

Liaison Autoroutière de Verfeil à Castres-A69

Concession de la Liaison Autoroutière à 2x2 voies
entre Verfeil (31) et Castres (81)

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale

Pièce E - Pièces spécifiques à la demande **d'autorisation**

Pièce E1b - Éléments utiles à la compréhension du dossier

Partie 1



ATOSCA A69

Maître d'Ouvrage

Constructeur

Maître d'Œuvre



Pièce 0 - Guide de lecture

Pièce A - Note de présentation non technique

Pièce B - Identité du demandeur

Pièce C - Localisation du projet et plan de situation

Pièce D - Justification de la maîtrise foncière

Pièce E - Pièces spécifiques à la demande d'autorisation

Pièce E1.a - Volet IOTA (nature, volume et objet des Installations, Ouvrages, Travaux et Activités) - Rubrique de la nomenclature

Pièce E1.b - Éléments utiles à la compréhension du dossier

Pièce E1.c - Atlas cartographique

Pièce E1.d - Volet IOTA (Étude spécifique aux zones humides)

Pièce E2 - Incidences Natura 2000

Pièce E3 - Dérogation à la destruction des espèces et habitats d'espèces protégées

Pièce E4 - Demande d'autorisation de défrichement

Pièce E5 - Demande d'autorisation spéciale relative aux monuments historiques

Pièce E6 - Demande d'enregistrement d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

Pièce F - Étude d'impact unique actualisée

Pièce F1 - Résumé Non Technique

Pièce F2 - Étude d'impact unique actualisée des projets A680 et A69 - Castelmaurou - Castres

Pièce F3 - Atlas cartographique

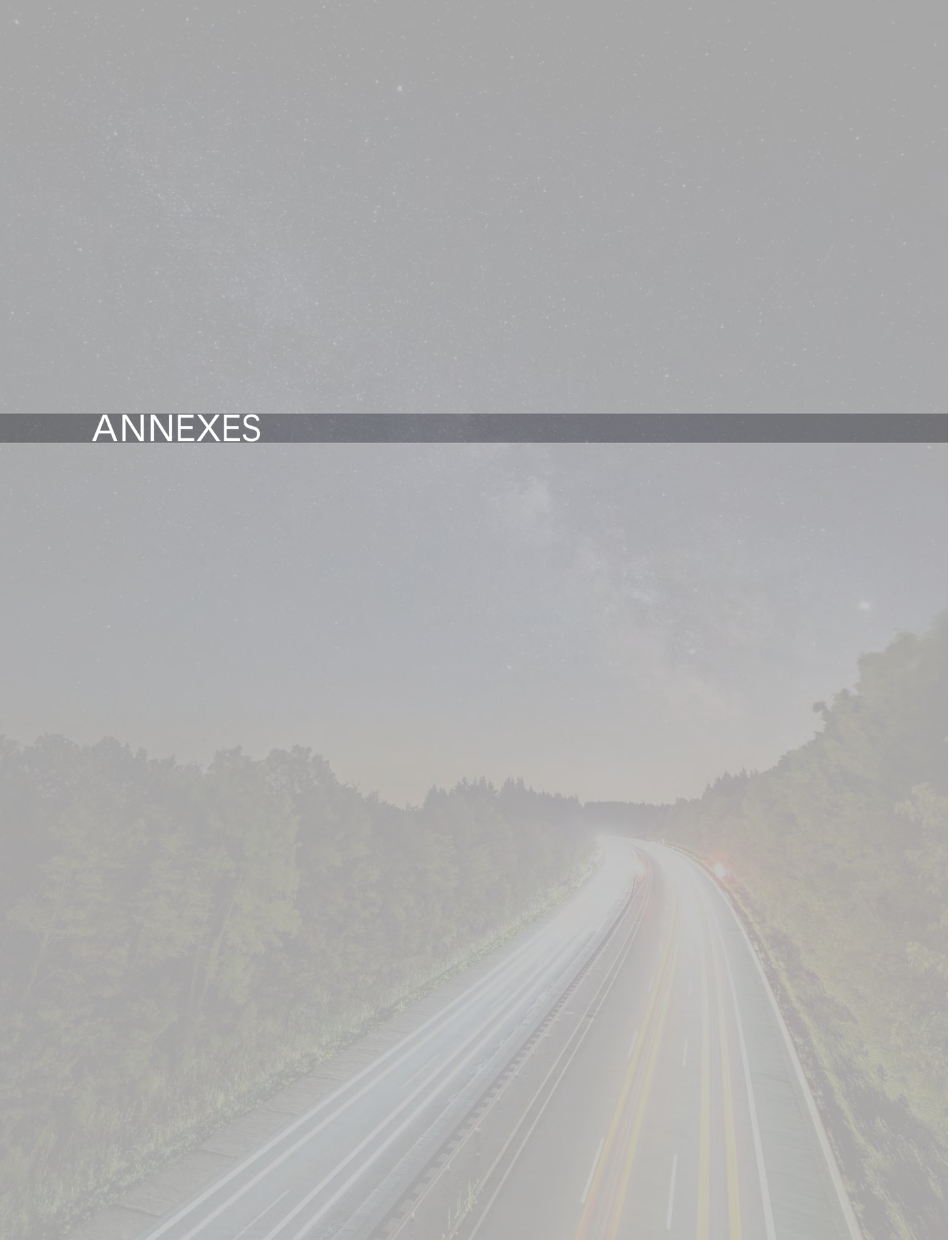
Tome 1 : Atlas cartographique A680 - Secteur 1 - Castelmaurou - Verfeil

Tome 2 : Atlas cartographique A69 - Secteurs 2 à 5 - Verfeil – Castres

Pièce F4 - Annexes

Pièce F5 - Réponse à l'avis de l'Autorité environnementale

ANNEXES



1 - Fiches ouvrages de franchissement au droit des cours d'eau retablis sans rescindement

2 - Fiches detaillees ouvrages de franchissement des cours d'eau retablis avec rescindements projetes

3 - Fiches de calcul theorique - Charges polluantes des rejets

4 - Fiches bassins d'assainissement definitifs et plans types

5 - Pre-dimensionnement et plan type bassins d'assainissement provisoires

6 - Étude hydraulique generale du Girou de Loubens-Lauragais a Verfeil - Memoire technique

7 - Études hydrologiques du Bernazobre et de l'**A**gout

8 - Études hydrauliques generales du Bernazobre et de l'**A**gout

9 - Étude hydrologique et hydraulique du Bernazobre pour les crues frequentes

10 - Étude hydraulique et d'assainissement APSM (methodologie)

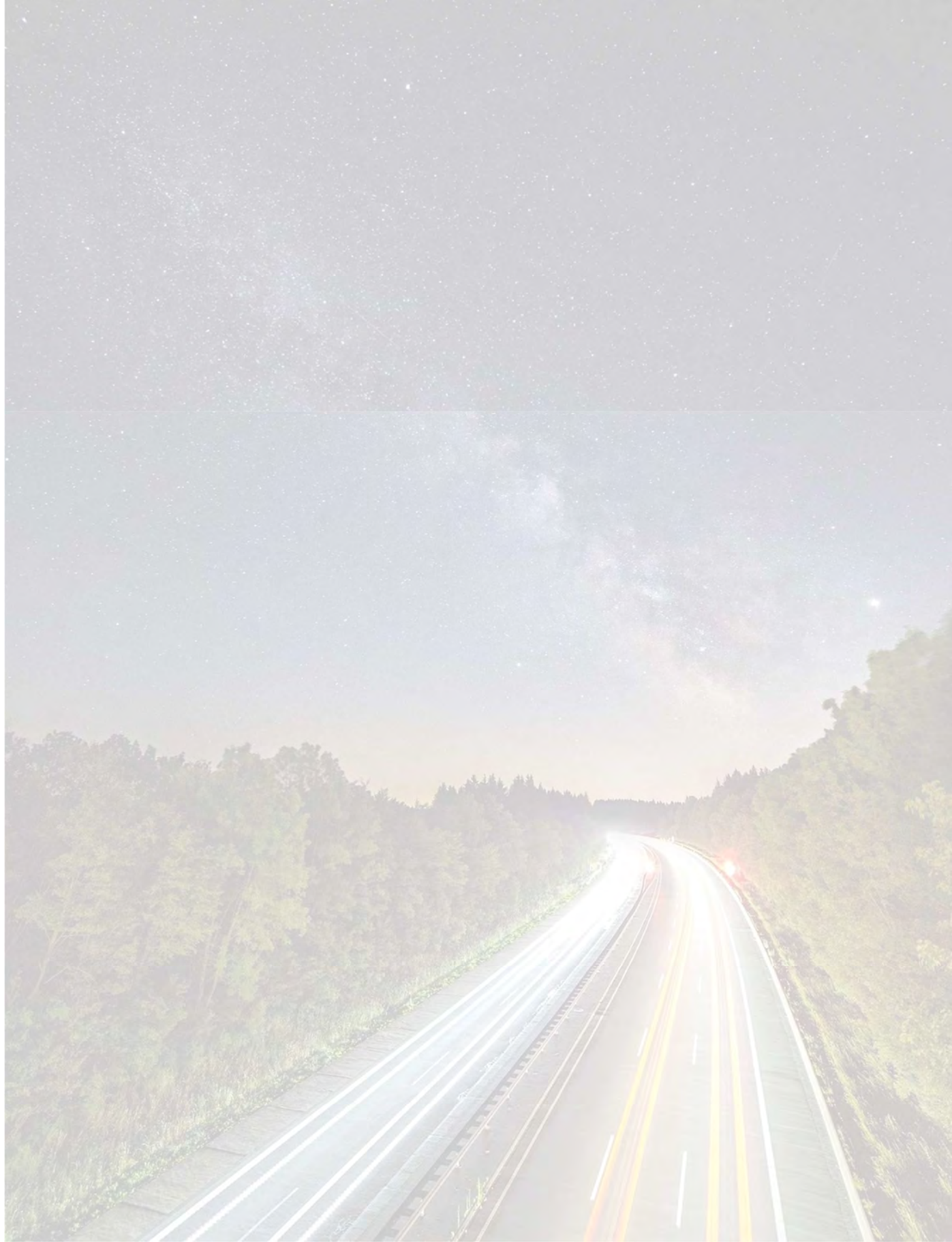
11 - Methodologie d'evaluation de la vulnerabilite des eaux

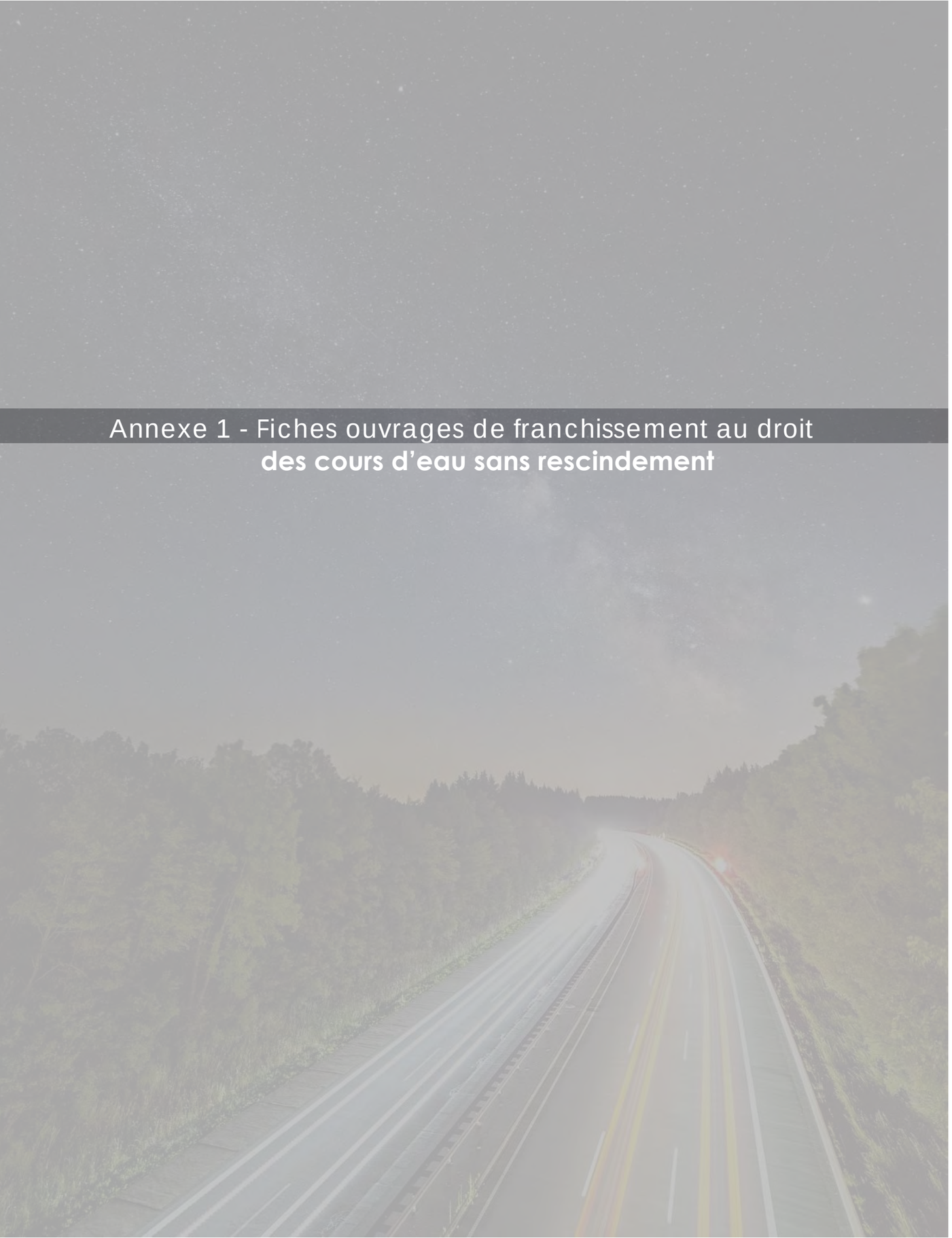
12 - Étude preliminaire d'ouvrage d'art du viaduc de l'Agout

13 - Études hydrobiologiques et hydromorphologiques des principaux cours d'eau

14 - Engagements de l'État relatifs aux eaux et milieux aquatiques
Respect des engagements de l'État en phase exploitation
Respect des engagements de l'Etat en phase travaux

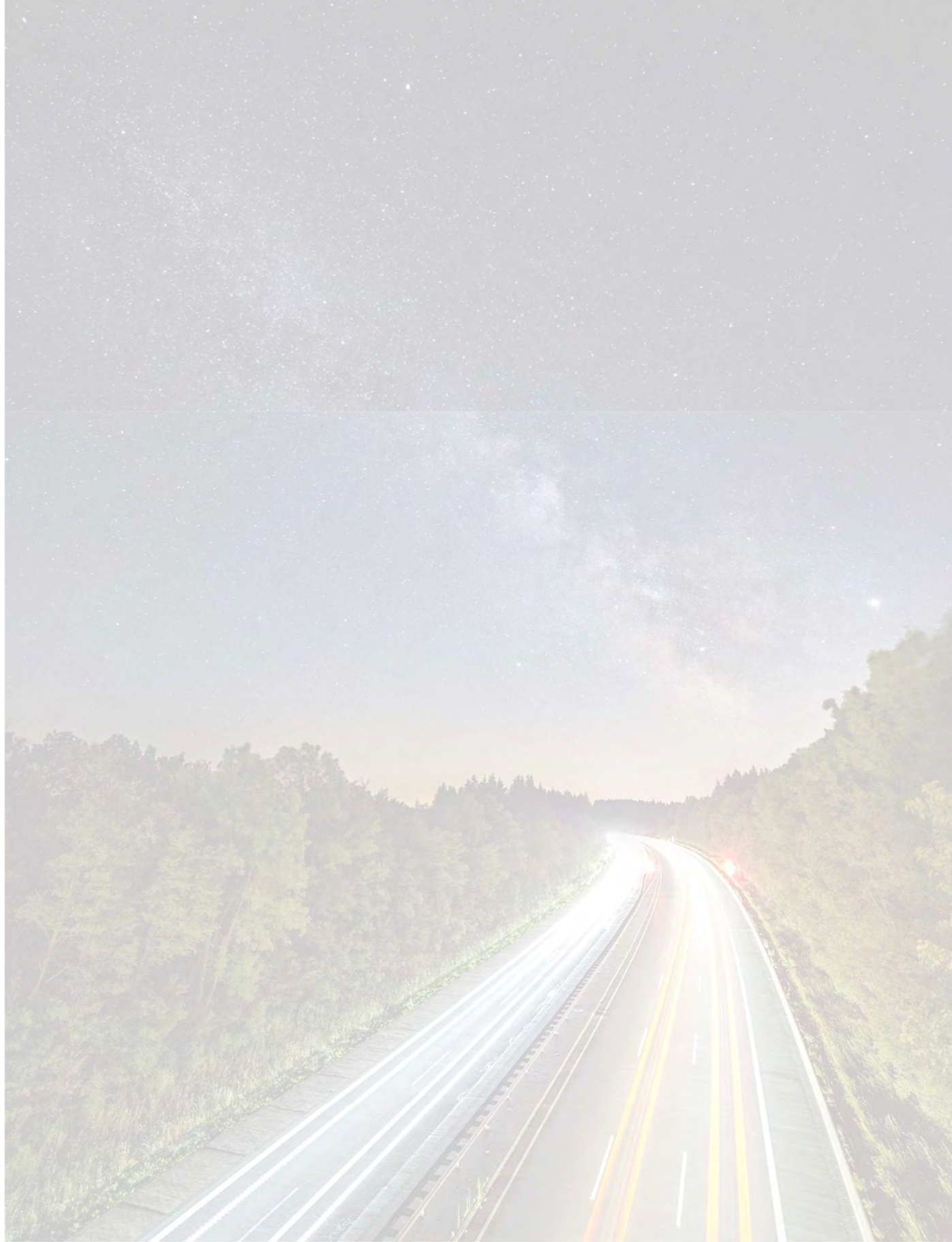
ATOSCA A69





Annexe 1 - Fiches ouvrages de franchissement au droit **des cours d'eau sans rescindement**

ATOSCA A69



OH existant 1037 – Le Rieubaqué

Localisation



Caractéristiques hydrologiques du cours d'eau traversé par l'ouvrage

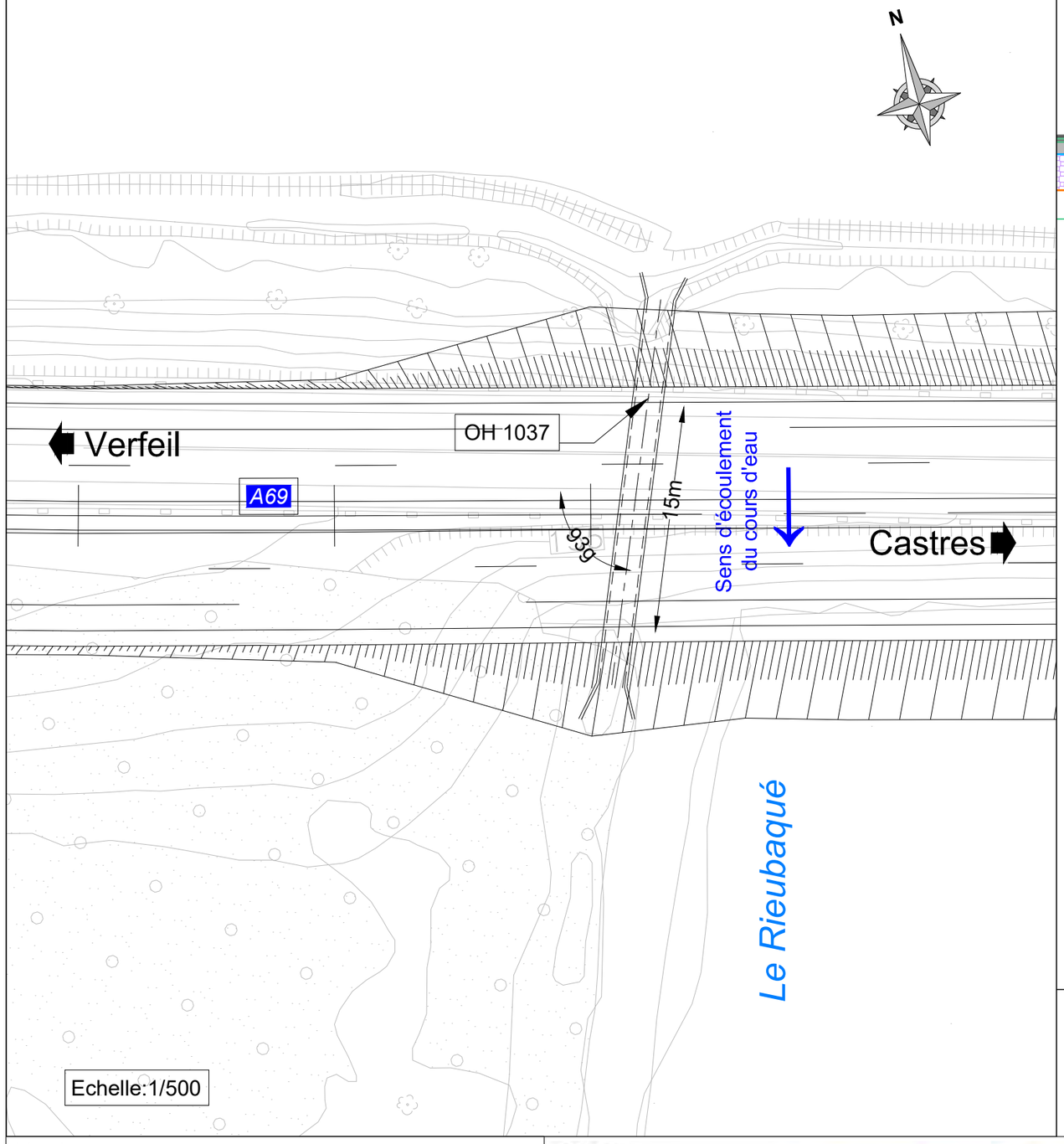
Les principales caractéristiques hydrologiques du cours d'eau sont présentées ci-dessous :

Superficie BVN (km^2)	Coeff. Ruissellement 10 ans	Chemin hydraulique (m)	Pente moyenne (m/m)	Q1 (m^3/s)	Q10 (m^3/s)	Q100 (m^3/s)	QMNA5
1,738	0,26	883	0,033	0,29	2,5	8,3	0

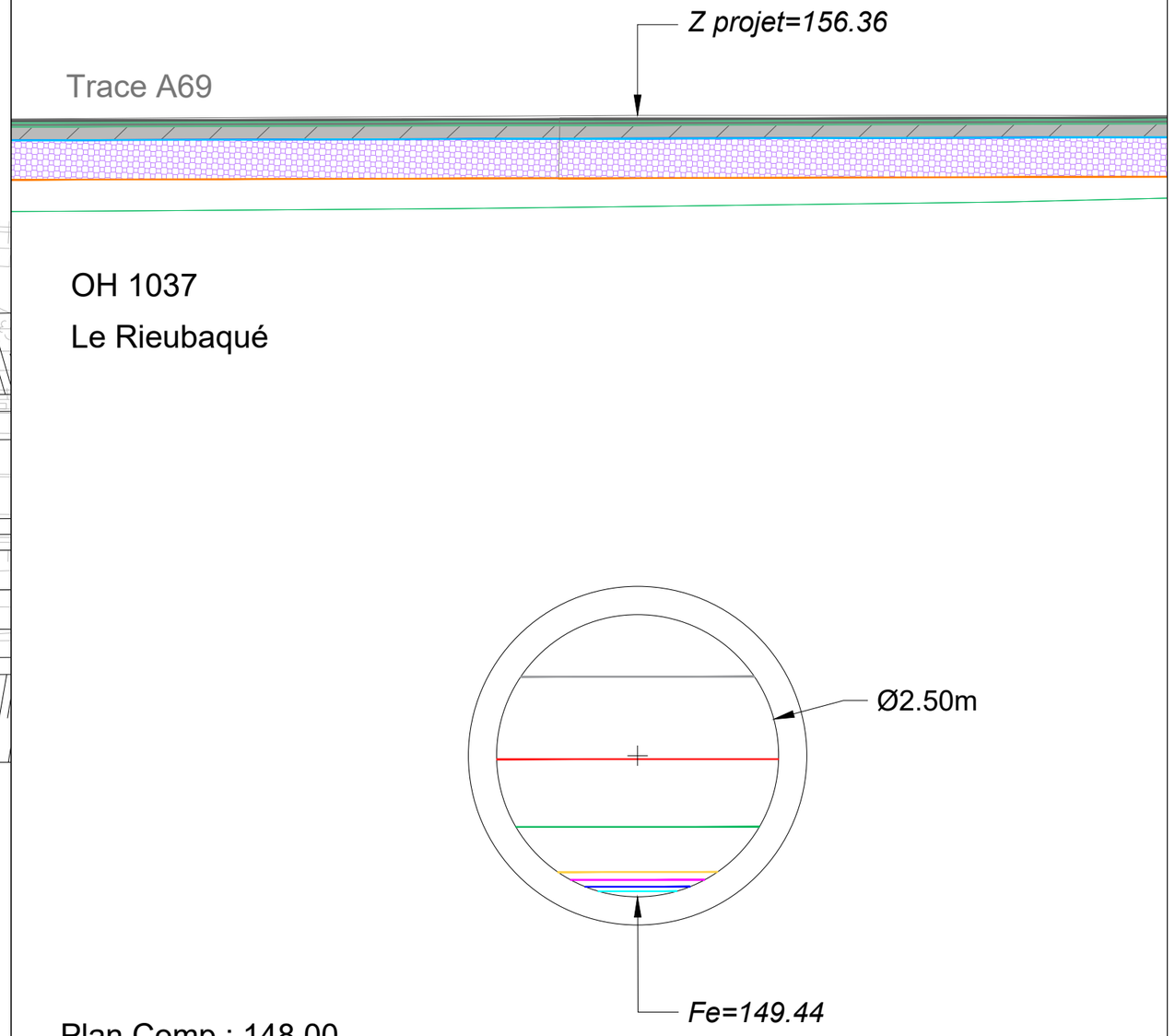
Les QMNA5, module, Q1 à Q5 sont issus de la relation de Myer appliquée aux différentes stations de jaugeage des grandes unités hydrographiques (Girou, Sor, Bernazobre et Agout)

Caractéristique de l'ouvrage

Type d'ouvrage	Buse existante prolongée
Longueur (m)	15
Largeur utile (m)	2,5
Hauteur (m)	2,5
Gabarit (m)	2,5
Fonctionnalité petite faune	OUI
Fonctionnalité grande faune	-
Aménagements	-
Accès riverains / rétablissements/ Chemin agricole	-



Echelle:1/500



OH 1037

Le Rieubaqué

Plan Comp : 148.00

Echelle:1/50

Légende:

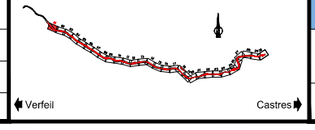
- Axe en plan
- Bord chaussée
- TPC
- BAU
- Bande DUP
- Cours d'eau (Tarn)
- Cours d'eau (Haute - Garonne)
- Limite de Commune
- Limite Départementale
- Compensation ZH/ZI
- Talus remblai
- Talus déblai
- Point haut
- Point bas

OH1037

Ouvrage A69	QMNA5	Module	Q1	Q2	Q5	Q10	Q100	1.5xQ100
Débit (m3/s)	nd	0.020	0.293	0.330	0.488	2.5	8.3	12.5
Niveau d'eau amont (mNGF)	nd	149.49	149.53	149.59	149.66	150.06	150.66	151.39

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
A00	Mai 2022	FJAZ	MCH	VPE	Création du document

Plan d'assemblage A69



LIAISON AUTOROUTIERE DE VERFEIL A CASTRES - A69

Projet	Emetteur	Phase	Domaine	Ouvrage	Identifiant Ouvrage	Type Doc	Numéro	Indice	Statut
A69	MOP	APS	HYD	OH	0000	VEP VET	00068	A00	

Maître d'Ouvrage: ATOSCA A69

Concepteur -Constructeur: NGE

Maîtrise d'Oeuvre intégrée: setec international, setec, NGE

Vue en plan détaillée

et vue en travers OH 1037

ECHELLE : 1/500 et 1/50

DATE : Mai 2022

FOLIO : 01/01

PIOH 1352 – La Balerme

Localisation



Caractéristiques hydrologiques du cours d'eau traversé par l'ouvrage

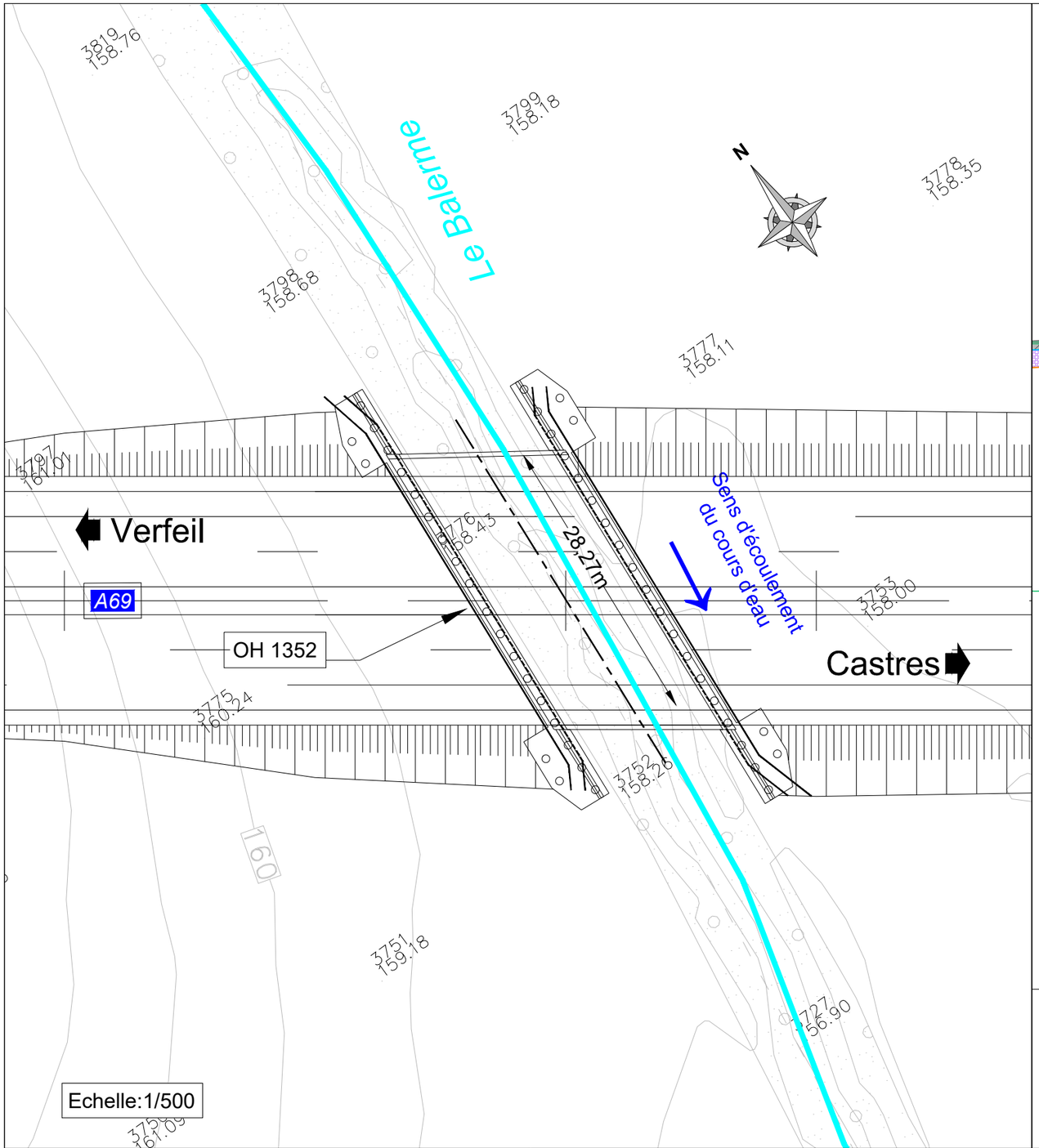
Les principales caractéristiques hydrologiques du cours d'eau sont présentées ci-dessous :

Superficie BVN (km^2)	Coeff. Ruissellement 10 ans	Chemin hydraulique (m)	Pente moyenne (m/m)	Q1 (m^3/s)	Q10 (m^3/s)	Q100 (m^3/s)	QMNA5
14,303	0,27	7472	0,015	1,76	4,1	13,8	0,003

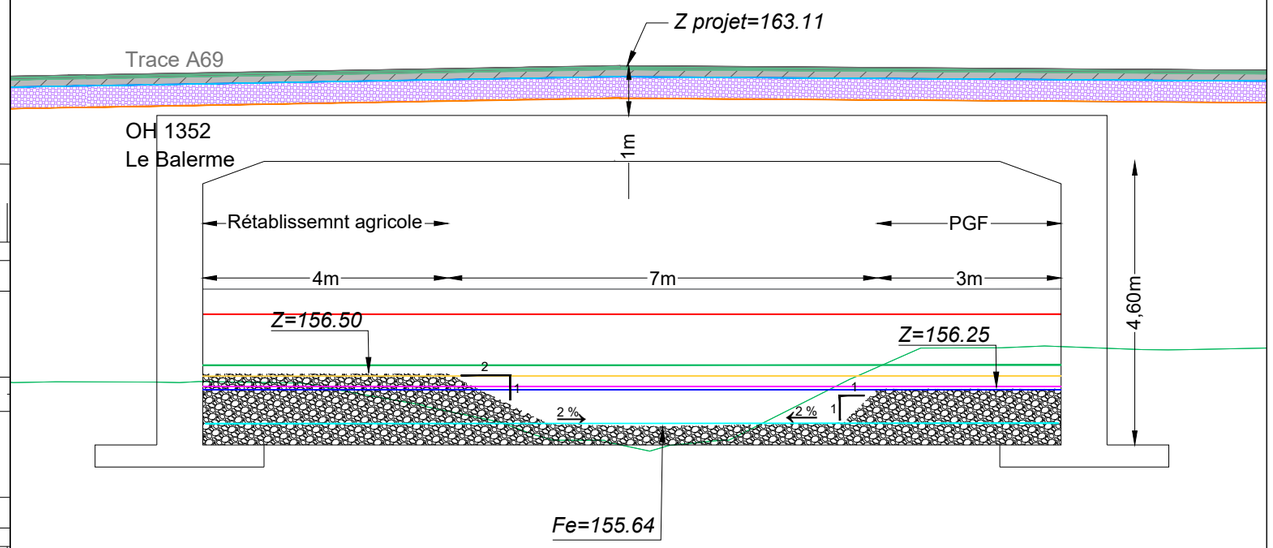
Les QMNA5, module, Q1 à Q5 sont issus de la relation de Myer appliquée aux différentes stations de jaugeage des grandes unités hydrographiques (Girou, Sor, Bernazobre et Agout)

Caractéristique de l'ouvrage

Type d'ouvrage	PIPO
Longueur (m)	28,27
Largeur utile (m)	14
Hauteur (m)	4,62
Gabarit (m)	4,62
Fonctionnalité petite faune	OUI
Fonctionnalité grande faune	OUI
Aménagements	Passage à pied sec de 3m min
Accès riverains / rétablissements/ Chemin agricole	Passage agricole



Echelle:1/500



Plan Comp : 150.00

Echelle:1/50

Légende:

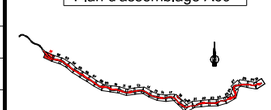
- Axe en plan
- Bord chaussée
- TPC
- BAU
- Bande DUP
- Cours d'eau (Tarn)
- Cours d'eau (Haute - Garonne)
- Limite de Commune
- Limite Départementale
- Compensation ZH/ZI
- Talus remblai
- Talus déblai
- Point haut
- Point bas

OH1352

Ouvrage A69	QMNA5	module	Q1	Q2	Q5	Q10	Q100	1.5xQ100
Débit (m3/s)	0.003	0.118	1.758	1.982	2.927	4.1	13.8	20.7
Niveau d'eau amont (mNGF)	155.65	155.69	156.24	156.29	156.46	156.64	157.47	157.88

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
A00	Mai 2022	FJAZ	MCH	VPE	Création du document

Plan d'assemblage A69



LIAISON AUTOROUTIERE DE VERFEIL A CASTRES - A69

Projet	Emetteur	Phase	Domaine	Ouvrage	Identifiant Ouvrage	Type Doc	Numéro	Indice	Statut
A69	MOP	APS	HYD	OH	0000	VEP VET	00068	A00	

Maître d'Ouvrage: ATOSCA A69

Concepteur -Constructeur: NGE

Maîtrise d'Oeuvre intégrée: setec international; NGE

Vue en plan détaillée

et vue en travers OH 1352

ECHELLE : 1/500 et 1/50

DATE : Mai 2022

FOLIO : 01/01

OH 1690 – Le Monjard

Localisation



Caractéristiques hydrologiques du cours d'eau traversé par l'ouvrage

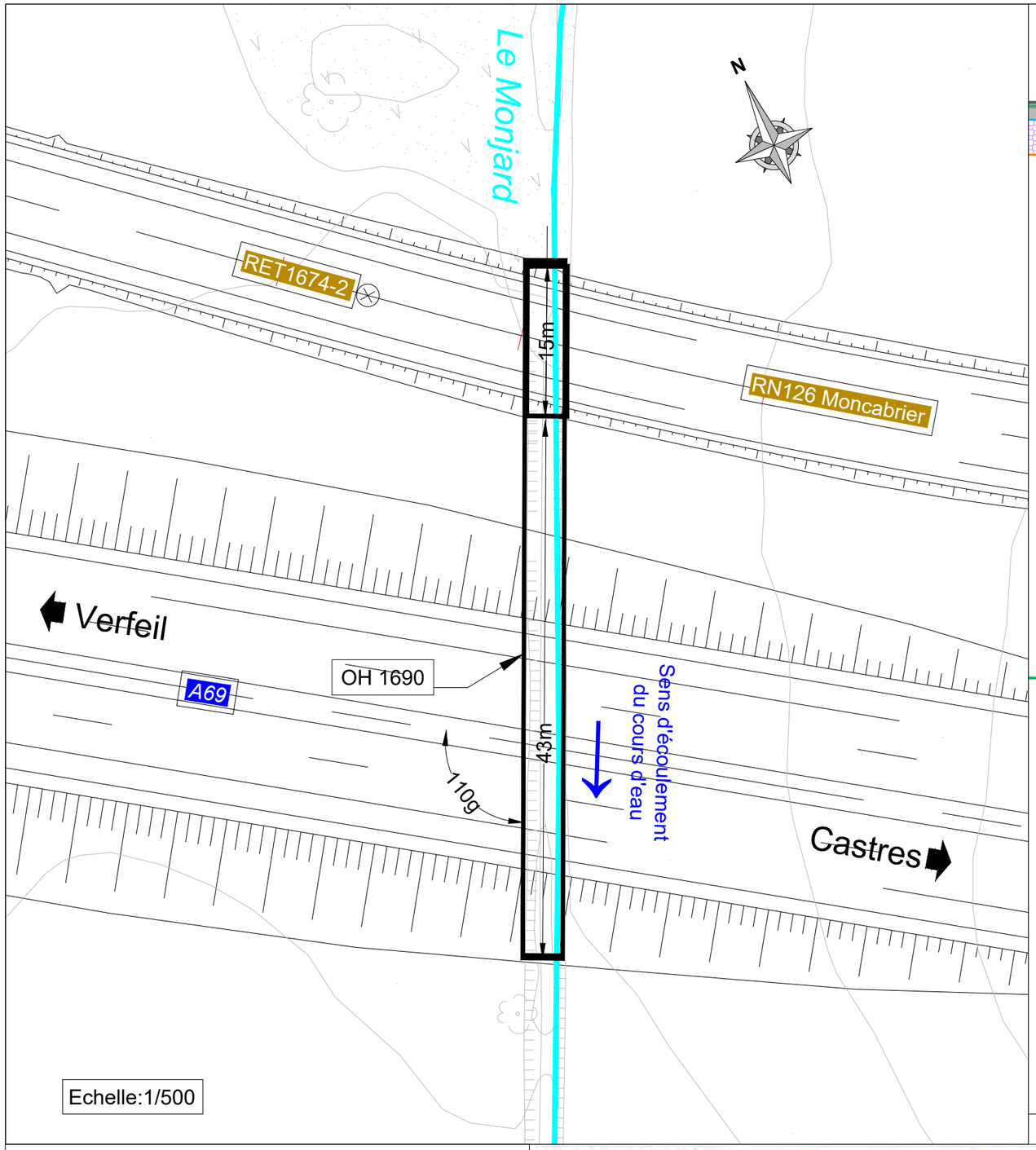
Les principales caractéristiques hydrologiques du cours d'eau sont présentées ci-dessous :

Superficie BVN (km^2)	Coeff. Ruissellement 10 ans	Chemin hydraulique (m)	Pente moyenne (m/m)	Q1 (m^3/s)	Q10 (m^3/s)	Q100 (m^3/s)	QMNA5
0,893	0,24	2337	0,038	0,17	2,1	7,4	0

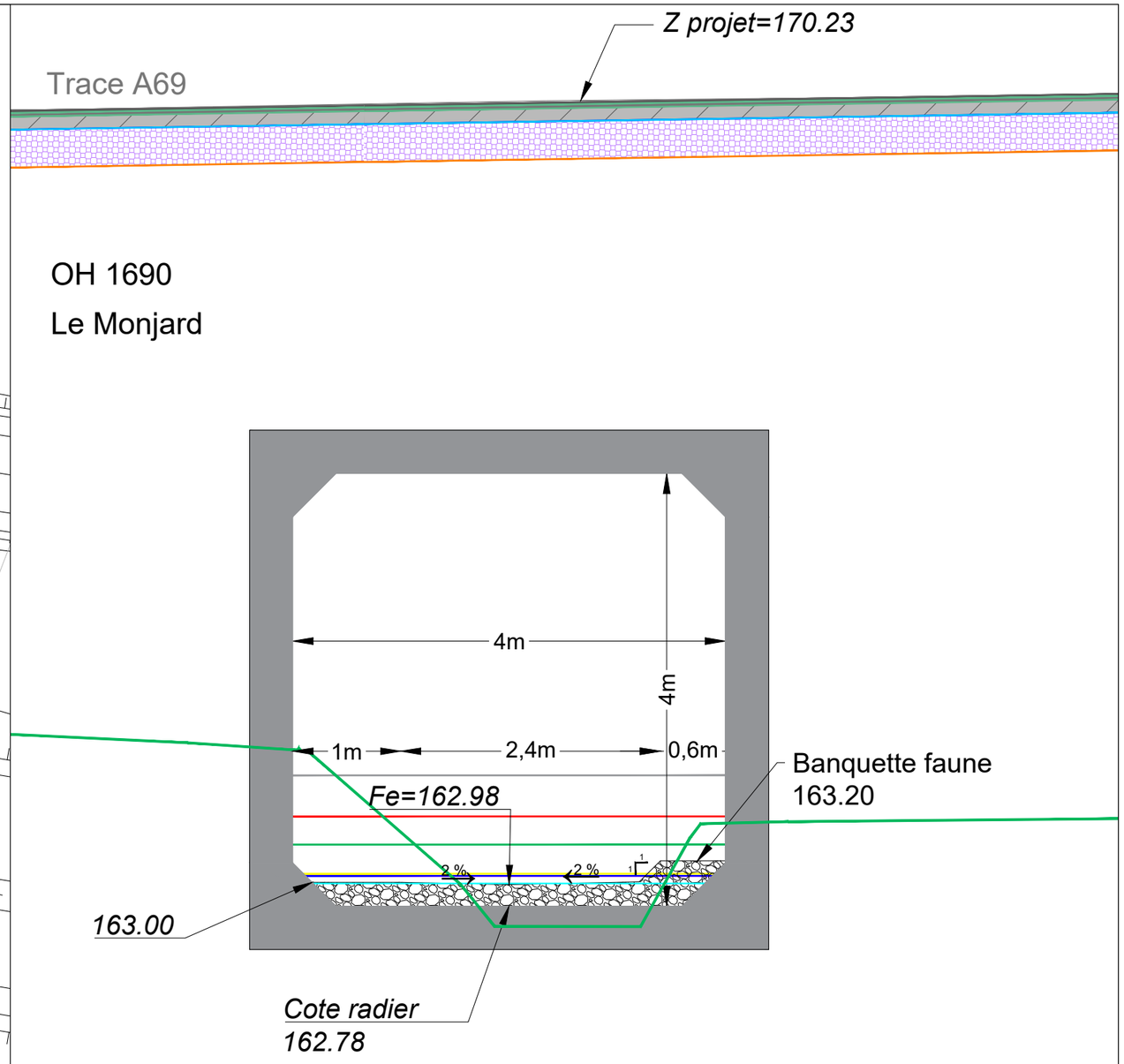
Les QMNA5, module, Q1 à Q5 sont issus de la relation de Myer appliquée aux différentes stations de jaugeage des grandes unités hydrographiques (Girou, Sor, Bernazobre et Agout)

Caractéristique de l'ouvrage

Type d'ouvrage	Cadre
Longueur (m)	61
Largeur utile (m)	4
Hauteur (m)	4
Gabarit (m)	4
Fonctionnalité petite faune	OUI
Fonctionnalité grande faune	-
Aménagements	Banquette petite faune
Accès riverains / rétablissements/ Chemin agricole	-



Echelle:1/500



Plan Comp : 160.00

Echelle:1/50

Légende:

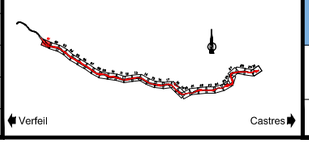
- Axe en plan
- Bord chaussée
- TPC
- BAU
- Bande DUP
- Cours d'eau (Tarn)
- Cours d'eau (Haute - Garonne)
- Limite de Commune
- Limite Départementale
- Compensation ZH/ZI
- Talus remblai
- Talus déblai
- Point haut
- Point bas

Cadre (et non voûte) 4x4

QMNA5	module	Q1	Q2	Q5	Q10	Q100	1.5xQ100
nd	0.011	0.166	0.188	0.277	2.1	7.4	11.1
nd	162.99	163.06	163.06	163.08	163.35	163.61	163.99
QMNA5	module	Q1	Q2	Q5	Q10	Q100	1.5xQ100
nd	0.011	0.166	0.188	0.277	2.1	7.4	11.1
nd	163.31	163.38	163.4	163.46	163.95	164.25	164.49

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
A00	Mai 2022	FJAZ	MCH	VPE	Création du document

Plan d'assemblage A69



LIAISON AUTOROUTIERE DE VERFEIL A CASTRES - A69

Projet	Emetteur	Phase	Domaine	Ouvrage	Identifiant Ouvrage	Type Doc	Numéro	Indice	Statut
A69	MOP	APS	HYD	OH	0000	VEP VET	00068	A00	

Maître d'Ouvrage — Atosca A69

Concepteur -Constructeur — NGE

Maîtrise d'Oeuvre intégrée — setec international, setec, NGE

Vue en plan détaillée

et vue en travers OH 1690

ECHELLE : 1/500 et 1/50

DATE : Mai 2022

FOLIO : 01/01

PIOH 2798 – Le Mailhès

Localisation



Caractéristiques hydrologiques du cours d'eau traversé par l'ouvrage

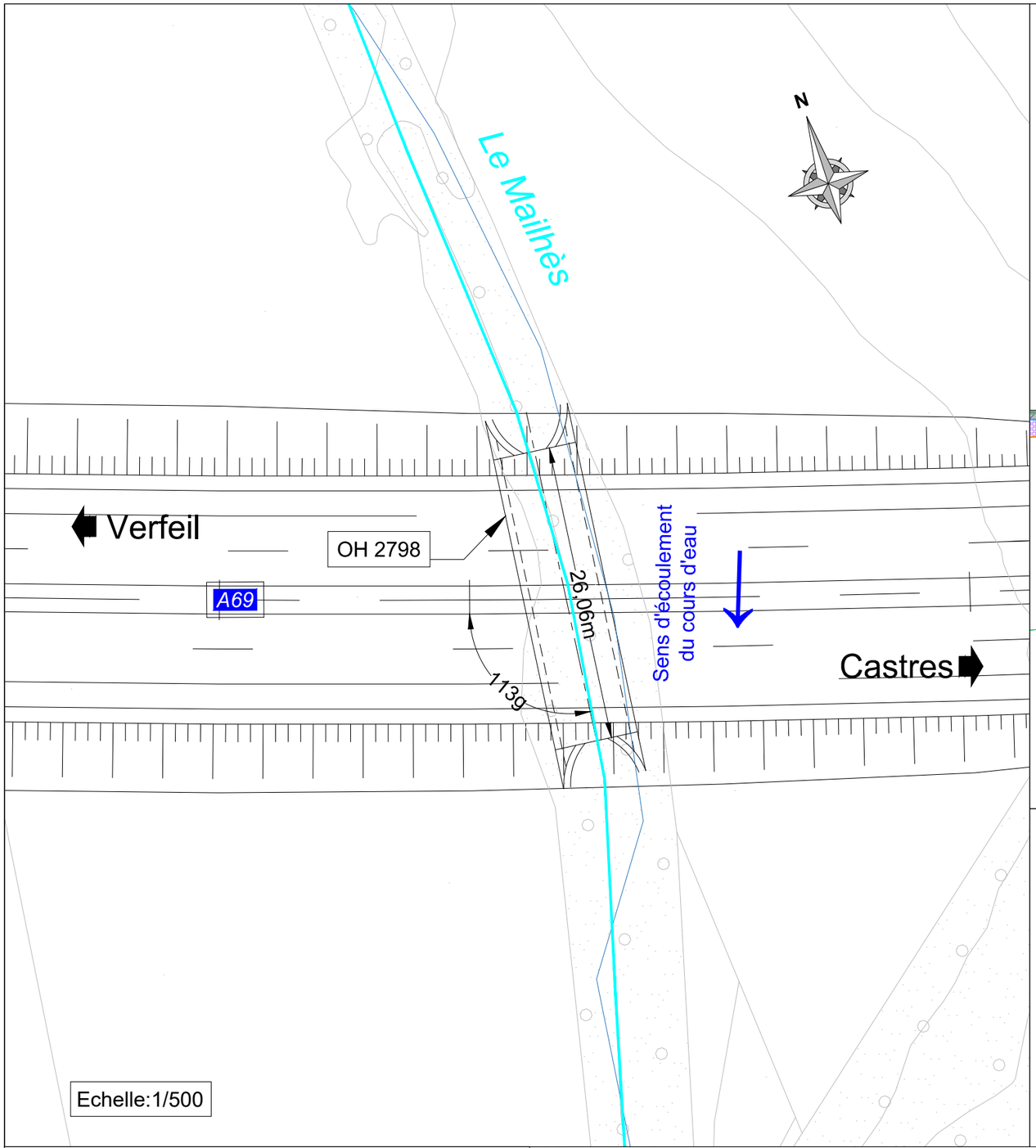
Les principales caractéristiques hydrologiques du cours d'eau sont présentées ci-dessous :

Superficie BVN (km^2)	Coeff. Ruissellement 10 ans	Chemin hydraulique (m)	Pente moyenne (m/m)	Q1 (m^3/s)	Q10 (m^3/s)	Q100 (m^3/s)	QMNA5
13,83	0,24	8000	0,013	1,71	3,91	14,15	0,003

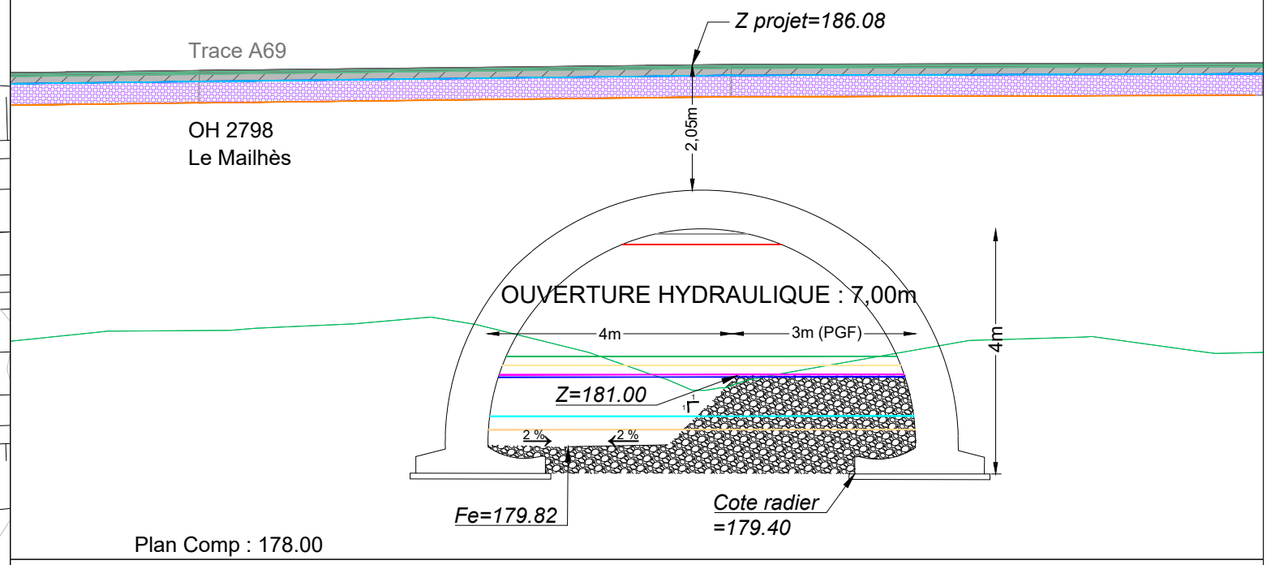
Les QMNA5, module, Q1 à Q5 sont issus de la relation de Myer appliquée aux différentes stations de jaugeage des grandes unités hydrographiques (Girou, Sor, Bernazobre et Agout)

Caractéristique de l'ouvrage

Type d'ouvrage	**Voûte**
Longueur (m)	26,06
Largeur utile (m)	7
Hauteur (m)	4
Gabarit (m)	4
Fonctionnalité petite faune	OUI
Fonctionnalité grande faune	OUI
Aménagements	Passage à pied sec de 3m min
Accès riverains / rétablissements/ Chemin agricole	-



Echelle:1/500



Echelle:1/100

Légende:

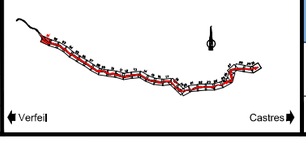
- Axe en plan
- Bord chaussée
- TPC
- BAU
- Bande DUP
- Cours d'eau (Tarn)
- Cours d'eau (Haute - Garonne)
- Limite de Commune
- Limite Départementale
- Compensation ZH/ZI
- Talus remblai
- Talus déblai
- Point haut
- Point bas

OH2798

Ouvrage A69	QMNA5	module	Q1	Q2	Q5	Q10	Q100	1.5xQ100
Débit (m3/s)	0.003	0.115	1.708	1.926	2.845	3.9	14.2	21.2
Niveau d'eau amont (mNGF)	180.12	180.34	180.98	181.02	181.17	181.32	183.15	183.32

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
A00	Mai 2022	FJAZ	MCH	VPE	Création du document

Plan d'assemblage A69



LIAISON AUTOROUTIERE DE VERFEIL A CASTRES - A69

Projet	Emetteur	Phase	Domaine	Ouvrage	Identifiant Ouvrage	Type Doc	Numéro	Indice	Statut
A69	MOP	APS	HYD	OH	0000	VEP VET	00068	A00	

Maître d'Ouvrage: ATOSCA A69

Concepteur -Constructeur: NGE

Maîtrise d'Oeuvre intégrée: setec international, setec, NGE

Vue en plan détaillée

et vue en travers OH 2798

ECHELLE : 1/500 et 1/50

DATE : Mai 2022

FOLIO : 01/01

PIOH 2964 – La Ribenque

Localisation



Caractéristiques hydrologiques du cours d'eau traversé par l'ouvrage

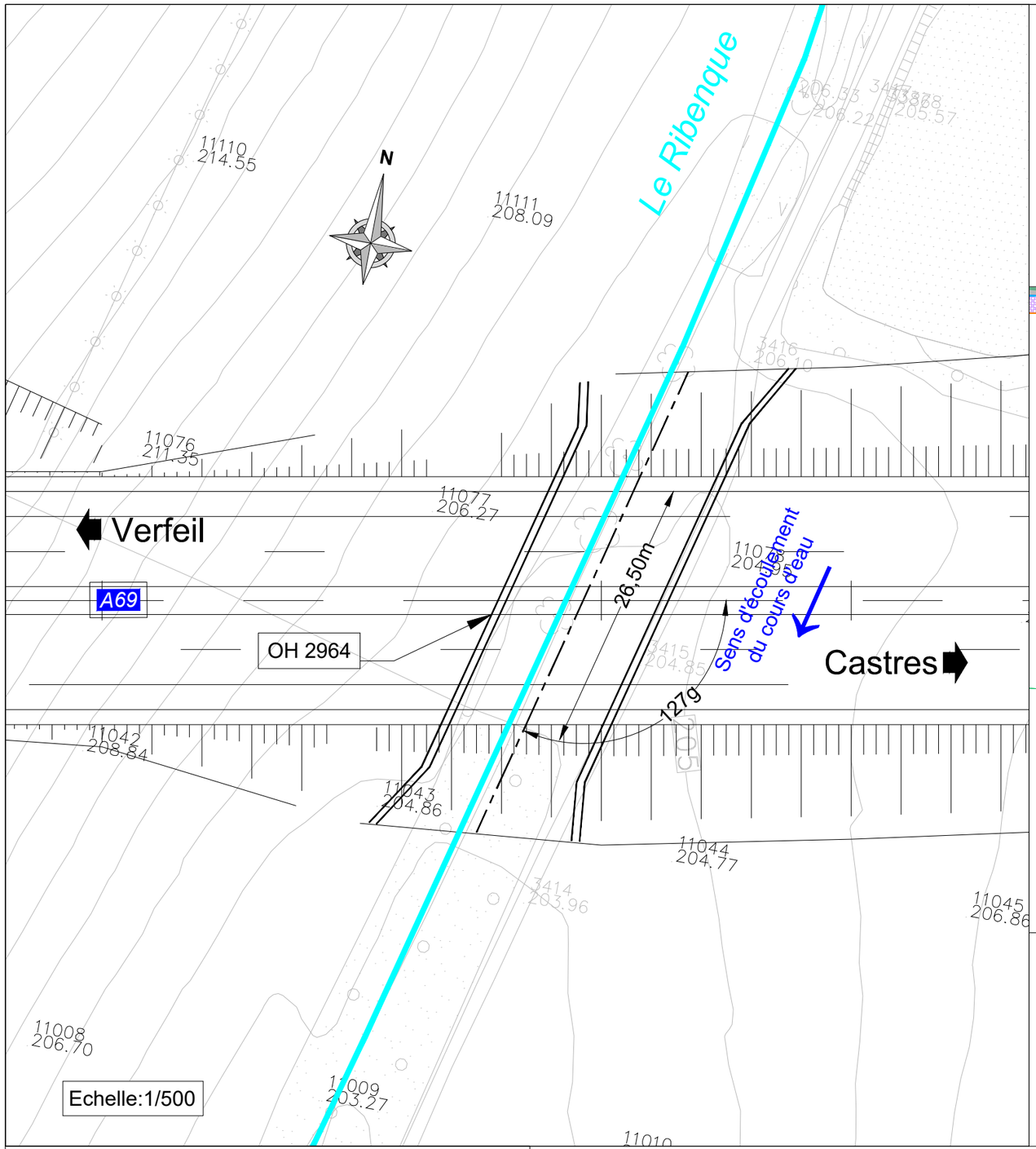
Les principales caractéristiques hydrologiques du cours d'eau sont présentées ci-dessous :

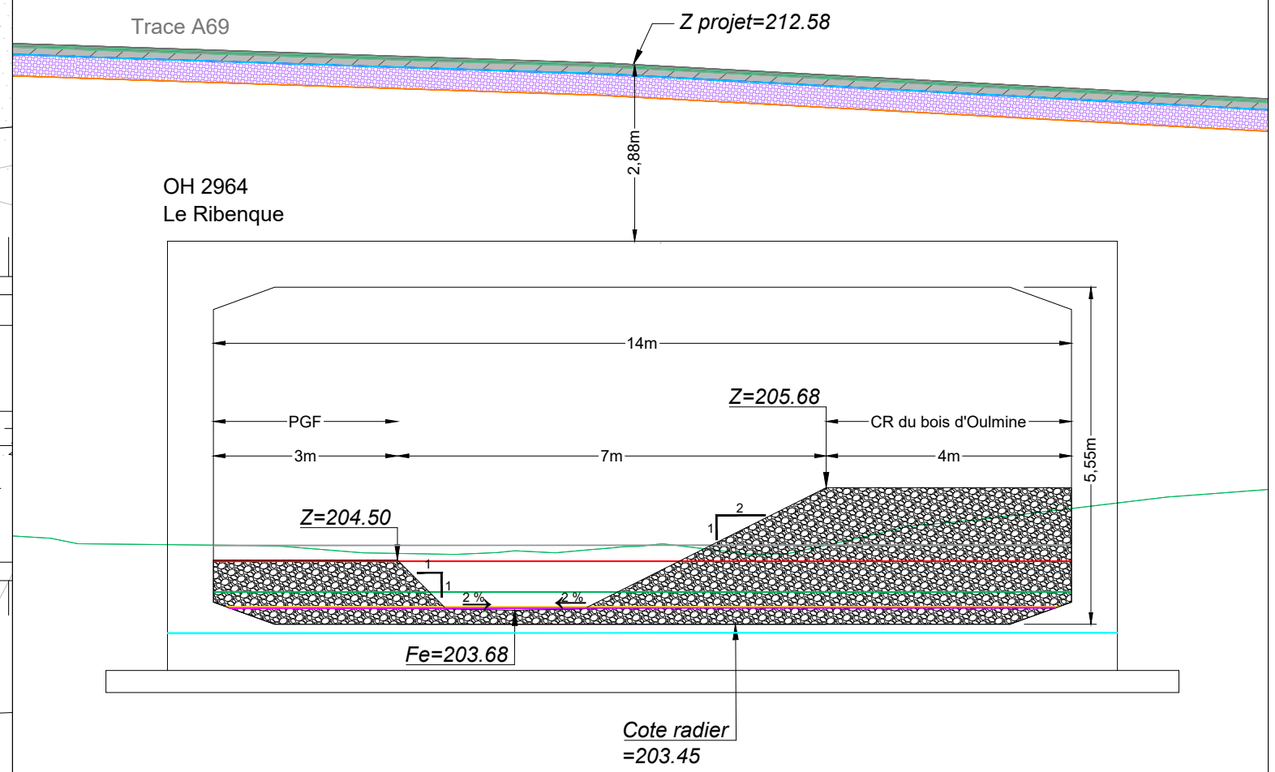
Superficie BVN (km^2)	Coeff. Ruissellement 10 ans	Chemin hydraulique (m)	Pente moyenne (m/m)	Q1 (m^3/s)	Q10 (m^3/s)	Q100 (m^3/s)	QMNA5
1,635	0,24	2652	0,034	0,28	3,7	13,4	0

Les QMNA5, module, Q1 à Q5 sont issus de la relation de Myer appliquée aux différentes stations de jaugeage des grandes unités hydrographiques (Girou, Sor, Bernazobre et Agout)

Caractéristique de l'ouvrage

Type d'ouvrage	Cadre
Longueur (m)	26,5
Largeur utile (m)	14
Hauteur (m)	5,55
Gabarit (m)	5,55
Fonctionnalité petite faune	OUI
Fonctionnalité grande faune	OUI
Aménagements	Passage à pied sec de 3m min
Accès riverains / rétablissements/ Chemin agricole	Chemin





Légende:

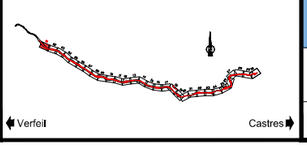
- Axe en plan
- Bord chaussée
- TPC
- BAU
- Bande DUP
- Cours d'eau (Tarn)
- Cours d'eau (Haute - Garonne)
- Limite de Commune
- Limite Départementale
- Compensation ZH/ZI
- Talus remblai
- Talus déblai
- Point haut
- Point bas

OH2964

Ouvrage A69	QMNA5	Module	Q1	Q2	Q5	Q10	Q100	1.5xQ100
Débit (m3/s)	nd	0.019	0.278	0.314	0.463	3.7	13.4	20.1
Niveau d'eau amont (mNGF)	nd	203.31	203.72	203.72	203.74	203.98	204.48	204.74

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
A00	Mai 2022	FJAZ	MCH	VPE	Création du document

Plan d'assemblage A69



LIAISON AUTOROUTIERE DE VERFEIL A CASTRES - A69

Projet	Emetteur	Phase	Domaine	Ouvrage	Identifiant Ouvrage	Type Doc	Numéro	Indice	Statut
A69	MOP	APS	HYD	OH	0000	VEP VET	00068	A00	

Maître d'Ouvrage: ATOSCA A69

Concepteur -Constructeur: NGE

Maîtrise d'Oeuvre intégrée: setec international, setec, NGE

Vue en plan détaillée

et vue en travers OH 2964

ECHELLE : 1/500 et 1/50

DATE : Mai 2022

FOLIO : 01/01

OH 3020 – Affluent de la Ribenque

Localisation



Caractéristiques hydrologiques du cours d'eau traversé par l'ouvrage

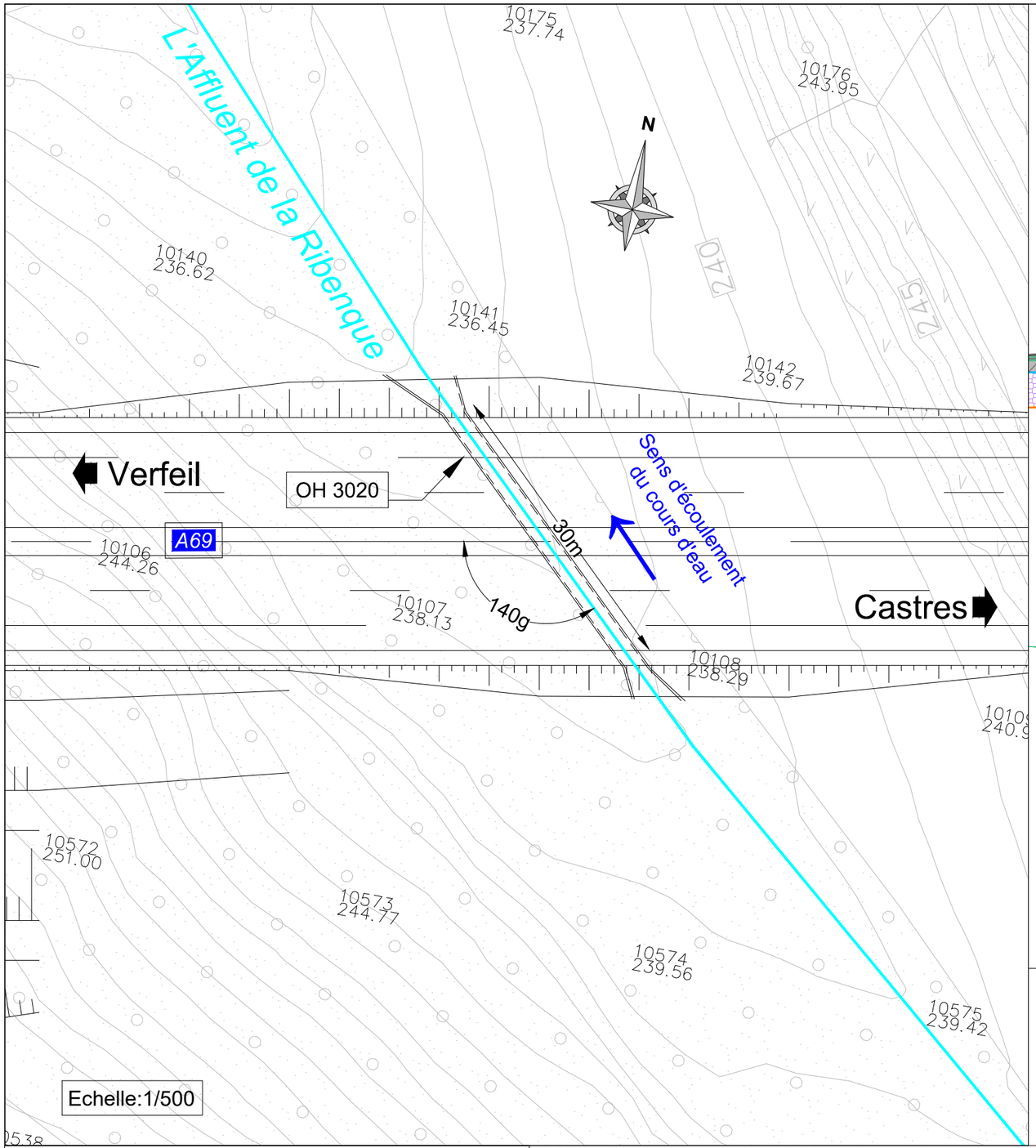
Les principales caractéristiques hydrologiques du cours d'eau sont présentées ci-dessous :

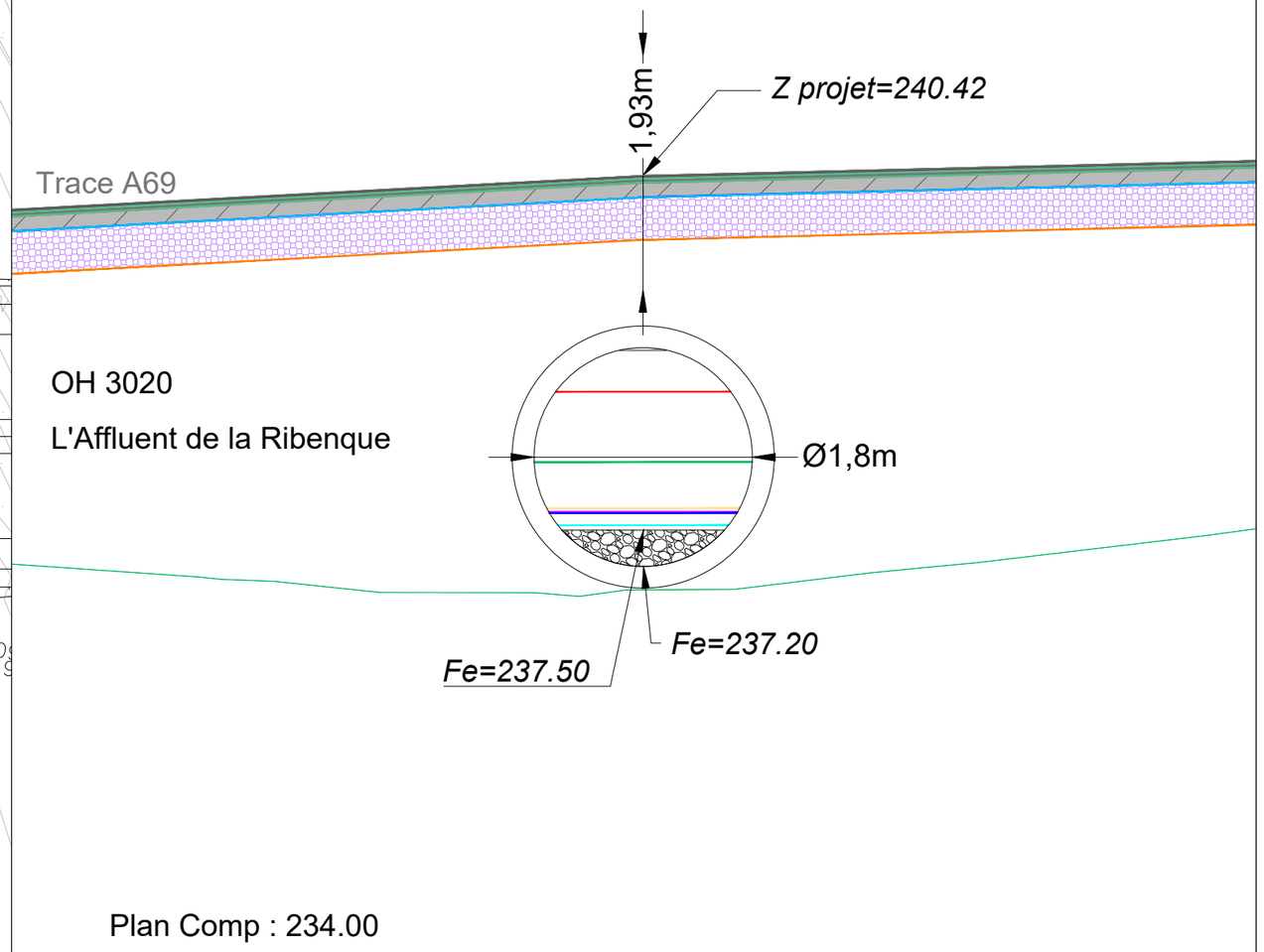
Superficie BVN (km^2)	Coeff. Ruissellement 10 ans	Chemin hydraulique (m)	Pente moyenne (m/m)	Q1 (m^3/s)	Q10 (m^3/s)	Q100 (m^3/s)	QMNA5
0,24	0,25	794	0,042	0,05	0,8	2,8	0

Les QMNA5, module, Q1 à Q5 sont issus de la relation de Myer appliquée aux différentes stations de jaugeage des grandes unités hydrographiques (Girou, Sor, Bernazobre et Agout)

Caractéristique de l'ouvrage

Type d'ouvrage	Buse
Longueur (m)	30
Largeur utile (m)	1,8
Hauteur (m)	1,8
Gabarit (m)	1,8
Fonctionnalité petite faune	OUI
Fonctionnalité grande faune	-
Aménagements	-
Accès riverains / rétablissements/ Chemin agricole	-





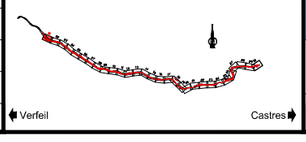
Légende:

- Axe en plan
- Bord chaussée
- TPC
- BAU
- Bande DUP
- Cours d'eau (Tarn)
- Cours d'eau (Haute - Garonne)
- Limite de Commune
- Limite Départementale
- Compensation ZH/ZI
- Talus remblai
- Talus déblai
- Point haut
- Point bas

OH3020	D1800							
Ouvrage A69	QMNA5	Module	Q1	Q2	Q5	Q10	Q100	1.5xQ100
Débit (m3/s)	nd	0.004	0.054	0.061	0.091	0.8	2.8	4.2
Niveau d'eau amont (mNGF)	nd	237.54	237.64	237.65	237.68	238.06	238.64	238.98

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
A00	Mai 2022	FJAZ	MCH	VPE	Création du document

Plan d'assemblage A69



LIAISON AUTOROUTIERE DE VERFEIL A CASTRES - A69

Projet	Emetteur	Phase	Domaine	Ouvrage	Identifiant Ouvrage	Type Doc	Numéro	Indice	Statut
A69	MOP	APS	HYD	OH	0000	VEP VET	00068	A00	

Maître d'Ouvrage: ATOSCA A69

Concepteur -Constructeur: NGE

Maîtrise d'Oeuvre intégrée: SYSTRA, SYSTRA, NGE

Vue en plan détaillée

et vue en travers OH 3020

ECHELLE : 1/500 et 1/100

DATE : Mai 2022

FOLIO : 01/01

PIOH 5330 – Le Bernazobre

Localisation



Caractéristiques hydrologiques du cours d'eau traversé par l'ouvrage

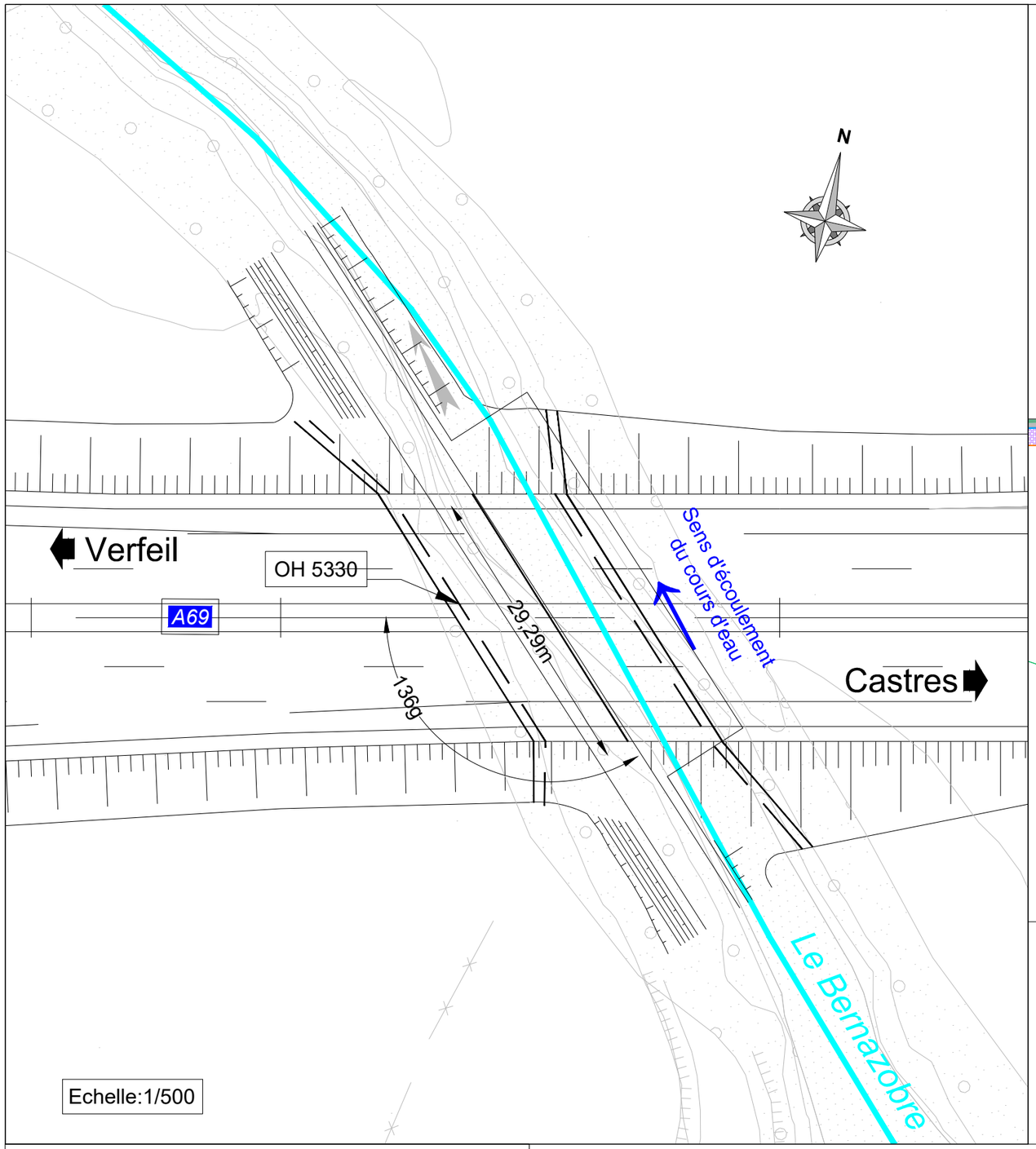
Les principales caractéristiques hydrologiques du cours d'eau sont présentées ci-dessous :

Superficie BVN (km^2)	Coeff. Ruissellement 10 ans	Chemin hydraulique (m)	Pente moyenne (m/m)	Q1 (m^3/s)	Q10 (m^3/s)	Q100 (m^3/s)	QMNA5
6945	0,24	19389	0,038	-	36	129	-

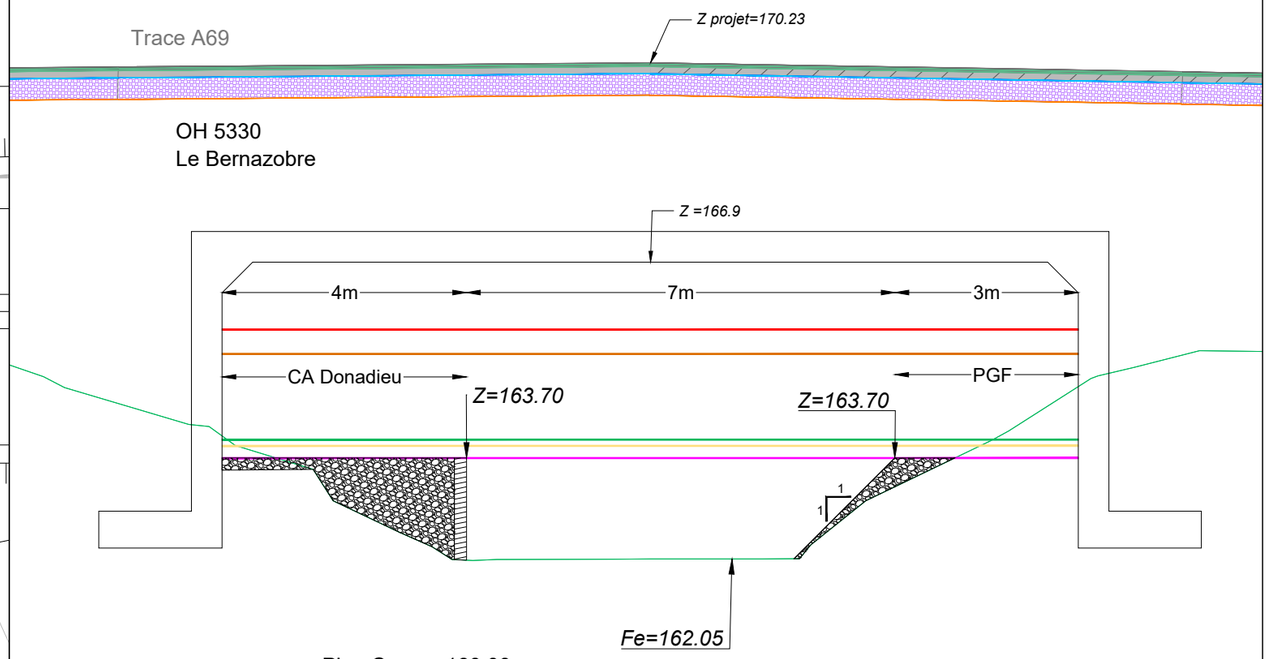
Les QMNA5, module, Q1 à Q5 sont issus de la relation de Myer appliquée aux différentes stations de jaugeage des grandes unités hydrographiques (Girou, Sor, Bernazobre et Agout)

Caractéristique de l'ouvrage

Type d'ouvrage	**PIPO**
Longueur (m)	49
Largeur utile (m)	14
Hauteur (m)	3,3
Gabarit (m)	3,3
Fonctionnalité petite faune	OUI
Fonctionnalité grande faune	OUI
Aménagements	Passage à pied sec de 3m min
Accès riverains / rétablissements/ Chemin agricole	Passage agricole



Echelle:1/500



Plan Comp : 160.00

Echelle:1/100

Légende:

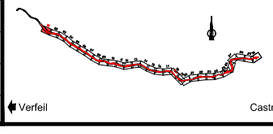
- Axe en plan
- Bord chaussée
- TPC
- BAU
- Bande DUP
- Cours d'eau (Tarn)
- Cours d'eau (Haute - Garonne)
- Limite de Commune
- Limite Départementale
- Compensation ZH/ZI
- Talus remblai
- Talus déblai
- Point haut
- Point bas

OH5330

Ouvrage A69	N2	N5	N10	N50	N100
Niveau d'eau amont (mNGF)	163.7	163.9	164	165.4	165.8

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
A00	Mai 2022	FJAZ	MCH	VPE	Création du document

Plan d'assemblage A69



LIAISON AUTOROUTIERE DE VERFEIL A CASTRES - A69

Projet	Emetteur	Phase	Domaine	Ouvrage	Identifiant Ouvrage	Type Doc	Numéro	Indice	Statut
A69	MOP	APS	HYD	OH	0000	VEP VET	00068	A00	

Maître d'Ouvrage: ATOSCA A69

Concepteur -Constructeur: NGE

Maîtrise d'Oeuvre intégrée: setec international, setec tpi, NGE

Vue en plan détaillée

et vue en travers OH 5330

ECHELLE : 1/500 et 1/50

DATE : Mai 2022

FOLIO : 01/01

OH 6113 – Le Verdier

Localisation



Caractéristiques hydrologiques du cours d'eau traversé par l'ouvrage

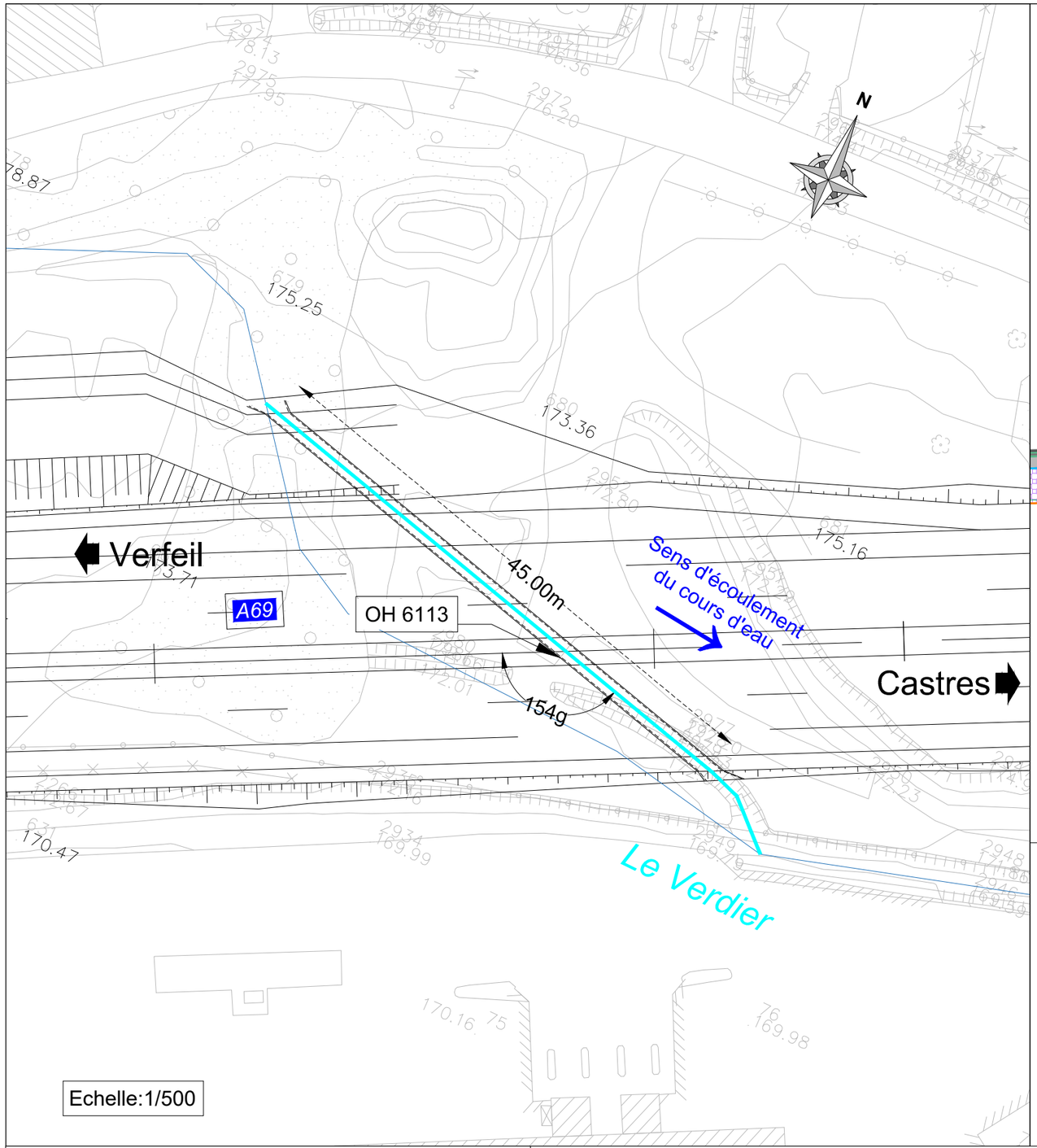
Les principales caractéristiques hydrologiques du cours d'eau sont présentées ci-dessous :

Superficie BVN (km^2)	Coeff. Ruissellement 10 ans	Chemin hydraulique (m)	Pente moyenne (m/m)	Q1 (m^3/s)	Q10 (m^3/s)	Q100 (m^3/s)	QMNA5
0,18	0,54	910	0,032	0,1	0,97	2,09	0,002

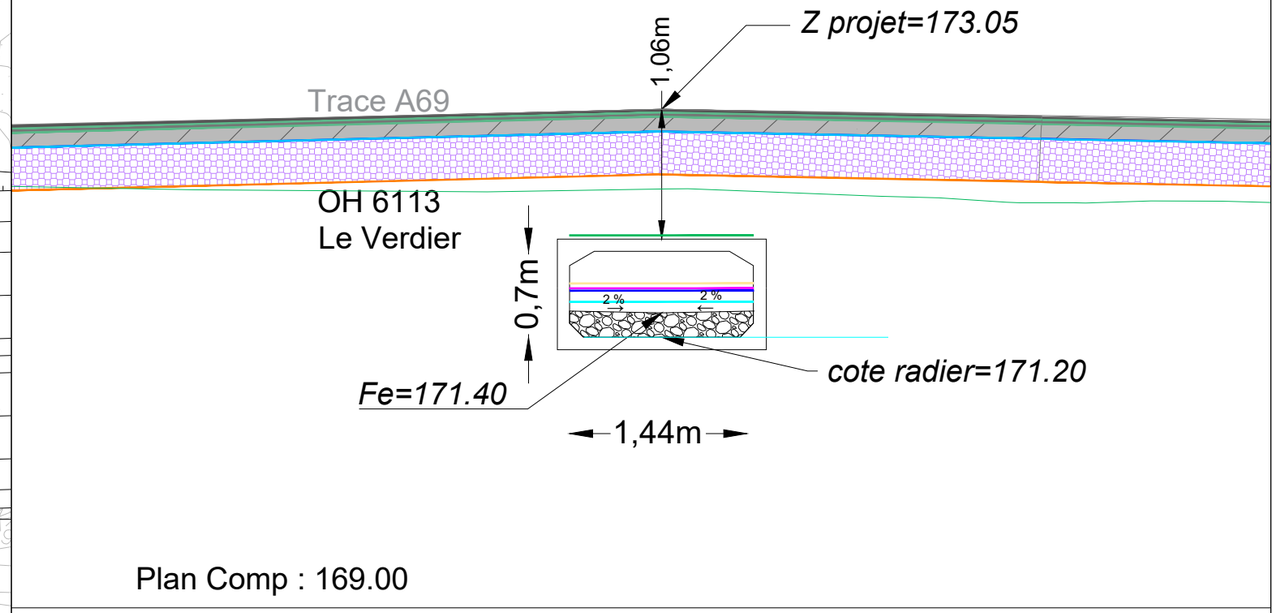
Les QMNA5, module, Q1 à Q5 sont issus de la relation de Myer appliquée aux différentes stations de jaugeage des grandes unités hydrographiques (Girou, Sor, Bernazobre et Agout)

Caractéristique de l'ouvrage

Type d'ouvrage	Cadre
Longueur (m)	45
Largeur utile (m)	1,5
Hauteur (m)	0,7
Gabarit (m)	0,7
Fonctionnalité petite faune	OUI
Fonctionnalité grande faune	-
Aménagements	-
Accès riverains / rétablissements/ Chemin agricole	-



Echelle:1/500



Plan Comp : 169.00

Echelle:1/50

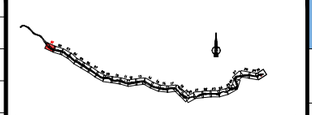
Légende:

- Axe en plan
- Bord chaussée
- TPC
- BAU
- Bande DUP
- Cours d'eau (Tarn)
- Cours d'eau (Haute - Garonne)
- Limite de Commune
- Limite Départementale
- Compensation ZH/ZI
- Talus remblai
- Talus déblai
- Point haut
- Point bas

OH6113								
Ouvrage A69	QMNA5	module	Q1	Q2	Q5	Q10	Q100	1.5xQ100
Débit (m3/s)	0,002	0,014	0,101	0,115	0,174	1,0	2,1	3,1
Niveau d'eau amont (mNGF)	171,46	171,49	171,58	171,6	171,64	172,03	172,51	172,88

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
A00	Mai 2022	FJAZ	MCH	VPE	Création du document

Plan d'assemblage A69



LIAISON AUTOROUTIERE DE VERFEIL A CASTRES - A69

Projet	Emetteur	Phase	Domaine	Ouvrage	Identifiant Ouvrage	Type Doc	Numéro	Indice	Statut
A69	MOP	APS	HYD	OH	0000	VEP VET	00068	A00	

Maître d'Ouvrage — ATOSCA A69

Concepteur -Constructeur — NGE

Maîtrise d'Oeuvre intégrée — setec international — NGE

Vue en plan détaillée

et vue en travers OH 6113

ECHELLE : 1/500 et 1/50

DATE : Mai 2022

FOLIO : 01/01

OH 6127 – Le Melou

Localisation



Caractéristiques hydrologiques du cours d'eau traversé par l'ouvrage

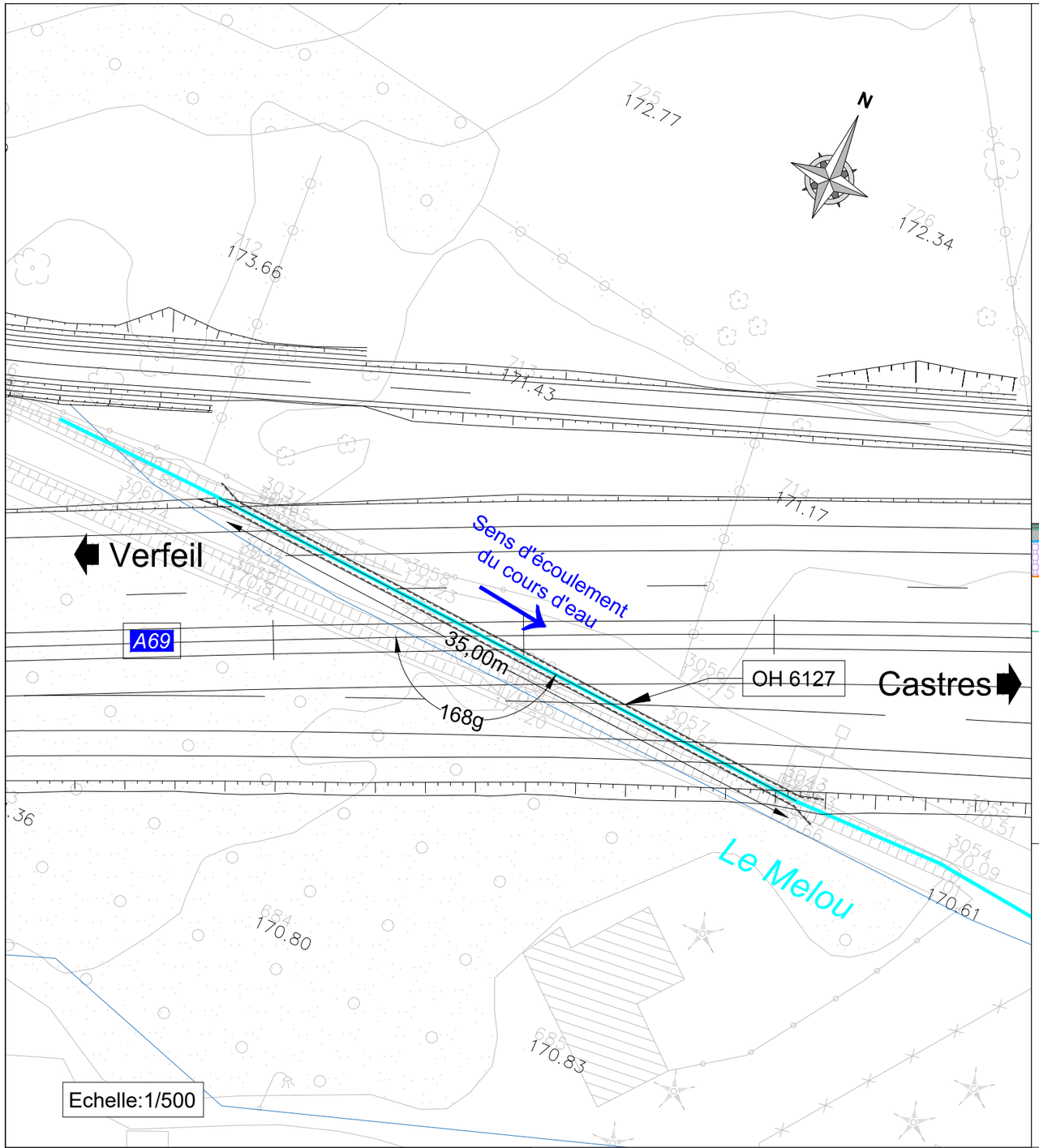
Les principales caractéristiques hydrologiques du cours d'eau sont présentées ci-dessous :

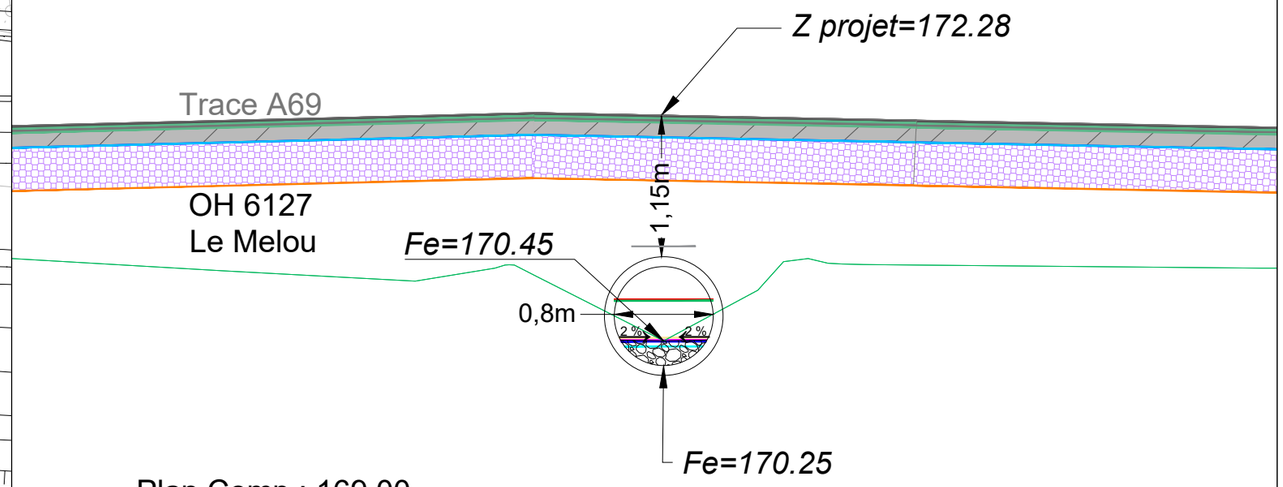
Superficie BVN (km^2)	Coeff. Ruissellement 10 ans	Chemin hydraulique (m)	Pente moyenne (m/m)	Q1 (m^3/s)	Q10 (m^3/s)	Q100 (m^3/s)	QMNA5
0,018	0,54	226	0,044	0,01	0,26	0,5	0

Les QMNA5, module, Q1 à Q5 sont issus de la relation de Myer appliquée aux différentes stations de jaugeage des grandes unités hydrographiques (Girou, Sor, Bernazobre et Agout)

Caractéristique de l'ouvrage

Type d'ouvrage	Buse
Longueur (m)	35
Largeur utile (m)	0,8
Hauteur (m)	0,8
Gabarit (m)	0,8
Fonctionnalité petite faune	OUI
Fonctionnalité grande faune	-
Aménagements	-
Accès riverains / rétablissements/ Chemin agricole	-





Echelle:1/50

Légende:

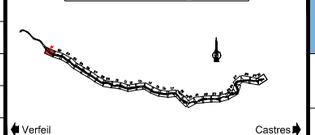
- Axe en plan
- Bord chaussée
- TPC
- BAU
- Bande DUP
- Cours d'eau (Tarn)
- Cours d'eau (Haute - Garonne)
- Limite de Commune
- Limite Départementale
- Compensation ZH/ZI
- Talus remblai
- Talus déblai
- Point haut
- Point bas

OH6127

Ouvrage A69	QMNA5	Module	Q1	Q2	Q5	Q10	Q100	1.5xQ100
Débit (m3/s)	0.000	0.002	0.014	0.016	0.025	0.3	0.5	0.8
Niveau d'eau amont (mNGF)	nd	170.41	170.45	170.46	170.48	170.78	170.79	171.22

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
A00	Mai 2022	FJAZ	MCH	VPE	Création du document

Plan d'assemblage A69



LIAISON AUTOROUTIERE DE VERFEIL A CASTRES - A69

Projet	Emetteur	Phase	Domaine	Ouvrage	Identifiant Ouvrage	Type Doc	Numéro	Indice	Statut
A69	MOP	APS	HYD	OH	0000	VEP VET	00068	A00	

Maître d'Ouvrage: ATOSCA A69

Concepteur -Constructeur: NGE

Maîtrise d'Oeuvre intégrée: setec international, setec, NGE

Vue en plan détaillée

et vue en travers OH 6127

ECHELLE : 1/500 et 1/50

DATE : Mai 2022

FOLIO : 01/01

OH 6180 – Les Pauvres

Localisation



Caractéristiques hydrologiques du cours d'eau traversé par l'ouvrage

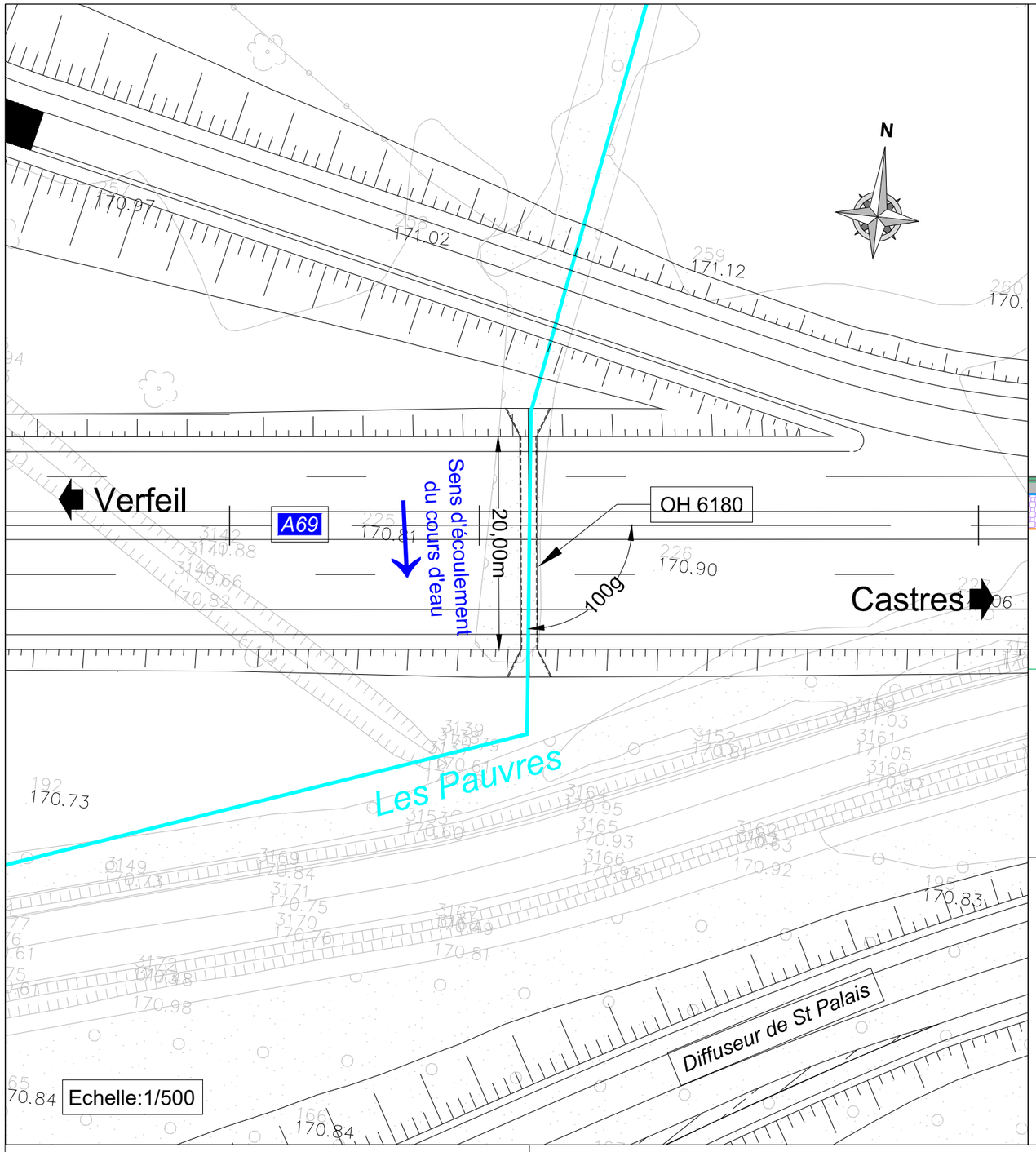
Les principales caractéristiques hydrologiques du cours d'eau sont présentées ci-dessous :

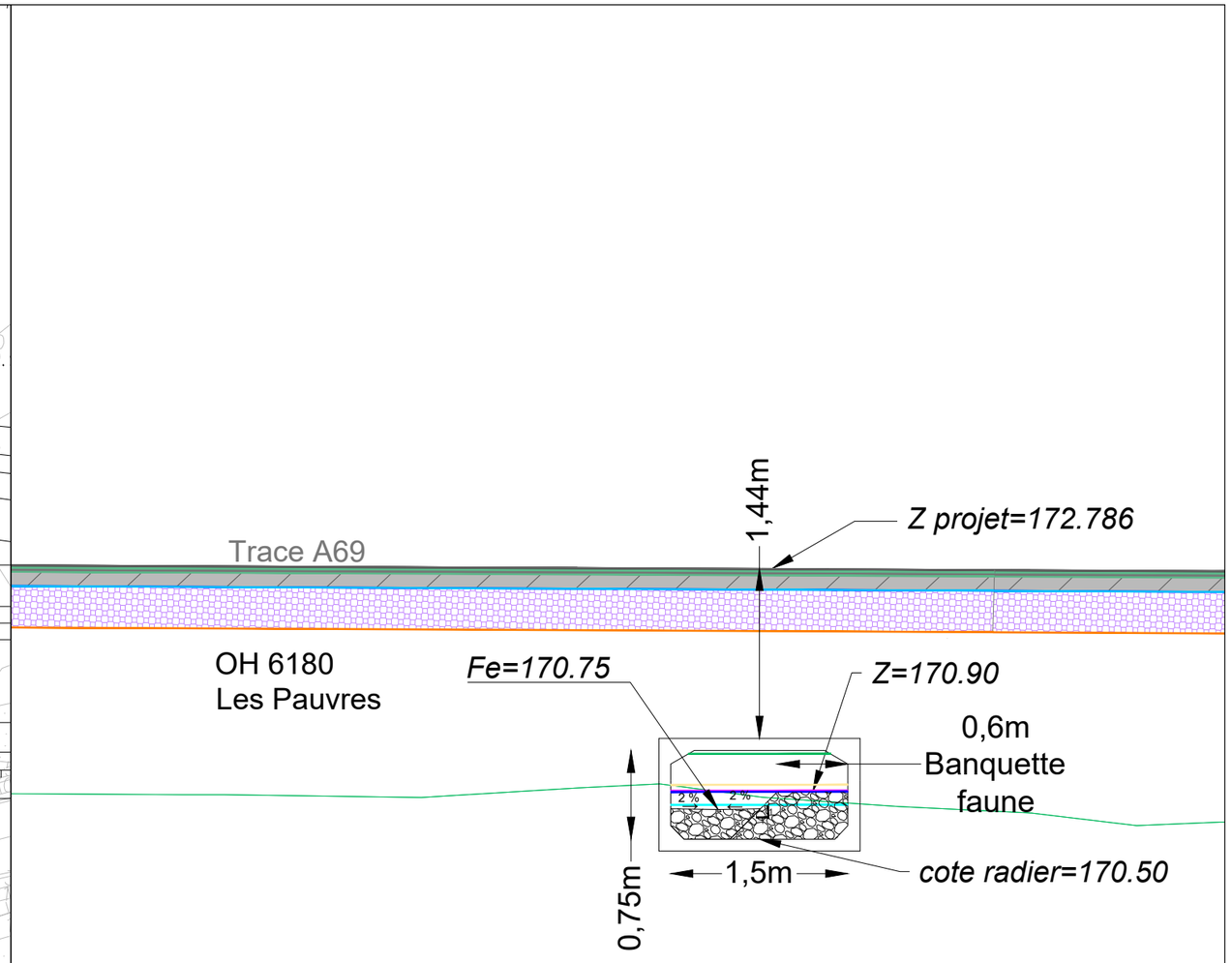
Superficie BVN (km^2)	Coeff. Ruissellement 10 ans	Chemin hydraulique (m)	Pente moyenne (m/m)	Q1 (m^3/s)	Q10 (m^3/s)	Q100 (m^3/s)	QMNA5
0,424	0,25	1057	0,046	0,21	1,16	4,31	0,005

Les QMNA5, module, Q1 à Q5 sont issus de la relation de Myer appliquée aux différentes stations de jaugeage des grandes unités hydrographiques (Girou, Sor, Bernazobre et Agout)

Caractéristique de l'ouvrage

Type d'ouvrage	Dalot
Longueur (m)	20
Largeur utile (m)	1,5
Hauteur (m)	0,75
Gabarit (m)	0,75
Fonctionnalité petite faune	OUI
Fonctionnalité grande faune	-
Aménagements	Banquette petite faune
Accès riverains / rétablissements/ Chemin agricole	-





Plan Comp : 169.00

Echelle:1/50

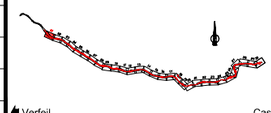
Légende:

- Axe en plan
- Bord chaussée
- TPC
- BAU
- Bande DUP
- Cours d'eau (Tarn)
- Cours d'eau (Haute - Garonne)
- Limite de Commune
- Limite Départementale
- Compensation ZH/ZI
- Talus remblai
- Talus déblai
- Point haut
- Point bas

OH6180								
Ouvrage A69	QMNA5	module	Q1	Q2	Q5	Q10	Q100	1.5xQ100
Débit (m3/s)	0,005	0,030	0,208	0,238	0,360	1,2	4,3	6,5
Niveau d'eau amont (mNGF)	170,76	170,79	170,9	170,91	170,96	171,22	172,31	173,38

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
A00	Mai 2022	FJAZ	MCH	VPE	Création du document

Plan d'assemblage A69



LIAISON AUTOROUTIERE DE VERFEIL A CASTRES - A69

Projet	Emetteur	Phase	Domaine	Ouvrage	Identifiant Ouvrage	Type Doc	Numéro	Indice	Statut
A69	MOP	APS	HYD	OH	0000	VEP VET	00068	A00	

Maître d'Ouvrage: ATOSCA A69

Concepteur -Constructeur: NGE

Maîtrise d'Oeuvre intégrée: setec international, setec, NGE

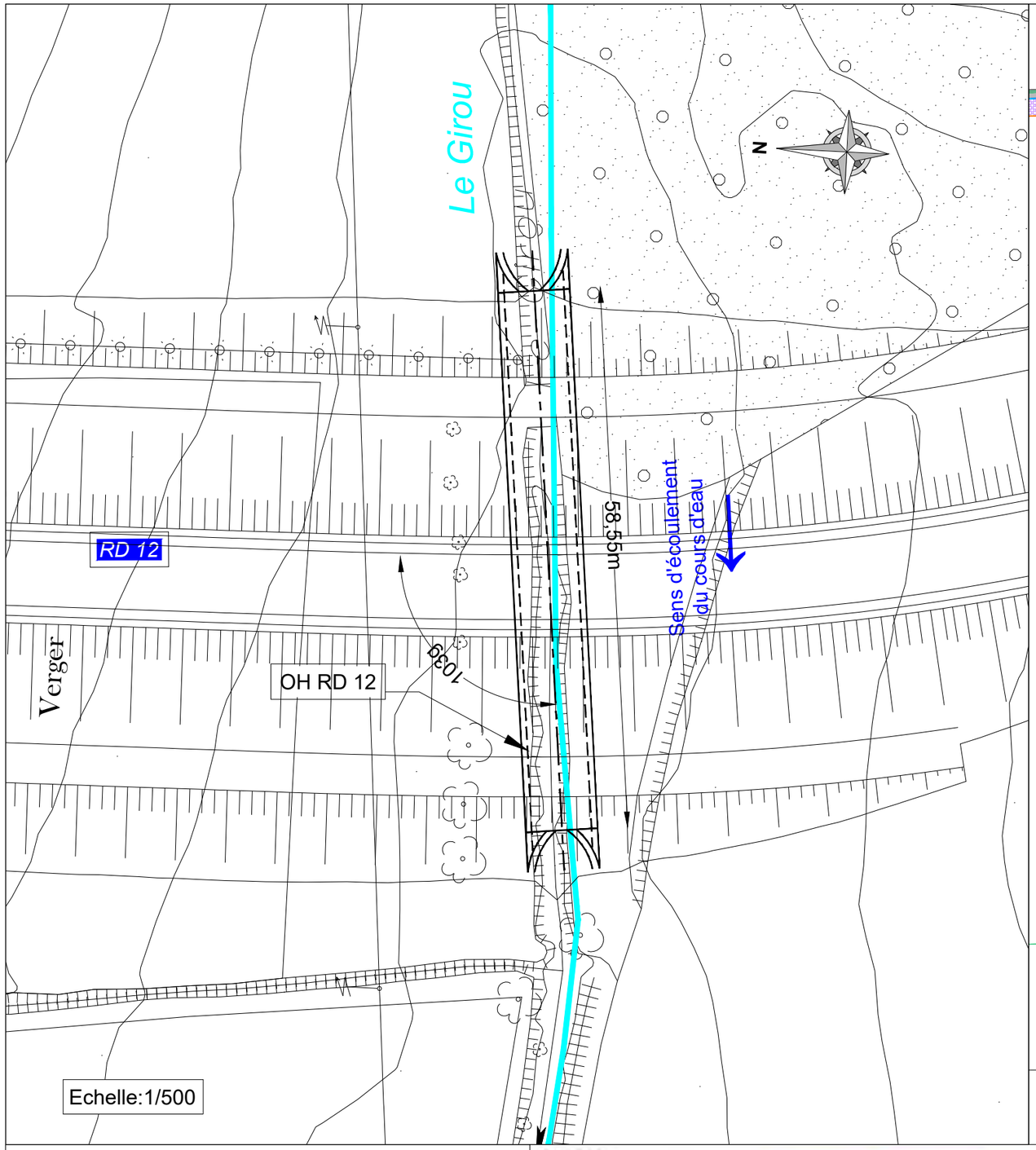
Vue en plan détaillée

et vue en travers OH 6180

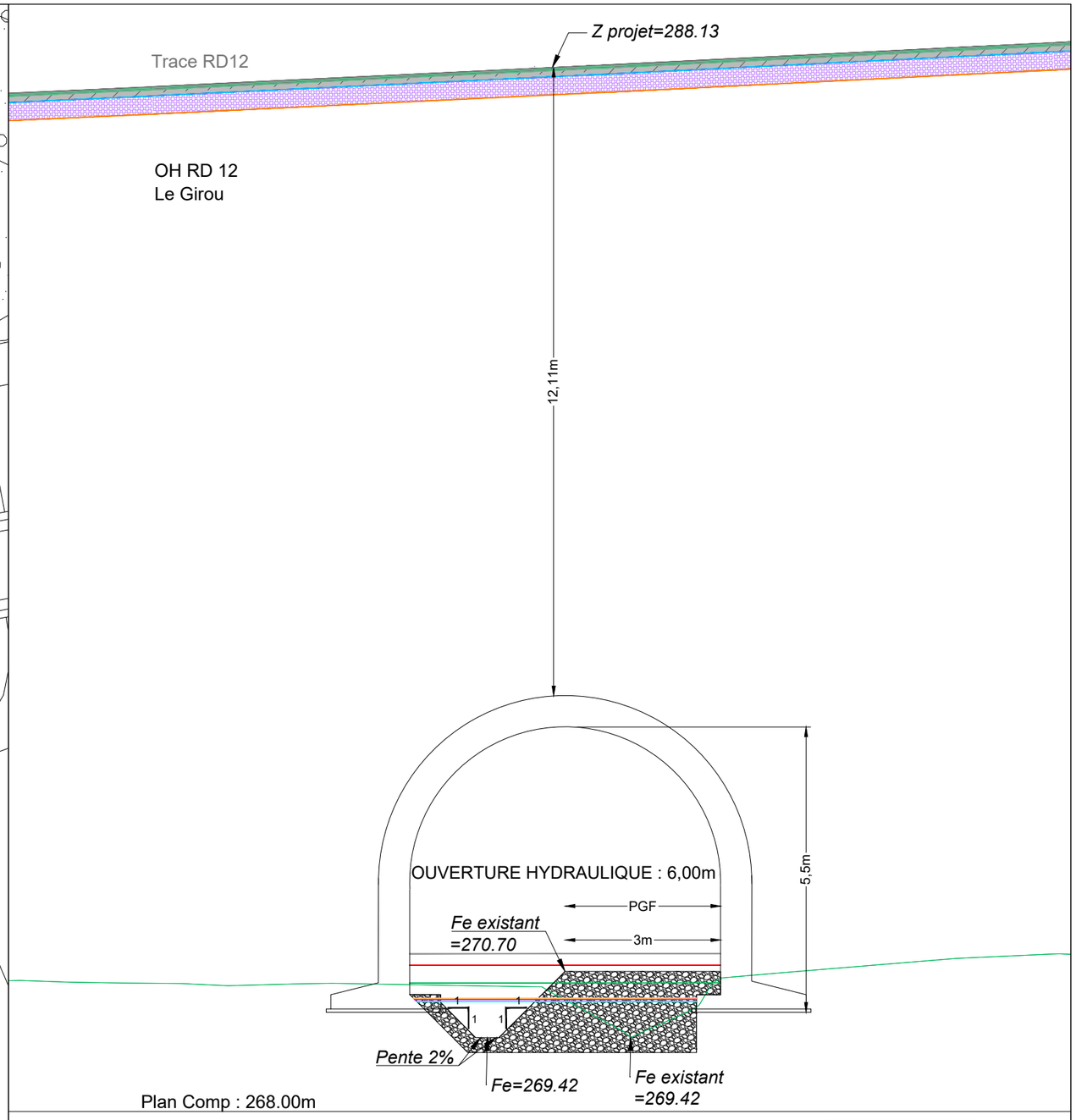
ECHELLE : 1/500 et 1/50

DATE : Mai 2022

FOLIO : 01/01



Echelle:1/500



Echelle:1/100

Légende:

- Axe en plan
- Bord chaussée
- TPC
- BAU
- Bande DUP
- Cours d'eau (Tarn)
- Cours d'eau (Haute - Garonne)
- Limite de Commune
- Limite Départementale
- Compensation ZH/ZI
- Talus remblai
- Talus déblai
- Point haut
- Point bas

OHRD12

Ouvrage A69	QMNA5	Module	Q1	Q2	Q5	Q10	Q100	1.5xQ100
Débit (m3/s)	nd	0.014	0.205	0.231	0.341	4.2	11.2	16.8
Niveau d'eau amont (mNGF)	nd	270.12	270.16	270.16	270.18	270.48	270.82	271.04

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
A00	Mai 2022	FJAZ	MCH	VPE	Création du document

Plan d'assemblage A69



LIAISON AUTOROUTIERE DE VERFEIL A CASTRES - A69

Projet	Emetteur	Phase	Domaine	Ouvrage	Identifiant Ouvrage	Type Doc	Numéro	Indice	Statut
A69	MOP	APS	HYD	OH	0000	VEP VET	00068	A00	

Maître d'Ouvrage: ATOSCA A69

Concepteur -Constructeur: NGE

Maîtrise d'Oeuvre intégrée: setec international, setec, NGE

Vue en plan détaillée et vue en travers OH RD 12

ECHELLE : 1/500 et 1/50

DATE : Mai 2022

FOLIO : 01/01

OH RD12 – Le Girou

Localisation



Caractéristiques hydrologiques du cours d'eau traversé par l'ouvrage

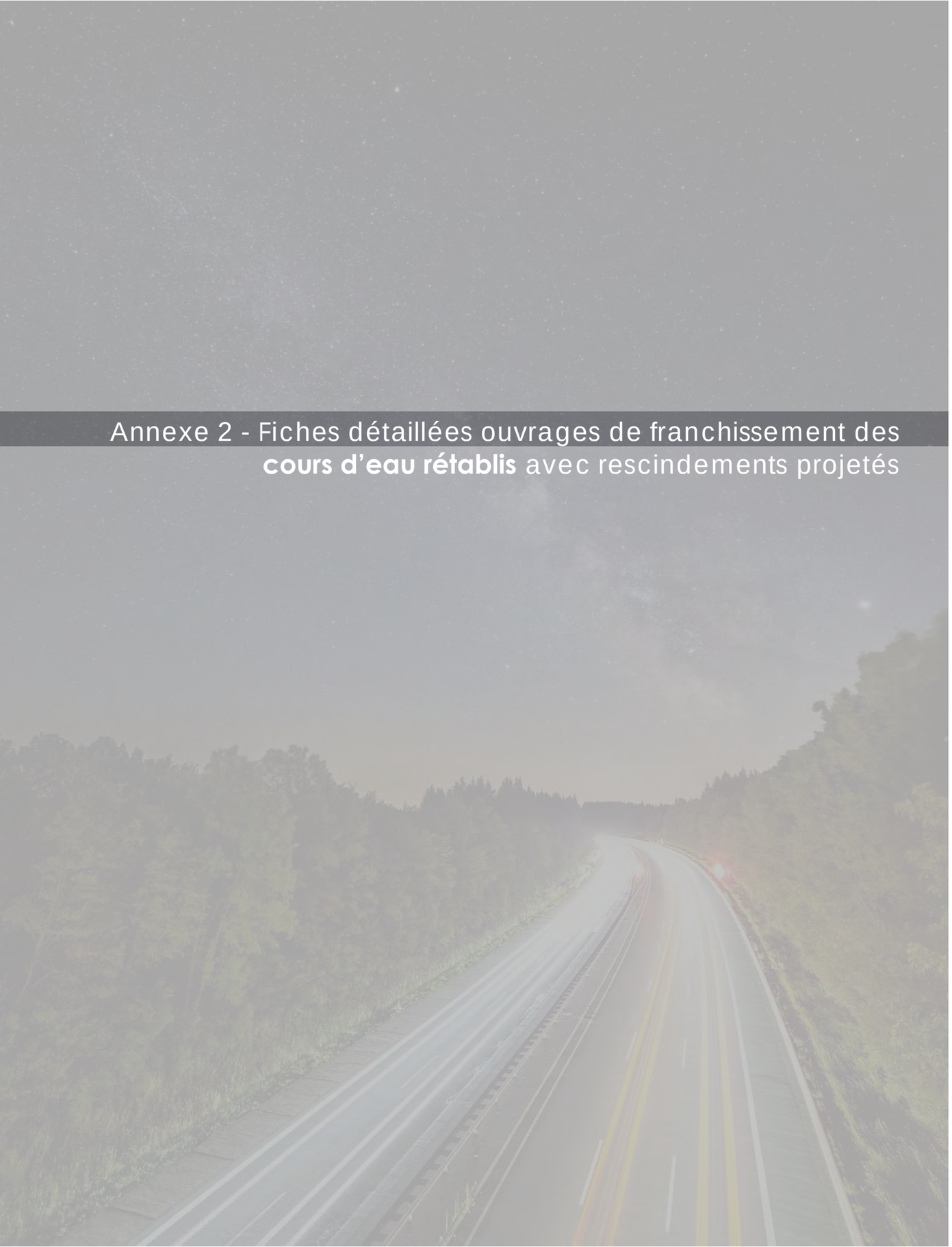
Les principales caractéristiques hydrologiques du cours d'eau sont présentées ci-dessous :

Superficie BVN (km^2)	Coeff. Ruissellement 10 ans	Chemin hydraulique (m)	Pente moyenne (m/m)	Q1 (m^3/s)	Q10 (m^3/s)	Q100 (m^3/s)	QMNA5
1,14	0,37	1840	0,039	0,2	4,16	11,21	0

Les QMNA5, module, Q1 à Q5 sont issus de la relation de Myer appliquée aux différentes stations de jaugeage des grandes unités hydrographiques (Girou, Sor, Bernazobre et Agout)

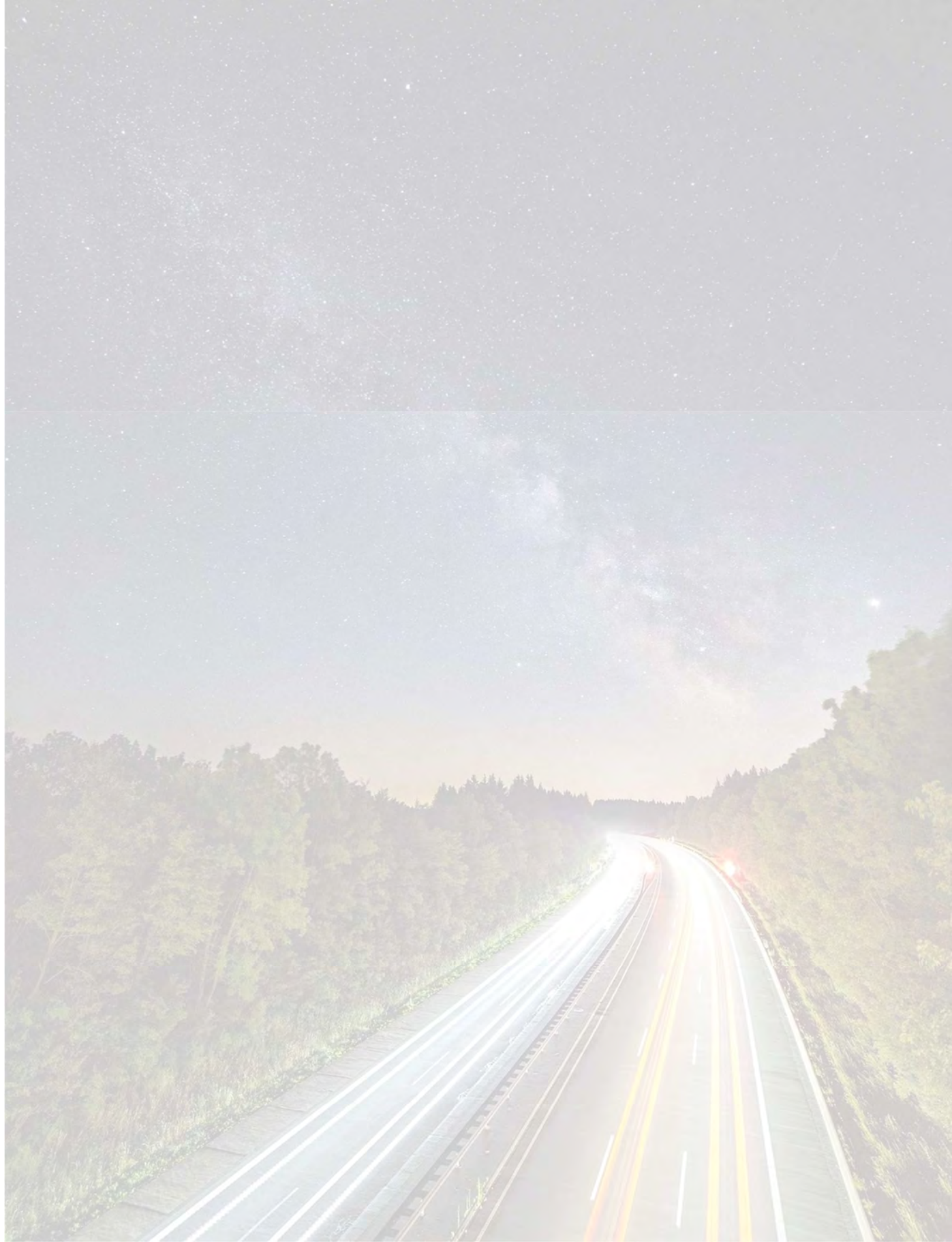
Caractéristique de l'ouvrage

Type d'ouvrage	**Voûte**
Longueur (m)	58,55
Largeur utile (m)	6
Hauteur (m)	5,5
Gabarit (m)	5,5
Fonctionnalité petite faune	OUI
Fonctionnalité grande faune	OUI
Aménagements	Passage à pied sec de 3m min
Accès riverains / rétablissements/ Chemin agricole	RD



Annexe 2 - Fiches détaillées ouvrages de franchissement des **cours d'eau rétablis** avec rescindements projetés

ATOSCA A69



Dérivation du Nadalou

État initial du ruisseau







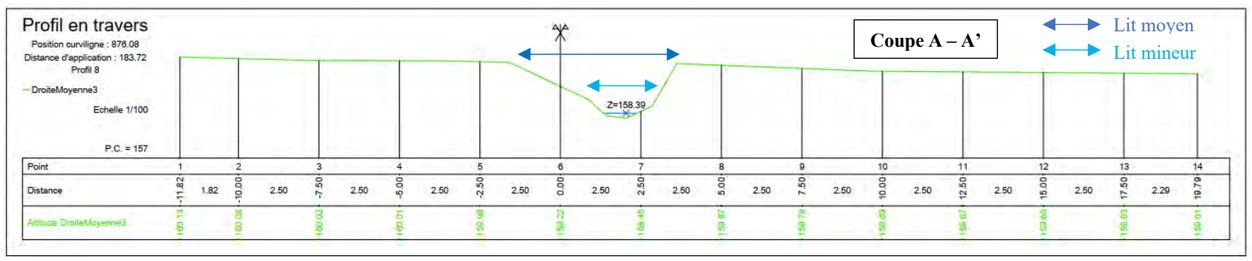
▪ *Caractéristiques hydromorphologiques*

Le Nadalou est un cours d'eau de 11,28 km, affluent du Girou. Il possède des caractéristiques très rectilignes, héritées des opérations de recalibrage engagées par les opérations de remembrement L'environnement de plaine et les faibles reliefs favorisent le développement d'un faciès de plat lentique. La ripisylve se révèle assez présente avec un lit moyen embuissonné et bordé de quelques arbres de hautes tiges. La granulométrie du fond de lit est limitée avec une absence quasi-totale de matériaux (graviers, cailloux, blocs). Par ailleurs, aucune espèce de faune aquatique n'a pu être recensée notamment en raison des périodes d'assec.

En moyenne sur la section étudiée, les caractéristiques hydromorphologiques du cours d'eau sont les suivantes :

Largeur en fond	Pente moyenne du lit	Hauteur de berge		Pente de berge		Largeur du lit mineur	Largeur du lit moyen
		G	D	G	D		
0,65 m	0,39 %	2,07 m	2,13 m	2/1	3/2	2,60 m	7,15 m

A titre d'exemple, le profil en travers de l'amont du cours d'eau est le suivant (cf. plan de situation) :



▪ *Caractéristiques hydrologiques*

Les principales caractéristiques hydrologiques du cours d'eau sont présentées ci-dessous :

Superficie BVN	Module interannuel*	QMNA5*	Q1	Q10	Q100	Z NPHE
22,33 km²	0,166 m³/s	0,004 m³/s	2,47 m³/s	5,6 m³/s	11,1 m³/s	159,76 mNGF

** Ces valeurs de débits caractéristiques ont été déterminées à l'aide de la formule de Myer utilisant des stations du BV jaugé du Girou faisant partie de la même hydroécorégion (Coteaux molassiques Est Aquitaine). Les autres valeurs de débits sont déterminées selon un ratio des méthodes Rationnelle et Crupédix.*

▪ *Caractéristiques hydrauliques*

A l'état initial, sur la base des données morphologiques moyennes, le Nadalou est capable d'absorber un débit de 1,79 m³/s au sein de son lit mineur et de 13,63 m³/s au sein de son lit moyen. Ce dimensionnement permet ainsi de limiter tout débordement au sein des cultures agricoles même pour une crue d'occurrence 100 ans (Q100 = 11,1 m³/s).

Projet de réaménagement du ruisseau

▪ *Objectifs*

Les objectifs des opérations de dérivation entreprises pour le ruisseau du Nadalou sont à la fois de permettre le franchissement optimisé de l'A69 par le cours d'eau au moyen d'un ouvrage voûte de 7,0 m de largeur, 4,7 m de hauteur et 34 m de longueur mais également de proposer une plus-value écologique par la réalisation d'une renaturation sur 110 ml environ (gain de fonctionnalité hydrologique et écologique).

▪ *Principe de conception de la dérivation*

La dérivation projetée pour le Nadalou intégrera plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

- Réalisation d'une courbure légère, à l'aval, au plus proche de l'existant sur 110 ml environ (dont linaire sous ouvrage), avec une pente de 0,13 %, favorisant l'apparition de différents faciès d'écoulement ;
- Retalutage des berges respectant une pente douce (3H/2V – 3H/1V) ;
- Conservation d'une largeur de fond de lit réduite (0,45m – 0,65m) limitant l'étalement de la ligne d'eau ;
- Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser le maintien d'une hauteur d'eau suffisante à l'étiage ;
- Mise en place de banquettes inondables, à l'aval, lors d'épisodes de crue récurrents (débit capable : 0,274 m³/s) grandement inférieurs à Q1 (2,47 m³/s) visant la recréation d'un véritable lit moyen ainsi que le développement d'une flore hygrophile spontanée.

Au vu des caractéristiques hydromorphologiques de la dérivation, les nouvelles forces d'arrachement sont estimées ci-après.

Profil (cf.planche)	h (m)		p (kg/m²)	I (pente, m/m)	T (N/m²) *
A – A'	1,41		9810	0,0013	**17,98**
B – B' (Ouvrage)	1,0				**12,75**
C – C'	0,50 + 0,54	1,04			**13,26**

** La formule de calcul utilisée est la formule donnant les résultats les plus péjorants pour une hauteur d'eau maximale : $T = \rho \times h \times I$*

En accord avec les forces d'arrachements calculées, la mise en place de dispositifs de protection de berge est prévue. L'objectif des aménagements est de préférer des techniques végétales : géotextiles et ensemencement, boutures de saules… Ces protections seront mises en place sur chaque berge. Des boutures de saule seront mises en œuvre sur l'ensemble de la rive gauche dans l'optique de supprimer tout risque érosif et ainsi empêcher le cours d'eau de retourner au sein de son lit initial. Ce choix d'aménagement permet une bonne intégration paysagère de la dérivation, en privilégiant des techniques végétales douces.

▪ *Mesures d'accompagnement*

Le principe de conception présenté ci-avant sera associé à certaines mesures visant à améliorer l'existant :

- La reconstitution d'une ripisylve et la plantation d'ilots arbustifs favorisant une meilleure attractivité pour la faune et renforçant les continuités écologiques terrestres du secteur ;
- Le remodelage des berges au sein de l'ouvrage hydraulique visant à assurer une transparence hydraulique (tirant d'air) et une continuité écologique : banquette petite faune de 0.70 m (rive droite) et banquette faune de 3,0 m (rive gauche).

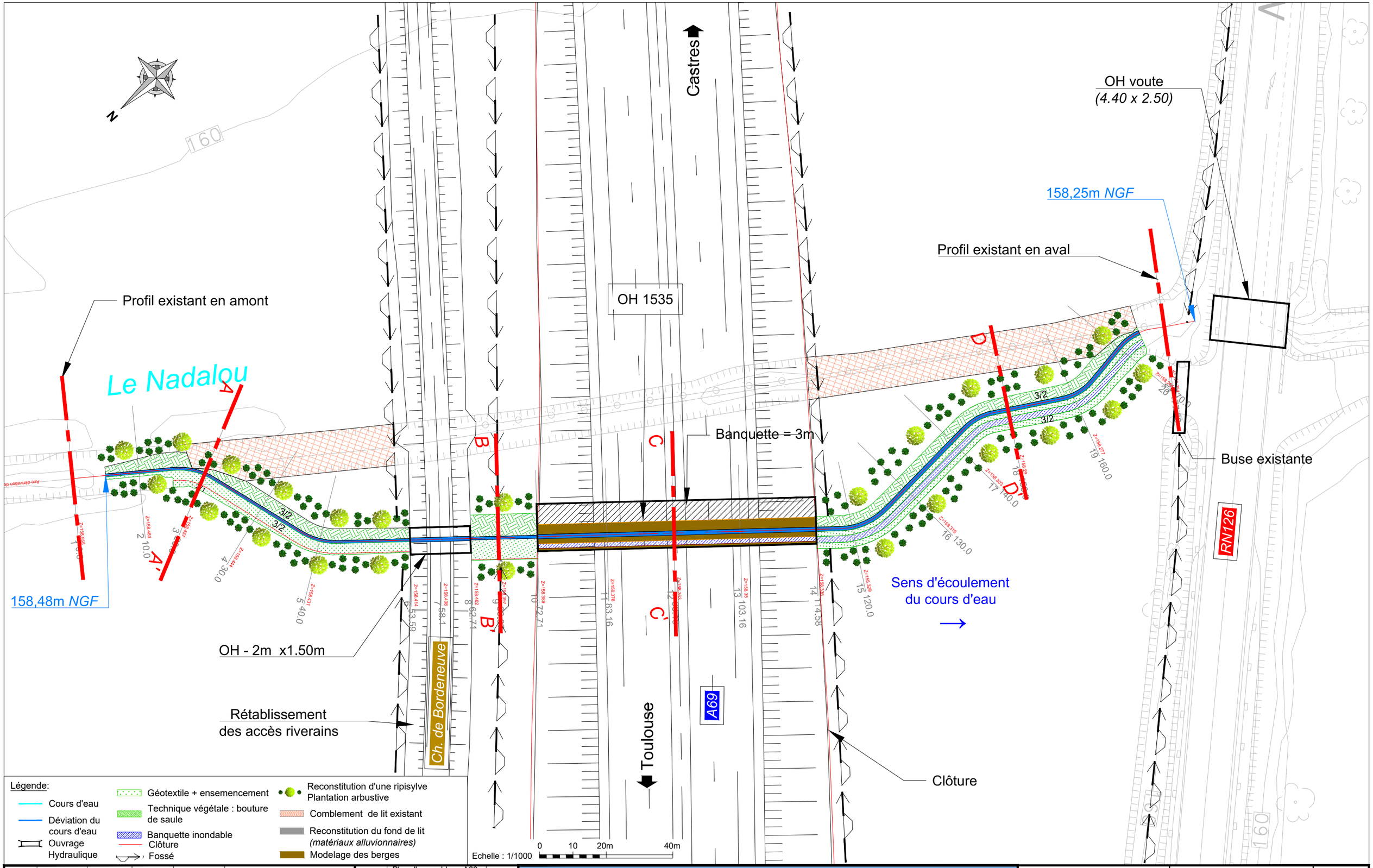
La typologie complète de dérivation définitive est présentée sur les planches suivantes.

▪ *Modalités de réalisation des travaux*

Les modalités de réalisation de la dérivation du cours d'eau se baseront sur un schéma type :

- Le Nadalou est un cours d'eau de 2° catégorie piscicole : travaux interdits entre le 1er avril – 30 juin ;
- Pas de dérivation provisoire : le lit existant conservé en place puis éventuellement busé partiellement pour permettre la création des pistes et l'accès des engins de chantier aux zones de travaux ;
- Le lit de la dérivation définitive est réalisé en parallèle de la mise en place de l'OH définitif, toujours à sec, en garantissant l'absence de connexion entre la dérivation définitive et la dérivation provisoire (batardeaux) ;
- A la mise en eau de la dérivation définitive, le bouchon est ôté à l'aval pour permettre une humidification progressive du lit recréé puis le bouchon amont est également enlevé pour permettre à l'écoulement de circuler complétement ;
- La portion de lit initial devenue non fonctionnelle est comblée et l'ensemble des aménagements provisoires retirés.

Globalement, une veille des risques de crue sera réalisée et une protection contre les pollutions accidentelles serra mise en œuvre.



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	13/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69

Toulouse — CASTRES

A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM–	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international — setec als

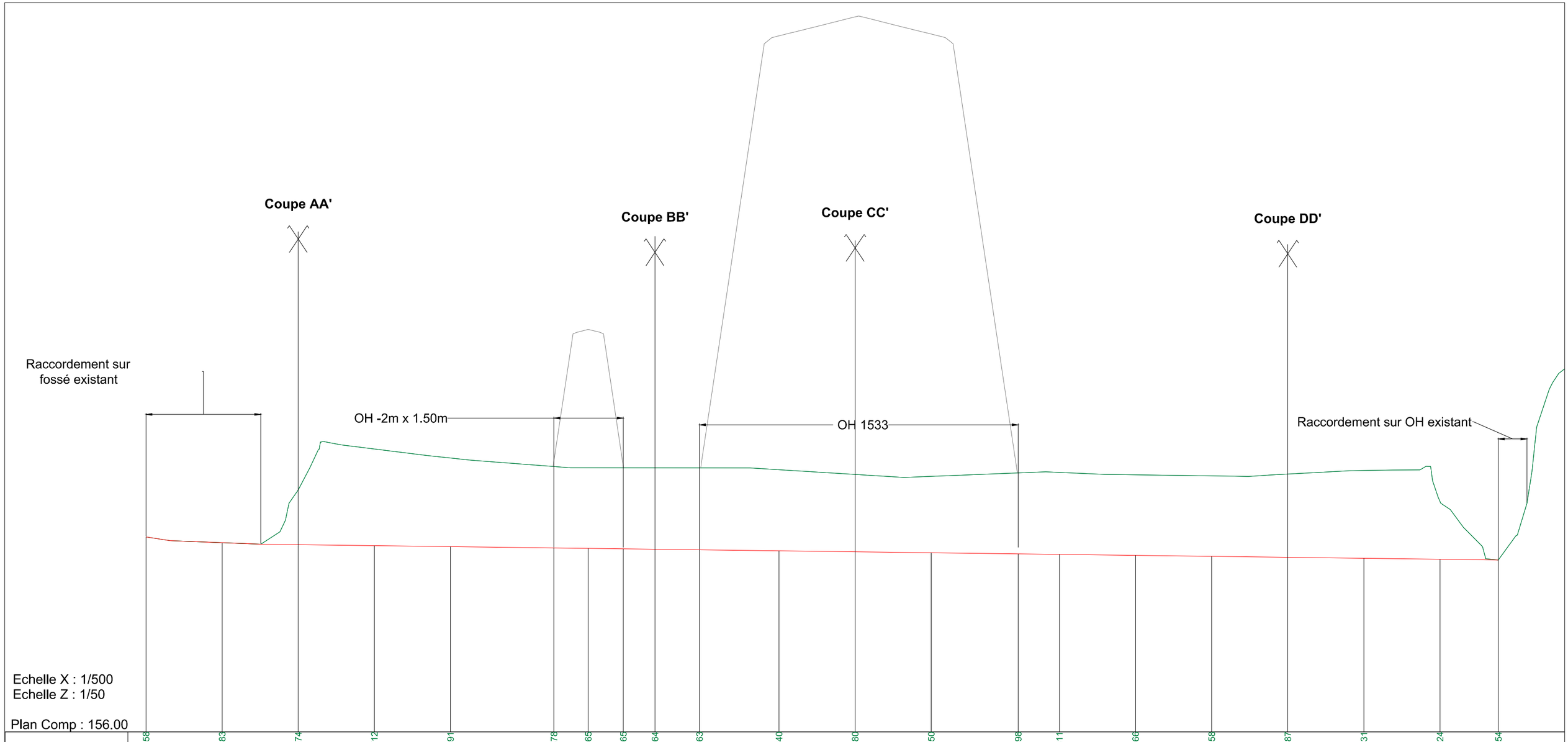
Vue en plan

Le Nadalou

ECHELLE : 1/500

DATE : Mai.2022

FOLIO : 01/07



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	13/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM–	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international

setec als

Profil en long

Le Nadalou

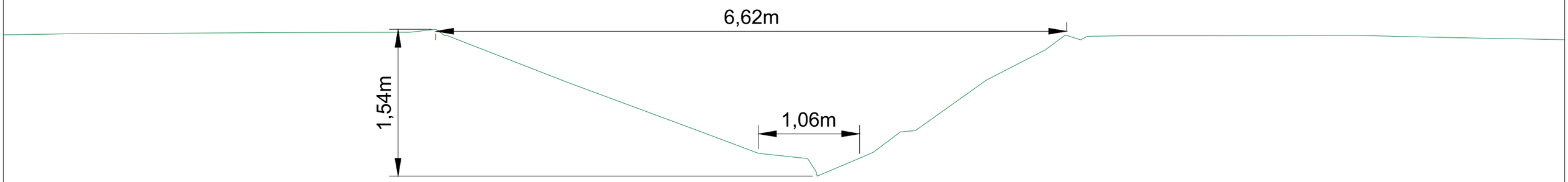
ECHELLE : 1/500-1/50

DATE : Mai.2022

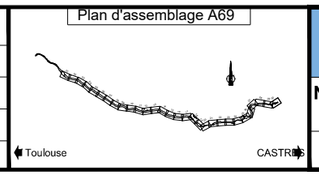
FOLIO : 02/07

Profil existant en Amont :

Ech : 1/40



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	13/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

Le Nadalou

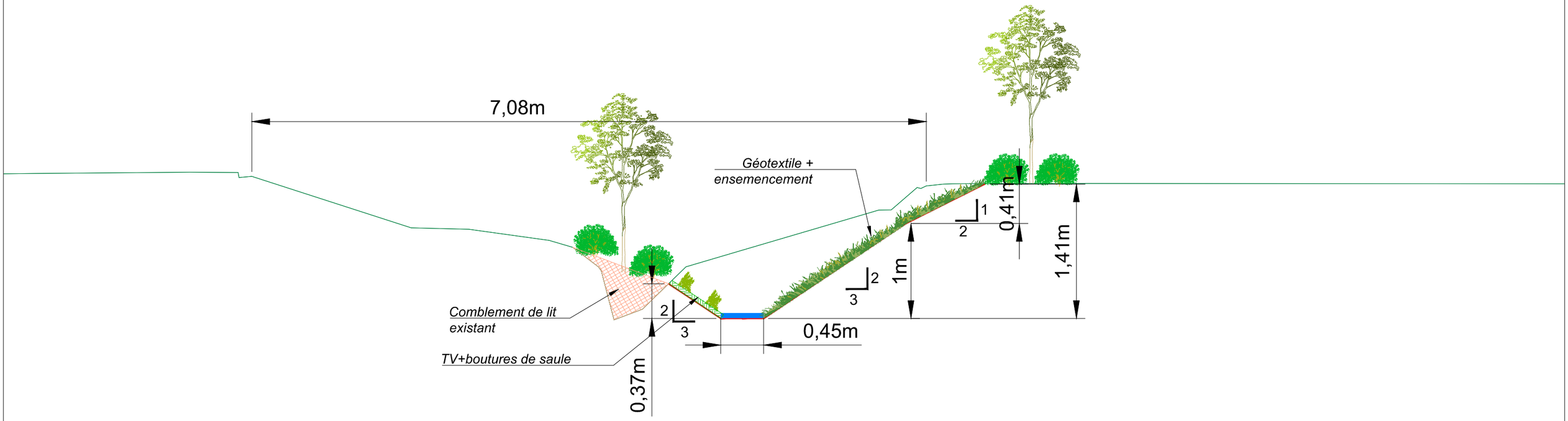
ECHELLE : 1/40

DATE : Mai.2022

FOLIO : 03/07

Coupe AA' :

Ech : 1/40



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	13/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

Le Nadalou

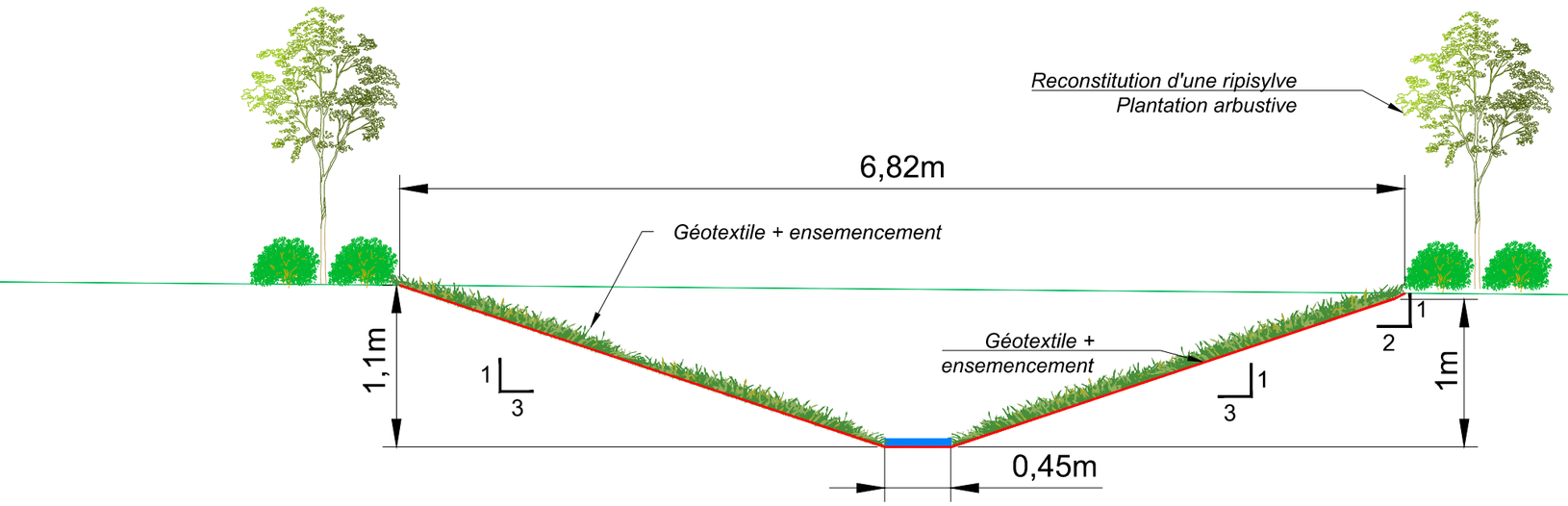
ECHELLE : 1/40

DATE : Mai.2022

FOLIO : 04/07

Coupe BB' :

Ech : 1/40



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	13/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

Le Nadalou

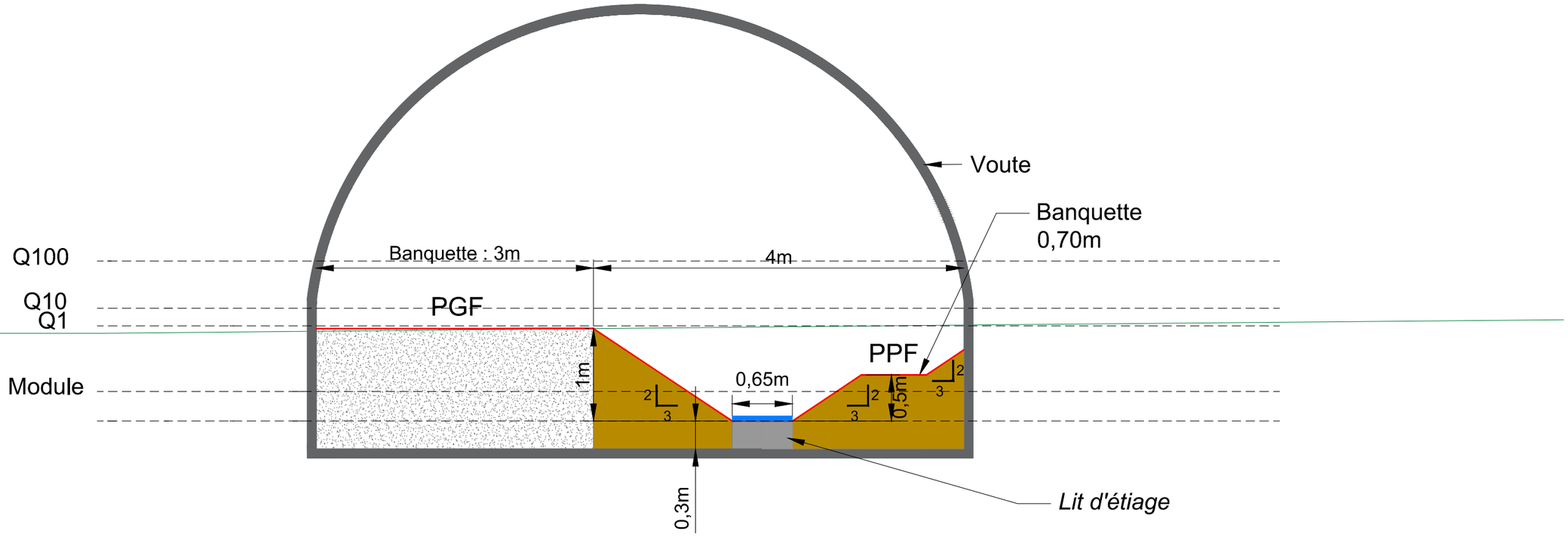
ECHELLE : 1/40

DATE : Mai.2022

FOLIO : 04/07

Coupe CC' :

Ech : 1/50



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	13/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS----	MEM--	00095	002	DAE---

Maître d'Ouvrage Constructeur

GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

Le Nadalou

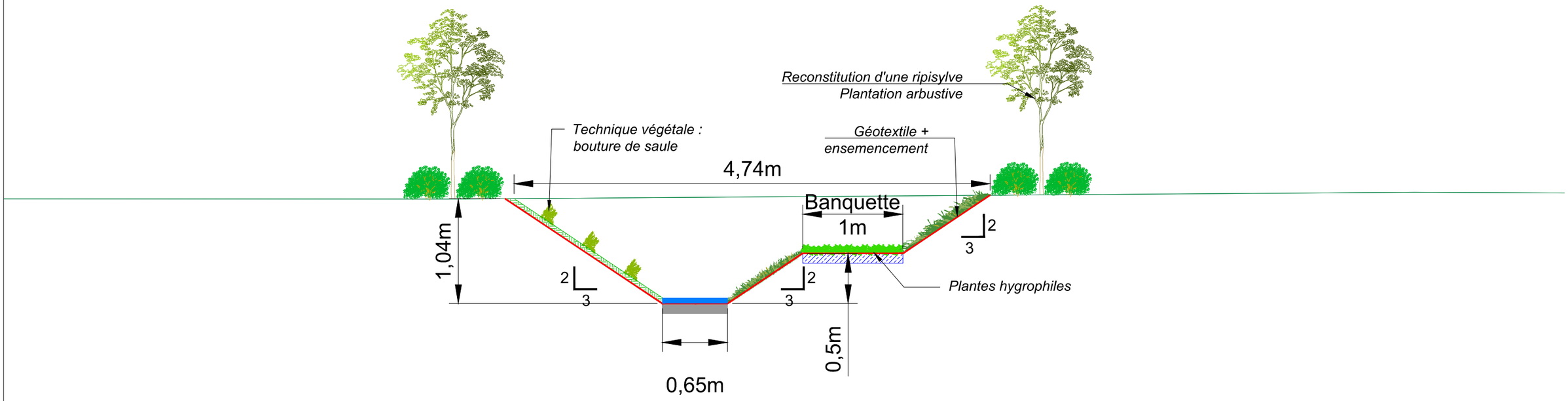
ECHELLE : 1/50

DATE : Mai.2022

FOLIO : 05/07

Coupe DD' :

Ech : 1/40



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	13/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

Le Nadalou

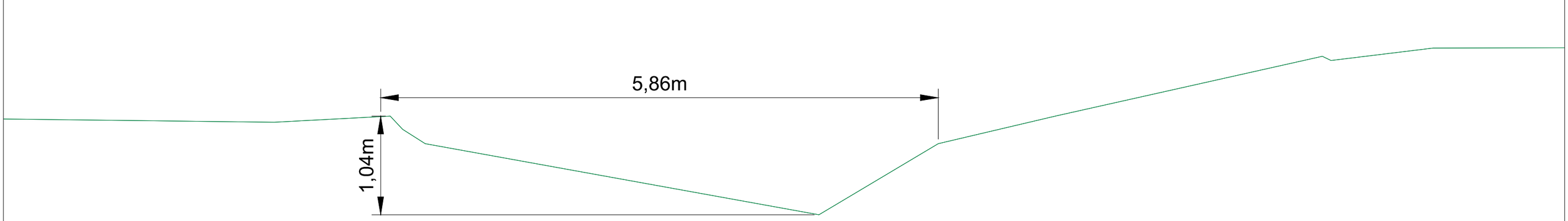
ECHELLE : 1/40

DATE : Mai.2022

FOLIO : 06/07

Profil existant en Aval :

Ech : 1/40



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	13/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

Le Nadalou

ECHELLE : 1/40

DATE : Mai.2022

FOLIO : 07/07

Dérivation du ruisseau de l'Herle

État initial du ruisseau







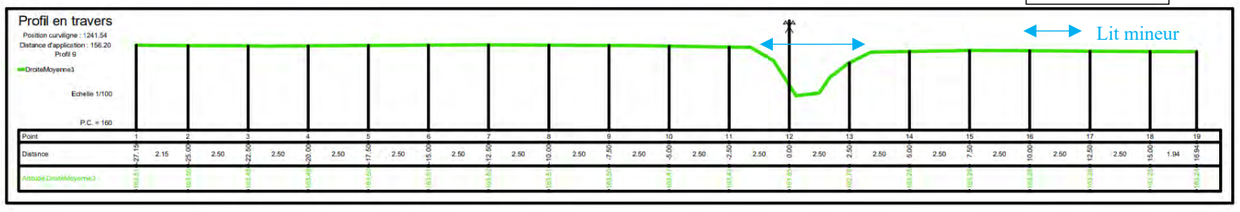
▪ *Caractéristiques hydromorphologiques*

Le ruisseau de l'Herle est un cours d'eau de 5,5 km, affluent du Girou. Il est bordé par la plaine agricole mais également par un ensemble de boisements associé à l'écoulement. Le cours d'eau a fait l'objet d'un reprofilage (principalement à l'aval du projet) et d'aménagements anthropiques et présente une pente assez forte (0,97%). La granulométrie du fond de lit est formée de sables et limons avec une présence ponctuelle d'une fraction intermédiaire (graviers, cailloux fins). Aucune espèce aquatique n'a été relevée.

Largeur en fond	Pente moyenne du lit	Hauteur de berge		Pente de berge		Largeur du lit mineur	Largeur du lit moyen
		G	D	G	D		
0,96 m	0,97%	2,07 m	1,77 m	1/1	1/1	4,47 m	Absence de lit moyen

A titre d'exemple, le profil en travers de l'amont du cours d'eau est le suivant (cf. plan de situation) :

Coupe A – A'



D'autres profils de l'existant à l'amont et à l'aval sont par ailleurs présentés sur les planches à la suite.

▪ *Caractéristiques hydrologiques*

Les principales caractéristiques hydrologiques du cours d'eau sont présentées ci-dessous :

Superficie BVN	Module interannuel	QMNA5	Q1	Q10	Q100	Z NPHE
6,51 km²	0,060 m³/s	0,001 m³/s	0,90 m³/s	4,10 m³/s	14,40 m³/s	-

** Ces valeurs de débits caractéristiques ont été déterminées à l'aide de la formule de Myer utilisant des stations du BV jaugé du Girou faisant partie de la même hydroécorégion (Coteaux molassiques Est Aquitaine). Les autres valeurs de débits sont déterminées selon un ratio des méthodes Rationnelle et Crupédix*

▪ *Caractéristiques hydrauliques*

A l'état initial, sur la base des données morphologiques moyennes, l'Herle est capable d'absorber un débit de 10,33 m³/s au sein de son lit mineur. Ce dimensionnement permet ainsi de limiter tout débordement au sein des cultures agricoles pour une crue largement supérieure à une occurrence 10 ans (Q10 = 4,1 m³/s) et qui doit se trouver autour d'une valeur statistique proche de Q50.

Projet de réaménagement du ruisseau

▪ *Objectifs*

Les objectifs de l'opération de dérivation entreprise pour le ruisseau de l'Herle consistent à permettre le franchissement de l'A69 (conservation du lit en place) et principalement de restaurer le cours d'eau dans son lit historique à l'aval. Le cours d'eau est franchi au moyen d'un ouvrage PIPO de 7,0 m de largeur, 3,70 m de hauteur et 26,5 m de longueur. L'aménagement propose une plus-value écologique par la réalisation d'une renaturation sur environ 430 ml avec pour objectif un gain de fonctionnalité hydrologique et écologique. Par ailleurs, la dérivation à l'aval permettra de recréer des secteurs humides participant au besoin compensatoire du projet.

▪ *Principe de conception de la dérivation*

La dérivation projetée pour l'Herle intégrera plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

- Réalisation d'un méandrage fort et diversifié sur 430 ml environ, avec une pente de 0,4% inférieure à l'existant étant donné l'augmentation du linéaire à la volonté de favoriser l'engorgement des terrains. La dérivation est volontairement éloignée de l'axe du lit recalibré afin de retrouve le positionnement naturel visible et augmenter la fonctionnalité ;
- Retalutage des berges visant à les adoucir (3H/2V) ;
- Conservation d'une largeur de fond de lit cohérente (1,0 m) limitant un trop grand étalement de la ligne d'eau ;
- Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser la création d'un lit d'étiage ;
- Réalisation d'un arasement des berges sur l'ensemble du secteur aval permettant de favoriser une inondabilité pour des épisodes de crue récurrents (débit capable : 0,637 – 1,24 m³/s) inférieur ou proches de Q1 (0,90 m³/s) afin de dynamiser le développement de plantes hygrophiles ainsi qu'une colonisation globale des berges par une flore humide spontanée.

Au vu des caractéristiques hydromorphologiques de la dérivation, les nouvelles forces d'arrachement sont estimées ci-après.

Profil (cf. planche)	h (m)	p (kg/m²)	I (pente, m/m)	T (N/m²) *
A – A' (ouvrage)	0,5	9810	0,004	**19.62**
B – B'	0,5			**19.62**
C – C'	0,5			**19.62**
D – D'	0,5			**19.62**
E – E'	0,7			**27.47**

** La formule de calcul utilisée est la formule donnant les résultats les plus péjorants pour une hauteur d'eau maximale :* $T = \rho \times h \times I$

En accord avec les forces d'arrachements calculées, la mise en place de dispositifs de protection de berge est prévue. Ces aménagements seront présents sur la quasi-totalité du linéaire adoptant des techniques végétales : géotextiles, ensemencements adaptés au faible risque érosif. Par ailleurs, les secteurs d'entrée et sortie d'ouvrage, au niveau de la connexion au fossé de l'A69 seront réalisés en enrochement afin de sécuriser l'écoulement.

▪ *Mesures d'accompagnement*

Le principe de conception présenté ci-avant sera associé à certaines mesures visant à améliorer l'existant :

- La reconstitution d'une ripisylve et la plantation d'ilots arbustifs des milieux humides favorisant une attractivité pour la faune, renforçant les continuités écologiques terrestres du secteur et participant à l'insertion paysagère ;
- Le remodelage des berges au sein de l'ouvrage hydraulique visant à assurer une continuité hydraulique (tirant d'air) et une continuité écologique : banquette petite faune de 1,5m (rive droite) et banquette grande faune de 3,0 m (rive gauche).

La typologie de dérivation est ainsi présentée en détail par les planches suivantes.

▪ *Modalités de réalisation des travaux*

Les modalités de réalisation de la dérivation du cours d'eau se baseront sur un schéma type :

- L'Herle est un cours d'eau de 2° catégorie piscicole : travaux interdits entre le 1er avril – 30 juin ;
- Le lit existant est dérivé provisoirement côté Toulouse avec reconnexion au lit existant à l'aval ;
- Le lit de la dérivation définitive est réalisé en parallèle de la mise en place de l'OH définitif, toujours à sec, en garantissant l'absence de connexion entre la dérivation définitive et la dérivation provisoire (batardeaux) ;
- A la mise en eau de la dérivation définitive, le bouchon est ôté à l'aval pour permettre une humidification progressive du lit recréé puis le bouchon amont est également enlevé pour permettre à l'écoulement de circuler complétement ;
- La portion de lit initial devenue non fonctionnelle ainsi que le fossé à l'est traversé par le rescindement sont comblés et l'ensemble des aménagements provisoires retirés.

Globalement, une veille des risques de crue sera réalisée et une protection contre les pollutions accidentelles serra mise en œuvre.

N

Castres

Toulouse

A69

OH 1917

OH 30 existant : ouvrage vouté maçonné ouverture amont = 4m

Profil existant en amont

Profil existant en amont n°2

Comblement du fossé existant

163.73 / 1.68m

164.15 / 1.79m

164.35 / 1.70m

Sens d'écoulement du cours d'eau

162.45 / 0.68m

159.07m *NGF*

163.67 / 1.05m

162.54/ 0.89m

163,59m *NGF*

Origine du rescindement

Sens d'écoulement du cours d'eau

163.86 / 0.85m

Comblement du lit existant

Clôture

A A' B B' C C' D D' E E'

Légende:

- Cours d'eau
- Déviation du cours d'eau
- Ouvrage Hydraulique
- Géotextile + ensemencement
- Compensation de zone humide
- Enrochement
- Clôture
- Fossé
- Reconstitution d'une ripisylve Plantation arbustive
- Reconstitution du fond de lit *(matériaux alluvionnaires)*
- Modelage des berges
- Comblement

Echelle : 1/1000 — 0 10 20m 40m

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69

Toulouse — CASTRES

A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM–	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 — GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international — setec als

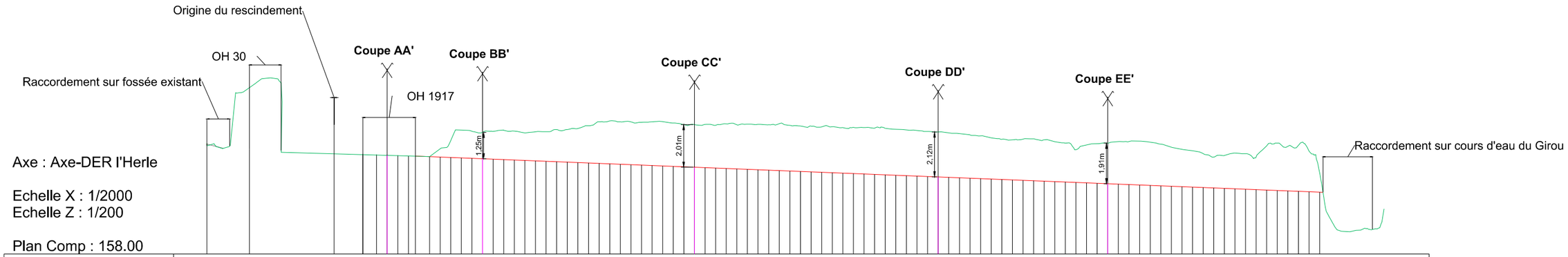
Vue en plan

L'Herle

ECHELLE : 1/1000

DATE : Avr.2022

FOLIO : 01/10



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM–	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en long
L'Herle

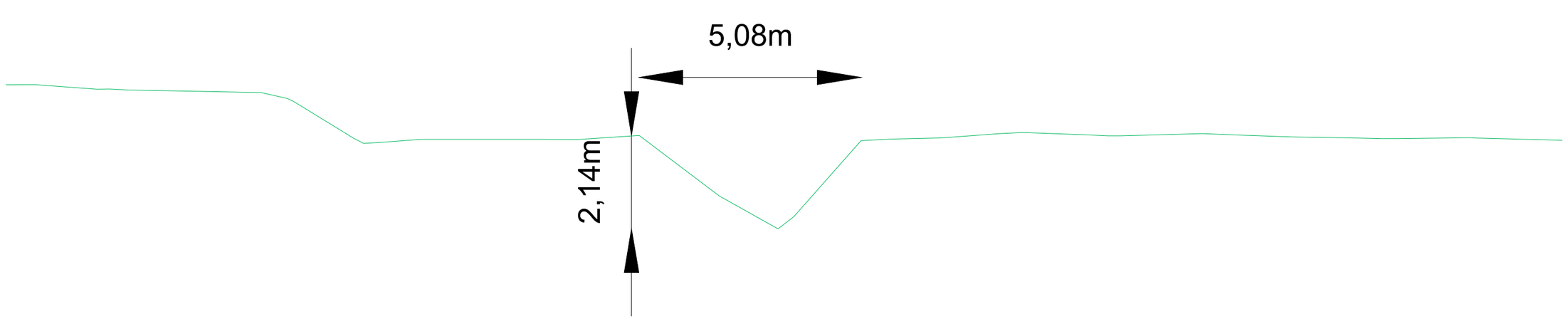
ECHELLE : 1/2000 - 1/200

DATE : Avr.2022

FOLIO : 02/10

Profil existant en Amont :

Ech : 1/100



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

L'Herle

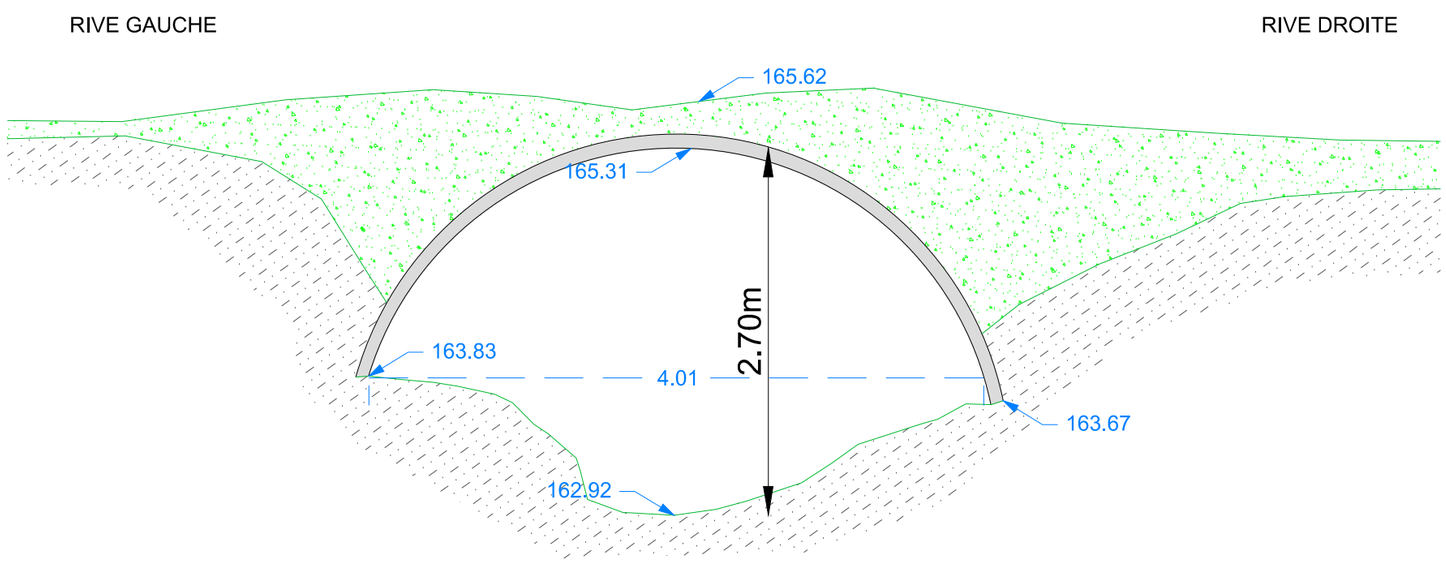
ECHELLE : 1/100

DATE : Avr.2022

FOLIO : 03/10

Profil existant amont n°2' :

Ech : 1/40



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM-	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

L'Herle

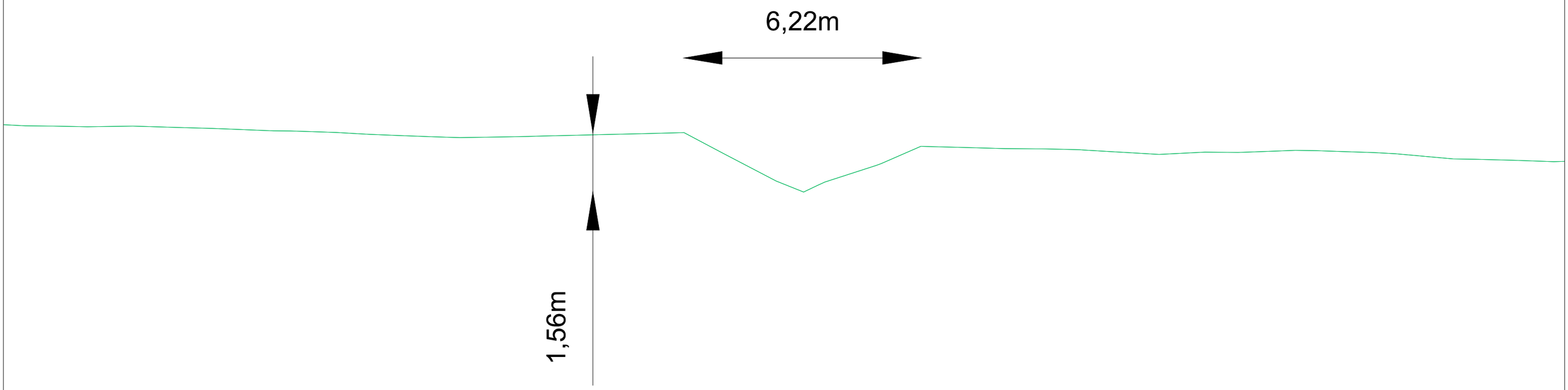
ECHELLE : 1/40

DATE : Avr.2022

FOLIO : 04/10

Profil existant en Amont (Origine du rescindement) :

Ech : 1/100



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

L'Herle

ECHELLE : 1/100

DATE : Avr.2022

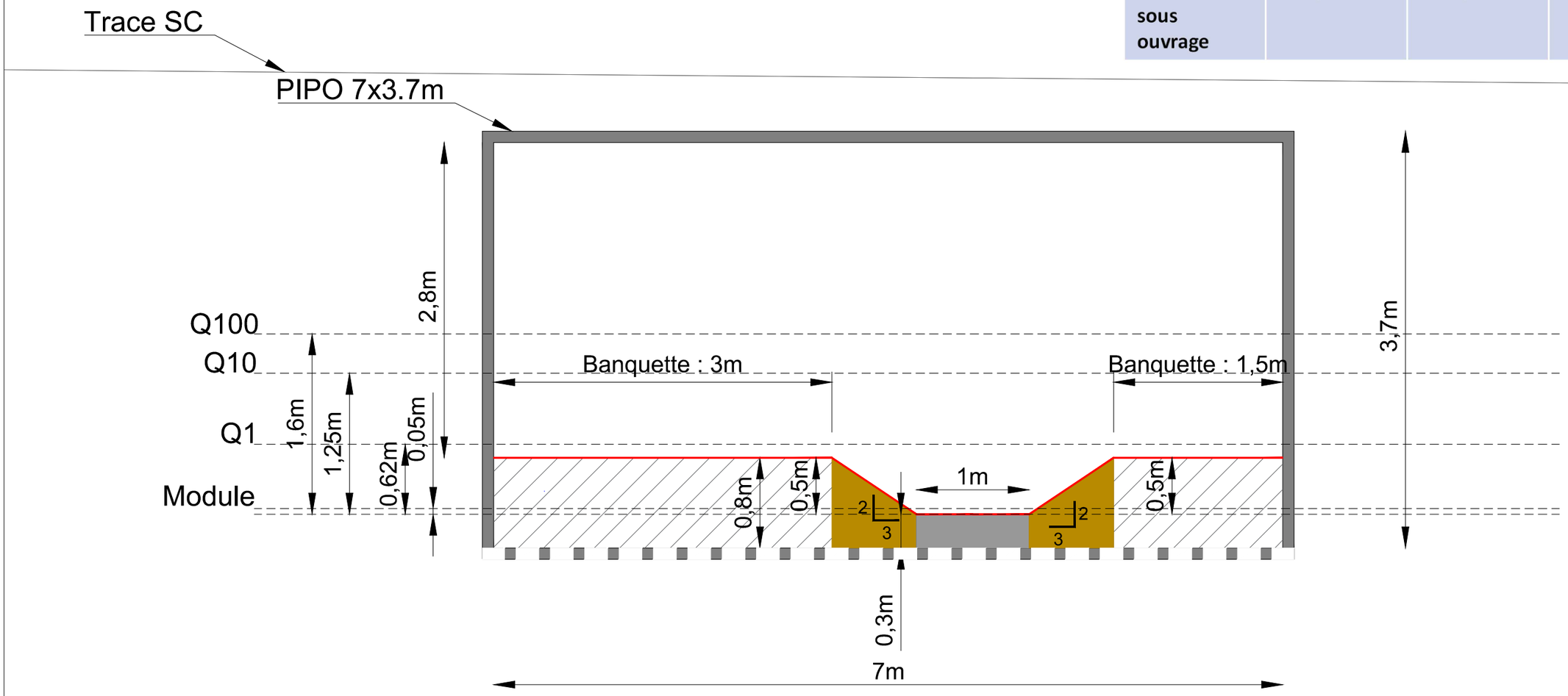
FOLIO : 05/10

Coupe AA' :

Ech : 1/40

	Module	Q1	Q10	Q100
Côte Débit à l'amont (m)	162,78	163,35	163,98	164,33

	Module	Q1	Q10	Q100
Hauteur pour placer les côtes sous ouvrage	Fe sous ouvrage + 0,05 m	Fe sous ouvrage +0,62 m	Fe sous ouvrage + 1,25 m	Fe sous ouvrage + 1,60 m



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM–	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

L'Herle

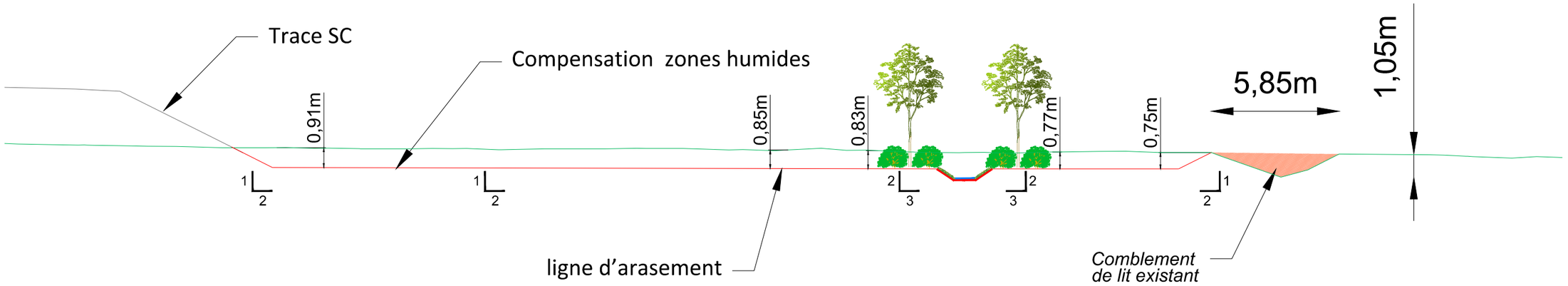
ECHELLE : 1/40

DATE : Avr.2022

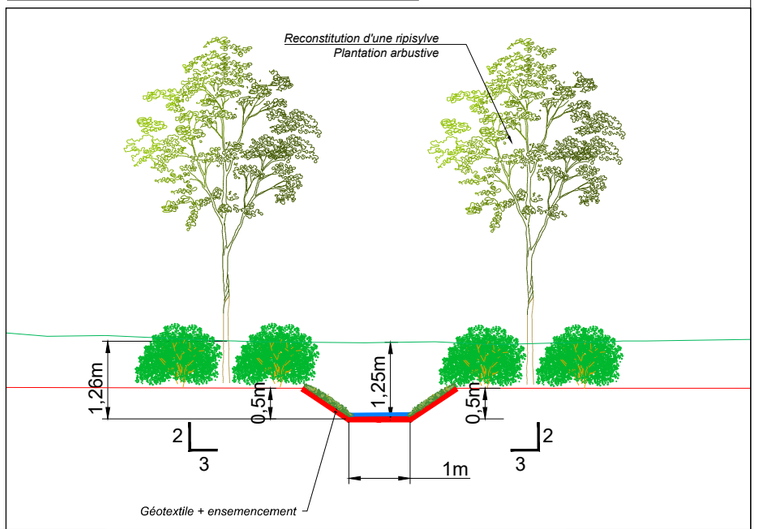
FOLIO : 06/10

Coupe BB' :

Ech : 1/200



Zoom Echelle :1/100



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69

Toulouse — CASTRES

A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 — GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international — setec als

Profil en travers type

L'Herle

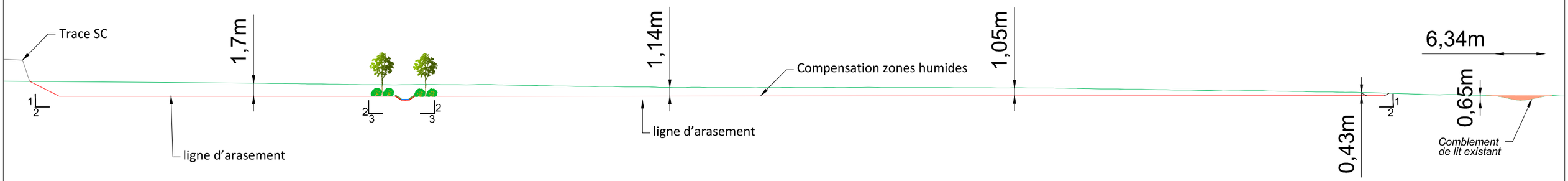
ECHELLE : 1/20

DATE : Avr.2022

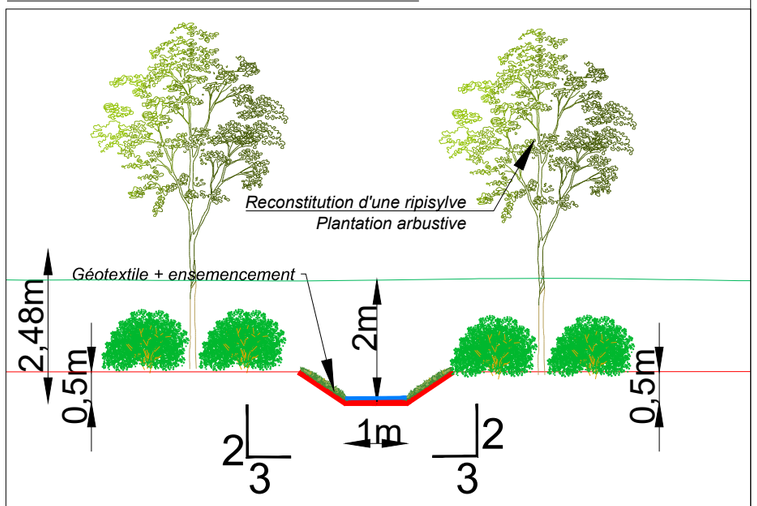
FOLIO : 07/10

Coupe CC' :

Ech : 1/500



Zoom Echelle :1/100



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

L'Herle

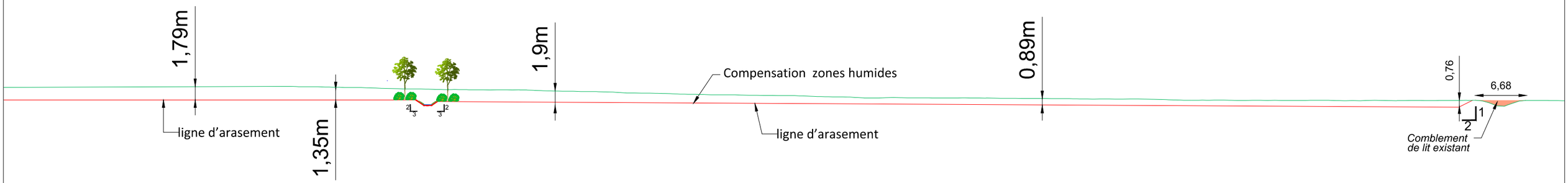
ECHELLE : 1/500

DATE : Avr.2022

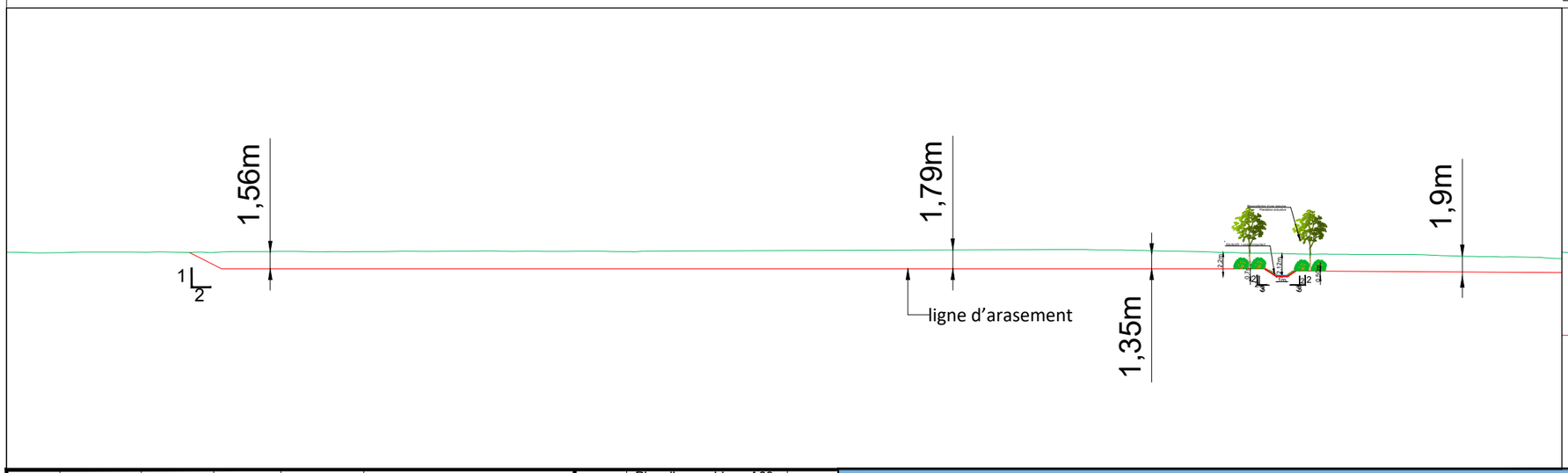
FOLIO : 08/10

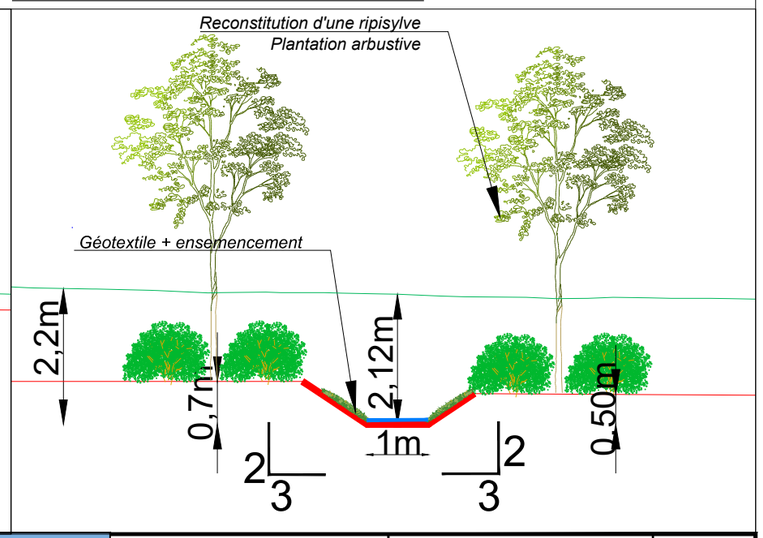
Coupe DD' :

Ech : 1/500



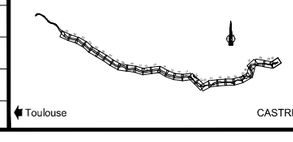
Zoom Echelle :1/100





Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

L'Herle

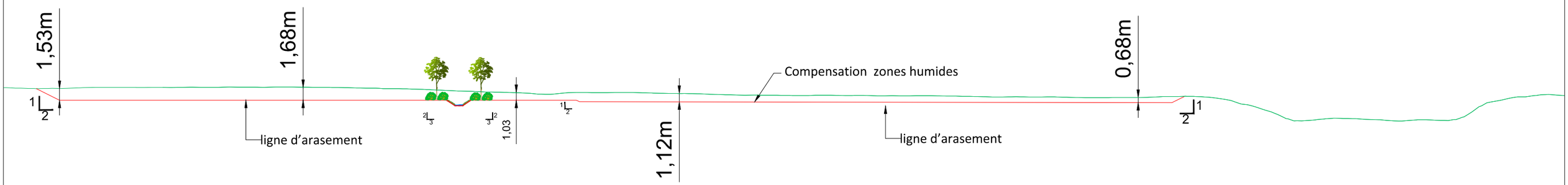
ECHELLE : 1/500

DATE : Avr.2022

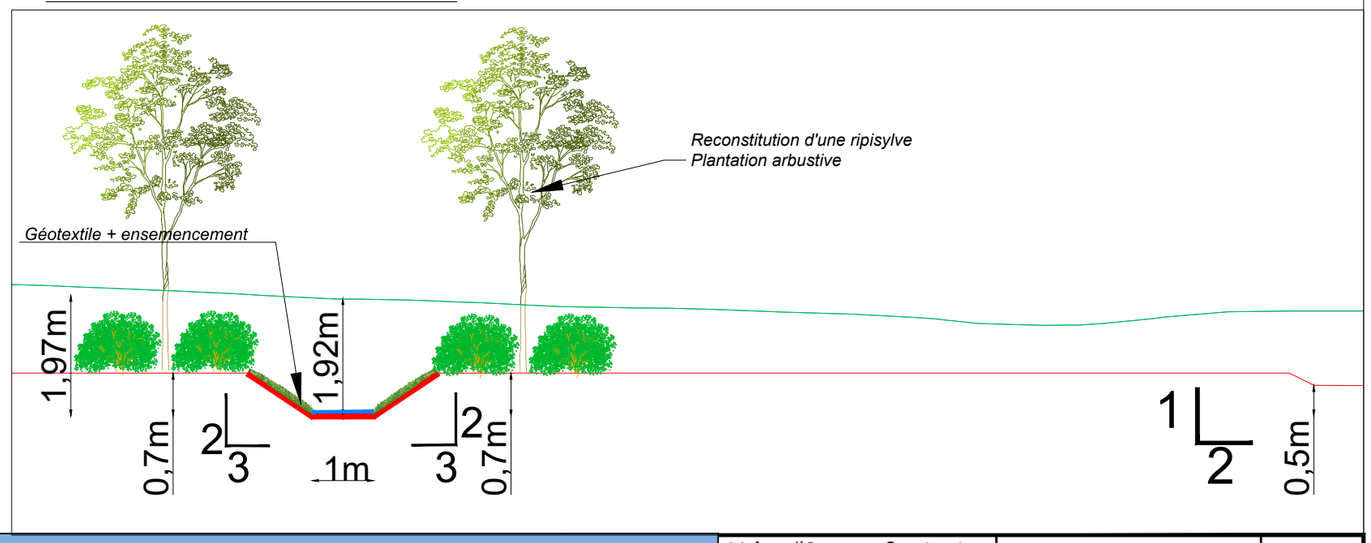
FOLIO : 09/10

Coupe EE' :

Ech : 1/500

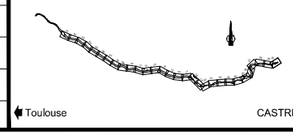


Zoom Echelle :1/100



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

L'Herle

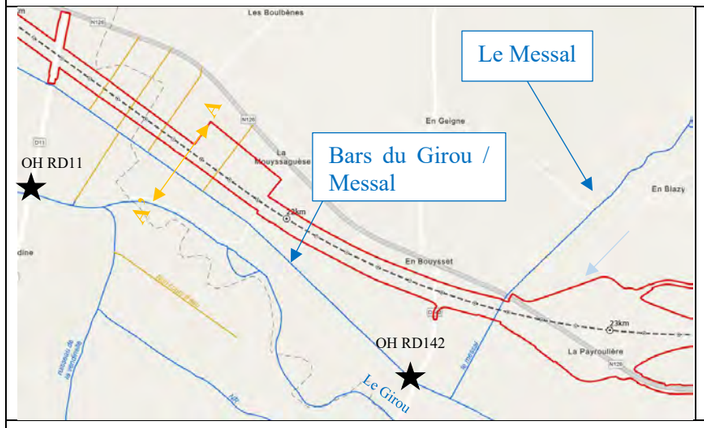
ECHELLE : 1/500

DATE : Avr.2022

FOLIO : 10/10

Réaménagement du Bras du Girou / Messal

État initial du ruisseau





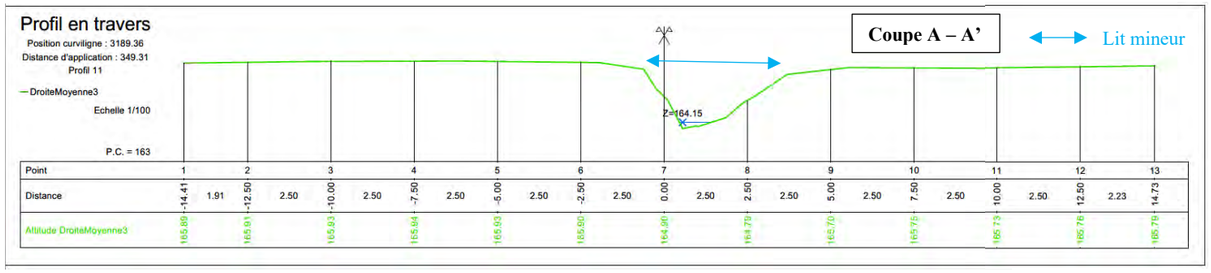


▪ *Caractéristiques hydromorphologiques*

Le bras du Girou constitue le prolongement du ruisseau du Messal avant sa confluence avec le Girou et parallèle à ce dernier. Cette section, passant à l'amont par l'OH de la RD142, est longue d'environ 0,25 km jusqu'à la confluence à l'aval. Elle est caractérisée par un profil rectiligne entièrement recalibré donnant un aspect très marqué de fossé agricole. La ripisylve est absente sur la quasi-totalité du linéaire avec la présence de quelques arbres éparses. La pente moyenne est relativement faible (0,17%) en faisant un écoulement peu marqué. La granulométrie du fond de lit présente une absence de matériaux grossiers. Concernant la faune, des espèces de poissons communes en faible effectif ont pu être recensées en amont : Goujon, Loche franche, Vairon.

Largeur en fond	Pente moyenne du lit	Hauteur de berge		Pente de berge		Largeur du lit mineur	Largeur du lit moyen
		G	D	G	D		
1,30 m	0,17%	1,80 m	1,76 m	4/3	5/3	5,64 m	Absence de lit moyen

A titre d'exemple, le profil en travers de l'aval du cours d'eau est le suivant (cf. plan de situation) :



D'autres profils de l'existant à l'amont et à l'aval sont par ailleurs présentés sur les planches à la suite.

▪ *Caractéristiques hydrologiques*

Les principales caractéristiques hydrologiques du cours d'eau sont présentées ci-dessous :

Superficie BVN	Module interannuel*	DC10*	Q1	Q10	Q100	Z NPHE
20,05 km²	0,131 m³/s	0,003 m³/s	2,27 m³/s	5,2 m³/s	18,9 m³/s	-

** Ces valeurs de débits caractéristiques ont été déterminées à l'aide de la formule de Myer utilisant des stations du BV jaugé du Girou faisant partie de la même hydroécorégion (Coteaux molassiques Est Aquitaine). Les autres valeurs de débits sont déterminées selon un ratio des méthodes Rationnelle et Crupédix.*

▪ *Caractéristiques hydrauliques*

A l'état initial, sur la base des données morphologiques moyennes, le Bras du Girou / Messal est capable d'absorber un débit de 6,69 m³/s au sein de son lit mineur. Ce dimensionnement permet ainsi de limiter tout débordement au sein des cultures agricoles pour une crue supérieure à une occurrence 10 ans (Q10 = 5,2 m³/s). En effet, les hauteurs de berges associées à une largeur en gueule importantes permettent de contenir les écoulements de manière efficace.

Projet de réaménagement du ruisseau

▪ *Objectifs*

Les objectifs des opérations de renaturation entreprises pour le Bras du Girou / Messal sont exclusivement de proposer une plus-value écologique notamment par la réalisation d'un méandrage marqué sur 700 ml environ et la recréation de milieux humides en lien avec la nappe alluviale du cours d'eau (banquettes, berges inondables, dépressions humides…). En effet, ce site sera directement intégré à la compensation zone humide.

▪ *Principe de conception de la dérivation*

La dérivation projetée pour le Bras du Girou / Messal intégrera plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

- Réalisation d'un méandrage sur 700 ml environ, avec une pente de 0,14% proche de la section initiale du lit et contrainte par le positionnement des ouvrages hydrauliques existants et par l'augmentation du linéaire. Les vitesses d'écoulement seront donc nécessairement faibles mais celles-ci pourront augmenter notamment au sein des extrados des méandres ;
- Retalutage des berges favorisant des pentes adoucies en fonction des secteurs visant la création de banquette et talus inondables (2H/1V) avec une reconnexion en pente douce au terrain naturel (3H/2V) ;
- Diminution de la largeur du fond de lit (1,0 m) visant à faciliter les débordements au sein des secteurs humides et de limiter l'étalement de la ligne d'eau ;
- Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser la création d'un lit d'étiage ;
- Réalisation d'un arasement des berges sur l'ensemble du secteur aval permettant de favoriser une inondabilité pour des épisodes de crue récurrents (débit capable : 0,74 - 1,21 - 2,28 m³/s) inférieur ou proches de Q1 (2,27 m³/s) afin de dynamiser le développement de plantes hygrophiles ainsi qu'une colonisation globale des berges par une flore humide spontanée.

Au vu des caractéristiques hydromorphologiques de la dérivation, les nouvelles forces d'arrachement sont estimées ci-après.

Profil (cf. planche)	h (m)	p (kg/m²)	I (pente, m/m)	T (N/m²) *
A – A'	0,65	9810	0.0014	**8.93**
B – B'	1,09			**14.97**
C – C'	0,82			**11.26**

** La formule de calcul utilisée est la formule donnant les résultats les plus péjorants pour une hauteur d'eau maximale : $T = \rho \times h \times I$*

En accord avec les forces d'arrachements calculées, la mise en place de dispositifs de protection de berge est prévue à minima. Les aménagements par techniques végétales sont privilégiés par l'intermédiaire d'un ensemencement systématique avec géotextile au regard du faible risque érosif. Au vu des enjeux de renaturation mis en avant, l'objectif est de ne pas s'opposer à la libre évolution du cours d'eau. Ainsi, il n'est pas envisagé la mise en œuvre de techniques renforcées de maintien de berge (fascines, boutures…).

▪ *Mesures d'accompagnement*

Le principe de conception présenté ci-avant sera associé à certaines mesures visant à améliorer l'existant :

- La reconstitution d'une ripisylve, la plantation d'ilots arbustifs des milieux humides favorisant une attractivité pour la faune et renforçant les continuités écologiques terrestres du secteur ; comblement des fossés drainants.

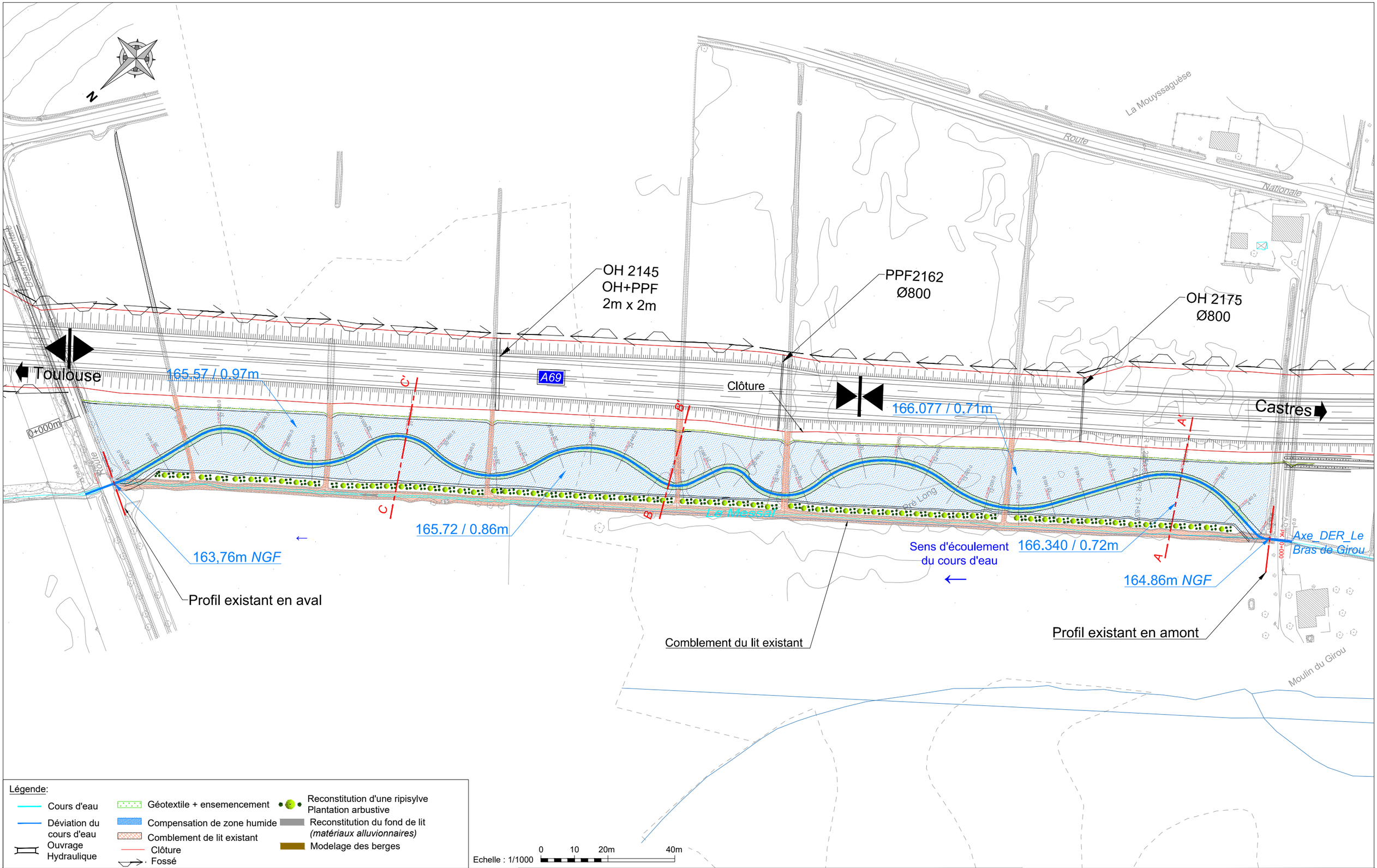
La typologie de dérivation est ainsi présentée en détail par les planches suivantes.

▪ *Modalité de réalisation des travaux*

Les modalités de réalisation de la dérivation du cours d'eau se baseront sur un schéma type :

- Le Bras du Girou / Messal est un cours d'eau de 2° catégorie piscicole : travaux interdits entre le 1er avril – 30 juin ;
- Pas de dérivation provisoire : le lit existant est conservé puis éventuellement busé partiellement pour permettre la création des pistes et l'accès des engins de chantier aux zones de travaux ;
- La dérivation définitive est réalisée en s'assurant de l'absence de connexion entre la dérivation définitive et la dérivation provisoire (batardeaux ou merlons) ;
- La portion de lit initial devenue non fonctionnelle ains que les fossés latéraux sont comblés et l'ensemble des aménagements provisoires retirés.

Globalement, une veille des risques de crue sera réalisée et une protection contre les pollutions accidentelles serra mise en œuvre.



Légende:

- Cours d'eau
- Déviation du cours d'eau
- Ouvrage Hydraulique
- Géotextile + ensemencement
- Compensation de zone humide
- Comblement de lit existant
- Clôture
- Fossé
- Reconstitution d'une ripisylve Plantation arbustive
- Reconstitution du fond de lit *(matériaux alluvionnaires)*
- Modelage des berges

Echelle : 1/1000 — 0 — 10 — 20m — 40m

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	18/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69

Toulouse — CASTRES

A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS----	MEM--	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 — GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international — setec als

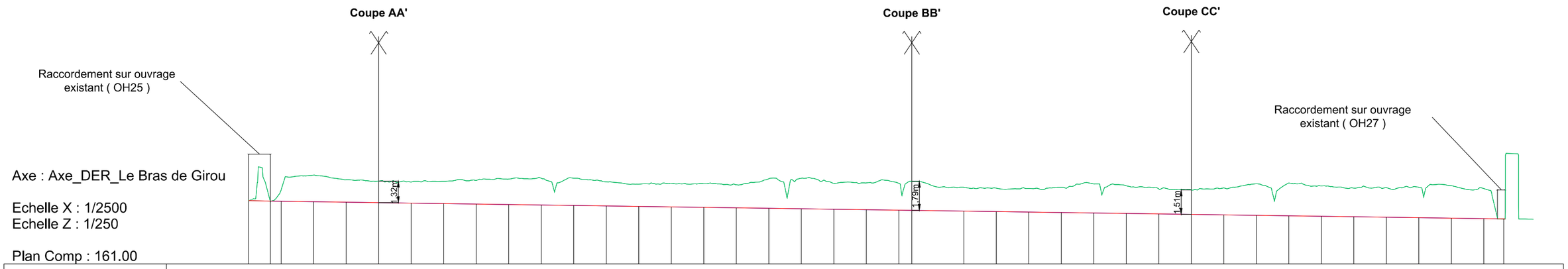
Vue en plan

Le Bras de Girou

ECHELLE : 1/2000

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 01/07



Axe : Axe_DER_Le Bras de Girou

Echelle X : 1/2500
Echelle Z : 1/250

Plan Comp : 161.00

Numéro de tabulation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
Terrain	164.891	164.876	165.547	166.461	166.170	166.087	166.024	166.079	166.126	166.212	166.266	166.267	166.043	165.904	165.952	165.923	165.865	166.227	166.261	165.952	165.981	165.953	166.082	165.708	165.653	165.634	165.706	165.912	165.804	165.607	165.550	165.673	165.930	165.970	165.786	165.657	165.685	165.705	165.801	165.628	163.762	167.771	163.739
Projet Linéaire	164.891	164.859	164.849	164.821	164.792	164.763	164.734	164.705	164.676	164.647	164.618	164.589	164.560	164.531	164.503	164.474	164.445	164.416	164.387	164.358	164.329	164.300	164.289	164.242	164.213	164.185	164.156	164.127	164.098	164.069	164.040	164.011	163.982	163.953	163.924	163.895	163.867	163.838	163.809	163.780	163.763		
Distances cumulées	0	13	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	408	440	460	480	500	520	540	560	580	600	620	640	660	680	700	720	740	760	772		
Pentes et rampes	L = 13.567m P = 0.24%			L = 754.762m																																					P = 0.14%		
Alignts. et courbes	L = 7.156m R = 10.000m		L = 25.291m	L = 56.110m R = 50.000m			L = 55.467m		L = 65.108m R = 70.000m			L = 77.499m R = 60.000m				L = 45.408m R = 30.000m		L = 19.813m	R = 15.000m		L = 21.053m	R = 20.000m		L = 56.446m R = 50.000m		L = 62.795m R = 50.000m		L = 40.483m R = 30.000m		L = 68.230m R = 50.000m		L = 38.369m R = 30.000m		L = 49.294m		L = 25.423m				

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	18/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en long

Le Bras de Girou

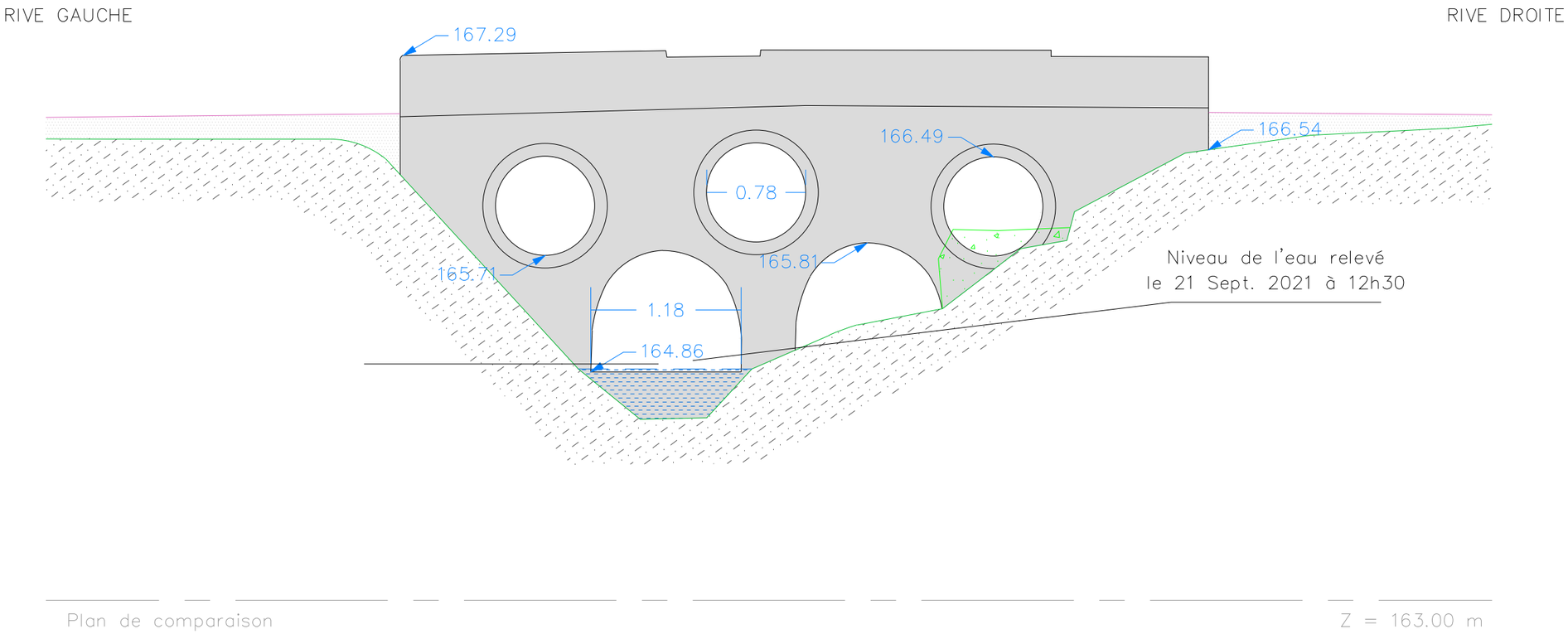
ECHELLE : 1/2500 - 1/250

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 02/07

Profil existant en Amont :

Ech : 1/40



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	18/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM–	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

Le Bras de Girou

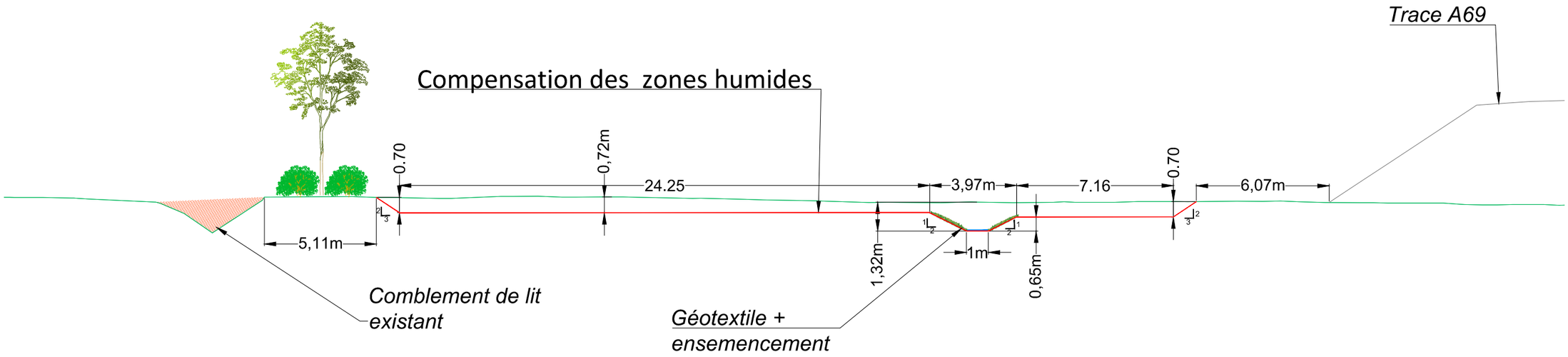
ECHELLE : 1/40

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 03/07

Coupe AA' :

Ech : 1/200



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	18/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

Le Bras de Girou

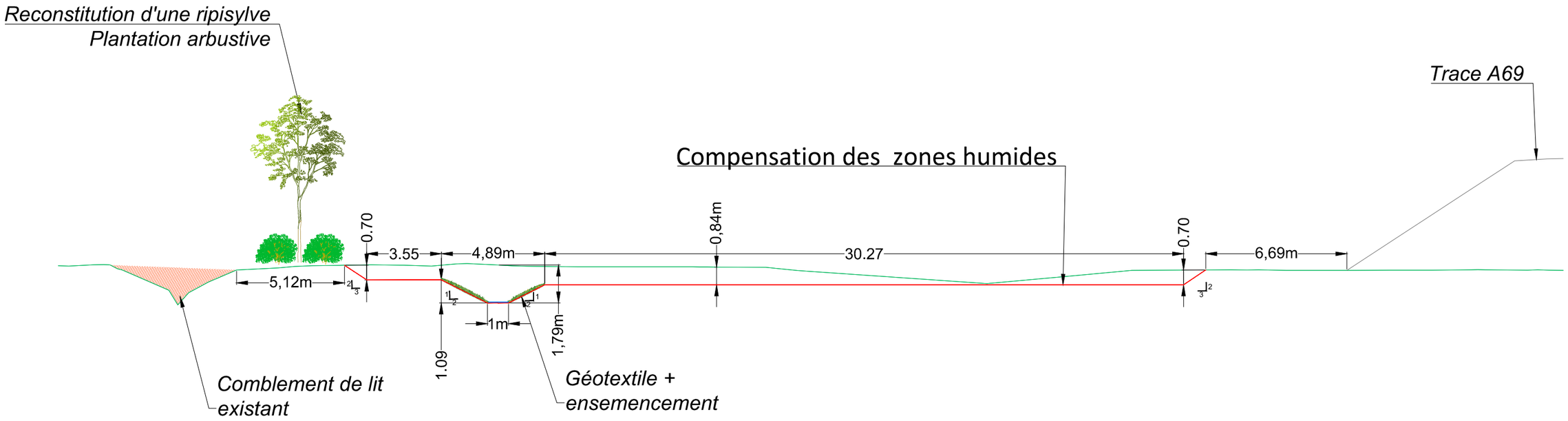
ECHELLE : 1/200

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 04/07

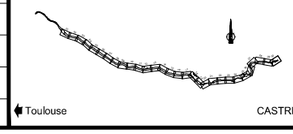
Coupe BB' :

Ech : 1/200



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	18/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

Le Bras de Girou

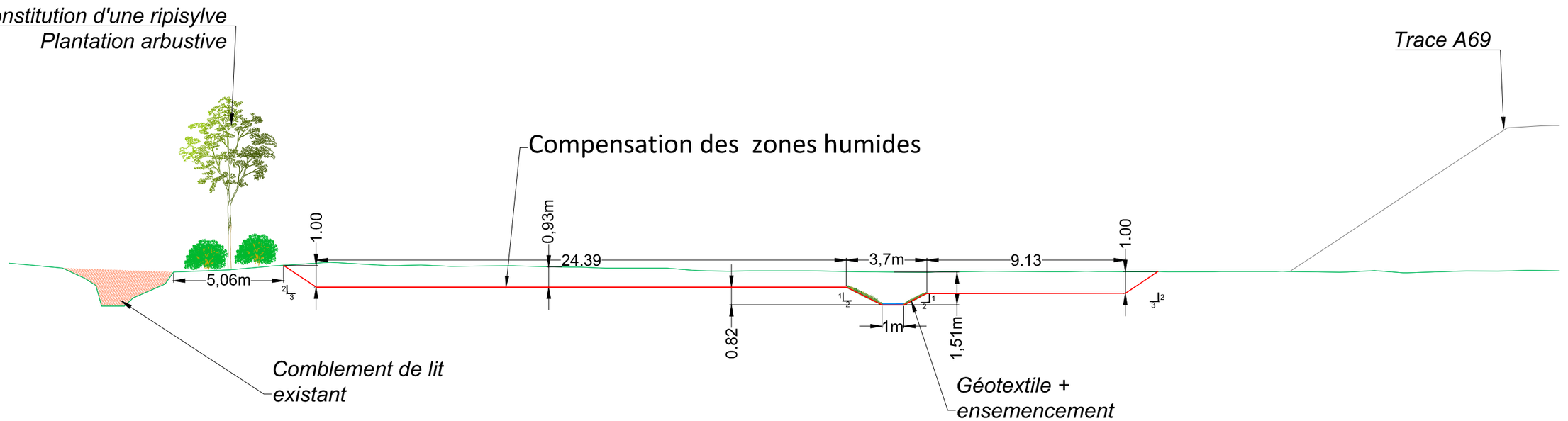
ECHELLE : 1/200

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 05/07

Coupe CC' :

Ech : 1/200



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	18/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM–	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

Le Bras de Girou

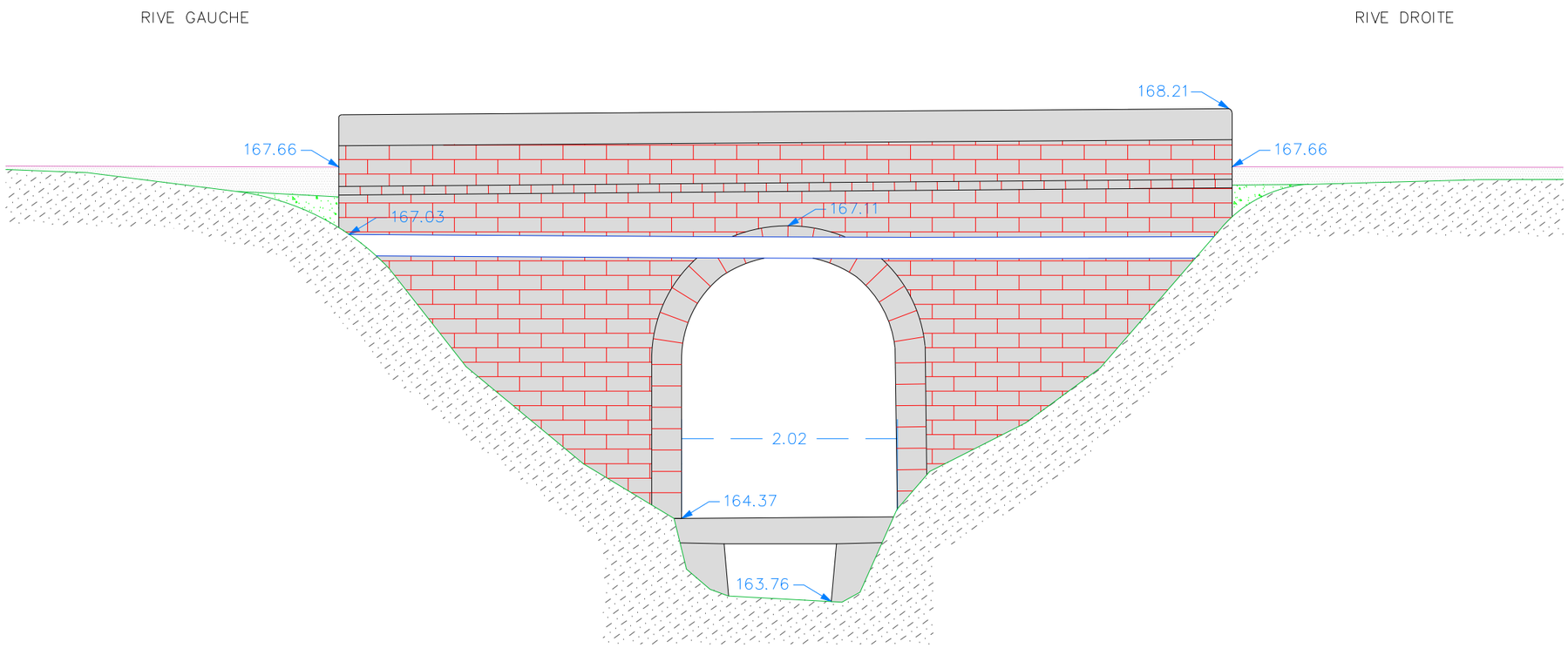
ECHELLE : 1/200

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 06/07

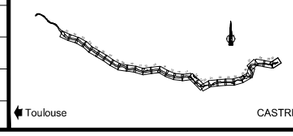
Profil existant en Aval :

Ech : 1/50



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	18/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM–	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

Le Bras de Girou

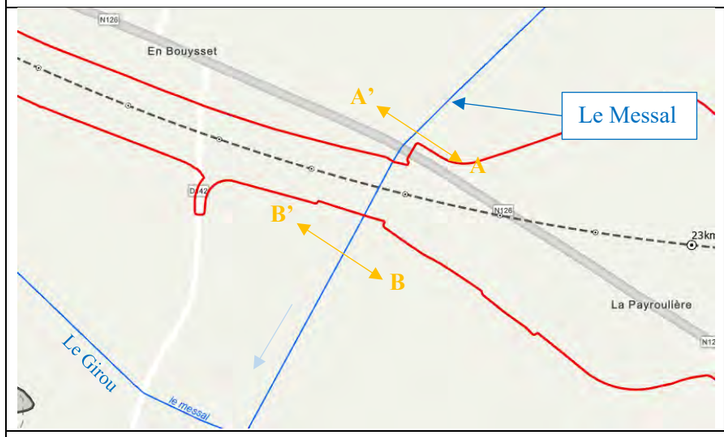
ECHELLE : 1/50

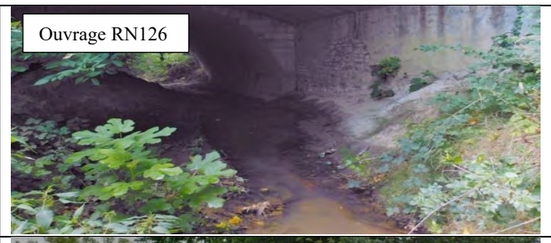
DATE : Mai. 2022

FOLIO : 07/07

Dérivation du Messal

État initial du ruisseau







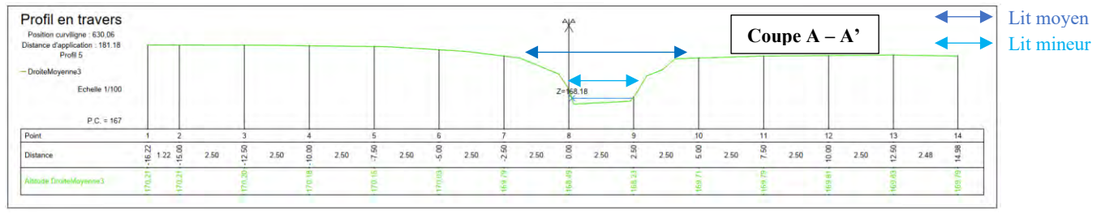
- ***Caractéristiques hydromorphologiques***

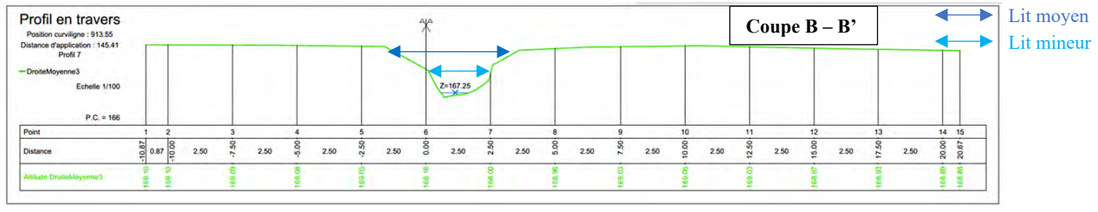
Le ruisseau du Messal est un cours d'eau d'environ 12,5 km de long, affluent du Girou faisant l'objet d'une retenue d'eau formant le Lac de Messal. Il s'agit d'un cours d'eau recalibré par l'activité agricole notamment à l'aval, dans le secteur parallèle au Girou présentant une pente réduite (0,20 - 0,30%). La ripisylve est relativement bien développée avec la présence d'arbres mais également de ronciers. La granulométrie du fond de lit présente une absence de matériaux grossiers et est constituée majoritairement de limon. Concernant la faune, des espèces de poissons communes en faible effectif ont pu être recensées : Goujon, Loche franche, Vairon.

En moyenne sur la section étudiée, les caractéristiques hydromorphologiques du cours d'eau sont les suivantes :

Largeur en fond	Pente moyenne du lit	Hauteur de berge		Pente de berge		Largeur du lit mineur	Largeur du lit moyen
		G	D	G	D		
1,19 m	0,32 %	1,92 m	1,87 m	3/2	1/1	2,55 m	5,95 m

A titre d'exemple, le profil en travers de l'amont du cours d'eau est le suivant (cf. plan de situation) :





- ***Caractéristiques hydrologiques***

Les principales caractéristiques hydrologiques du cours d'eau sont présentées ci-dessous :

Superficie BVN	Module interannuel*	QMNA5*	Q1	Q10	Q100	Z NPHE
19,4 km²	0,153 m³/s	0,004 m³/s	2,27 m³/s	5,2 m³/s	18,9 m³/s	169,25 mNGF

** Ces valeurs de débits caractéristiques ont été déterminées à l'aide de la formule de Myer utilisant des stations du BV jaugé du Girou faisant partie de la même hydroécorégion (Coteaux molassiques Est Aquitaine). Les autres valeurs de débits sont déterminées selon un ratio des méthodes Rationnelle et Crupédix.*

- ***Caractéristiques hydrauliques***

A l'état initial, sur la base des données morphologiques moyennes, Le Messal est capable d'absorber un débit de 3,56 m³/s au sein de son lit mineur et de 7,79 m³/s au sein de son lit moyen. Ce dimensionnement permet ainsi de limiter tout débordement au sein des cultures agricoles pour une crue supérieure à une occurrence 10 ans (Q10 = 5,2 m³/s) mais inférieure Q100 (18,9 m³/s).

Projet de réaménagement du ruisseau

- ***Objectifs***

Les objectifs des opérations de dérivation entreprises pour le ruisseau du Messal sont à la fois de permettre le franchissement optimisé de l'A69 par le cours d'eau au moyen d'un ouvrage voûte de 7,0 m de largeur, 5,91 m de hauteur et 43 m de longueur mais également de proposer une plus-value écologique par la réalisation d'une renaturation sur un linéaire important d'environ 470 ml (gain de fonctionnalité hydrologique et écologique). Par ailleurs, la dérivation à l'aval permettra de recréer des secteurs humides participant au besoin compensatoire du projet.

- ***Principe de conception de la dérivation***

La dérivation projetée pour le Messal intégrera plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

- Réalisation d'un méandrage important sur 470 ml environ (dont linéaire d'ouvrage), avec une pente de 0,22 %, proche de la pente initiale du ruisseau, favorisant l'apparition de différents faciès d'écoulement et donc de milieux favorables à une faune aquatiques diversifiée (caches, zone de reproduction, zone d'alimentation…) ;
- Retalutage des berges respectant une pente douce (3H/2V – 3H/1V) ;
- Conservation d'une largeur de lit moyenne répondant à l'hétérogénéité de la section existante avec des sections variables (0,65m – 1,0 m - 1,2 m) limitant un trop grand étalement de la ligne d'eau ;
- Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser la création d'un lit d'étiage ;
- Mise en place de banquettes sur les 2 rives inondables lors d'épisodes de crue récurrents (débit capable : 1,36 m³/s) inférieurs à Q1 (2,27 m³/s) visant la recréation d'un véritable lit moyen ainsi que le développement d'une flore hydrophile. Décaissement des berges à l'aval permettant la recréation de milieux humides (débit capable : 0,78 m³/s).

Au vu des caractéristiques hydromorphologiques de la dérivation, les nouvelles forces d'arrachement sont estimées ci-après. Une mesure d'accompagnement appropriée sera donc proposée pour le maintien de la berge.

Profil (cf. planche)	h (m)		p (kg/m²)	I (pente, m/m)	T (N/m²) *
A – A'	0 ,8 + 0,98	1,78	9810	0,0022	**38.42**
B – B'	2,95				**63.67**
C – C'	0,8 + 0,41	1,21			**26.11**
D – D' (ouvrage)	0,5 + 0,5	1,0			**21.58**
E – E'	0,6 + 0,58	1,18			**25.47**
F – F'	0,6				**12.95**

** La formule de calcul utilisée est la formule donnant les résultats les plus péjorants pour une hauteur d'eau maximale :* $T = \rho \times h \times I$

En accord avec les forces d'arrachements calculées, la mise en place de dispositifs de protection de berge est prévue. Ces aménagements seront limités, adoptant exclusivement des techniques végétales douces : géotextile et ensemencement et boutures de saule. En effet, il apparait que les forces mises en jeu sont relativement réduites. Des dispositifs renforcés tels que les bouture de saule seront mis en œuvre au niveau de la section du cours d'eau en interface directe avec le remblai de l'A69. Par ailleurs, ce secteur sera également protégé afin d'assurer son intégrité au moyen d'enrochement libres 400/800 à la côte NPHE + 0.50 m.

- ***Mesures d'accompagnement***

Le principe de conception présenté ci-avant sera associé à certaines mesures visant à améliorer l'existant :

- La reconstitution d'une ripisylve et la plantation d'ilots arbustifs ainsi que la plantation d'un boisement alluvial à l'amont favorisant une meilleure attractivité pour la faune et renforçant les continuités écologiques terrestres du secteur ;
- Le remodelage des berges au sein de l'ouvrage hydraulique visant à assurer une continuité hydraulique (tirant d'air) et une continuité écologique : banquette petite faune de 1,5 m (rive gauche) et banquette grande faune de 3,0 m (rive droite).

La typologie de dérivation est ainsi présentée en détail par les planches suivantes.

- ***Modalités de réalisation des travaux***

Les modalités de réalisation de la dérivation du cours d'eau se baseront sur un schéma type :

- Le Messal est un cours d'eau de 2° catégorie piscicole : travaux interdits entre le 1er avril – 30 juin ;
- Pas de dérivation provisoire à réaliser : lit existant conservé en place le temps de travaux de rescindement ;
- Le lit de la dérivation définitive à l'amont est réalisé en parallèle de la mise en place de l'OH définitif, toujours à sec, en garantissant l'absence de connexion entre la dérivation définitive et le lit existant (batardeaux). La dérivation amont finalisée est reconnectée au lit existant post OH puis mise en eau pour permettre la réalisation de la dérivation aval ;
- La dérivation définitive finalisée est ensuite mise en eau : le bouchon est ôté à l'aval pour permettre une humidification progressive du lit recréé puis le bouchon amont est également enlevé pour permettre à l'écoulement de circuler ;
- La portion de lit initial devenue non fonctionnelle est comblée et l'ensemble des aménagements provisoires retirés.

Globalement, une veille des risques de crue sera réalisée et une protection contre les pollutions accidentelles serra mise en œuvre.

Castres

N

Boisement
Alluvial

Sens d'écoulement
du cours d'eau

168.501m *NGF*

Le Messal

AMONT
EXISTANT

Comblement de lit
existant

OH - existant conservé

RN126

OH 2265

A69

Toulouse

Comblement de lit existant

compensation zone humide

Sens d'écoulement
du cours d'eau

167.406m *NGF*

AVAL EXISTANT

compensation zone humide

Légende:

- Cour d'eau
- Déviation du cour d'eau
- Ouvrage Hydraulique
- Géotextile + ensemencement
- Technique végétale : bouture de saule
- Banquette inondable
- Clôture
- Fossé
- Reconstitution d'une ripisylve Plantation arbustive
- Comblement de lit existant
- Reconstitution du fond de lit *(matériaux alluvionnaires)*
- Modelage des berges

0 12.5 25 37.5 50 M

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69

Toulouse — CASTRES

A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS-----	MEM--	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 — GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international — setec als

Vue en plan

Le Messal

ECHELLE : 1/1250

DATE : Avr. 2022

FOLIO : 1/13

Boisement
Alluvial

Sens d'écoulement
du cours d'eau

168.501m *NGF*

Le Messal

Comblement de lit
existant

AMONT
EXISTANT

OH - existant conservé

compensation zone humide

OH 2265

RN126

A69

Castres

Toulouse

Le Baccarès

A
A'
B
B'
C
C'
D
D'
E
E'

0 7.5 15 22.5 30 M

Légende:

- Cour d'eau
- Déviation du cour d'eau
- Ouvrage Hydraulique
- Géotextile + ensemencement
- Technique végétale : bouture de saule
- Banquette inondable
- Clôture
- Fossé
- Reconstitution d'une ripisylve Plantation arbustive
- Comblement de lit existant
- Reconstitution du fond de lit *(matériaux alluvionnaires)*
- Modelage des berges

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69

Toulouse CASTRES

A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS-----	MEM--	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Vue en plan

Le Messal

ECHELLE : 1/750

DATE : Avr. 2022

FOLIO : 2/13

Castres

N

Comblement de lit existant

compensation zone humide

F'

G'

E'

Sens d'écoulement
du cours d'eau

E

G

167.406m *NGF*

AVAL EXISTANT

A69

Toulouse

compensation zone humide

Légende:

- Cour d'eau
- Déviation du cour d'eau
- Ouvrage Hydraulique
- Géotextile + ensemencement
- Technique végétale : bouture de saule
- Banquette inondable
- Clôture
- Fossé
- Reconstitution d'une ripisylve Plantation arbustive
- Comblement de lit existant
- Reconstitution du fond de lit *(matériaux alluvionnaires)*
- Modelage des berges

0 7.5 15 22.5 30 M

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69

Toulouse CASTRES

A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS-----	MEM--	00095	002	DAE---

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 — GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international — setec als

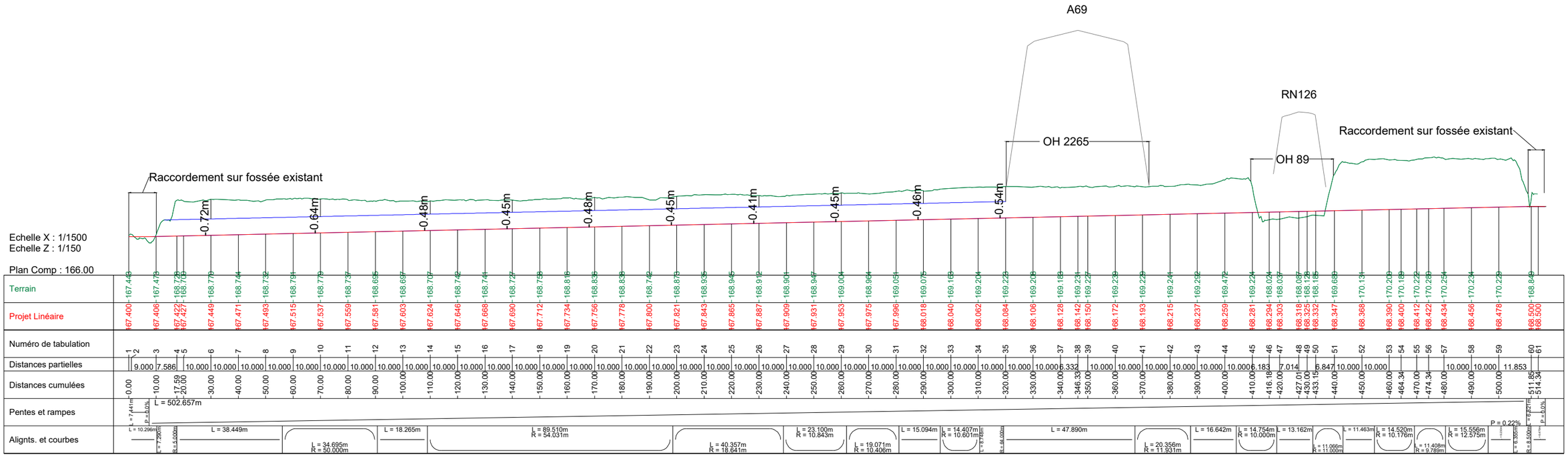
Vue en plan

Le Messal

ECHELLE : 1/750

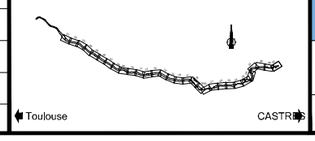
DATE : Avr. 2022

FOLIO : 3/13



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS-----	MEM--	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 — GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international — setec als

Profil en long

Le Messal

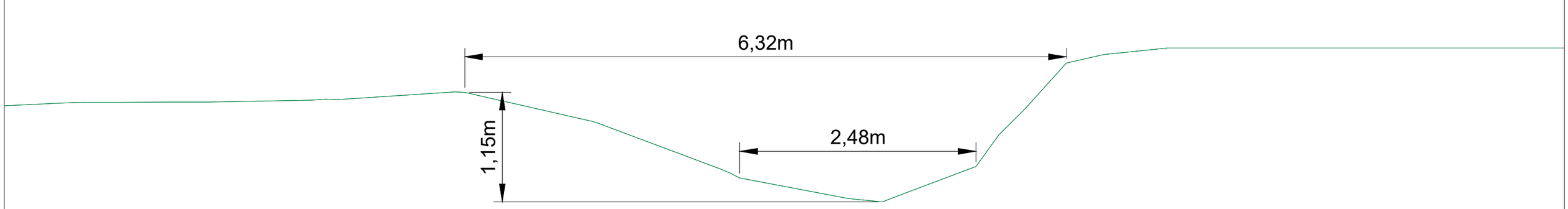
ECHELLE : 1/1500-1/150

DATE : Avr. 2022

FOLIO : 4/13

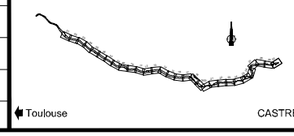
Profil existant en Amont :

Ech : 1/40



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS-----	MEM--	00095	002	DAE---

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

Le Messal

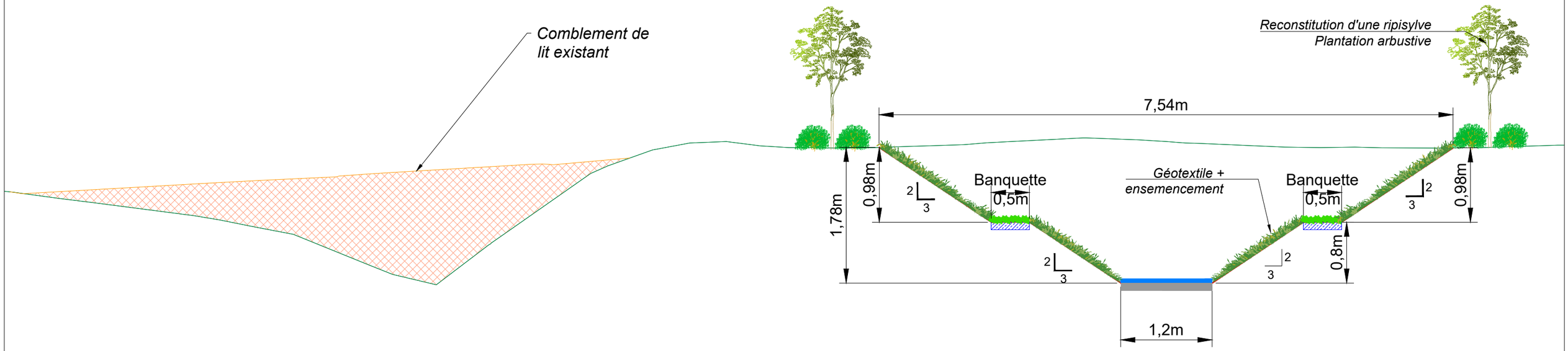
ECHELLE : 1/40

DATE : Avr. 2022

FOLIO : 5/13

Coupe AA' :

Ech : 1/50



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS-----	MEM--	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 — GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international — setec als

Profil en travers type

Le Messal

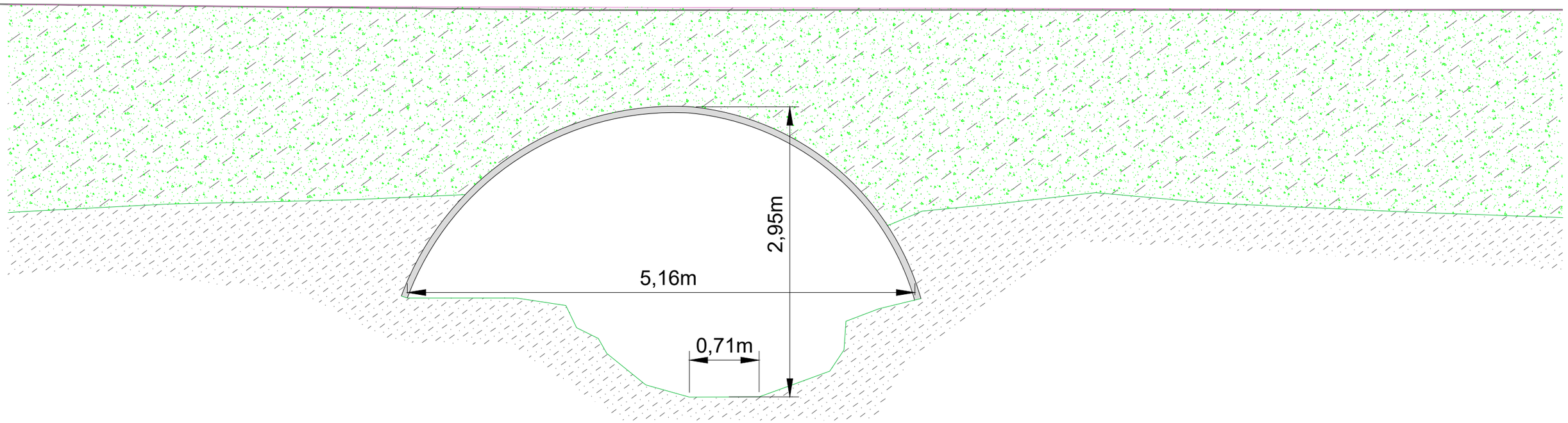
ECHELLE : 1/50

DATE : Avr. 2022

FOLIO : 6/13

Coupe BB' :

Ech : 1/40



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS-----	MEM--	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 — GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international — setec als

Profil en travers type

Le Messal

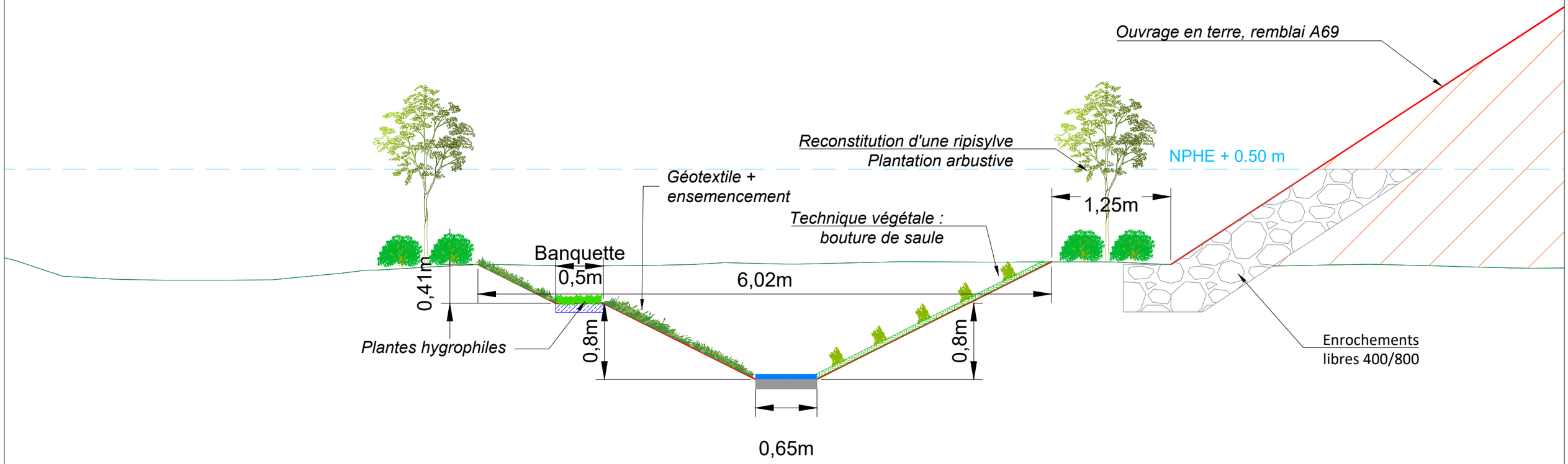
ECHELLE : 1/40

DATE : Avr. 2022

FOLIO : 7/13

Coupe CC' :

Ech : 1/40



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS-----	MEM--	00095	002	DAE---

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 — GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international — setec als

Profil en travers type

Le Messal

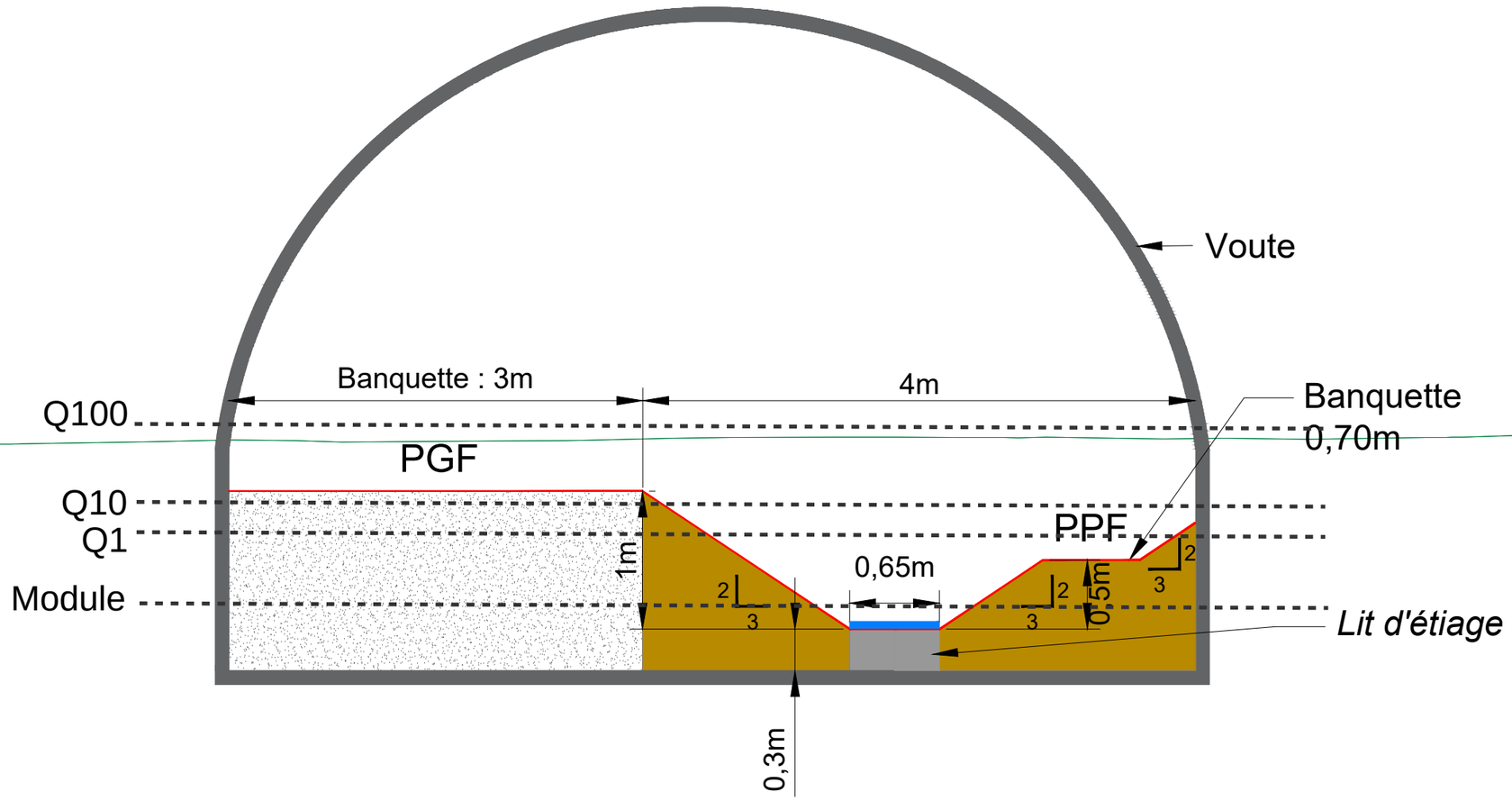
ECHELLE : 1/40

DATE : Avr. 2022

FOLIO : 8/13

Coupe DD' :

Ech : 1/40



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS-----	MEM--	00095	002	DAE---

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 — GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international — setec als

Profil en travers type

Le Messal

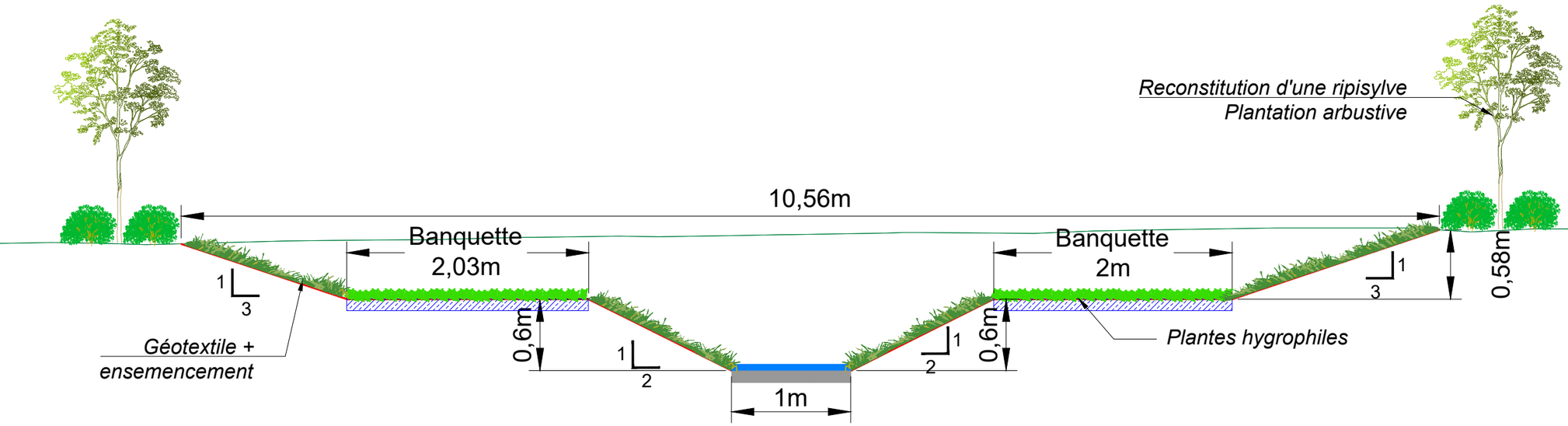
ECHELLE : 1/40

DATE : Avr. 2022

FOLIO : 9/13

Coupe EE' :

Ech : 1/40



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS-----	MEM--	00095	002	DAE---

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 — GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international — setec als

Profil en travers type

Le Messal

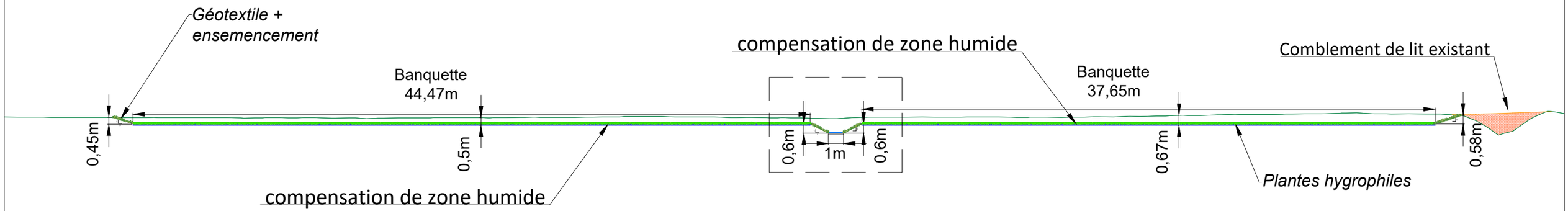
ECHELLE : 1/40

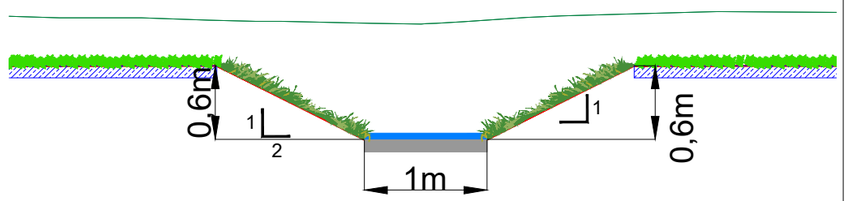
DATE : Avr. 2022

FOLIO : 10/13

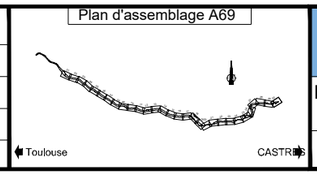
Coupe FF' :

Ech : 1/250





Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS-----	MEM--	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 — GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international — setec als

Profil en travers type

Le Messal

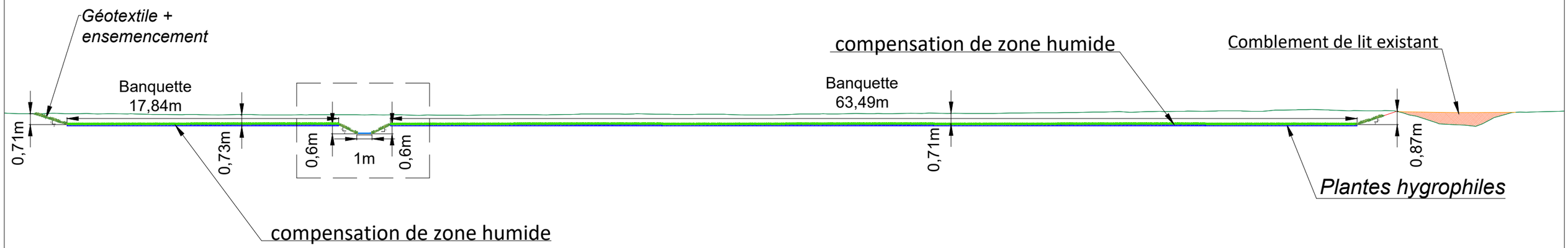
ECHELLE : 1/250

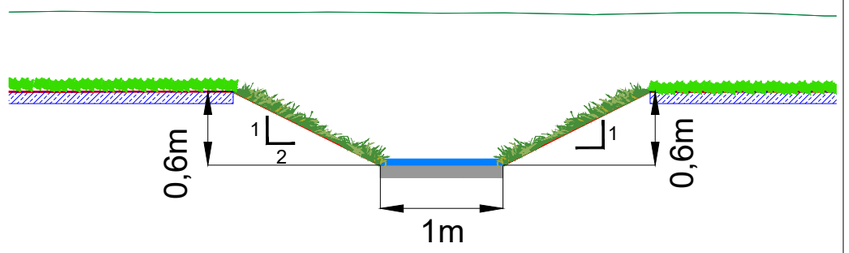
DATE : Avr. 2022

FOLIO : 11/13

Coupe GG' :

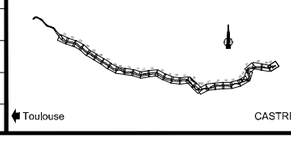
Ech : 1/250





Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS-----	MEM--	00095	002	DAE---

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 — GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international — setec als

Profil en travers type

Le Messal

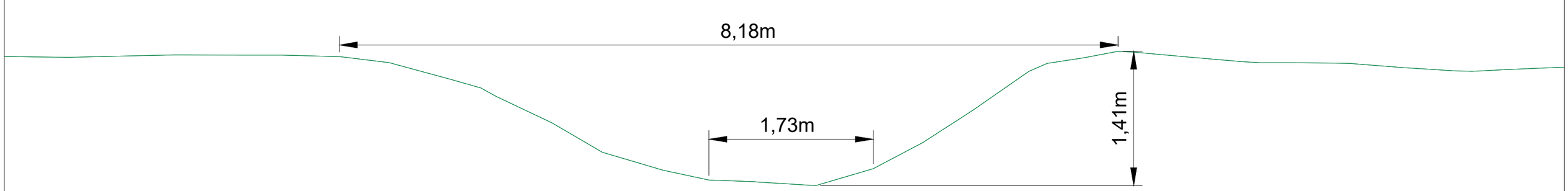
ECHELLE : 1/250

DATE : Avr. 2022

FOLIO : 12/13

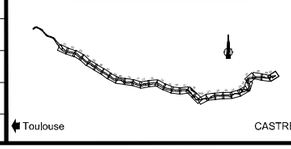
Profil existant en Aval :

Ech : 1/40



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS-----	MEM--	00095	002	DAE---

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 — GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international — setec als

Profil en travers type

Le Messal

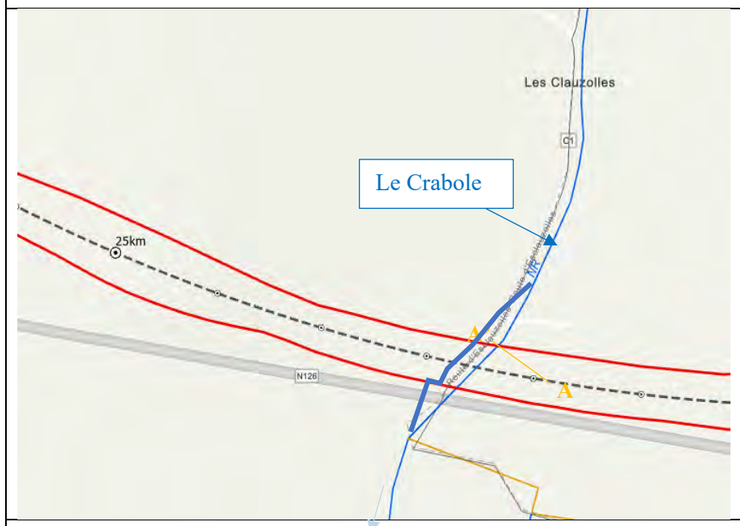
ECHELLE : 1/40

DATE : Avr. 2022

FOLIO : 13/13

Dérivation du Crabole

État initial du ruisseau





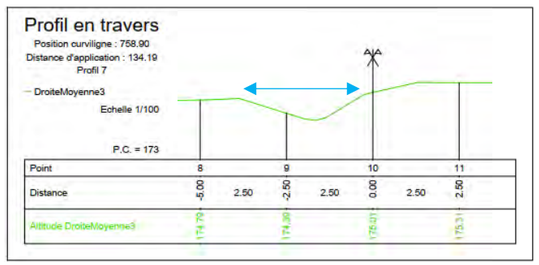


▪ *Caractéristiques hydromorphologiques*

Le Crabole est un petit cours d'eau de 0,91 km, affluent du Girou. Il est caractérisé par une morphologie se rapprochant de celle d'un fossé chenalisé et évolue dans un contexte à forte dominante agricole et urbaine (voirie). La pente est relativement importante (1,08%) favorisant par endroit de fortes vitesses d'écoulement. La végétation des berges est très hétérogène avec des portions entièrement altérées et une ripisylve ayant fait l'objet de défrichements notamment en rive gauche à l'aval (cf. photo ci-avant). Aucune faune aquatique n'a été recensée notamment en raison des périodes d'assec prolongées et de la franchissabilité des ouvrages hydrauliques notamment l'ouvrage de la RN126 au gabarit très limité et partiellement colmaté (cf. photo ci-avant).

Largeur en fond	Pente moyenne du lit	Hauteur de berge		Pente de berge		Largeur du lit mineur	Largeur du lit moyen
		G	D	G	D		
0,10 m	1,08 %	0,98 m	1,43 m	2/1	2/1	2,94 m	Absence de lit moyen

A titre d'exemple, le profil en travers de l'amont du cours d'eau est le suivant (cf. plan de situation) :



Coupe A – A'

Lit mineur

D'autres profils de l'existant à l'amont et à l'aval sont par ailleurs présentés sur les planches à la suite.

▪ *Caractéristiques hydrologiques*

Les principales caractéristiques hydrologiques du cours d'eau sont présentées ci-dessous :

Superficie BVN	Module interannuel*	QMNA5*	Q1	Q10	Q100	Z NPHE
0,99 km²	0,012 m³/s	0,0001 m³/s	0,181 m³/s	2,6 m³/s	9,2 m³/s	-

** Ces valeurs de débits caractéristiques ont été déterminées à l'aide de la formule de Myer utilisant des stations du BV jaugé du Girou faisant partie de la même hydroécorégion (Coteaux molassiques Est Aquitaine). Les autres valeurs de débits sont déterminées selon un ratio des méthodes Rationnelle et Crupédix.*

▪ *Caractéristiques hydrauliques*

A l'état initial, sur la base des données morphologiques moyennes, le Crabole est capable d'absorber un débit de 3,08 m³/s au sein de son lit mineur. Ce dimensionnement permet ainsi de limiter tout débordement au sein des cultures agricoles et des voiries pour une crue légèrement supérieure à une occurrence de 10 ans (Q10 = 2,6 m³/s).

Projet de réaménagement du ruisseau

▪ *Objectifs*

Les objectifs de l'opération de dérivation entreprise pour le ruisseau du Crabole sont principalement de permettre le franchissement optimisé de l'A69 par le cours d'eau au moyen d'un ouvrage cadre de 3,0 m de largeur, 3,30 m de hauteur et 27,5 m de longueur. En effet, étant donné l'état dégradé du cours d'eau, et au regard du contexte artificialisé (urbanisation, ouvrages existants peu fonctionnels…), il n'est pas envisagé de renaturation profonde. La dérivation sera donc limitée à environ 100ml dont la majorité à l'amont du franchissement. Cependant, et dans une moindre mesure, il est attendu une plus-value écologique par la réinstallation d'une ripisylve sur l'ensemble du linéaire.

▪ *Principe de conception de la dérivation*

La dérivation projetée pour le Crabole intégrera plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

- Dérivation d'environ 100 ml (dont linéaire d'ouvrage) avec une pente à 1,17 % en cohérence avec l'existant ;
- Retalutage des berges avec un léger raidissement à 3H/2V permettant de conserver une hauteur de berge homogène ;
- Maintien d'un fond de lit réduit en accord avec l'état initial limitant l'étalement possible de la ligne d'eau ;
- Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser la création d'un lit d'étiage.

Au vu des caractéristiques hydromorphologiques de la dérivation, les nouvelles forces d'arrachement sont estimées ci-après.

Profil (cf. planche)	h (m)	p (kg/m²)	I (pente, m/m)	T (N/m²) *
A – A'	0,62	9810	0,0117	**71.16**
B – B'	0,83			**95.26**
C – C' (ouvrage)	1,0			**114.78**
D – D'	1,41			**161.84**

** La formule de calcul utilisée est la formule donnant les résultats les plus péjorants pour une hauteur d'eau maximale : $T = \rho \times h \times I$*

En accord avec les forces d'arrachements calculées, la mise en place de dispositifs de protection de berge est prévue. Des dispositifs de protection de berge en dur (enrochement) seront mis en place dans les extrados présentant un angle important notamment à l'entrée de l'ouvrage hydraulique afin de prévenir tout phénomènes d'érosion. Ces enrochements feront l'objet d'une végétalisation favorisant leur intégration paysagère. Sur le reste de la dérivation, un ensemencement classique avec géotextile sera réalisé. En effet, si des enrochements auraient pu être proposés sur l'ensemble du linéaire ce choix ne justifiait pas nécessairement au regard de la situation existante (absence d'aménagements à risque) et de la volonté de favoriser des techniques végétales.

▪ *Mesures d'accompagnement*

Le principe de conception présenté ci-avant sera associé à certaines mesures visant à améliorer l'existant :

- La reconstitution d'une ripisylve et la plantation d'ilots arbustifs favorisant une meilleure attractivité pour la faune, renforçant les continuités écologiques terrestres du secteur et améliorant l'insertion paysagère ;
- Le remodelage et le raidissement des berges (1H/1V) au sein de l'ouvrage hydraulique visant à assurer une continuité hydraulique (tirant d'air) et une continuité écologique : banquette petite faune de 0.70m (rive gauche).

La typologie de dérivation est ainsi présentée en détail par les planches suivantes.

▪ *Modalités de réalisation des travaux*

Les modalités de réalisation de la dérivation du cours d'eau se baseront sur un schéma type :

- Le Crabole est un cours d'eau de 2° catégorie piscicole : travaux interdits entre le 1er avril – 30 juin ;
- Pas de dérivation provisoire à réaliser : lit existant conservé en place ;
- Le lit de la dérivation définitive est réalisé en parallèle de la mise en place de l'OH définitif, toujours à sec, en garantissant l'absence de connexion entre la dérivation définitive et le lit existant (batardeaux) ;
- A la mise en eau de la dérivation définitive, le bouchon est ôté à l'aval pour permettre une humidification progressive du lit recréé puis le bouchon amont est également enlevé pour permettre à l'écoulement de circuler complétement ;
- La portion de lit initial, à l'aval, devenue non fonctionnelle est comblée et l'ensemble des aménagements provisoires retirés.

Globalement, une veille des risques de crue sera réalisée et une protection contre les pollutions accidentelles serra mise en œuvre.

N

Profil existant en amont

174.83m *NGF*

A

A'

B

B'

C

C'

D

D'

Castres

Toulouse

Clôture

RN126

A69

OH2531

Banquette = 0.5m

172.85m *NGF*

Nettoyage de la crabole sur 150m

Profil existant en aval

OH *existant envasé*
D800

Mur de siphon à démolir

Sens d'écoulement
du cours d'eau

70.0
3713.75
4023.74
530.0
640.0
750.0
860.0
965.0
10 77.14
11 90.0
12 106.44
13 115.0
14 124.08

Légende:

- Cours d'eau
- Déviation du cours d'eau
- Ouvrage Hydraulique
- Géotextile + ensemencement
- Enrochement végétalisé
- Enrochement
- Clôture
- Fossé
- Reconstitution d'une ripisylve Plantation arbustive
- Reconstitution du fond de lit *(matériaux alluvionnaires)*
- Modelage des berges
- Comblement de lit existant

Echelle : 1/1000

0 5 10 20m

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	13/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69

Toulouse CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM–	00095	002	DAE---

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec ITS

Vue en plan

Le Crabole

ECHELLE : 1/500

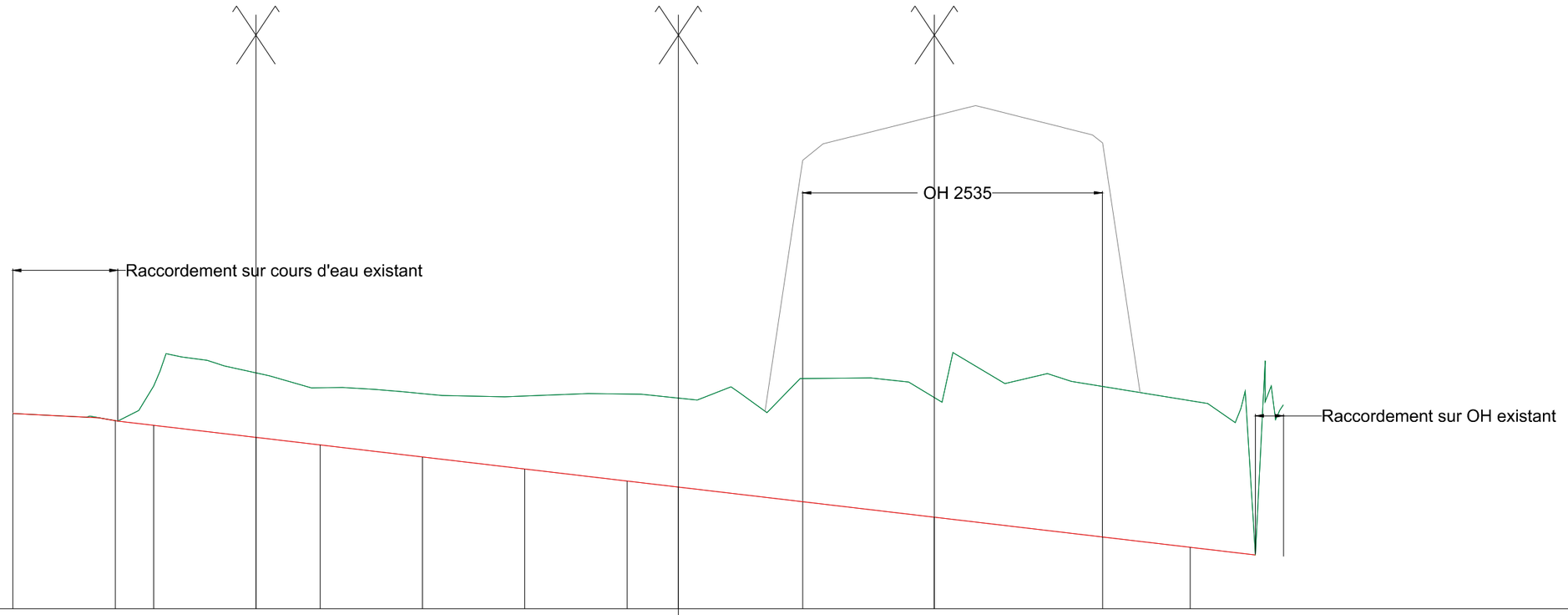
DATE : Mai.2022

FOLIO : 01/08

Coupe AA'

Coupe BB'

Coupe CC'



Echelle X : 1/500
Echelle Z : 1/50

Plan Comp : 173.00

Numéro de tabulation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Terrain	174.904	174.833	175.172	175.295	175.155	175.101	175.073	175.093	175.044	175.244	175.054	175.165	175.027	174.989	
Projet Linéaire (Fe dérivation)	174.904	174.833	174.787	174.670	174.596	174.479	174.362	174.244	174.186	174.043	173.892	173.699	173.599		
Distances partielles		10.000	3.746	9.993	6.262	10.000	10.000	10.000	5.000	12.140	12.860	16.440	8.560		
Distances cumulées	0	10	14	24	30	40	50	60	65	77	90	106	115		
Pentes et rampes	P = 0.5%	L = 1.827m P = 1.81%											P = 1.17%		
Alignts. et courbes	L = 8.404m L = 7.197m	L = 111.133m	L = 6.211m R = 6.000m	L = 15.774m	L = 4.943m	R = 10.000m	L = 4.777m	L = 6.099m R = 10.000m	L = 13.321m	L = 9.610m R = 6.000m	L = 53.119m				

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	13/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS----	MEM--	00095	002	DAE---

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en long

Le Crabole

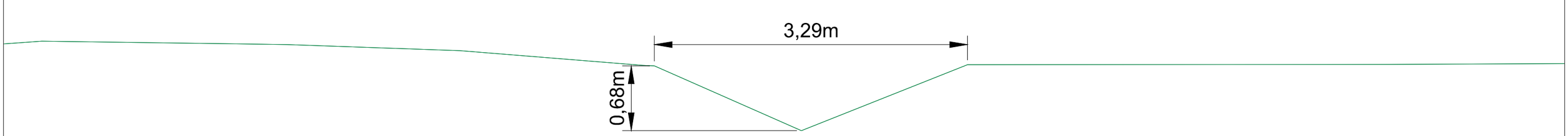
ECHELLE : 1/500-1/50

DATE : Mai.2022

FOLIO : 02/08

Profil existant en amont

Ech : 1/40



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	13/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM--	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

Le Crabole

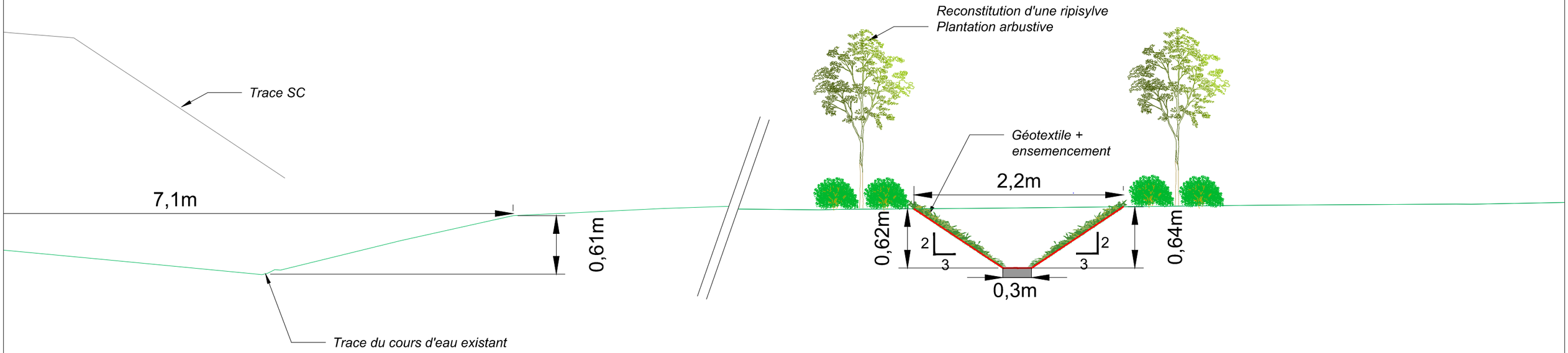
ECHELLE : 1/40

DATE : Mai.2022

FOLIO : 03/08

Coupe AA' :

Ech : 1/40



Echelle : 1/50 — 0 — 0.5m — 1m — 2m

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	13/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM--	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 — GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international — setec als

Profil en travers type

Le Crabole

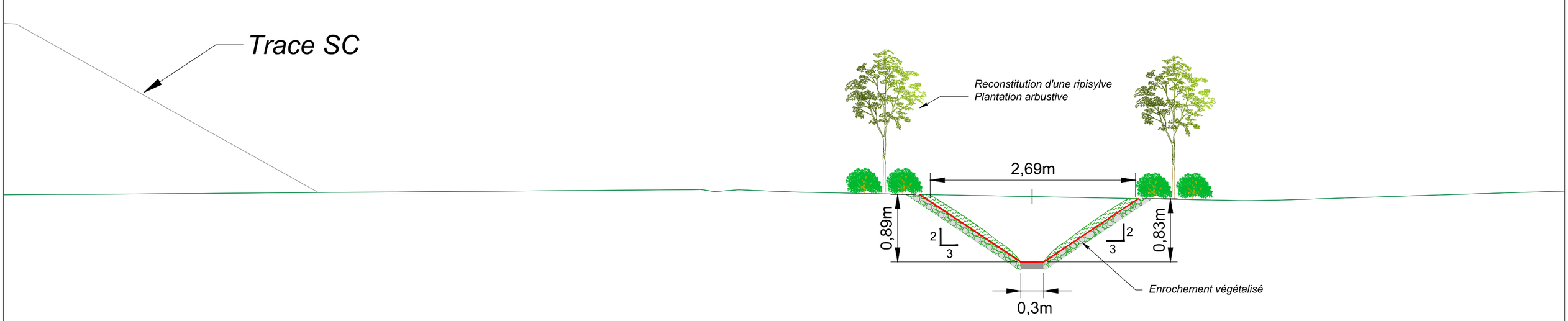
ECHELLE : 1/40

DATE : Mai.2022

FOLIO : 04/08

Coupe BB' :

Ech : 1/40



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	13/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM--	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

Le Crabole

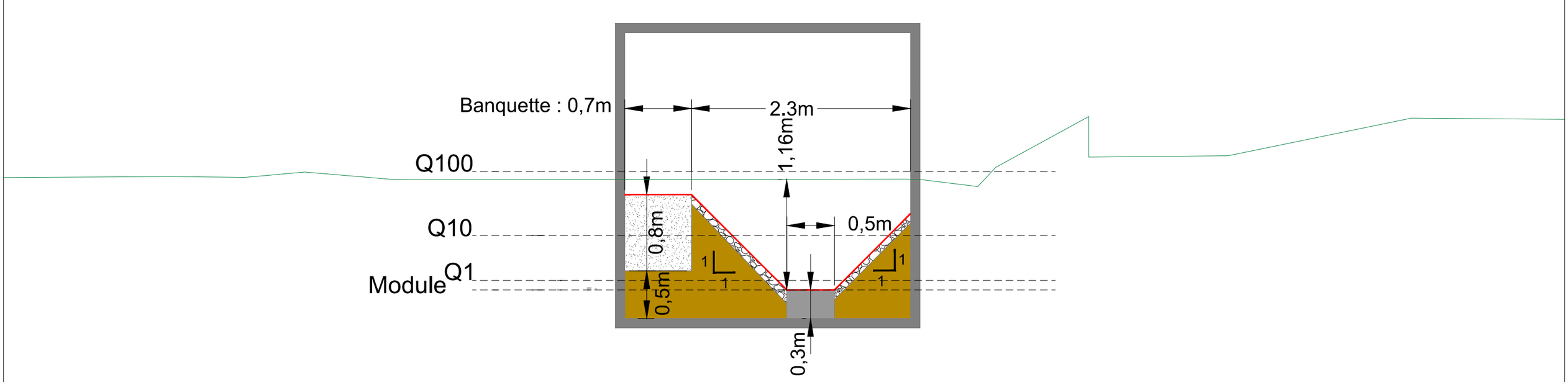
ECHELLE : 1/40

DATE : Mai.2022

FOLIO : 05/08

Coupe CC' :

Ech : 1/40



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	13/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM--	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

Maîtrise d'Oeuvre

Profil en travers type

Le Crabole

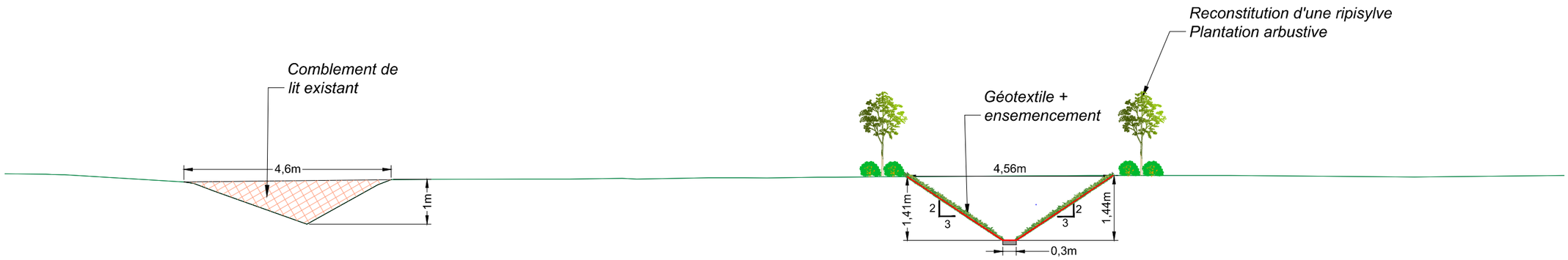
ECHELLE : 1/40

DATE : Mai.2022

FOLIO : 06/08

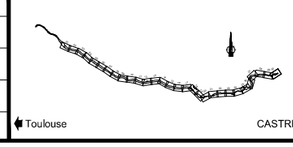
Coupe DD' :

Ech : 1/100



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	13/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM--	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

Le Crabole

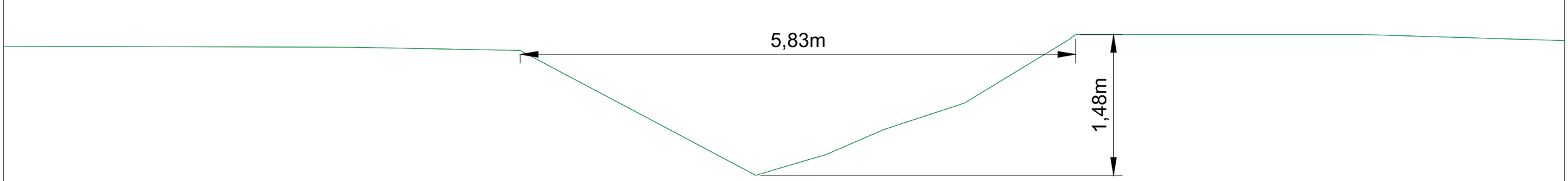
ECHELLE : 1/100

DATE : Mai.2022

FOLIO : 07/08

Profil existant en aval

Ech : 1/40



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	13/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM--	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

Le Crabole

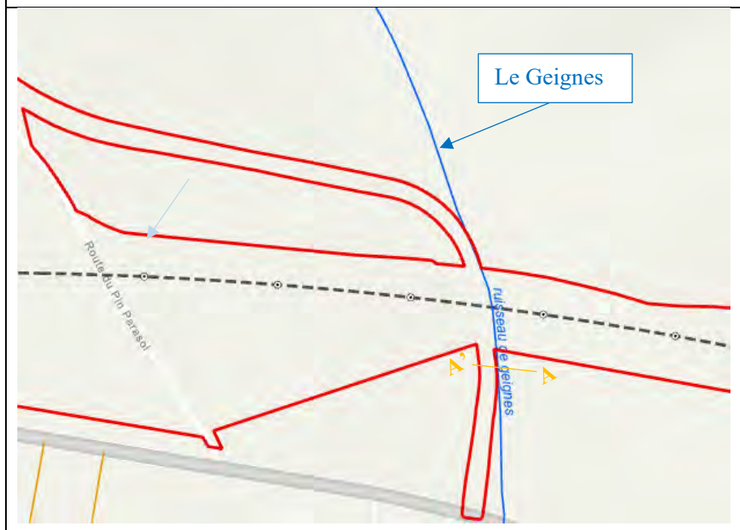
ECHELLE : 1/40

DATE : Mai.2022

FOLIO : 08/08

Dérivation du ruisseau de Geignes

État initial du ruisseau





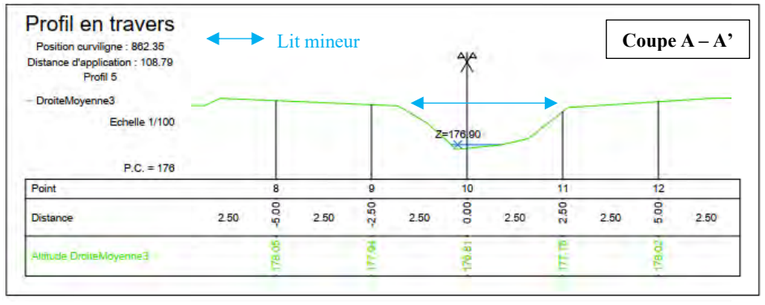


Caractéristiques hydromorphologiques

Le ruisseau de Geignes est un cours d'eau de 5,8 km, affluent du Girou. Il fait notamment l'objet d'une retenue à l'aval : le Lac de Geignes. L'environnement qui le borde est formé en quasi-totalité par la plaine agricole et ses cultures associées. Il est marqué par des opérations de recalibrage dans certains secteurs ayant causées des impacts importants. Néanmoins, quelques ilots de boisements humides sont tout de même présents çà et là. La pente faible, voire quasi nulle sur certains tronçons favorise un faciès plat lentique. Concernant la faune aquatique, aucune espèce piscicole n'a été recensée, seule des espèces envahissantes ont été inventoriées.

Largeur en fond	Pente moyenne du lit	Hauteur de berge		Pente de berge		Largeur du lit mineur	Largeur du lit moyen
		G	D	G	D		
1,83 m	0,96 %	0,72 m	1,03 m	2/1	2/1	4,82 m	Absence de lit moyen

A titre d'exemple, le profil en travers de l'amont du cours d'eau est le suivant (cf. plan de situation) :



D'autres profils de l'existant à l'amont et à l'aval sont par ailleurs présentés sur les planches à la suite.

Caractéristiques hydrologiques

Les principales caractéristiques hydrologiques du cours d'eau sont présentées ci-dessous :

Superficie BVN	Module interannuel*	QMNA5*	Q1	Q10	Q100	Z NPHE
7,28 km²	0,066 m³/s	0,002 m³/s	0,99 m³/s	3,6 m³/s	13,3 m³/s	180 mNGF

** Ces valeurs de débits caractéristiques ont été déterminées à l'aide de la formule de Myer utilisant des stations du BV jaugé du Girou faisant partie de la même hydroécorégion (Coteaux molassiques Est Aquitaine). Les autres valeurs de débits sont déterminées selon un ratio des méthodes Rationnelle et Crupédix.*

Caractéristiques hydrauliques

A l'état initial, sur la base des données morphologiques moyennes, le Geignes est capable d'absorber un débit de 3,79 m³/s au sein de son lit mineur. Ce dimensionnement permet ainsi de limiter tout débordement au sein des cultures agricoles même pour une crue d'occurrence 10 ans (Q10 = 3,6 m³/s).

Projet de réaménagement du ruisseau

Objectifs

Les objectifs des opérations de dérivation entreprise pour le ruisseau du Geignes sont à la fois de permettre le franchissement optimisé de l'A69 (conservation du lit quasi en place) par le cours d'eau au moyen d'un ouvrage cadre (PCIF) de 9,0 m de largeur, 5,5 m de hauteur et de 24,5 m longueur associé au rétablissement du chemin du Pin Parasol mais également de proposer une plus-value écologique par la réalisation d'une renaturation sur environ 120 ml à l'amont et à l'aval immédiat de ce franchissement (gain de fonctionnalité hydrologique et écologique).

Principe de conception de la dérivation

La dérivation projetée pour le Geignes intégrera plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

- Réalisation d'un méandrage sur 120 ml environ (dont linéaire d'ouvrage) avec une pente de 1,16%, favorisant l'apparition de différents faciès d'écoulement ;
- Retalutage des berges respectant une pente douce (3H/2V), raidie légèrement par rapport à l'existant ;
- Conservation d'une largeur de fond de lit cohérente (1,5 m) limitant un trop grand étalement de la ligne d'eau ;
- Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser la création d'un lit d'étiage ;
- Mise en place de banquettes permettant la recréation d'un véritable lit moyen, inondables lors d'épisodes de crue récurrents (débit capable : 0,98 m³/s) de l'ordre de Q1 (0,99 m³/s) ainsi que le développement de plantes hygrophiles plantées et une colonisation globale des berges par une flore humide spontanée.

Au vu des caractéristiques hydromorphologiques de la dérivation, les nouvelles forces d'arrachement sont estimées ci-après.

Profil (cf. planche)	h (m)		p (kg/m²)	I (pente, m/m)	T (N/m²) *
A – A'	0,40+0,36	0,76	9810	0,0116	**86.48**
B – B' (Ouvrage)	0,40+0,60	1,0			**113.80**
C – C'	0,40+0,82	1,22			**138.83**

** La formule de calcul utilisée est la formule donnant les résultats les plus péjorants pour une hauteur d'eau maximale : $T = \rho \times h \times I$*

En accord avec les forces d'arrachements calculées, la mise en place de dispositifs de protection de berge est prévue. Ces aménagements seront préférentiellement réalisés à l'aide de techniques végétales (géotextiles et ensemencement) dans les sections à moindre enjeux rectilignes de la dérivation. En entrée et sortie d'ouvrage ainsi qu'en rive droite en extrados à proximité du rétablissement routier, des enrochements végétalisés ou bruts (sous ouvrage) seront mis en œuvre afin de limiter tout risque pour le remblai de l'A69 ainsi que pour garantir la sécurité des biens et personnes.

Mesures d'accompagnement

Le principe de conception présenté ci-avant sera associé à certaines mesures visant à améliorer un ensemble de facteurs environnementaux. Ainsi, il sera notamment prévu de réaliser :

- La reconstitution d'une ripisylve et la plantation d'ilots arbustifs favorisant une meilleure attractivité pour la faune et renforçant les continuités écologiques terrestres du secteur ;
- Le remodelage des berges au sein de l'ouvrage hydraulique visant à assurer une continuité hydraulique (tirant d'air) et une continuité écologique : banquette utilisable par la faune de 1,1 m et rétablissement du chemin du Pin Parassol sur 5 m pouvant être lui aussi emprunté par la faune terrestre en tant que chemin non bitumé.

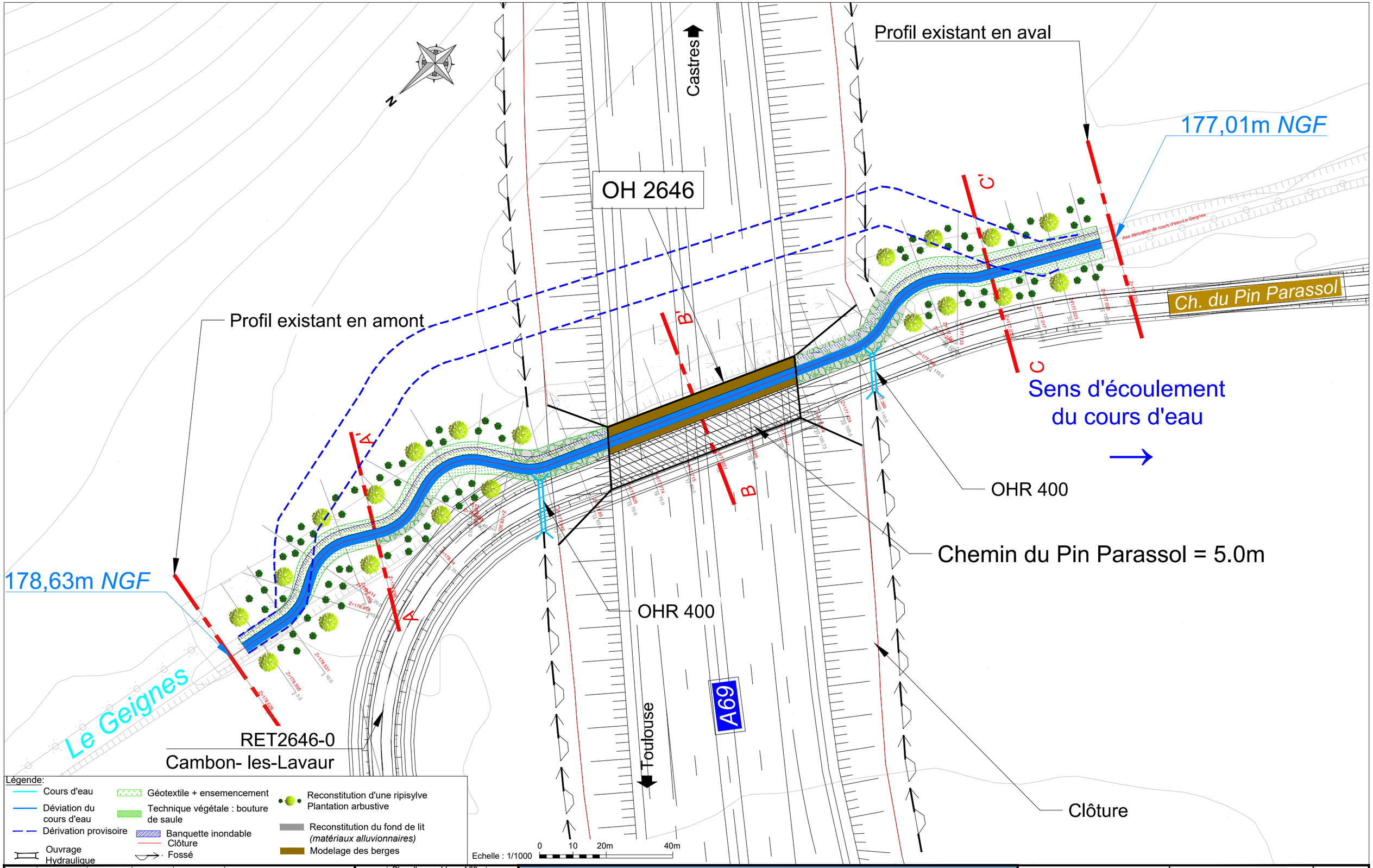
La typologie de dérivation est ainsi présentée en détail par les planches suivantes.

Modalité de réalisation des travaux

Les modalités de réalisation de la dérivation du cours d'eau se baseront sur un schéma type :

- Le Geignes est un cours d'eau de 2° catégorie piscicole : travaux interdits entre le 1er avril – 30 juin ;
- Le lit existant est dérivé provisoirement côté Castres et éventuellement busé pour permettre aux engins d'accéder aux zones de travaux ;
- Le lit de la dérivation définitive est réalisé en parallèle de la mise en place de l'OH définitif, toujours à sec, en garantissant l'absence de connexion entre la dérivation définitive et la dérivation provisoire ;
- A la mise en eau de la dérivation définitive, le bouchon est ôté à l'aval pour permettre une humidification progressive du lit recréé puis le bouchon amont est également enlevé pour permettre à l'écoulement de circuler complétement ;
- La portion de lit initial devenue non fonctionnelle est comblée et l'ensemble des aménagements provisoires retirés.

Globalement, une veille des risques de crue sera réalisée et une protection contre les pollutions accidentelles serra mise en œuvre.



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	18/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69

Toulouse — CASTRES

A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS----	MEM–	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 — GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international — setec als

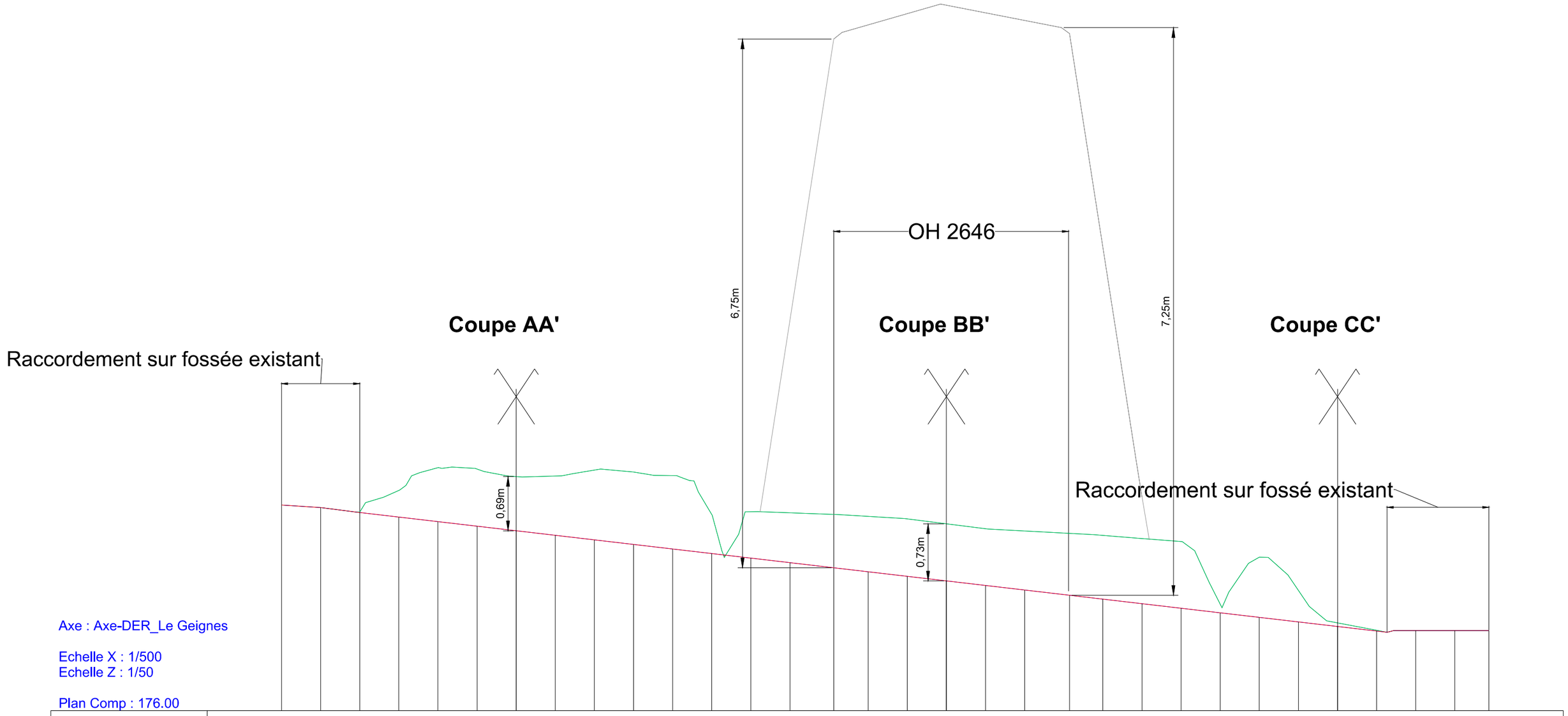
Vue en plan

LE GEIGNES

ECHELLE : 1/500

DATE : Avr.2022

FOLIO : 01/07



Axe : Axe-DER_Le Geignes

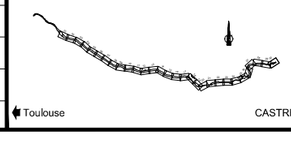
Echelle X : 1/500
Echelle Z : 1/50

Plan Comp : 176.00

Numéro de tabulation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Terrain	178.626	178.595	178.536	178.805	179.105	179.085	178.990	178.994	179.073	179.048	179.002	178.505	178.543	178.526	178.506	178.474	178.445	178.387	178.324	178.295	178.265	178.236	178.201	178.161	177.354	177.961	177.537	177.121	177.027	177.021	177.017	177.023
Projet Linéaire	178.626	178.595	178.531	178.473	178.414	178.356	178.298	178.240	178.181	178.123	178.065	178.007	177.948	177.890	177.825	177.774	177.715	177.657	177.599	177.541	177.474	177.424	177.366	177.308	177.249	177.191	177.133	177.075	177.017	177.023	177.023	177.023
Distances cumulées	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	71	75	80	85	90	95	101	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	154
Pentes et rampes	P = 0.62% L = 5.11m	L = 4.46m	P = 1.31% L = 131.77m																									P = 1.16%	L = 12.17m	P = 0.0% L = 20.76m		
Alignts. et courbes	L = 5.11m	L = 4.46m	L = 5.53m R = 8.00m	L = 2.57m	L = 8.24m R = 8.00m	L = 4.86m	L = 6.61m R = 8.00m	L = 3.42m	L = 10.21m R = 8.00m	L = 5.29m	L = 4.59m	R = 8.00m	L = 48.46m										L = 6.39m R = 10.00m	L = 2.85m	L = 10.08m R = 10.00m	L = 2.73m	L = 2.21m R = 8.00m					

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	18/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM-	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en long
LE GEIGNES

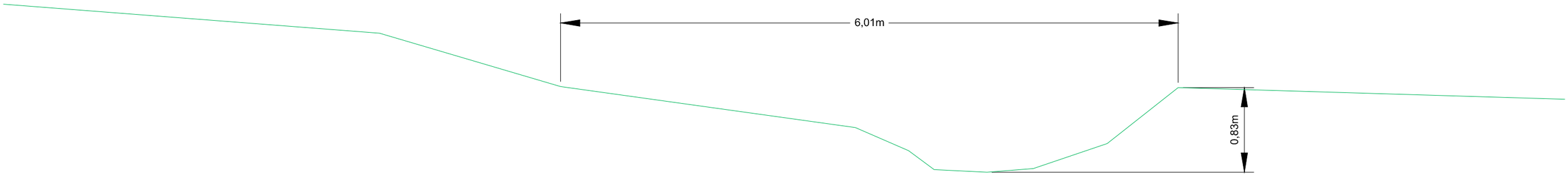
ECHELLE : 1/500 - 1/50

DATE : Avr.2022

FOLIO : 02/07

Profil existant en Amont :

Ech : 1/40



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	18/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

LE GEIGNES

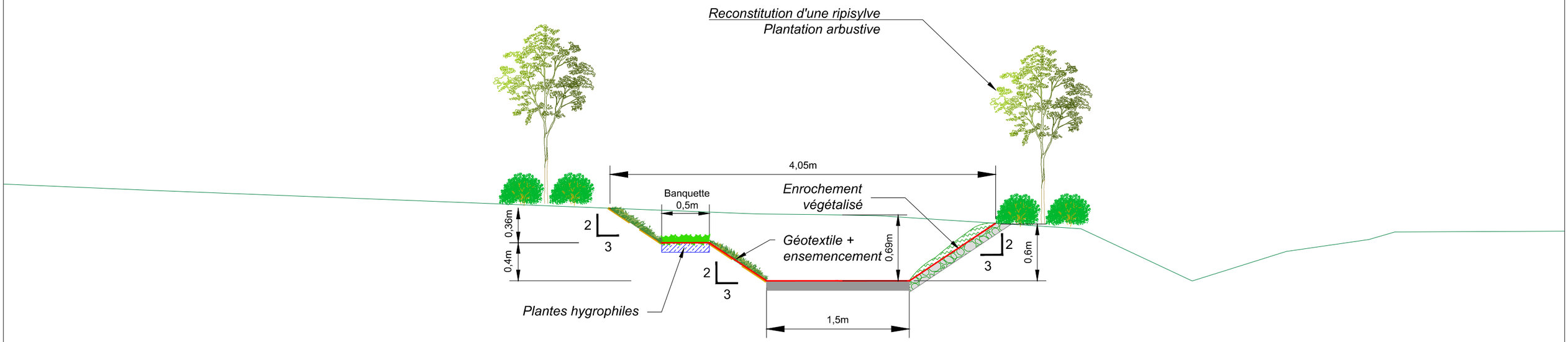
ECHELLE : 1/40

DATE : Avr.2022

FOLIO : 03/07

Coupe AA' :

Ech : 1/40



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	18/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

LE GEIGNES

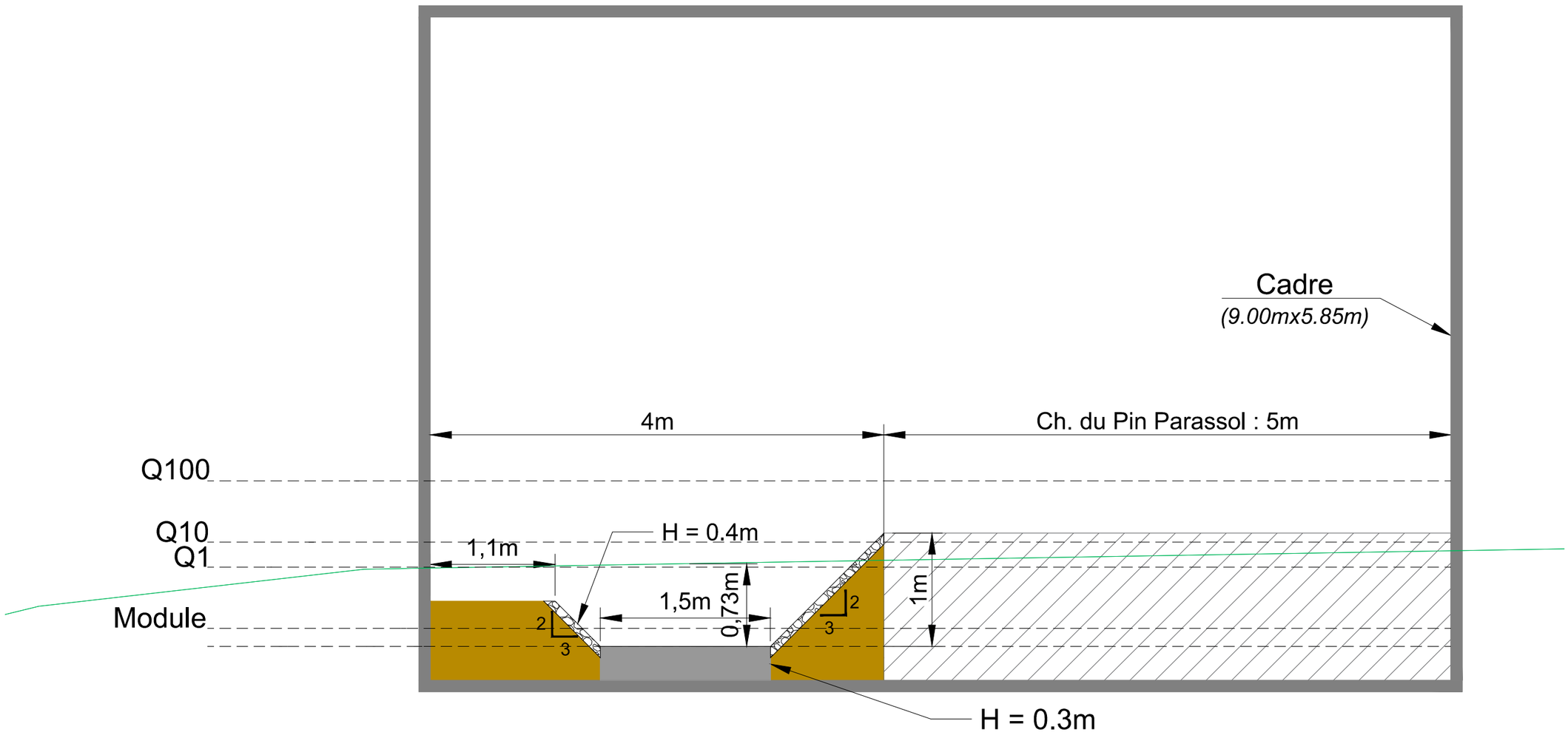
ECHELLE : 1/40

DATE : Avr.2022

FOLIO : 04/07

Coupe BB' :

Ech : 1/40



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	18/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM--	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

LE GEIGNES

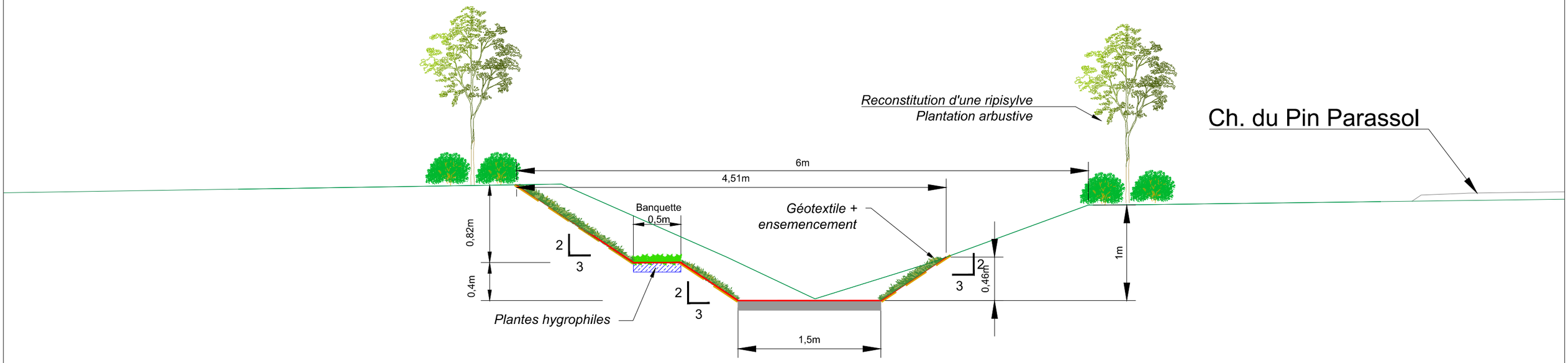
ECHELLE : 1/40

DATE : Avr.2022

FOLIO : 05/07

Coupe CC' :

Ech : 1/40



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	18/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

LE GEIGNES

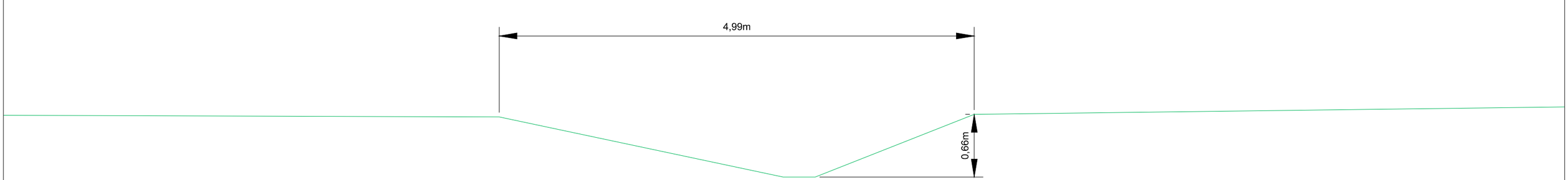
ECHELLE : 1/40

DATE : Avr.2022

FOLIO : 06/07

Profil existant en Aval :

Ech : 1/40



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	18/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM–	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

LE GEIGNES

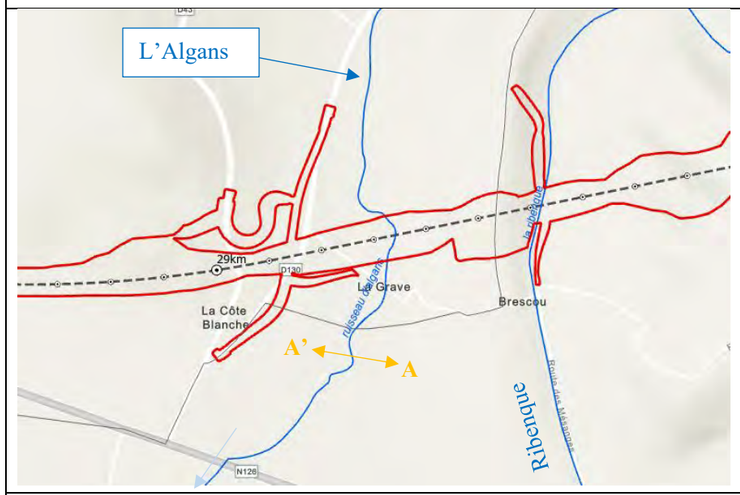
ECHELLE : 1/40

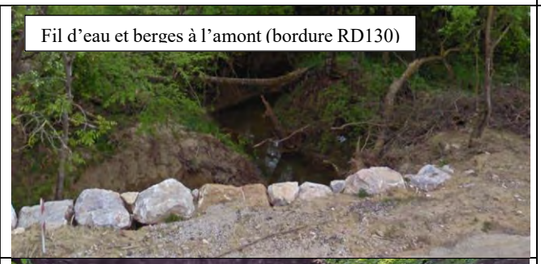
DATE : Avr.2022

FOLIO : 07/07

Dérivation du **ruisseau d'Algans**

État initial du ruisseau




Fil d'eau et berges à l'amont (bordure RD130)

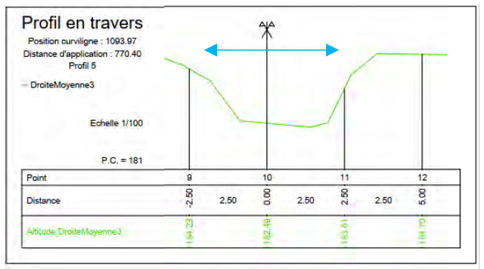

Ouvrage chemin communal à l'aval

▪ *Caractéristiques hydromorphologiques*

Le ruisseau d'Algans est un cours d'eau de 7,5 km, affluent du Girou. Il est bordé par la plaine agricole mais également par un ensemble de boisements humides associé à l'écoulement. Le cours d'eau a fait l'objet d'un reprofilage et d'aménagements anthropiques (ouvrages hydrauliques, enrochement au niveau de la RD130, etc.) et présente une pente faible (0,24%). Des merlons de curage sont présents créant des berges abruptes par endroit (1H/2V). La granulométrie du fond de lit est formée de sables et limons avec une présence ponctuelle d'une fraction intermédiaire (graviers, cailloux fins). Bien que les propriétés hydromorphologiques semblent favorables à la faune piscicole, aucune espèce n'a été relevée certainement en raison des périodes d'assec prolongées s'étendant de juillet à septembre.

Largeur en fond	Pente moyenne du lit	Hauteur de berge		Pente de berge		Largeur du lit mineur	Largeur du lit moyen
		G	D	G	D		
2,95 m	0,24%	1,45 m	1,84 m	1/2	1/2	4,70 m	Absence de lit moyen

A titre d'exemple, le profil en travers de l'amont du cours d'eau est le suivant (cf. plan de situation) :



Coupe A – A'

Lit mineur

D'autres profils de l'existant à l'aval et à l'amont sont par ailleurs présentés sur les planches à la suite.

▪ *Caractéristiques hydrologiques*

Les principales caractéristiques hydrologiques du cours d'eau sont présentées ci-dessous :

Superficie BVN	Module interannuel*	QMNA5*	Q1	Q10	Q100	Z NPHE
30,74 km²	0,226 m³/s	0,005 m³/s	3,37 m³/s	7,50 m³/s	14,90 m³/s	-

** Ces valeurs de débits caractéristiques ont été déterminées à l'aide de la formule de Myer utilisant des stations du BV jaugé du Girou faisant partie de la même hydroécorégion (Coteaux molassiques Est Aquitaine). Les autres valeurs de débits sont déterminées selon un ratio des méthodes Rationnelle et Crupédix.*

▪ *Caractéristiques hydrauliques*

A l'état initial, sur la base des données morphologiques moyennes, l'Algans est capable d'absorber un débit de 5,91 m³/s au sein de son lit mineur. Ce dimensionnement permet ainsi de limiter tout débordement pour une crue d'occurrence 1 an (Q1 = 3,7 m³/s) mais n'empêche pas les débordements pour Q10 (Q10 = 7,5 m3/s) et ce malgré un fond de lit artificiellement élargi.

Projet de réaménagement du ruisseau

▪ *Objectifs*

Les objectifs de l'opération de dérivation entreprise pour le ruisseau d'Algans sont à la fois de permettre le franchissement optimisé de l'A69 par le cours d'eau, dans un secteur soumis à des sols compressibles, au moyen d'un ouvrage voûte de 7,0 m de largeur, 5 m de hauteur et 70 m de longueur mais également de proposer une plus-value écologique par la réalisation d'une renaturation sur 130 ml dans un secteur qui semble doté d'un potentiel intéressant : ripisylve étendue et boisements potentiellement humides associés (gain de fonctionnalité hydrologique et écologique). Nota: la conservation du méandre existant est impossible au regard des contraintes géotechniques identifiées.

▪ *Principe de conception de la dérivation*

La dérivation projetée pour l'Algans intégrera plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

- Réalisation d'un méandrage léger sur 40 ml environ avec une pente de 0,28 %, en cohérence avec l'existant (réduction du linéaire) ;
- Retalutage des berges visant à adoucir la pente existante (3H/2V). A l'aval remodelage de la berge favorisant son inondabilité (7H/1V) ;
- Conservation d'une largeur de fond de lit assez importante mais plus réduite qu'à l'existant (1,5 m contre 3,0 mètres) ;
- Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser la création d'un lit d'étiage ;
- Mise en place d'une banquette, en rive gauche, inondable lors d'épisodes de crue récurrents (débit capable : 1,78 m³/s) largement inférieurs à Q1 (3,37 m³/s) visant la recréation de milieux humides aux abords du cours d'eau et une colonisation globale des berges par une flore hygrophile spontanée.

Au vu des caractéristiques hydromorphologiques de la dérivation, les nouvelles forces d'arrachement sont estimées ci-après.

Profil (cf. planche)	h (m)		p (kg/m²)	I (pente, m/m)	T (N/m²) *
A – A'	0,8 + 0,67	1,47	9810	0,0028	**40.38**
B – B' (Ouvrage)	0,5 + 0,8	1,30			**35.71**
C – C'	0,8 + 0,4	1,45			**39.83**

** La formule de calcul utilisée est la formule donnant les résultats les plus péjorants pour une hauteur d'eau maximale :* $T = \rho \times h \times I$

En accord avec les forces d'arrachements calculées, la mise en place de dispositifs de protection de berge est prévue. Ces aménagements seront présents sur la quasi-totalité du linéaire adoptant préférentiellement des techniques végétales : géotextiles, ensemencement, bouture de saule… Les boutures de saule, adaptées à des vitesses d'arrachement modérées seront placées dans les extrados et sur l'ensemble des berges en entrée d'ouvrage. Enfin, le géotextile + ensemencement des berges sera réalisé sur l'ensemble des autres secteurs (rive gauche).

▪ *Mesures d'accompagnement*

Le principe de conception présenté ci-avant sera associé à certaines mesures visant à améliorer l'existant :

- La reconstitution d'une ripisylve et réalisation d'aménagements spécifiques à l'aval favorisant une attractivité pour la faune, renforçant les continuités écologiques terrestres et participant à l'insertion paysagère (boisement humides) ;
- Le remodelage des berges au sein de l'ouvrage hydraulique visant à assurer une continuité hydraulique (tirant d'air) et une continuité écologique : banquette petite faune de 0,50 m (rive gauche), banquette faune de 3,0 m (rive gauche) ;
- Elargissement du lit moyen en rive gauche (aval) par un adoucissement de la pente permettant de créer des conditions favorables au développement de zones humides au niveau des berges (pente 7H/1V).

La typologie de dérivation est ainsi présentée en détail par les planches suivante.

▪ *Modalités de réalisation des travaux*

Les modalités de réalisation de la dérivation du cours d'eau se baseront sur un schéma type :

- L'Algans est un cours d'eau de 2° catégorie piscicole : travaux interdits entre le 1er avril – 30 juin ;
- Pas de dérivation provisoire : le lit existant est conservé en place pendant les travaux ;
- Le lit de la dérivation définitive est réalisé en parallèle de la mise en place de l'OH définitif, toujours à sec, en garantissant l'absence de connexion entre la dérivation définitive et le lit existant (batardeaux ou merlons) ;
- A la mise en eau de la dérivation définitive, le bouchon est ôté à l'aval pour permettre une humidification progressive du lit recréé puis le bouchon amont est également enlevé pour permettre à l'écoulement de circuler complétement ;
- La portion de lit initial devenue non fonctionnelle est comblée et l'ensemble des aménagements provisoires retirés.

Globalement, une veille des risques de crue sera réalisée et une protection contre les pollutions accidentelles serra mise en œuvre.

Zone de terrain compressible : ouvrage construit en décalé du fait de l'impossibilité de construire au droit du lit actuel / lit comblé en matériaux drainant

Recalibrage pente ancien lit

Profil existant en amont

Maintien de la ripisylve

OH 2930

Banquette = 3m

Conservation du bras mort

184,21m NGF

Maintien de la ripisylve

L'Algans

184,63m NGF

Castres

Toulouse

A69

Sens d'écoulement du cours d'eau

Profil existant en aval

OH voûte existant (4.00 x 2.15)

Légende:

- Cours d'eau
- Déviation du cours d'eau
- Clôture
- Fossé
- Ouvrage Hydraulique
- Géotextile + ensemencement
- Technique végétale : bouture de saule
- Reconstitution zone humide
- Banquette inondable
- Reconstitution d'une ripisylve Plantation arbustive
- Aménagement pour la faune
- Reconstitution du fond de lit *(matériaux alluvionnaires)*
- Modelage des berges
- Enrochement

Echelle : 1/2000 — 0 20 40m 80m

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	17/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans

Plan d'assemblage A69

Toulouse — CASTRES

A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS----	MEM–	00095	002	DAE---

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 — GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international — setec als

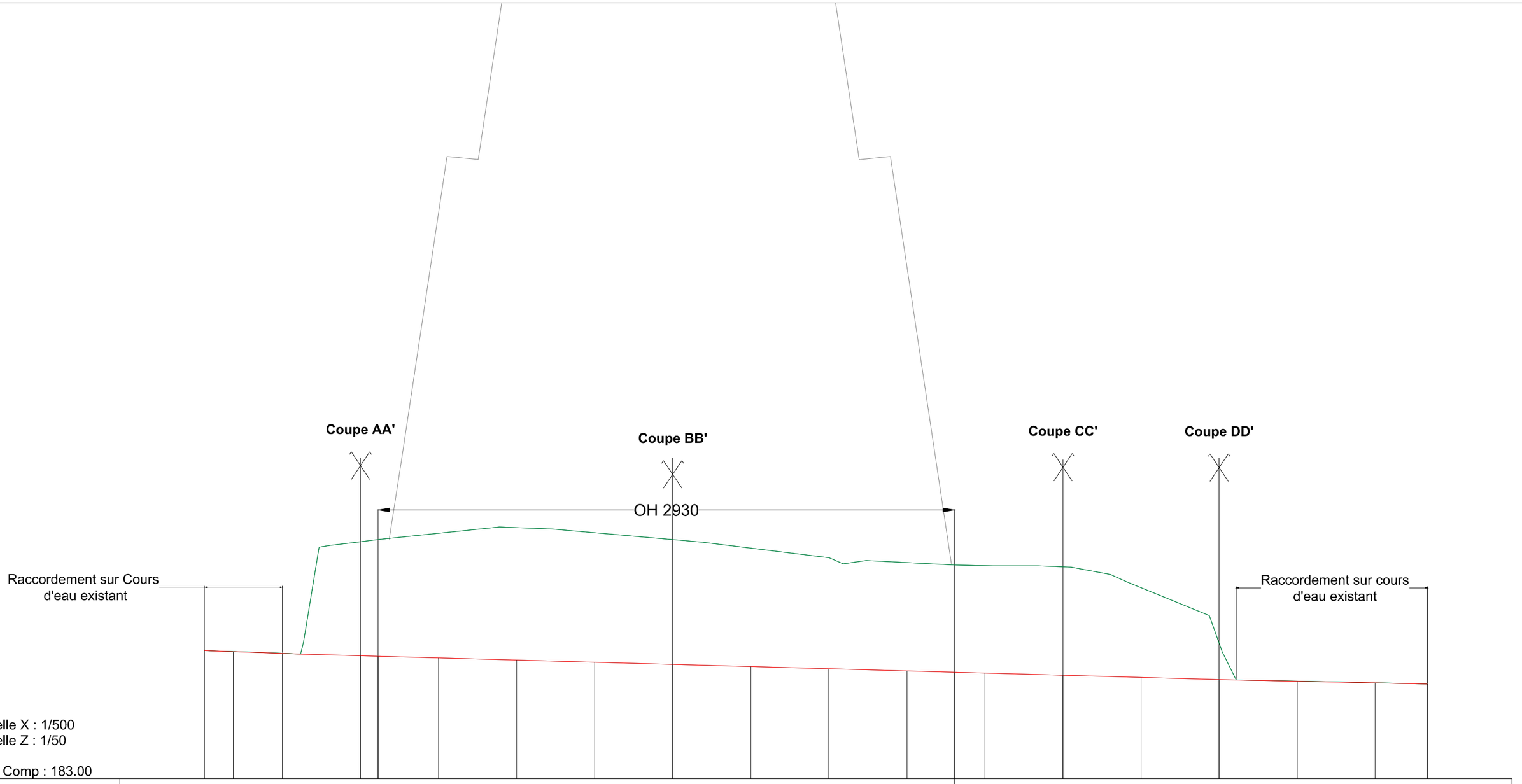
Vue en plan

L'Algans

ECHELLE : 1/500

DATE : Mai.2022

FOLIO : 01/07



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	17/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jou phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

Maîtrise d'Oeuvre

Profil en long

L'Algans

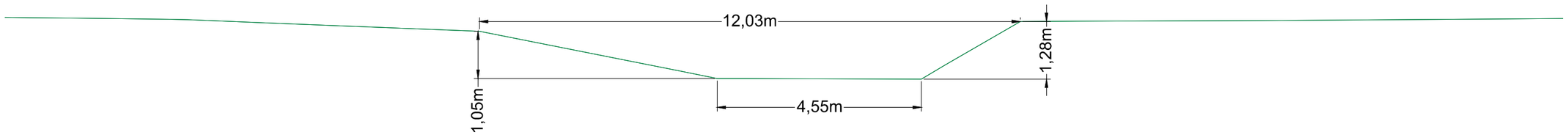
ECHELLE : 1/500-1/50

DATE : Mai.2022

FOLIO : 02/07

Profil existant en Amont :

Ech : 1/100



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	17/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jou phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

Maîtrise d'Oeuvre

Profil en travers type

L'Algans

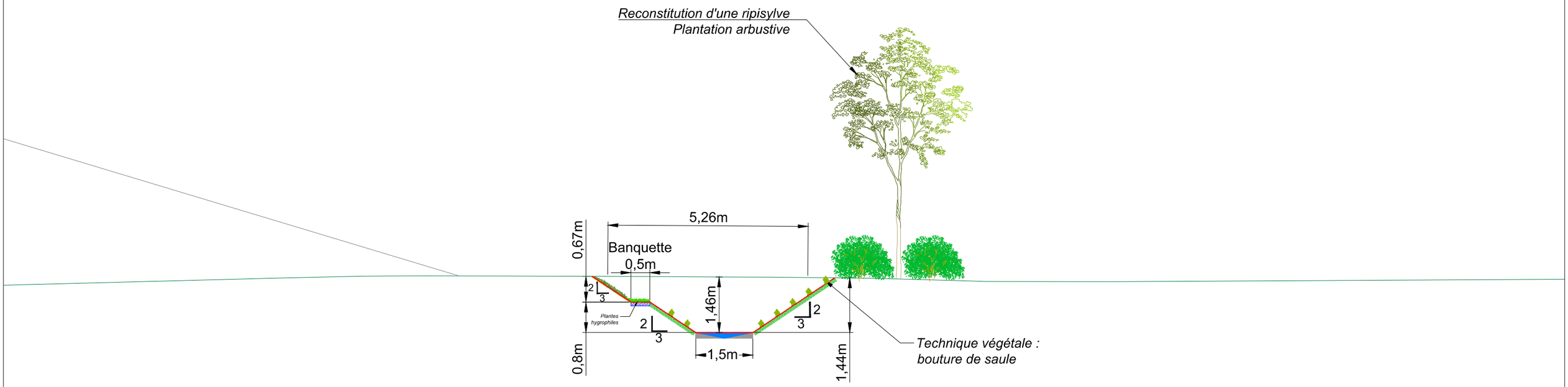
ECHELLE : 1/100

DATE : Mai.2022

FOLIO : 03/07

Coupe AA' :

Ech : 1/100



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	17/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jou phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

Maîtrise d'Oeuvre

Profil en travers type

L'Algans

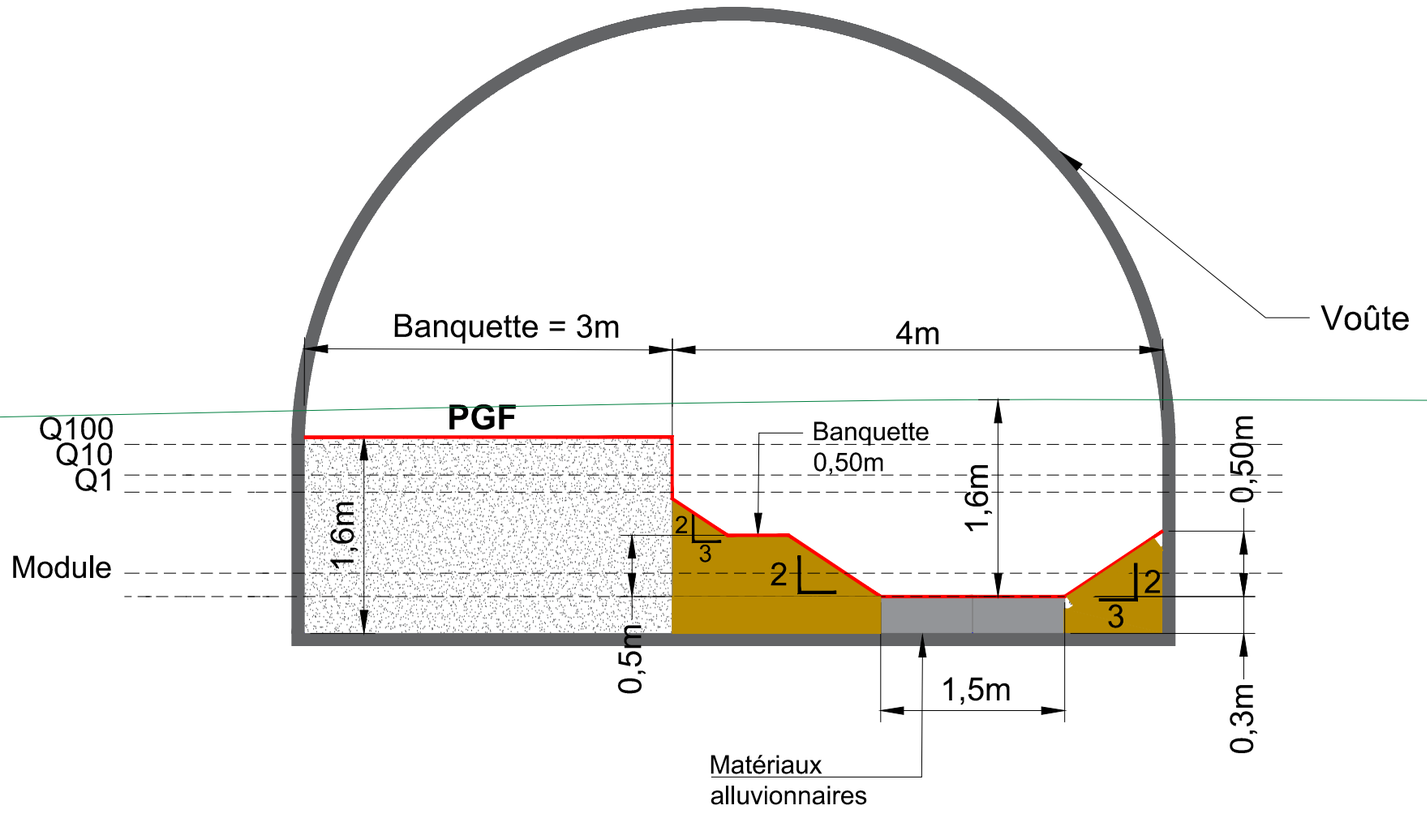
ECHELLE : 1/100

DATE : Mai.2022

FOLIO : 04/07

Coupe BB' :

Ech : 1/50



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	17/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jou phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM--	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

Maîtrise d'Oeuvre

Profil en travers type

L'Algans

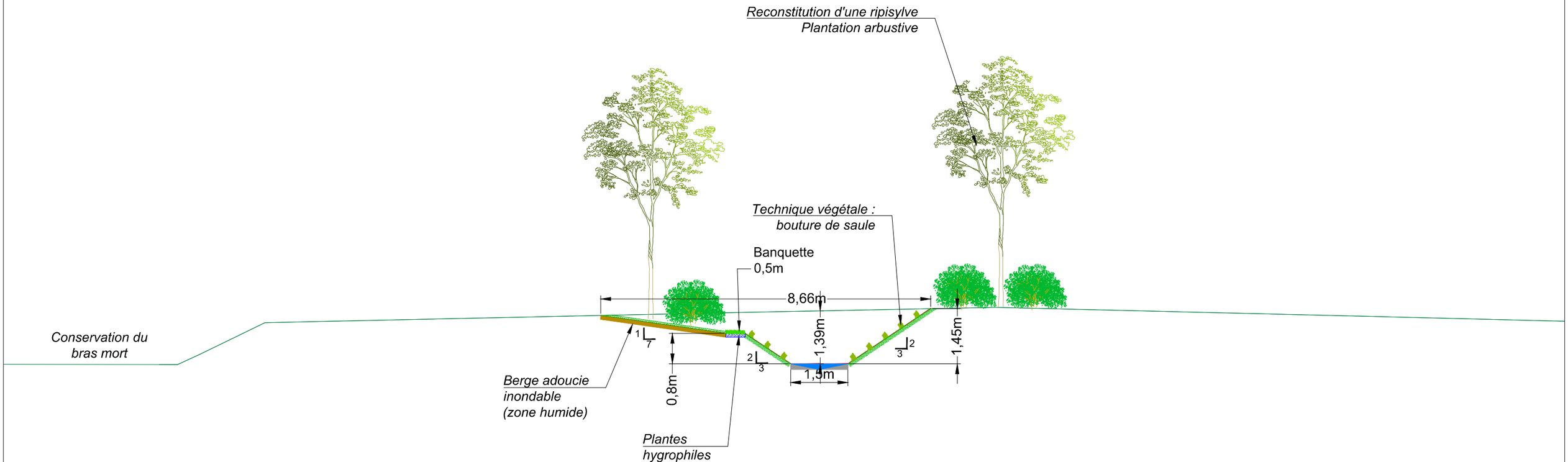
ECHELLE : 1/50

DATE : Mai.2022

FOLIO : 05/07

Coupe CC' :

Ech : 1/100



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	17/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jou phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM–	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

Maîtrise d'Oeuvre

Profil en travers type

L'Algans

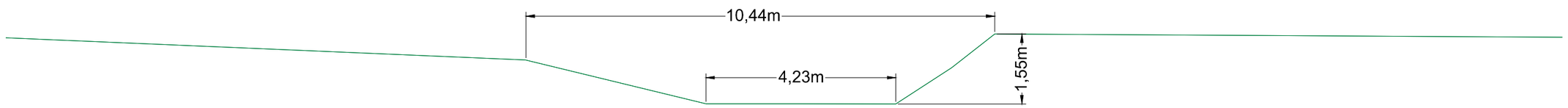
ECHELLE : 1/100

DATE : Mai.2022

FOLIO : 06/07

Profil existant en Aval :

Ech : 1/100



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	17/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jou phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

Maîtrise d'Oeuvre

Profil en travers type

L'Algans

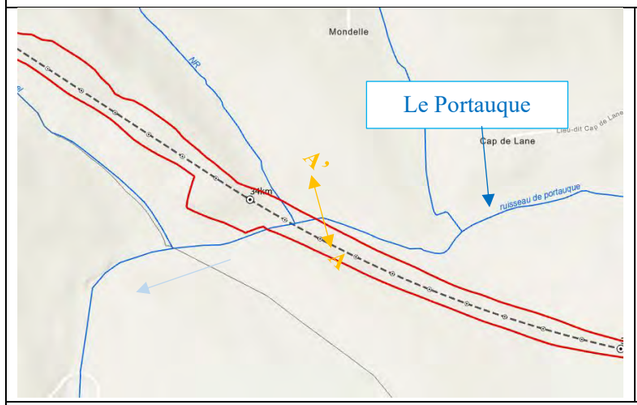
ECHELLE : 1/100

DATE : Mai.2022

FOLIO : 07/07

Dérivation du Portauque

État initial du ruisseau



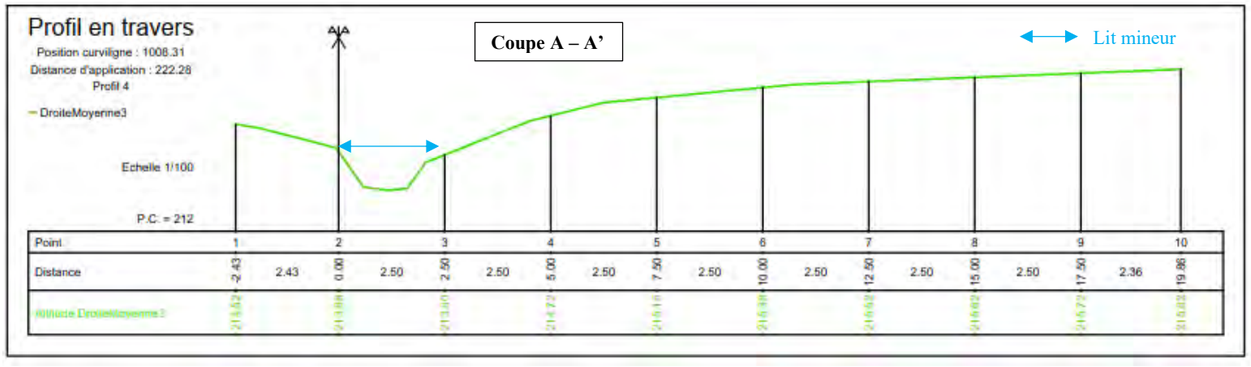


Caractéristiques hydromorphologiques

Le ruisseau du Portauque est un cours d'eau d'environ 7 km de long, affluent du Girou et faisant l'objet d'une retenue d'eau. Il s'agit d'un cours d'eau recalibré par l'activité agricole présentant une pente moyenne (0,67 %). La ripisylve est présente mais très dégradée avec ponctuellement quelques arbres. La granulométrie présente une absence de matériaux grossiers et semblent majoritairement constituée de limons. Concernant la faune, aucun inventaire n'a été effectué au niveau de ce cours d'eau.

Largeur en fond	Pente moyenne du lit	Hauteur de berge		Pente de berge		Largeur du lit mineur	Largeur du lit moyen
		G	D	G	D		
1,0 m	0,67%	1,02 m	0,98 m	1/2	1/1	2,75 m	Absence de lit moyen

A titre d'exemple, le profil en travers de l'amont du cours d'eau est le suivant (cf. plan de situation) :



D'autres profils de l'existant à l'amont et à l'aval sont par ailleurs présentés sur les planches à la suite.

Caractéristiques hydrologiques

Les principales caractéristiques hydrologiques du cours d'eau sont présentées ci-dessous :

Superficie BVN	Module interannuel*	QMNA5*	Q1	Q10	Q100	Z NPHE
7,11 km²	0,065 m³/s	0,002 m³/s	0,97 m³/s	3,9 m³/s	14,1 m³/s	-

** Ces valeurs de débits caractéristiques ont été déterminées à l'aide de la formule de Myer utilisant des stations du BV jaugé du Girou faisant partie de la même hydroécorégion (Coteaux molassiques Est Aquitaine). Les autres valeurs de débits sont déterminées selon un ratio des méthodes Rationnelle et Crupédix.*

Caractéristiques hydrauliques

A l'état initial, sur la base des données morphologiques moyennes, Le Portauque est capable d'absorber un débit de 2,16 m³/s au sein de son lit mineur. Ce dimensionnement permet ainsi de limiter tout débordement au sein des cultures agricoles pour une crue inférieure à une occurrence 10 ans (Q10 = 3,9 m³/s) et qui doit se trouver autour d'une valeur statistique proche de Q5.

Projet de réaménagement du ruisseau

Objectifs

Les objectifs des opérations de dérivation entreprises pour le ruisseau du Portauque sont à la fois de permettre le franchissement optimisé de l'A69 par le cours d'eau au moyen d'un ouvrage voûte faiblement biaisé de 7,0 m de largeur, 5 m de hauteur et 40 m de longueur mais également de proposer une plus-value écologique par la réalisation d'une renaturation sur 190 ml (gain de fonctionnalité hydrologique et écologique).

Principe de conception de la dérivation

La dérivation projetée pour le Portauque intégrera plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

- Réalisation d'un méandrage important à l'amont sur 110 ml environ avec une pente d'environ 0,56 % proche de la section initiale du lit ;
- Retalutage des berges présentant une pente fortement adoucie (3H/2V – 2H/1V – 4H/1V – 7H/1V) ;
- Diminution de la largeur du fond de lit (0,5 m) limitant un trop grand étalement de la ligne d'eau et conservation de largeur du lit mineur existante (2,5 m) ;
- Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser la création d'un lit d'étiage ;
- Absence de banquette mais modelage des berges avec un fort replat en rive gauche (pente très adoucie) permettant de favoriser l'inondabilité, la présence d'un véritable lit moyen et le développement d'une flore plantée et spontanée caractéristique des milieux humides.

Au vu des caractéristiques hydromorphologiques de la dérivation, les nouvelles forces d'arrachement sont estimées ci-après. Une mesure d'accompagnement appropriée sera donc proposée pour le maintien de la berge.

Profil (cf. planche)	h (m)	p (kg/m²)	I (pente, m/m)	T (N/m²) *
A – A'	1,59*[1]	9810	0,0056	**87.35**
B – B'	1,59*[1]			**53.03**
C – C'(Ouvrage)	1,00			**33.35**
D - D'	1,12			**37.36**

** La formule de calcul utilisée est la formule donnant les résultats les plus péjorants pour une hauteur d'eau maximale : $T = \rho \times h \times I$*

**[1] La valeur de hauteur correspond à la valeur de hauteur d'eau maximale pour un débit de crue d'occurrence 100 ans.*

En accord avec les forces d'arrachements calculées, la mise en place de dispositifs de protection de berge est prévue. Les techniques de génie végétal telles que le géotextile + ensemencement seront privilégiées. En effet, les pentes de berges fortement adoucies limitent le risque érosif. Par ailleurs, des enrochements végétalisés 200/400 seront mis en place dans le secteur d'extrados à la confluence du Portauque et de son affluent sur environ 20 ml.

Mesures d'accompagnement

Le principe de conception présenté ci-avant sera associé à certaines mesures visant à améliorer un ensemble de facteurs environnementaux. Ainsi, il sera notamment prévu de réaliser :

- La reconstitution d'une ripisylve et la plantation d'ilots arbustifs favorisant une attractivité pour la faune et renforçant les continuités écologiques terrestres du secteur ;
- Le remodelage des berges au sein de l'ouvrage hydraulique visant à assurer une continuité hydraulique (tirant d'air) et une continuité écologique : banquette petite faune de 1,0 mètre (rive droite) et banquette faune de 3,0 m (rive gauche).

La typologie de dérivation est ainsi présentée en détail par les planches suivantes.

Modalité de réalisation des travaux

Les modalités de réalisation de la dérivation du cours d'eau se baseront sur un schéma type :

- Le Portauque est un cours d'eau de 2° catégorie piscicole : travaux interdits entre le 1er avril – 30 juin ;
- Pas de dérivation provisoire : le lit existant est conservé en place ;
- Le lit de la dérivation définitive est réalisé en parallèle de la mise en place de l'OH définitif, toujours à sec, en garantissant l'absence de connexion entre cette dérivation et le lit existant (batardeaux) ;
- A la mise en place de la dérivation, le bouchon est ôté à l'aval pour permettre une humidification progressive du lit recréé puis le bouchon amont est également enlevé pour permettre à l'écoulement de circuler complétement ;
- La portion de lit initial devenue non fonctionnelle est comblée, sauf la partie aval conservée en surverse et l'ensemble des aménagements provisoires retirés.

Globalement, une veille des risques de crue sera réalisée et une protection contre les pollutions accidentelles serra mise en œuvre.

Profil existant en amont (Fossé)

Profil existant en amont (Portauque)

219.87m *NGF*

213.85m *NGF*

212.59m *NGF*

A

A'

B

B'

C

C'

D

D'

OH 3406

A69

Castres

Toulouse

Sens d'écoulement du cours d'eau

Clôture

Fossé

Conservation lit existant en surverse

Profil existant en aval

Légende:

- Cours d'eau
- Déviation du cours d'eau
- Ouvrage Hydraulique
- Géotextile + ensemencement
- Compensation de zone humide
- Enrochements 200/400
- Modelage
- Clôture
- Fossé
- Reconstitution d'une ripisylve Plantation arbustive
- Reconstitution du fond de lit *(matériaux alluvionnaires)*
- Modelage des berges

Echelle : 1/1000 — 0 10 20m 40m

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	16/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69

Toulouse — CASTRES

A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM–	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 — GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international — setec als

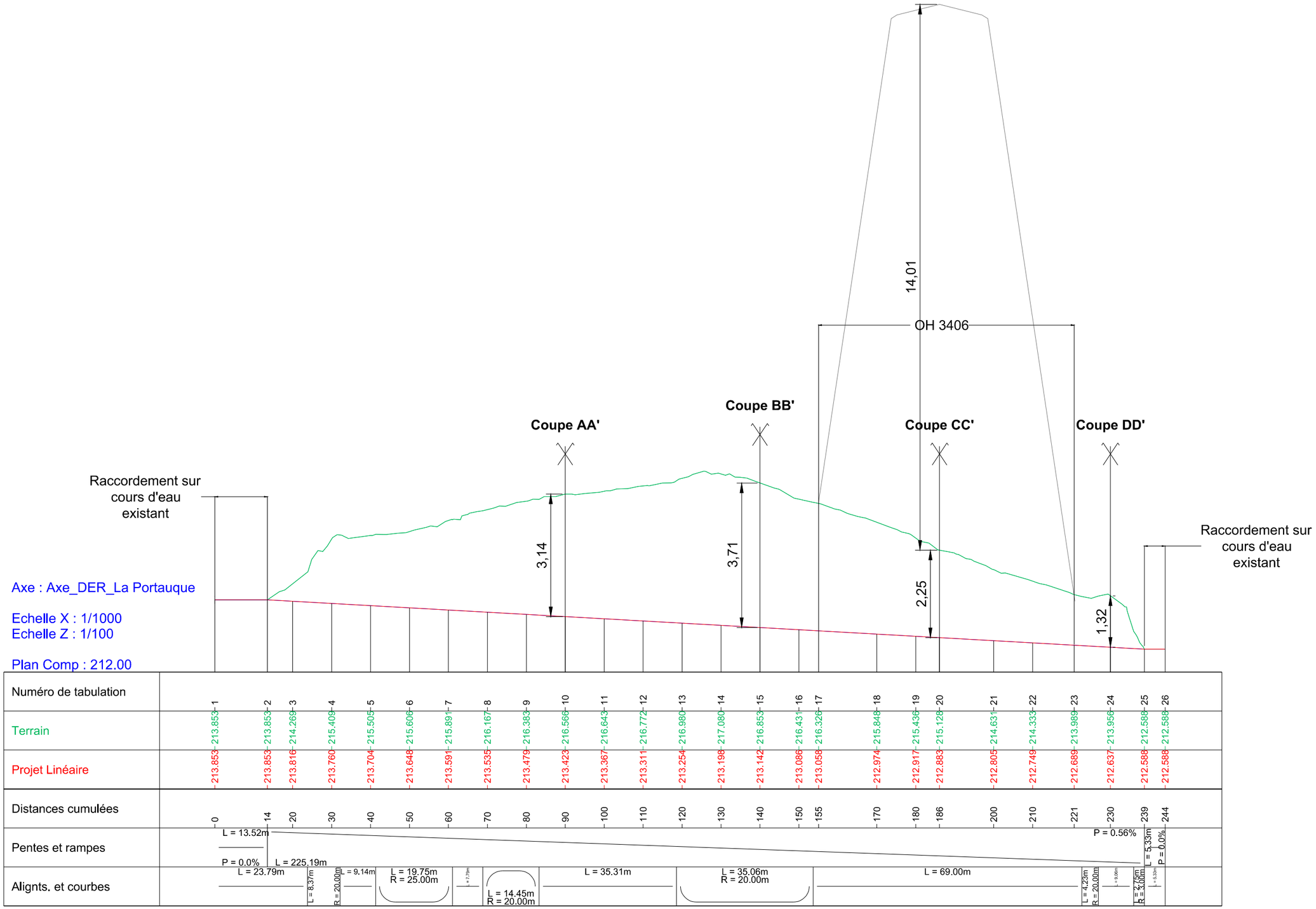
Vue en plan

La Portauque

ECHELLE : 1/1000

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 01/08



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	16/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM-	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en long

La Portauque

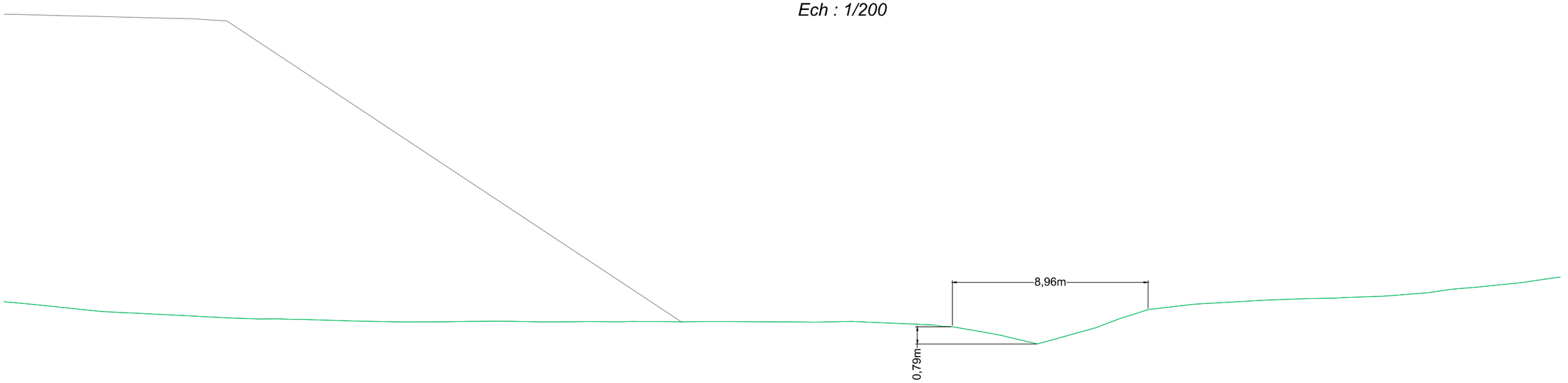
ECHELLE : 1/1000 - 1/100

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 02/08

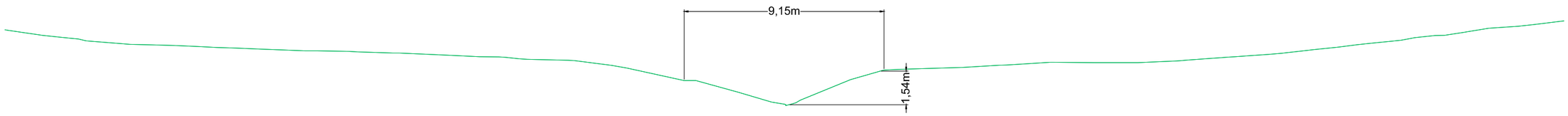
Profil existant en amont (Portauque)

Ech : 1/200



Profil existant en amont (Fossé)

Ech : 1/200



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	16/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

La Portauque

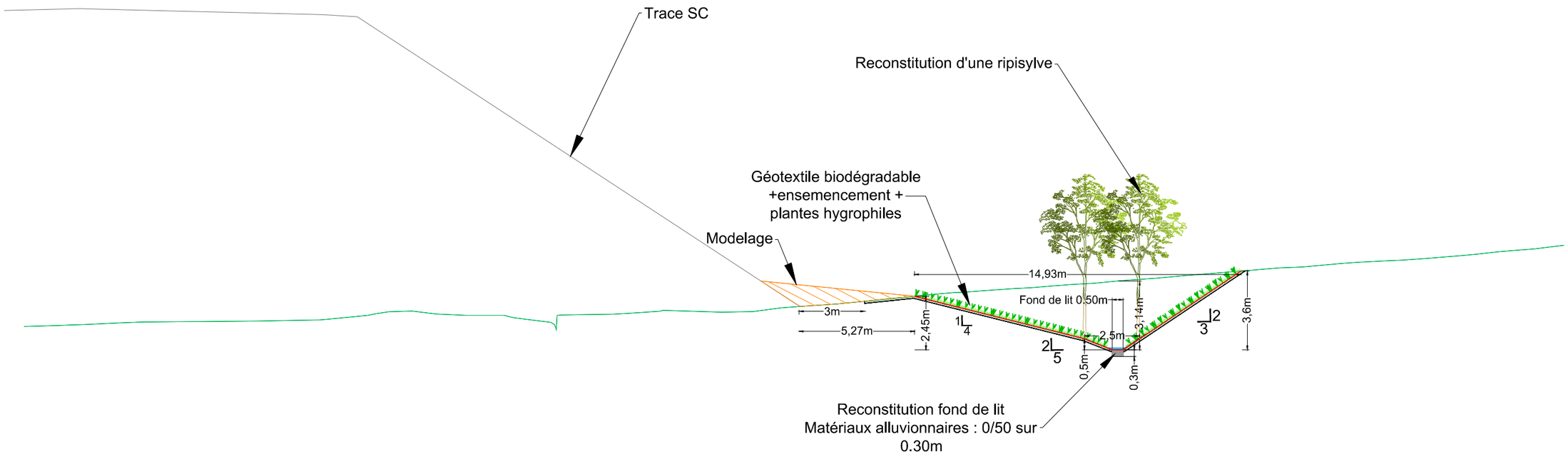
ECHELLE : 1/200

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 03/08

Coupe AA'

Ech : 1/200



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	16/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

La Portauque

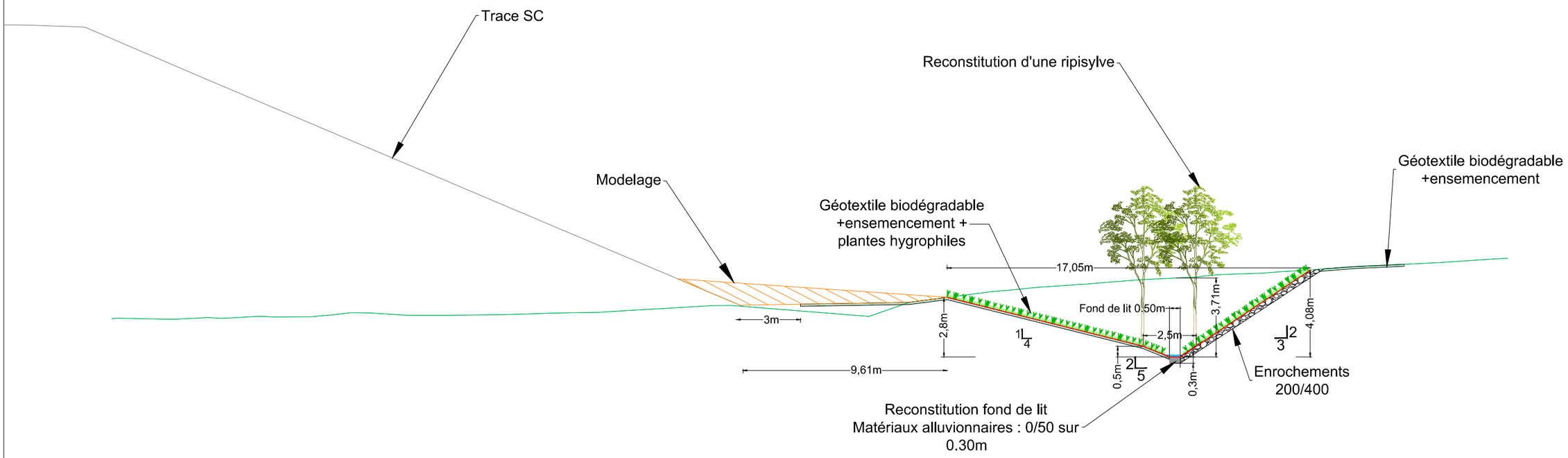
ECHELLE : 1/200

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 04/08

Coupe BB'

Ech : 1/200



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	16/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

La Portauque

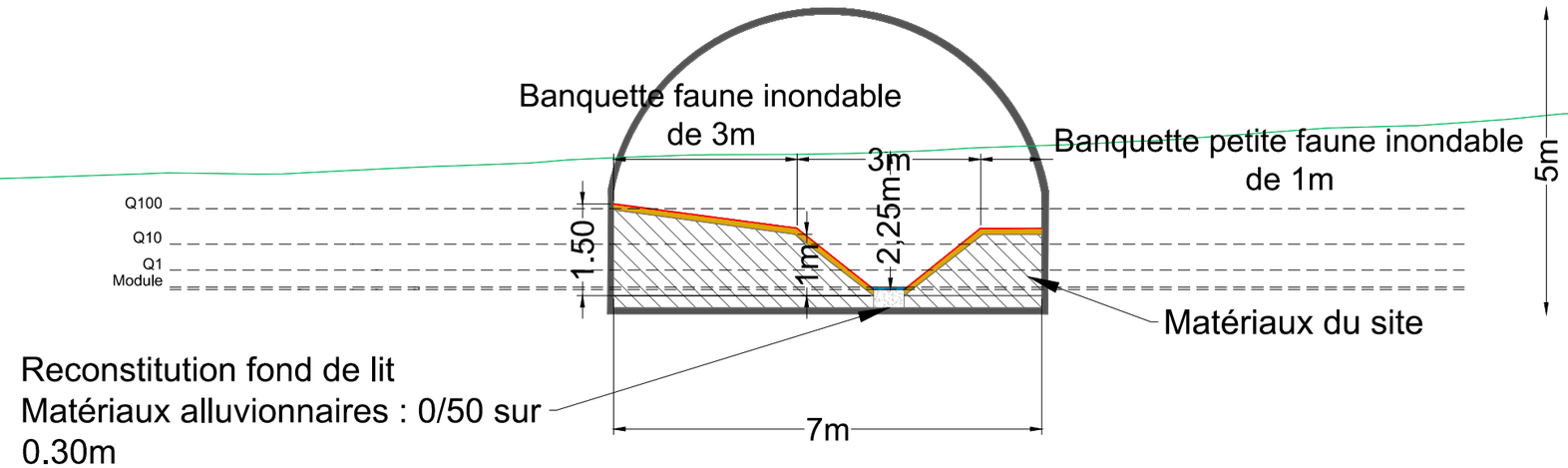
ECHELLE : 1/200

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 05/08

Coupe CC'

Ech : 1/100



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	16/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM--	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

La Portauque

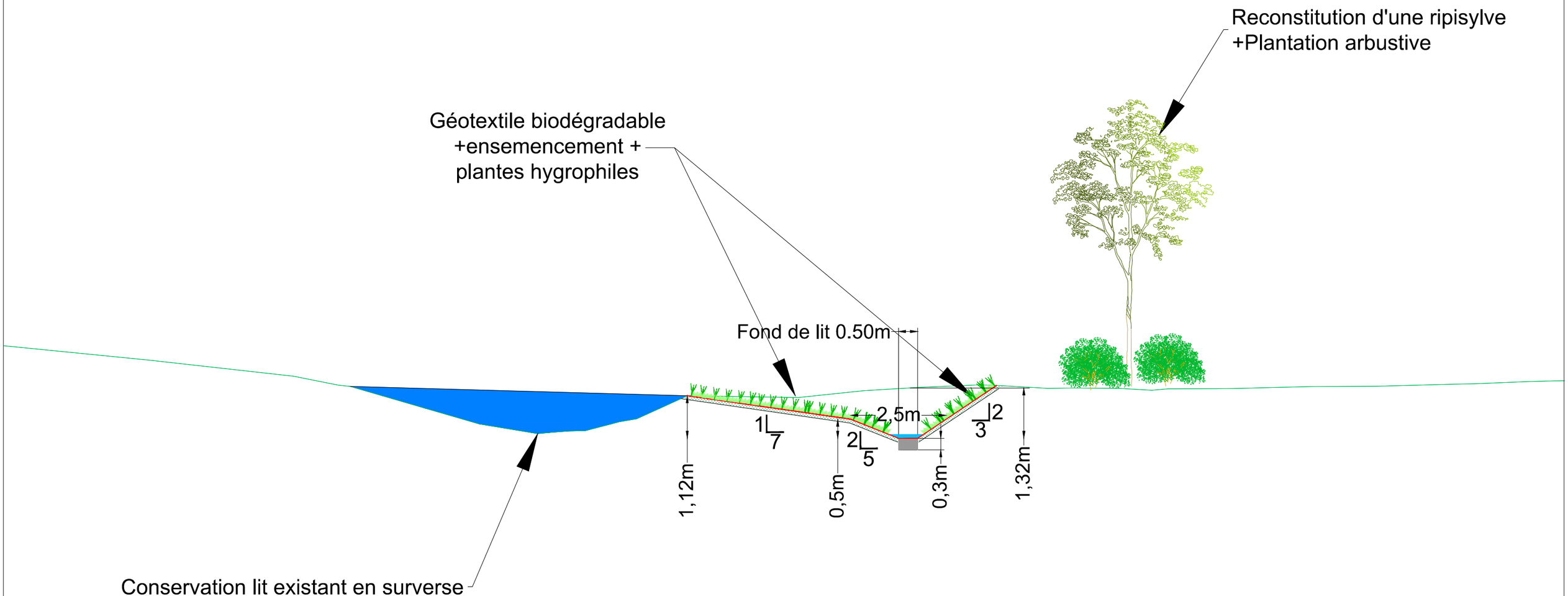
ECHELLE : 1/100

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 06/08

Coupe DD'

Ech : 1/100



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	16/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

La Portauque

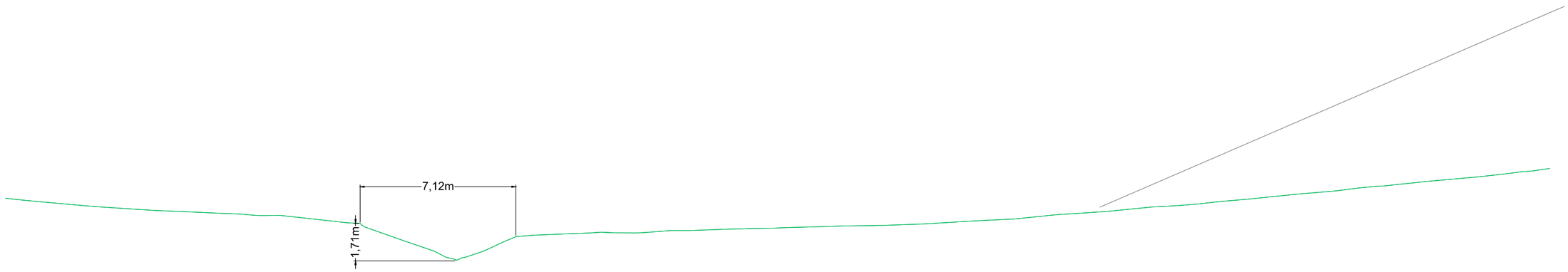
ECHELLE : 1/100

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 07/08

Profil existant en Aval

Ech : 1/200



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	16/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM–	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

La Portauque

ECHELLE : 1/200

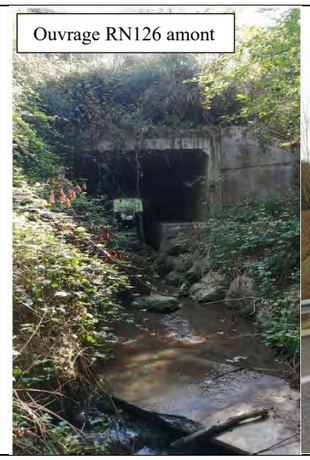
DATE : Mai. 2022

FOLIO : 08/08

Dérivation du Girou

État initial du ruisseau







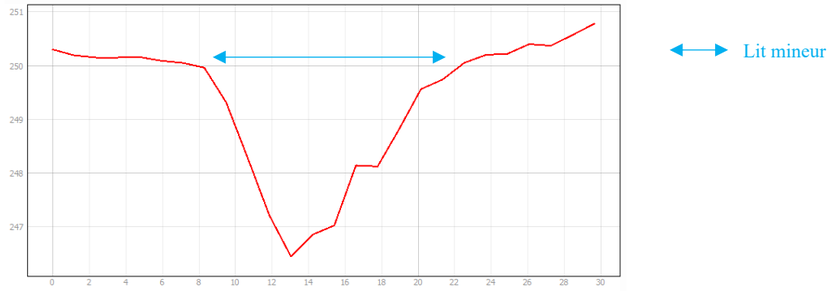
▪ *Caractéristiques hydromorphologiques*

Le ruisseau du Girou est un cours d'eau d'environ 64,5 km de long. Il s'agit d'un cours d'eau en partie recalibré par l'activité agricole (sur sa partie aval) et en partie naturel sur sa partie amont. Dans le secteur de la dérivation, le Girou occupe un fond de vallée très densément boisé. Plusieurs anses d'érosion sont visibles. Les berges sont hautes (+ de 2 m) et escarpées. La granulométrie, assez hétérogène, présente des matériaux intermédiaires (graviers/cailloux) et fins constitués de limons. Le cours d'eau, classé en état médiocre d'un point de vue biologique met en évidence la présence de nombreux amphibiens.

Largeur en fond	Pente moyenne du lit	Hauteur de berge		Pente de berge		Largeur du lit mineur	Largeur du lit moyen
		G	D	G	D		
0,30 m	1,16 %	2,28 m	1,90 m	1/1	3/2	6,89 m	Absence de lit moyen

A titre d'exemple, le profil en travers de l'amont du cours d'eau est le suivant (d'après RGE Alti 1m) :

Coupe A – A'



D'autres profils de l'existant à l'amont et à l'aval sont par ailleurs présentés sur les planches à la suite.

▪ *Caractéristiques hydrologiques*

Les principales caractéristiques hydrologiques du cours d'eau sont présentées ci-dessous :

Superficie BVN	Module interannuel*	QMNA5*	Q1	Q10	Q100	Z NPHE
3,55 km²	0,036 m³/s	0,0062 m³/s	0,54 m³/s	2,6 m³/s	8,6 m³/s	250 mNGF

** Ces valeurs de débits caractéristiques ont été déterminées à l'aide de la formule de Myer utilisant les stations de mesures disponibles pour le BV du Girou. Les autres valeurs de débits sont déterminées selon un ratio des méthodes Rationnelle et Crupédix.*

▪ *Caractéristiques hydrauliques*

A l'état initial, sur la base des données morphologiques moyennes, le Girou est capable d'absorber un débit de 11,7 m³/s au sein de son lit mineur. Ce dimensionnement permet ainsi de limiter tout débordement au sein des cultures agricoles pour une crue supérieure à une occurrence 100 ans (Q100 = 8,6 m³/s). En effet, les hauteurs de berges importantes (>2m) empêchent toute expansion des crues au-delà du lit mineur.

Projet de réaménagement du ruisseau

▪ *Objectifs*

Les objectifs des opérations de dérivation entreprises pour le ruisseau du Girou sont à la fois de permettre le franchissement optimisé de l'A69 par le cours d'eau au moyen d'un ouvrage biaisé de type PIPO de 20,0 m de largeur, 6,0 m de hauteur et 31,0 m de longueur mais également de proposer une plus-value écologique par la réalisation d'une renaturation quasi en place sur 240 ml (gain de fonctionnalité hydrologique et écologique). L'ouvrage intègre également le rétablissement du CR de Saint Loup.

▪ *Principe de conception de la dérivation*

La dérivation projetée pour le Girou intégrera plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

- Réalisation d'un méandrage important sur 210 ml environ avec une pente de 1,38 % proche de la section initiale du lit, favorisant l'apparition de différents faciès d'écoulement et donc de milieux favorables à une faune aquatiques diversifiée (caches, zone de reproduction, zone d'alimentation…) ;
- Retalutage des berges variable en fonction des secteurs visant un adoucissement très marqué (2H/1V - 4H/1V) ;
- Conservation d'une largeur de fond de lit cohérente au regard de l'existant sur la section et relativement réduite (0,50 m) limitant un trop grand étalement de la ligne d'eau ;
- Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser la création d'un lit d'étiage ;
- Pas de mise en place de banquettes inondables mais berges à pente très douce permettant une expansion au sein de ces secteurs afin de permettre le développement et une colonisation globale des berges par une flore humide spontanée.

Au vu des caractéristiques hydromorphologiques de la dérivation, les nouvelles forces d'arrachement sont estimées ci-après.

Profil (cf. planche)	h (m)		p (kg/m²)	I (pente, m/m)	T (N/m²) *
A – A'	1,0*[1]		9810	0,0138	**135.38**
B – B' (Ouvrage)	0,5 + 0,5	1,0			**135.38**
C – C'	1,0*[1]				**135.38**

** La formule de calcul utilisée est la formule donnant les résultats les plus péjorants pour une hauteur d'eau maximale : $T = \rho \times h \times I$*
**1 Les valeurs de hauteur correspondent aux valeurs de hauteur d'eau maximales pour un débit de crue d'occurrence 100 ans.*

En accord avec les forces d'arrachements calculées, la mise en place de dispositifs de protection de berge est prévue. Les aménagements par techniques végétales sont privilégiés : géotextile et ensemencement. Malgré des forces d'arrachements potentiellement élevées, les faibles débits de crues ainsi que les pentes de berges ne justifient pas la mise en œuvre de techniques de fixation plus importantes. Au sein de l'ouvrage, des enrochements liaisonnés 100/200 seront mis en place pour protéger le rétablissement du chemin communal.

▪ *Mesures d'accompagnement*

Le principe de conception présenté ci-avant sera associé à certaines mesures visant à améliorer l'existant :

- La reconstitution d'une ripisylve et la plantation d'ilots arbustifs favorisant une attractivité pour la faune et renforçant les continuités écologiques terrestres du secteur ;
- Le remodelage des berges au sein de l'ouvrage hydraulique visant à assurer une continuité hydraulique (tirant d'air) et une continuité écologique : banquette petite faune de 3,0 m (rive droite) et banquette faune de 8 m (rive gauche).
- La remise en état des portions de voiries rendues inutiles par la création de l'infrastructure de l'A69 avec pour objectif de recréation de milieux en interface avec la dérivation définitive.

La typologie de dérivation est ainsi présentée en détail par les planches suivantes.

▪ *Modalité de réalisation des travaux*

Les modalités de réalisation de la dérivation du cours d'eau se baseront sur un schéma type :

- Le Girou est un cours d'eau de 2° catégorie piscicole : travaux interdits entre le 1er avril – 30 juin ;
- Le lit existant est dérivé provisoirement côté Castres et éventuellement busé pour permettre aux engins d'accéder aux zones de travaux ;
- Le lit de la dérivation définitive est réalisé en parallèle de la mise en place de l'OH définitif, toujours à sec, en garantissant l'absence de connexion entre cette dérivation et la dérivation provisoire (batardeaux) ;
- A la mise en place de la dérivation, le bouchon est ôté à l'aval pour permettre une humidification progressive du lit recréé puis le bouchon amont est également enlevé pour permettre à l'écoulement de circuler complétement ;
- La portion de lit initial devenue non fonctionnelle est comblée et l'ensemble des aménagements provisoires retiré.

Globalement, une veille des risques de crue sera réalisée et une protection contre les pollutions accidentelles serra mise en œuvre.

N

N° 126

Route

Clôture

OH 3838
OH+PPF
3 m x 1.5m

OH

zones de remblai routier
déconstruites et renaturées

ouvrage existant 4m x4 m
déconstruit

A69

Toulouse

OH existant à conserver

246.75m *NGF*

Profil existant en amont

Sens d'écoulement
du cours d'eau

243.32m *NGF*

Profil existant en aval

Sens d'écoulement
du cours d'eau

chemin existant
maintenu

Castres

Légende:

- Cours d'eau
- Déviation du cours d'eau
- Ouvrage Hydraulique
- Géotextile + ensemencement
- Compensation de zone humide
- Comblement de lit existant
- Clôture
- Fossé
- Reconstitution d'une ripisylve Plantation arbustive
- Reconstitution du fond de lit *(matériaux alluvionnaires)*
- Modelage des berges

Echelle : 1/1000 0 10 20m 40m

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	18/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69

Toulouse CASTRES

A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM–	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

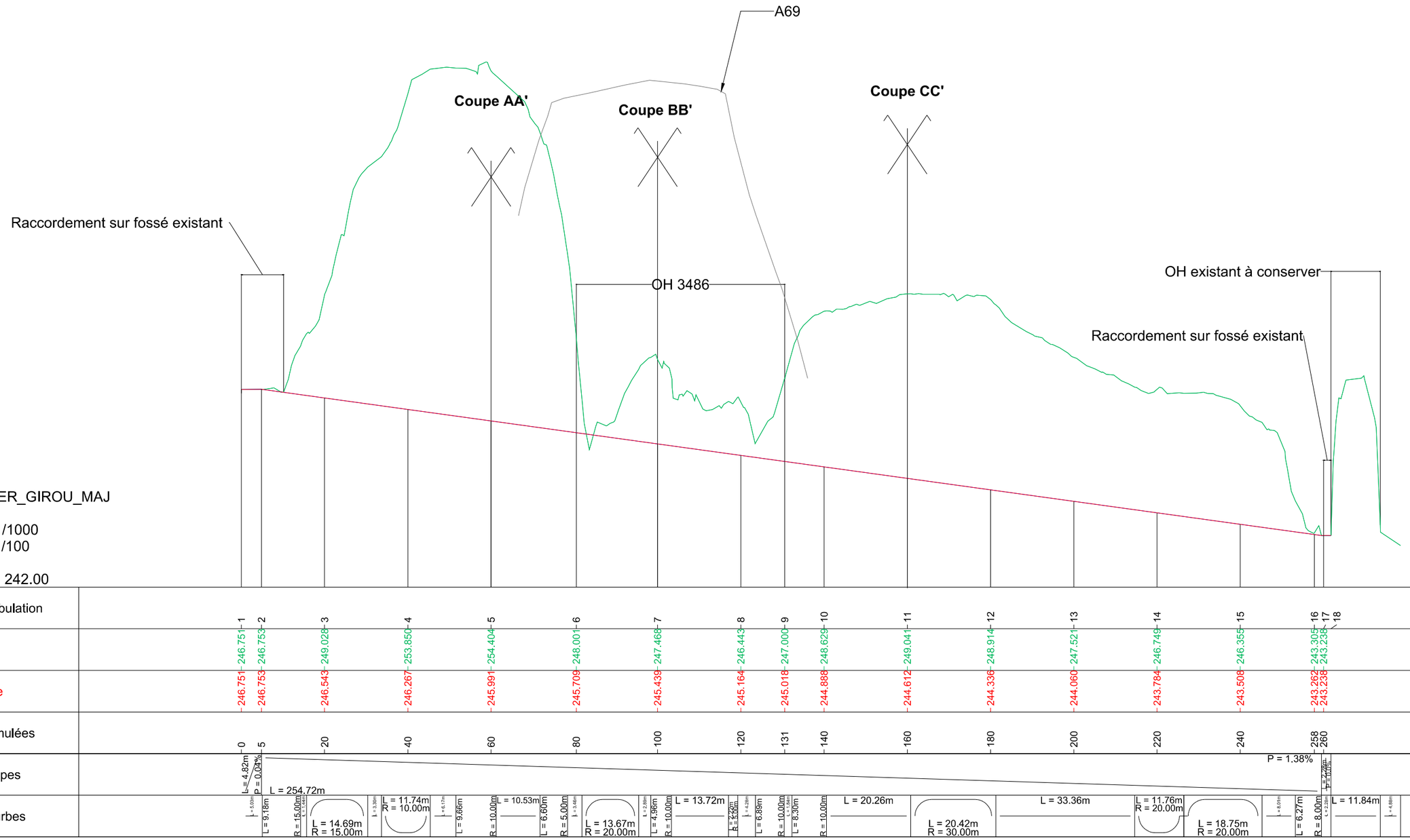
Vue en plan

Le Girou

ECHELLE : 1/1000

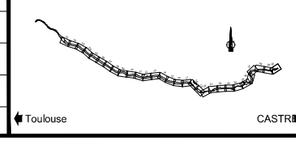
DATE : Mai. 2022

FOLIO : 01/07



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	18/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en long

Le Girou

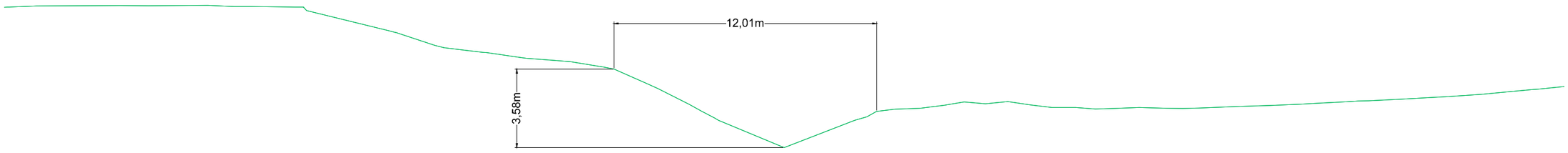
ECHELLE : 1/1000 - 1/100

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 02/07

Profil existant en amont

Ech : 1/200



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	18/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

Le Girou

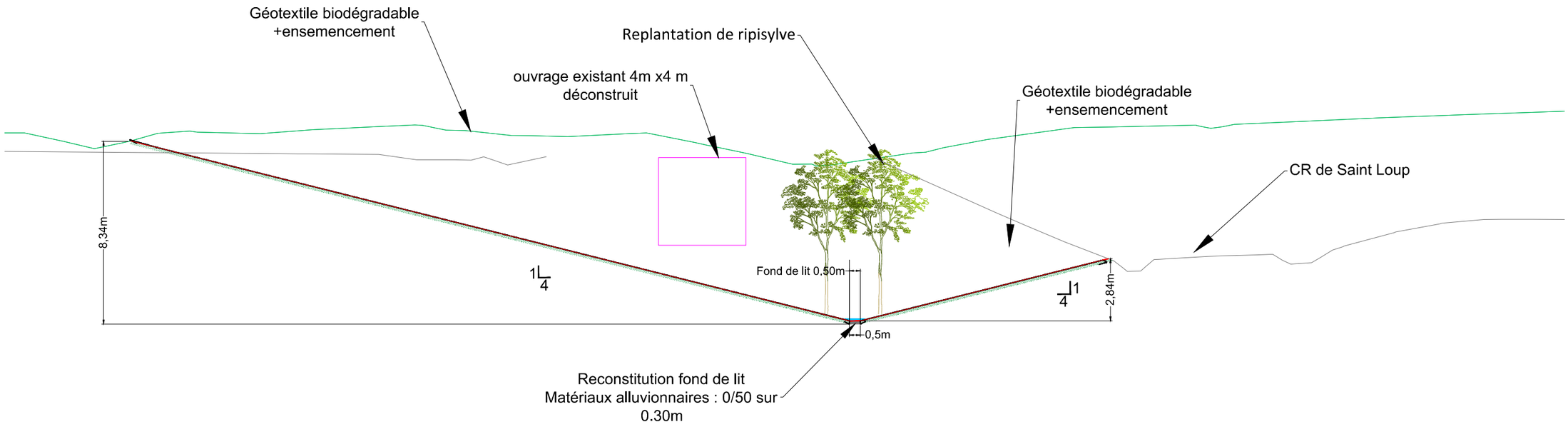
ECHELLE : 1/200

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 03/07

Coupe AA'

Ech : 1/200



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	18/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

Le Girou

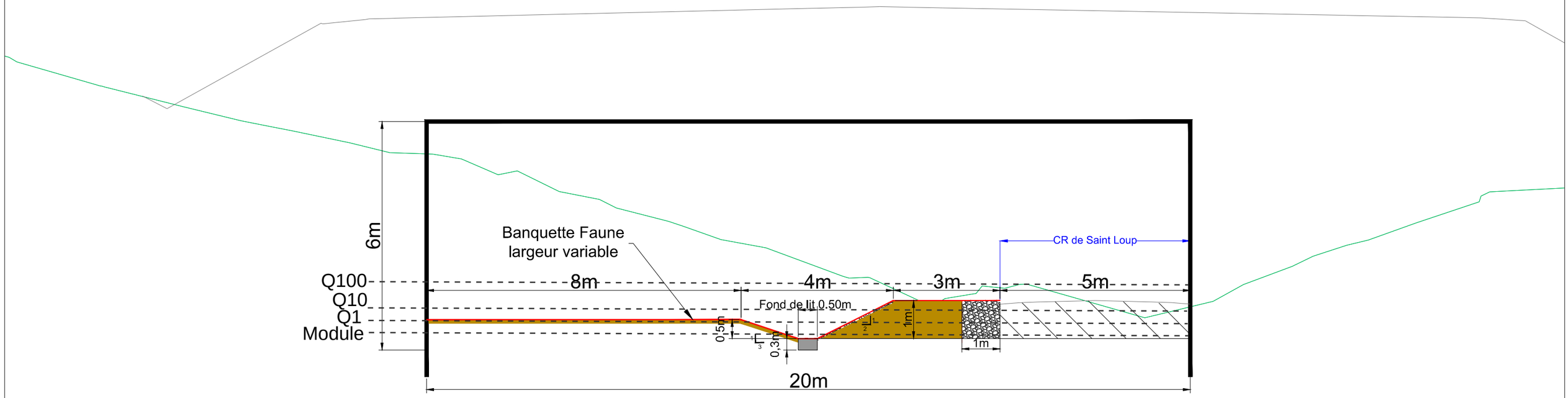
ECHELLE : 1/200

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 04/07

Coupe BB'

Ech : 1/100



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	18/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM–	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

Le Girou

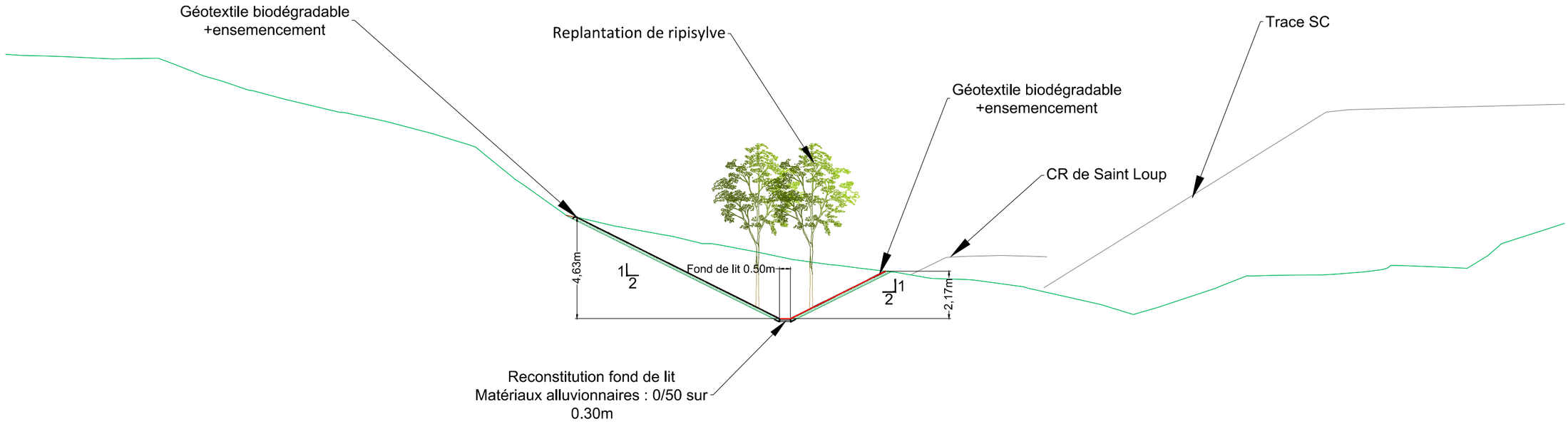
ECHELLE : 1/100

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 05/07

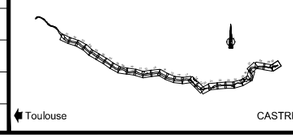
Coupe CC'

Ech : 1/200



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	18/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

Le Girou

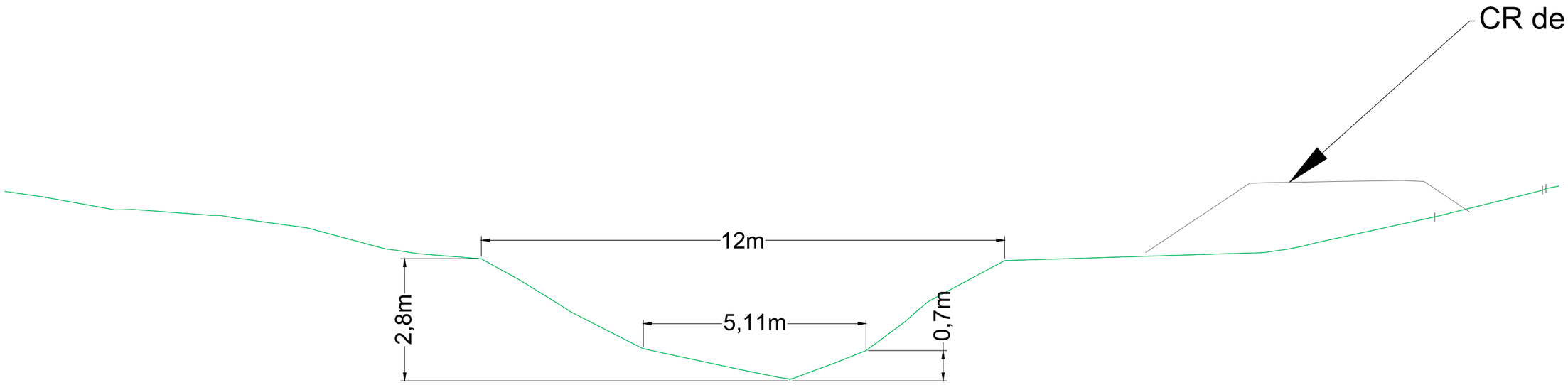
ECHELLE : 1/200

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 06/07

Profil existant en Aval

Ech : 1/100



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	18/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

Le Girou

ECHELLE : 1/100

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 07/07

Dérivation de la Forge

État initial du ruisseau



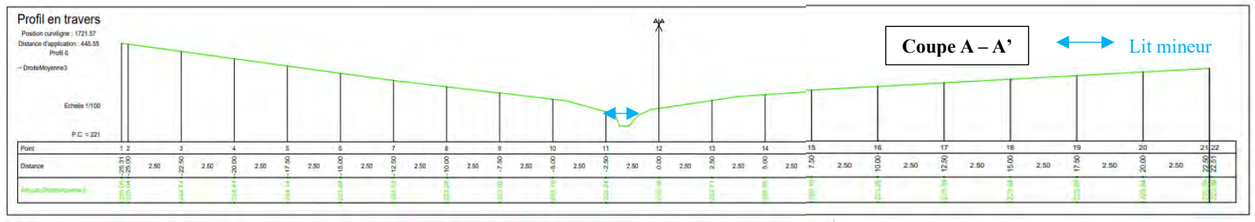


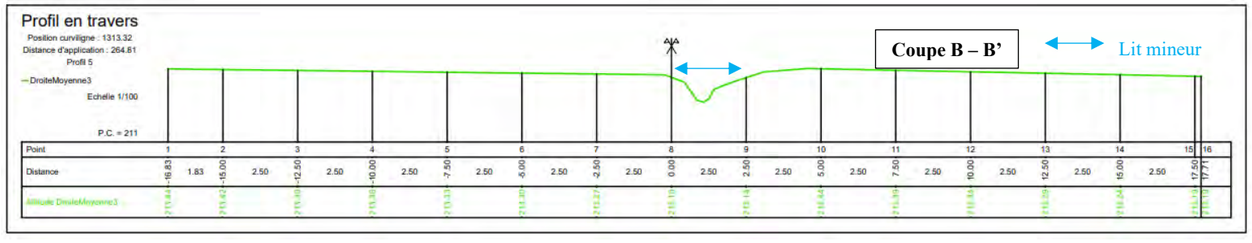
Caractéristiques hydromorphologiques

La Forge est un petit cours d'eau d'environ 7 km, affluent du Sor. Presque complètement rescindé, il est alimenté par de nombreux fossés agricoles, et circule quasi exclusivement dans un paysage de cultures et de prairies. Sa ripisylve est très fortement altérée et sa morphologie se rapproche de celle d'un fossé aussi bien à l'amont qu'à l'aval : hauteur de berge faible et forme en V du lit mineur. Il présente une pente globalement forte (1,91 % en moyenne ; > 2 % par endroit) favorisant des vitesses d'écoulement relativement importantes et un faciès de type plat courant (faible profondeur). Par ailleurs, aucune espèce de faune piscicole n'a été inventoriée.

Largeur en fond	Pente moyenne du lit	Hauteur de berge		Pente de berge		Largeur du lit mineur	Largeur du lit moyen
		G	D	G	D		
0,58 m	1,91 %	1,11 m	1,07 m	1/1	3/2	2,94 m	Absence de lit moyen

A titre d'exemple, les profils en travers à l'amont du secteur de dérivation sont les suivants :





D'autres profils de l'existant à l'amont et à l'aval sont par ailleurs présentés sur les planches à la suite.

Caractéristiques hydrologiques

Les principales caractéristiques hydrologiques du cours d'eau sont présentées ci-dessous :

Superficie BVN	Module interannuel*	QMNA5*	Q1	Q10	Q100	Z NPHE
1,25 km²	0,020 m³/s	0,003 m³/s	0,32 m³/s	5,11 m³/s	14,22 m³/s	-

** Ces valeurs de débits caractéristiques ont été déterminées à l'aide de la formule de Myer utilisant des stations du BV jaugé de La Sor faisant partie de la même hydroécorégion (Coteaux molassiques Est Aquitaine). Les autres valeurs de débits sont déterminées selon un ratio des méthodes Rationnelle et Crupédix.*

Caractéristiques hydrauliques

A l'état initial, sur la base des données morphologiques moyennes, la Forge est capable d'absorber un débit de 4,53 m³/s au sein de son lit mineur. Ce dimensionnement permet ainsi de limiter tout débordement au sein des cultures agricoles et des voiries pour un débit supérieur à Q10 (5,11 m³/s) devant se trouver autour de Q20 au regard de l'occurrence 100 ans (Q100 = 14,22 m³/s).

Projet de réaménagement du ruisseau

Objectifs

Les objectifs des opérations de dérivation entreprises pour le ruisseau de la Forge sont à la fois de permettre le franchissement optimisé de l'A69 par un ouvrage pont-canal ainsi qu'un passage par la risberme du déblai à l'aval mais également de proposer, a minima, dans le secteur amont, une plus-value écologique par la réalisation d'une renaturation sur 750 ml au sein d'un secteur relativement altéré où les possibilités d'amélioration apparaissent importantes (gain de fonctionnalité hydrologique et écologique).

Principe de conception de la dérivation

La dérivation projetée pour le ruisseau de la Forge intègre plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

- Réalisation d'un léger méandrage à l'amont et à l'aval des différents franchissements sur 400 ml environ dans un cadre relativement restreint (topographie vallonnée, A69 en déblai, voiries, habitations...)
- Retalutage des berges avec des pentes variables localement de même ordre que l'existant (2V/1H ou 1V/1H) mais permettant de favoriser la réalisation d'un replat de berge potentiellement inondable ;
- Conservation de la largeur de fond de lit cohérente avec l'existant (0,5 m) ;
- Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser la création d'un lit d'étiage ;
- Mise en place d'une banquette, en rive gauche à l'amont et rive droite à l'aval (2,0 m), inondable lors d'épisodes de crue récurrents (débit capable : 0,54 - 1,46 m³/s) largement inférieurs à Q10 (5,11 m³/s) visant la recréation de milieux humides aux abords du cours d'eau et une colonisation globale des berges par une flore humide (plantée et spontanée) ;
- Au passage dans l'ouvrage pont canal mise en place d'une surverse pour un écoulement à Q100 dans le fossé existant.

Au vu des caractéristiques hydromorphologiques de la dérivation, les nouvelles forces d'arrachement sont estimées ci-après.

Profil (cf. planche)	h (m)	p (kg/m²)	I (pente, m/m)	T (N/m²) *
A – A'	1,0	9810	0,0258	**253.10**
B – B'	1,0		0,0069	**67.69**
C – C' (pont canal)	1,2		0,0112	**131.85**
D – D'	1,5		0,0497	**731.34**
E – E'	1,2		0,0290	**341.39**

** La formule de calcul utilisée est la formule donnant les résultats les plus péjorants pour une hauteur d'eau maximale : $T = \rho \times h \times I$*

En accord avec les forces d'arrachements élevées calculées, notamment en raison des fortes pentes, la mise en place de dispositifs de protection de berge est prévue. Les aménagements pourront prendre la forme d'enrochements dans les secteurs d'extrados et présentant des interfaces fortes avec les infrastructures (A69, CR de La Forge, RN126, habitations…). Par ailleurs, des enrochements seront probablement mis en œuvre en amont et en aval de l'ouvrage et au sein de la risberme pour éviter toute détérioration et limiter la divagation du lit. Les techniques végétales (géotextiles et ensemencement, bouture de saule…) seront privilégiées dans les secteurs de moindre enjeu (absence d'interface, section linéaire…). **Nota : Des études géotechniques spécifiques devront être menées afin de dimensionner de manière appropriée l'ensemble des dispositifs de protection.**

Mesures d'accompagnement

Le principe de conception présenté ci-avant sera associé à certaines mesures visant à améliorer l'existant :

- La reconstitution d'une ripisylve et la plantation d'ilots arbustifs favorisant une meilleure attractivité pour la faune, renforçant les continuités écologiques terrestres et participant à l'intégration paysagère du secteur ;
- Selon les conclusions des études géotechniques : imperméabilisation éventuelle du lit du rescindement dans le secteur de la risberme afin d'éviter tout phénomène d'infiltration pouvant mettre en péril la stabilité du déblai de l'A69.

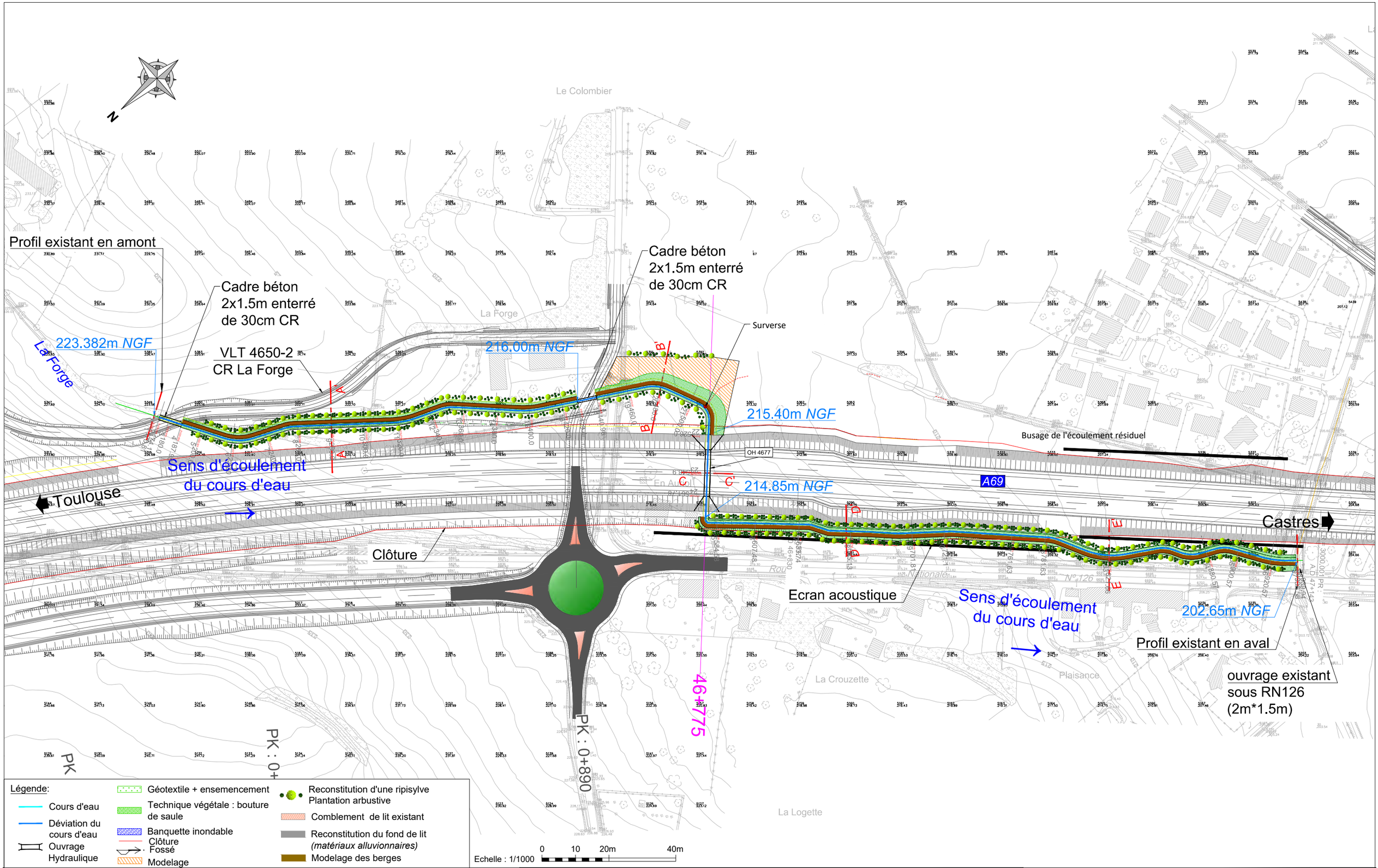
La typologie de dérivation est ainsi présentée en détail par les planches suivantes.

Modalités de réalisation des travaux

Les modalités de réalisation de la dérivation du cours d'eau se baseront sur un schéma type :

- La Forge est un cours d'eau de 2° catégorie piscicole : travaux interdits entre le 1er avril – 30 juin ;
- Dérivation provisoire à l'amont côté A69 avec busage éventuel pour permettre la circulation des engins de chantier puis reconnexion au lit existant jusqu'à l'aval du rescindement ;
- Le lit de la dérivation définitive est réalisé en parallèle de la mise en place de l'OH définitif, toujours à sec, en garantissant l'absence de connexion entre la dérivation définitive et la dérivation provisoire ;
- A la mise en eau de la dérivation définitive, le bouchon est ôté à l'aval pour permettre une humidification progressive du lit recréé puis le bouchon amont est également enlevé pour permettre à l'écoulement de circuler complétement ;
- La portion de lit initial devenue non fonctionnelle est comblée et l'ensemble des aménagements provisoires retirés.

Globalement, une veille des risques de crue sera réalisée et une protection contre les pollutions accidentelles serra mise en œuvre.



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	13/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM–	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

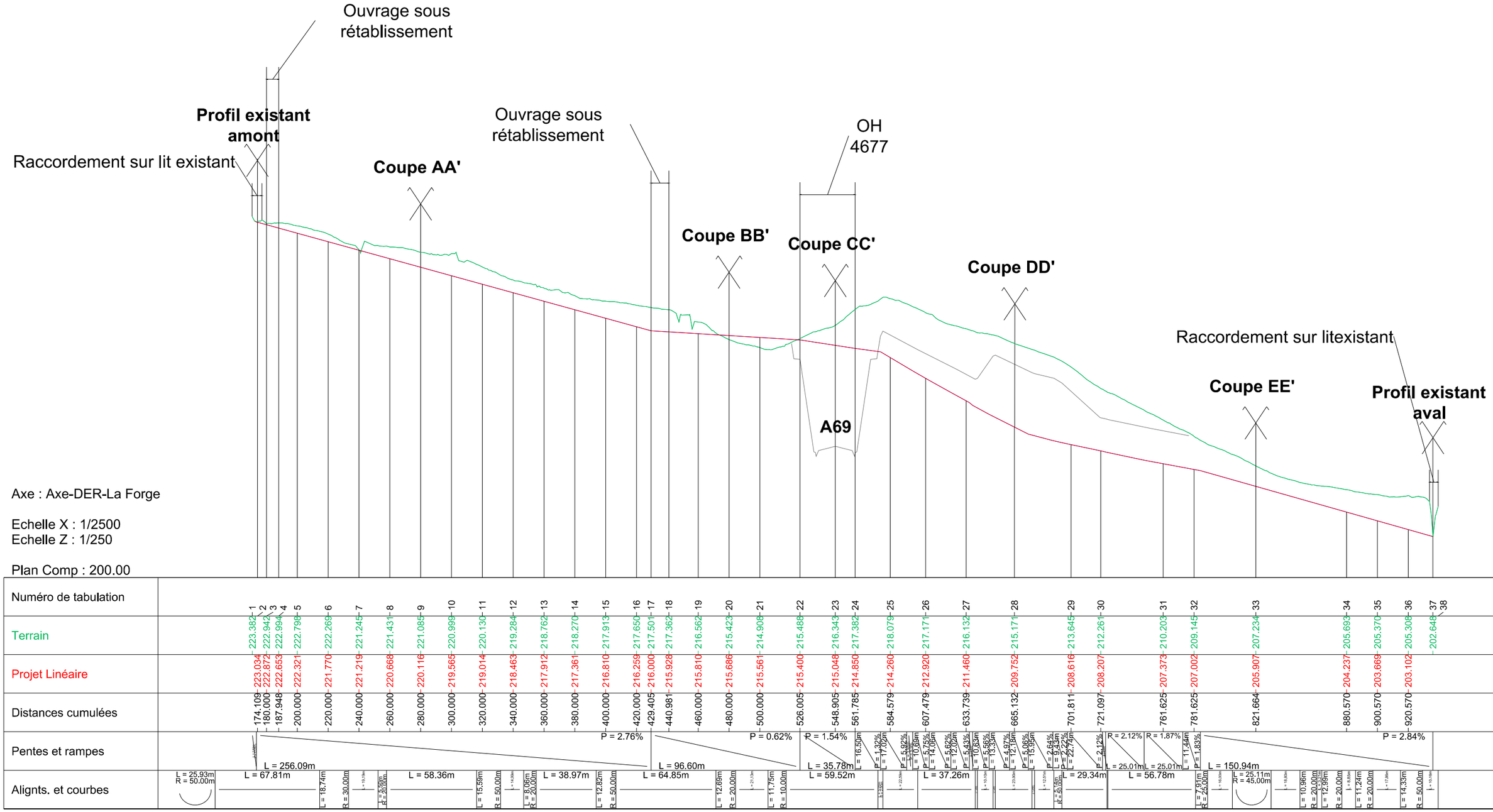
Vue en plan

La Forge

ECHELLE : 1/2000

DATE : Mai.2022

FOLIO : 01/09



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	13/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM–	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en long

La Forge

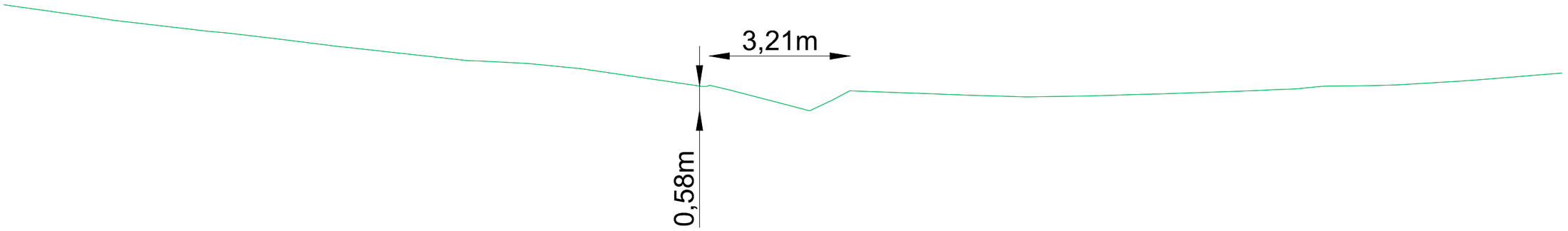
ECHELLE : 1/2500-1/250

DATE : Mai.2022

FOLIO : 02/09

Profil existant en Amont :

Ech : 1/100



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	13/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

La Forge

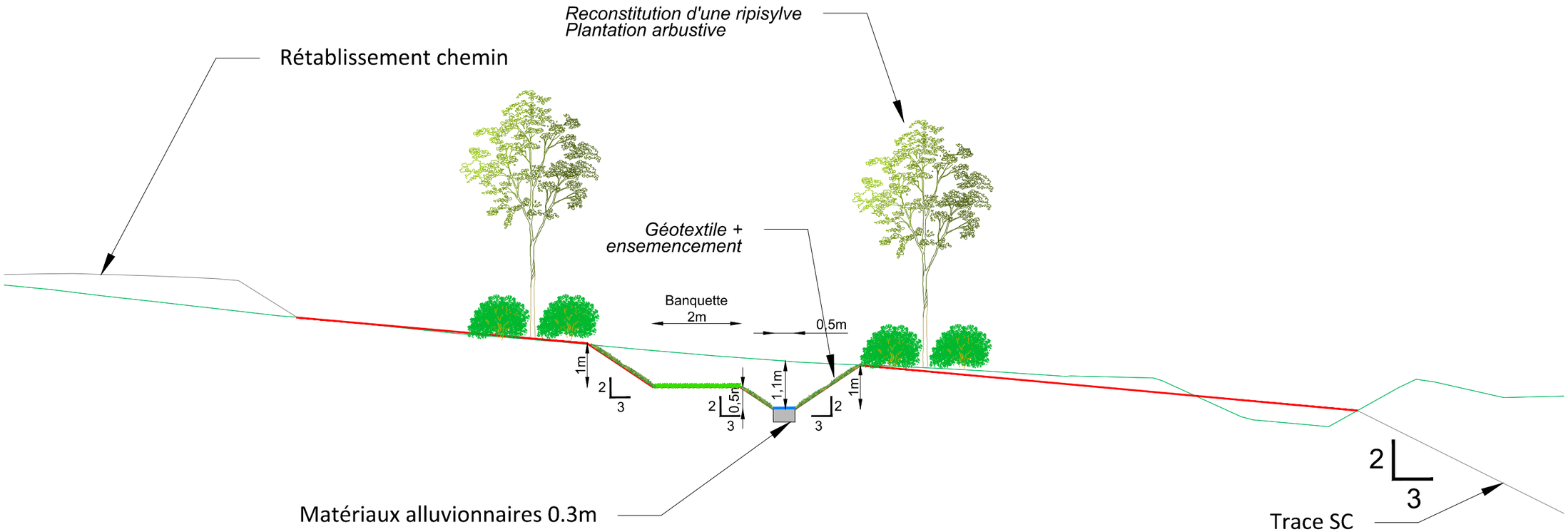
ECHELLE : 1/100

DATE : Mai.2022

FOLIO : 03/09

Coupe AA' :

Ech : 1/100



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	13/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

La Forge

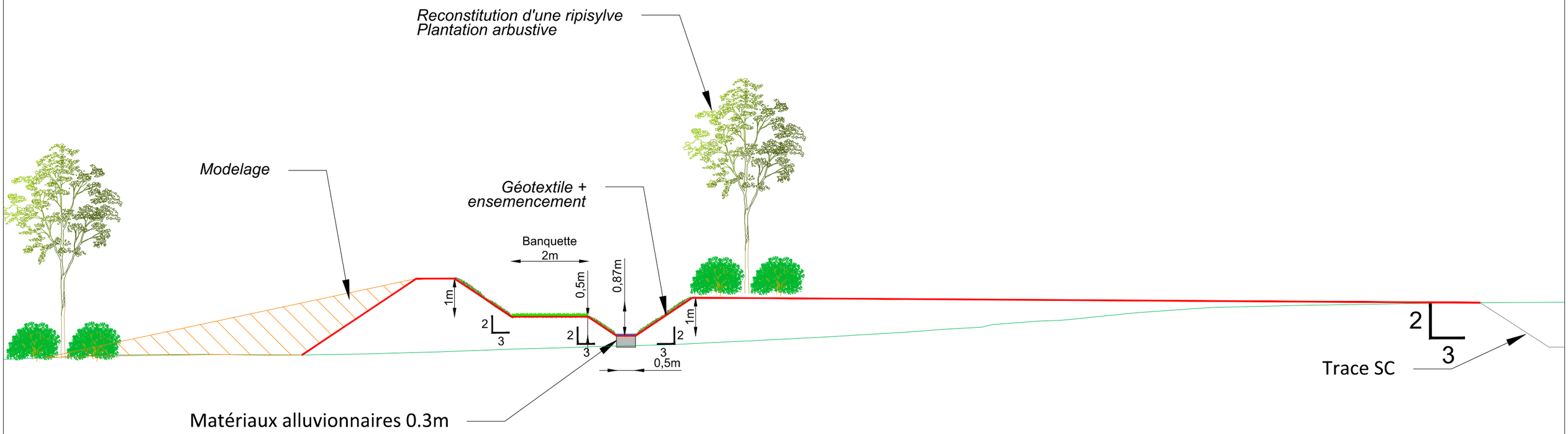
ECHELLE : 1/100

DATE : Mai.2022

FOLIO : 04/09

Coupe BB' :

Ech : 1/100



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	13/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

La Forge

ECHELLE : 1/100

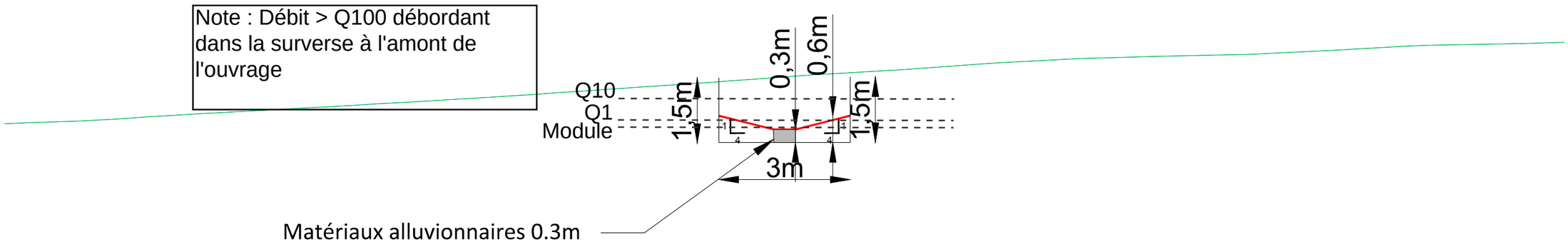
DATE : Mai.2022

FOLIO : 05/09

Coupe CC' :

Ech : 1/100

Note : Débit > Q100 débordant dans la surverse à l'amont de l'ouvrage



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	13/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

La Forge

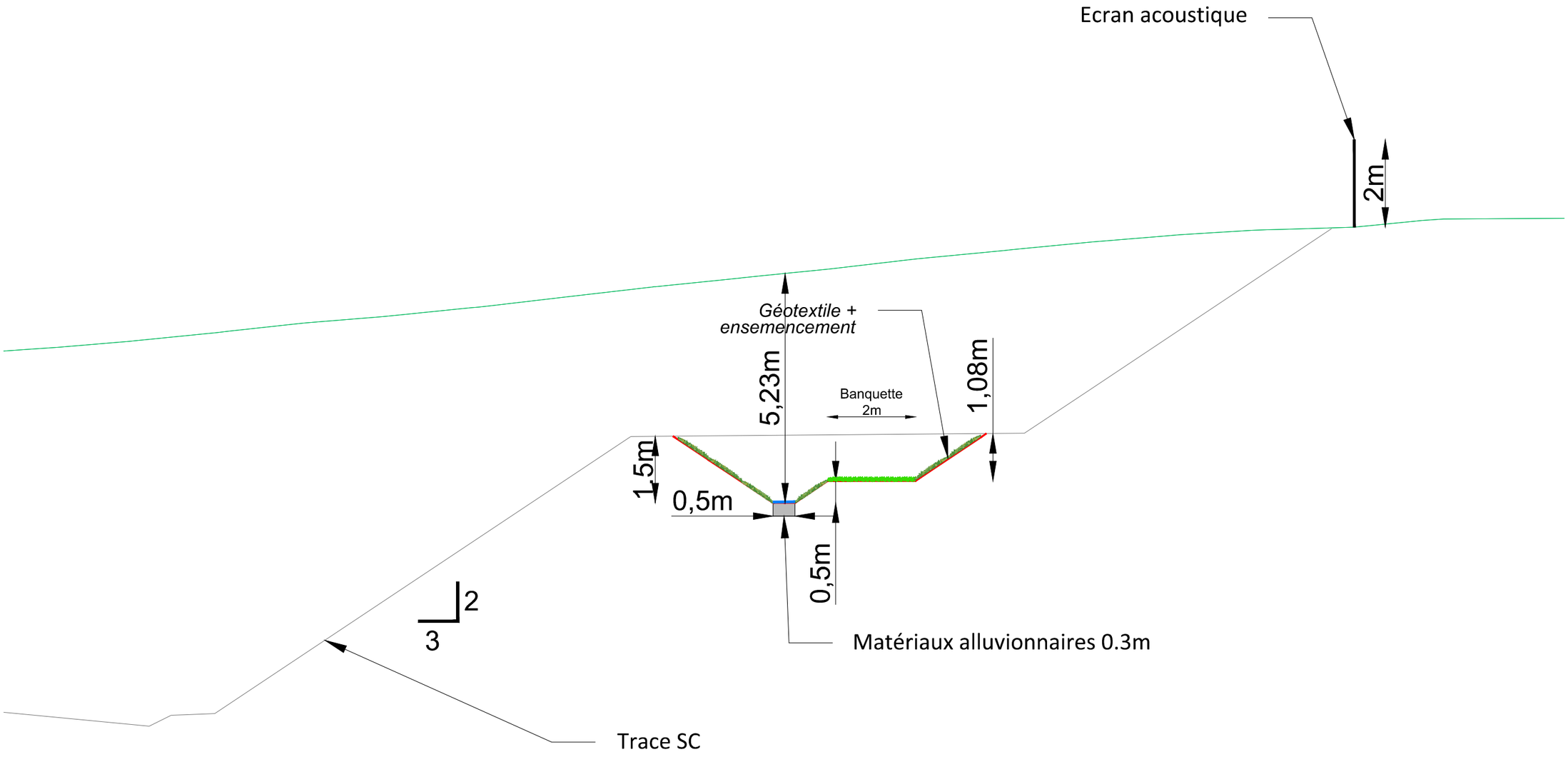
ECHELLE : 1/100

DATE : Mai.2022

FOLIO : 06/09

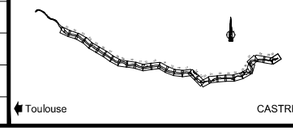
Coupe DD' :

Ech : 1/100



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	13/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

La Forge

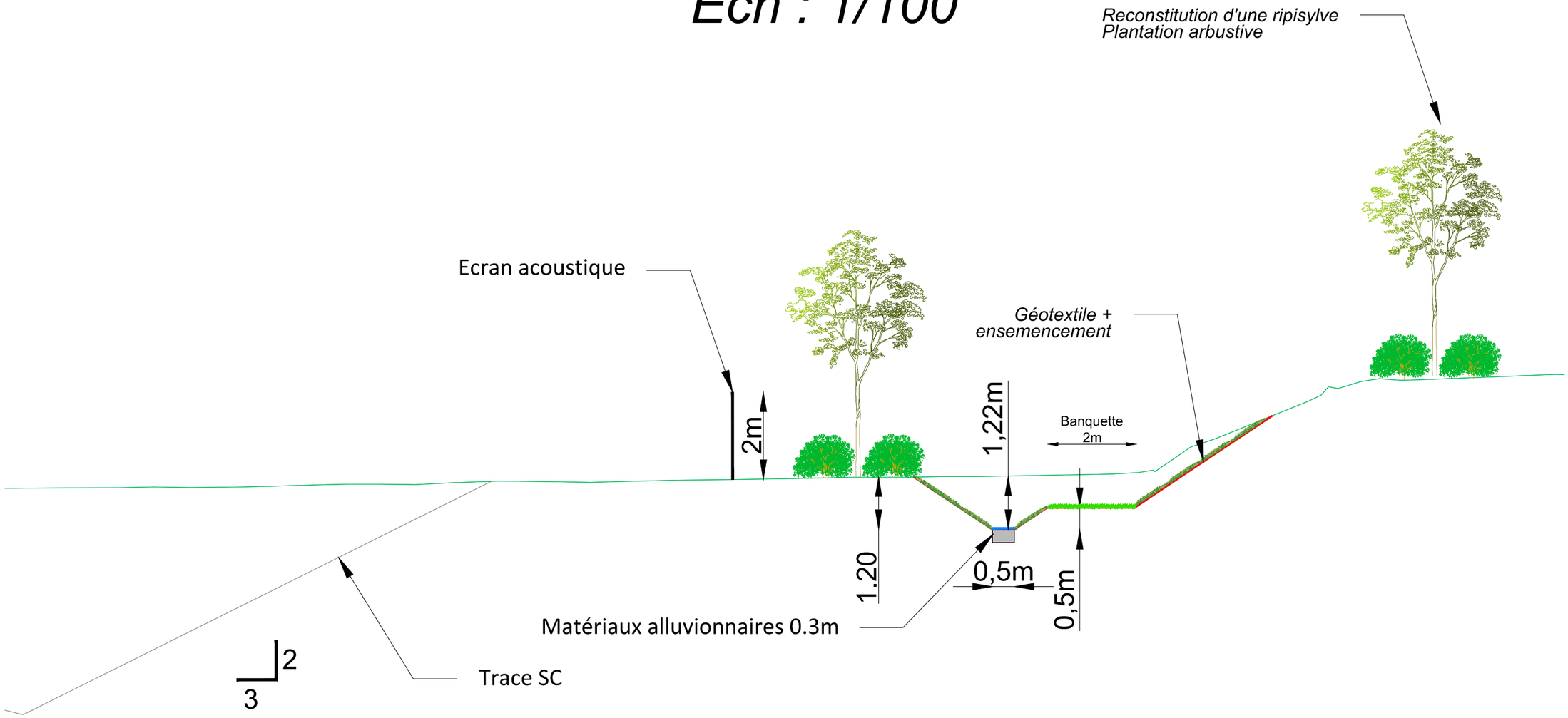
ECHELLE : 1/100

DATE : Mai.2022

FOLIO : 07/09

Coupe EE' :

Ech : 1/100



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	13/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM–	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

La Forge

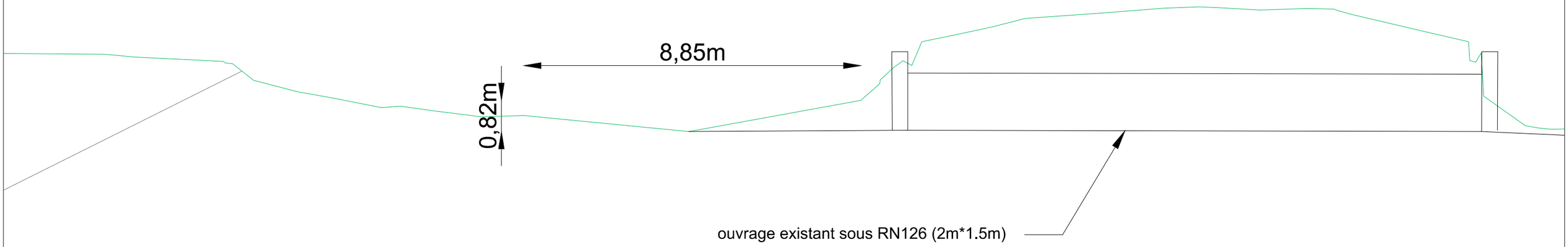
ECHELLE : 1/100

DATE : Mai.2022

FOLIO : 08/09

Profil existant en Amont :

Ech : 1/100



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	13/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

La Forge

ECHELLE : 1/100

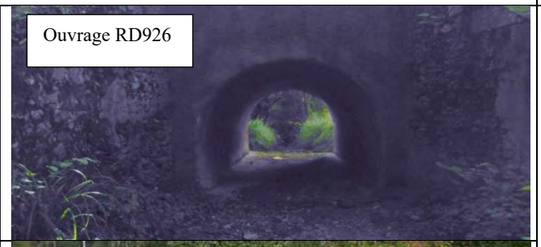
DATE : Mai.2022

FOLIO : 09/09

Dérivation du Ru du Bonnetié

État initial du ruisseau




Ouvrage RD926

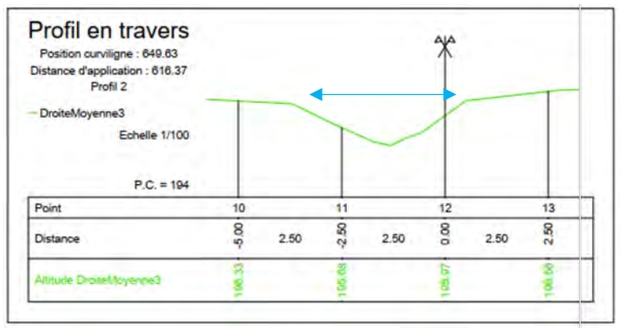

Morphologie du lit à l'amont

▪ *Caractéristiques hydromorphologiques*

Le ruisseau de Bonnetié est un cours d'eau d'environ 6,2 km, affluent du Sor. Il présente des caractéristiques morphologiques hétérogènes sur le linéaire étudié. L'amont apparait fortement anthropisé et le lit a fait l'objet d'un recalibrage important dans un contexte agricole. A l'aval, celui-ci semble plus discontinu et présente une ripisylve assez dense. La pente moyenne du cours d'eau est estimée à 1,27% ce qui favorise un faciès de plat courant. La granulométrie du fond de lit est formée de matériaux fins (limon et argiles). Aucune espèce piscicole n'a été recensée notamment en raison de la franchissabilité de certains ouvrages qui ne semble pas garantie (notamment les ouvrages busés à l'amont) ainsi que des périodes d'assec prolongées.

Largeur en fond	Pente moyenne du lit	Hauteur de berge		Pente de berge		Largeur du lit mineur	Largeur du lit moyen
		G	D	G	D		
0,65 m	1,27 %	1,47 m	1,52 m	3/2	3/2	4,62 m	Absence de lit moyen

A titre d'exemple, le profil en travers de l'amont du cours d'eau est le suivant (cf. plan de situation) :



Coupe A – A'

Lit mineur

D'autres profils de l'existant à l'amont et à l'aval sont par ailleurs présentés sur les planches à la suite.

▪ *Caractéristiques hydrologiques*

Les principales caractéristiques hydrologiques du cours d'eau sont présentées ci-dessous :

Superficie BVN	Module interannuel*	QMNA5*	Q1	Q10	Q100	Z NPHE
3,01 km²	0,044 m³/s	0,006 m³/s	0,676 m³/s	8,43 m³/s	31,14 m³/s	190,5 mNGF

** Ces valeurs de débits caractéristiques ont été déterminées à l'aide de la formule de Myer utilisant des stations du BV jaugé du Sor faisant partie de la même hydroécorégion (Coteaux molassiques Est Aquitaine). Les autres valeurs de débits sont déterminées selon un ratio des méthodes Rationnelle et Crupédix.*

▪ *Caractéristiques hydrauliques*

A l'état initial, sur la base des données morphologiques moyennes, le ruisseau de la Bonnetié est capable d'absorber un débit de 9,37 m³/s au sein de son lit mineur. Ce dimensionnement permet ainsi de limiter tout débordement au sein des cultures agricoles et voiries pour une crue supérieure à une occurrence de 10 ans (Q10 = 3,6 m³/s) devant s'établir autour de Q50.

Projet de réaménagement du ruisseau

▪ *Objectifs*

Les objectifs des opérations de dérivation entreprises pour le ruisseau du Bonnetié sont à la fois de permettre le franchissement optimisé de l'A69 par le cours d'eau au moyen d'un ouvrage cadre (PIPO) de 14,0 m de largeur, 5,74 m de hauteur et 11,5 m de longueur mais également de proposer une plus-value écologique par la réalisation d'une renaturation sur environ 500 ml (gain de fonctionnalité hydrologique et écologique). La dérivation du cours d'eau est associée au rétablissement du CR de la Bonnetié.

▪ *Principe de conception de la dérivation*

La dérivation projetée pour le Bonnetié intégrera plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

- Réalisation d'un méandrage sur un linéaire de 500 ml environ (dont linéaire d'ouvrage) avec une pente à 1,33 % en accord avec l'existant, favorisant l'apparition de différents faciès d'écoulement ;
- Retalutage des berges conservant la pente caractéristique de l'état initial (3H/2V) et l'accentuant fortement dans certains secteurs (5H/1V) ;
- Conservation d'une largeur de fond de lit réduite et homogène (0,6 – 1,0 m), permettant de limiter l'étalement de la ligne d'eau ;
- Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser la création d'un lit d'étiage ;
- Mise en place de banquettes inondables (0,6 m) lors d'épisodes de crue récurrents (débit capable : 1,21 -1,30 m³/s) supérieurs à Q1 (0,676 m³/s) en rive gauche visant la recréation de milieux humides aux abords du cours d'eau et une colonisation globale des berges par une flore humide (plantée et spontanée).

Au vu des caractéristiques hydromorphologiques de la dérivation, les nouvelles forces d'arrachement sont estimées ci-après. Une mesure d'accompagnement appropriée sera donc proposée pour le maintien de la berge.

Profil (cf. planche)	h (m)		p (kg/m²)	I (pente, m/m)	T (N/m²) *
A – A'	0,6 + 0,38	0,98	9810	0,015	**144.21**
B – B' (Ouvrage)	0,6 +0 ,3	0,90		0,0131	**132.44**
C – C'	0,6 + 1,54	2,14			**275.01**

** La formule de calcul utilisée est la formule donnant les résultats les plus péjorants pour une hauteur d'eau maximale : $T = \rho \times h \times I$*

En accord avec les forces d'arrachements calculées, la mise en place de dispositifs de protection de berge est prévue. Les aménagements adopteront préférentiellement des techniques végétales pérennes : boutures de saule et ensemencement avec géotextile. Les boutures de saules seront localisées sur la partie amont en rive droite (interface avec rétablissement) et des enrochements seront mis en place au niveau de l'ouvrage afin de garantir la sécurité des biens et personnes. Sur la rive gauche un ensemencement sur géotextile sera pratiqué de manière systématique.

▪ *Mesures d'accompagnement*

Le principe de conception présenté ci-avant sera associé à certaines mesures visant à améliorer l'existant :

- La reconstitution d'une ripisylve et la plantation d'ilots arbustifs favorisant une attractivité pour la faune, renforçant les continuités écologiques terrestres et participant à l'intégration paysagère du secteur ;
- La remise en état des portions de voiries rendues inutiles par la création de l'infrastructure de l'A69 avec pour objectif de recréation de milieux humides, boisements et milieux ouverts en interface avec la dérivation définitive ;
- Le remodelage des berges au sein de l'ouvrage hydraulique visant à assurer une continuité hydraulique (tirant d'air) et une continuité écologique : banquette petite faune de 1,0 m (rive gauche) et banquette faune de 3,0 m (rive gauche).

La typologie de dérivation est ainsi présentée en détail par les planches suivantes.

▪ *Modalité de réalisation des travaux*

Les modalités de réalisation de la dérivation du cours d'eau se baseront sur un schéma type :

- Le Bonnetié est un cours d'eau de 2° catégorie piscicole : travaux interdits entre le 1er avril – 30 juin ;
- Pas de dérivation provisoire : le lit existant est conservé puis éventuellement busé dans certains secteurs pour permettre la création des pistes et l'accès des engins de chantier aux zones de travaux ;
- Le lit de la dérivation définitive est réalisé en parallèle de la mise en place de l'OH définitif, toujours à sec, en garantissant l'absence de connexion entre la dérivation définitive et la dérivation provisoire (batardeaux) ;
- A la mise en eau de la dérivation définitive, le bouchon est ôté à l'aval pour permettre une humidification progressive du lit recréé puis le bouchon amont est également enlevé pour permettre à l'écoulement de circuler complétement ;
- La portion de lit initial devenue non fonctionnelle est comblée et l'ensemble des aménagements provisoires retirés.

Globalement, une veille des risques de crue sera réalisée et une protection contre les pollutions accidentelles serra mise en œuvre.

OHR 4938-1
2x1.5

OH
Ø500

Rejet du fossé existant
dans le rescindement projeté
Protection par enrochement (ép=50 cm)

Castres

OH 4938

Profil existant
en amont

Rejet du fossé existant
dans le rescindement
Fe =191,41m *NGF*

Sens d'écoulement
du cours d'eau

Sens d'écoulement
du cours d'eau

Profil existant
en aval

A69

Désartificialisation
et renaturation

Ch. de la Bonnetié

Nationale

Route

Départementale

Toulouse

Sens d'écoulement
du cours d'eau

Rejet du rescindement
dans le fossé existant
Fe = 184,95m *NGF*

49+370

Déviation du ch. de la Bonnetié

Déconstruction des 2 buses Ø 1400

X: 1626800
X: 1626900
X: 1627000
X: 1627100
Y: 3151400
Y: 3151300
Y: 3151200

Légende:

- Cour d'eau
- Déviation du cour d'eau
- Ouvrage Hydraulique
- Géotextile + ensemencement
- Technique végétale : bouture de saule
- Désartification et renaturation
- Banquette inondable
- Clôture
- Fossé
- Reconstitution d'une ripisylve Plantation arbustive
- Comblement de lit existant
- Reconstitution du fond de lit *(matériaux alluvionnaires)*
- Modelage des berges

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69

Toulouse — CASTRES

A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

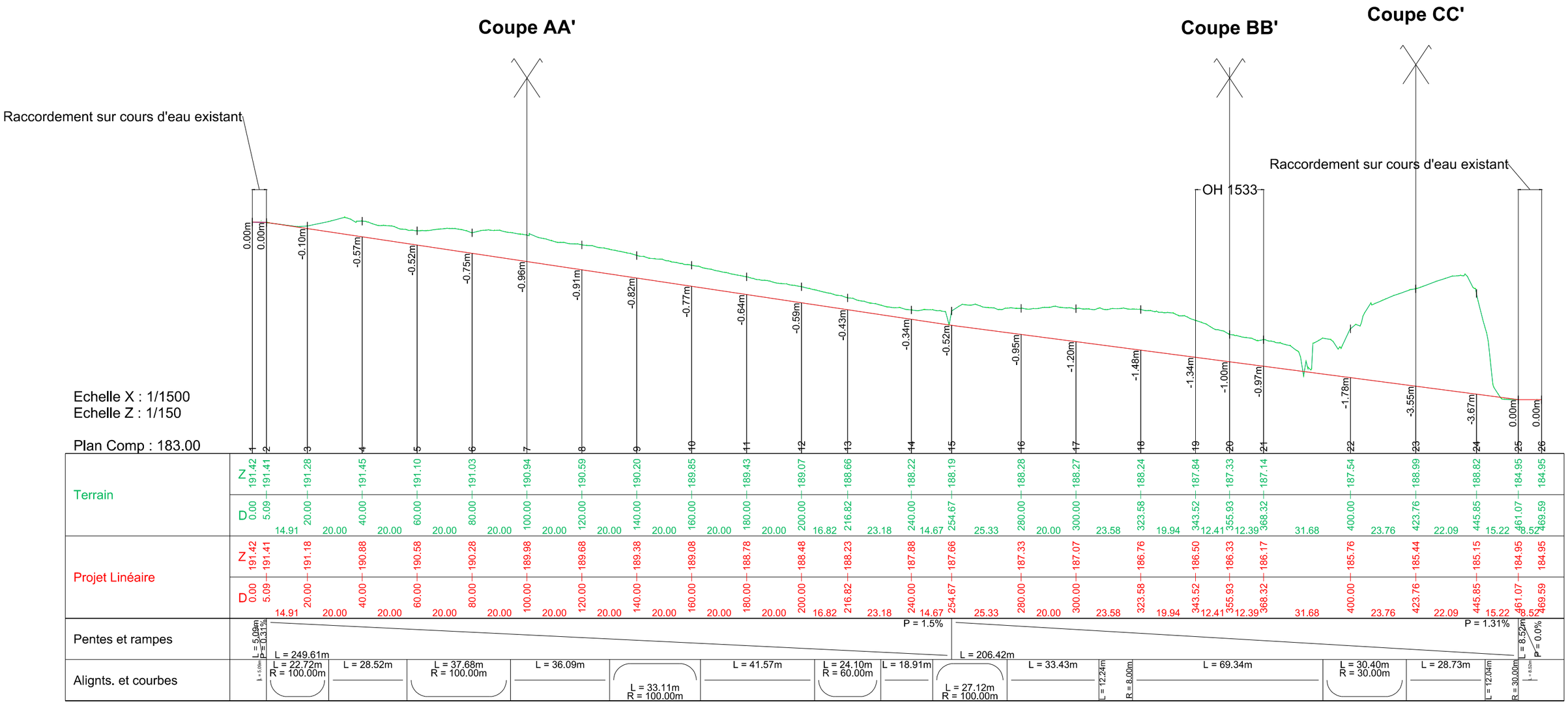
Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS-––	MEM--	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur
ATOSCA A69 — GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre
setec international — setec als

Vue en plan
LA BONNETIE

ECHELLE : 1/1500
DATE : Mai. 2022
FOLIO : 01/07



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM–	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en long

LA BONNETIE

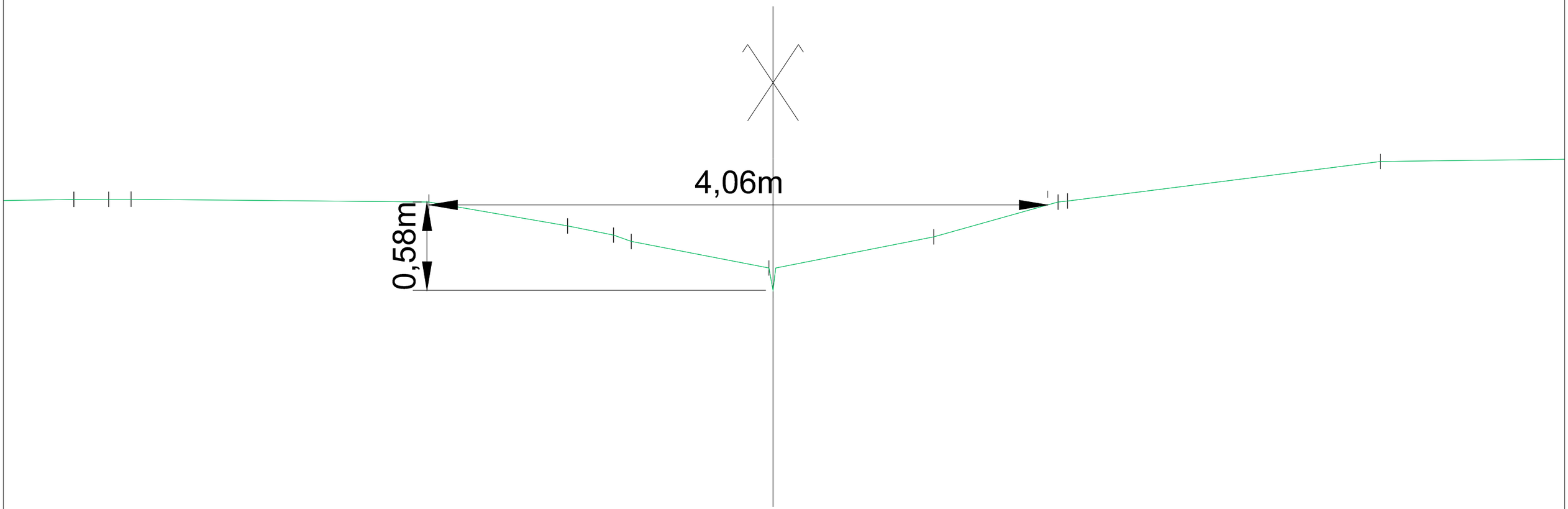
ECHELLE : 1/1500-1/150

DATE : Avr. 2022

FOLIO : 02/07

Profil existant en Amont :

Ech : 1/25



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM–	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

LA BONNETIE

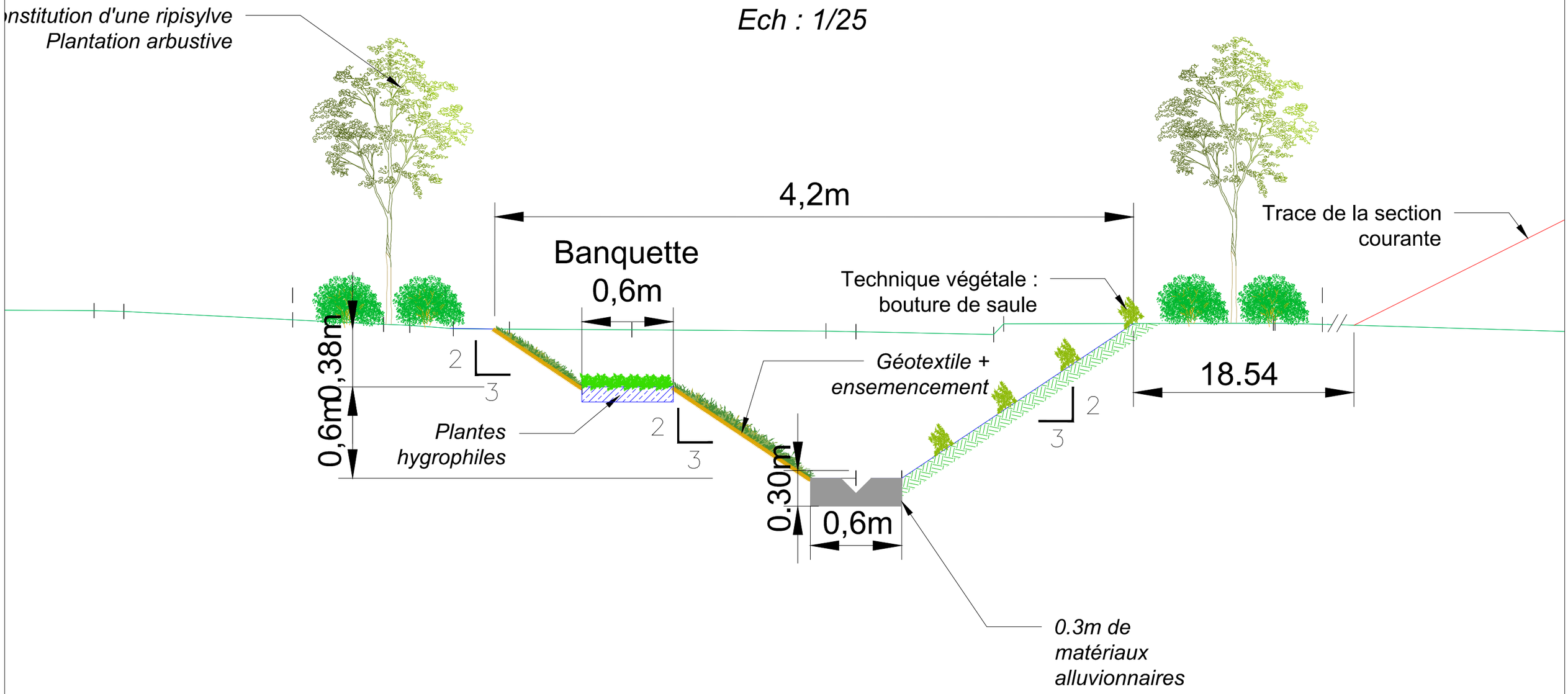
ECHELLE : 1/25

DATE : Avr. 2022

FOLIO : 03/07

Coupe AA' :

Ech : 1/25



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

LA BONNETIE

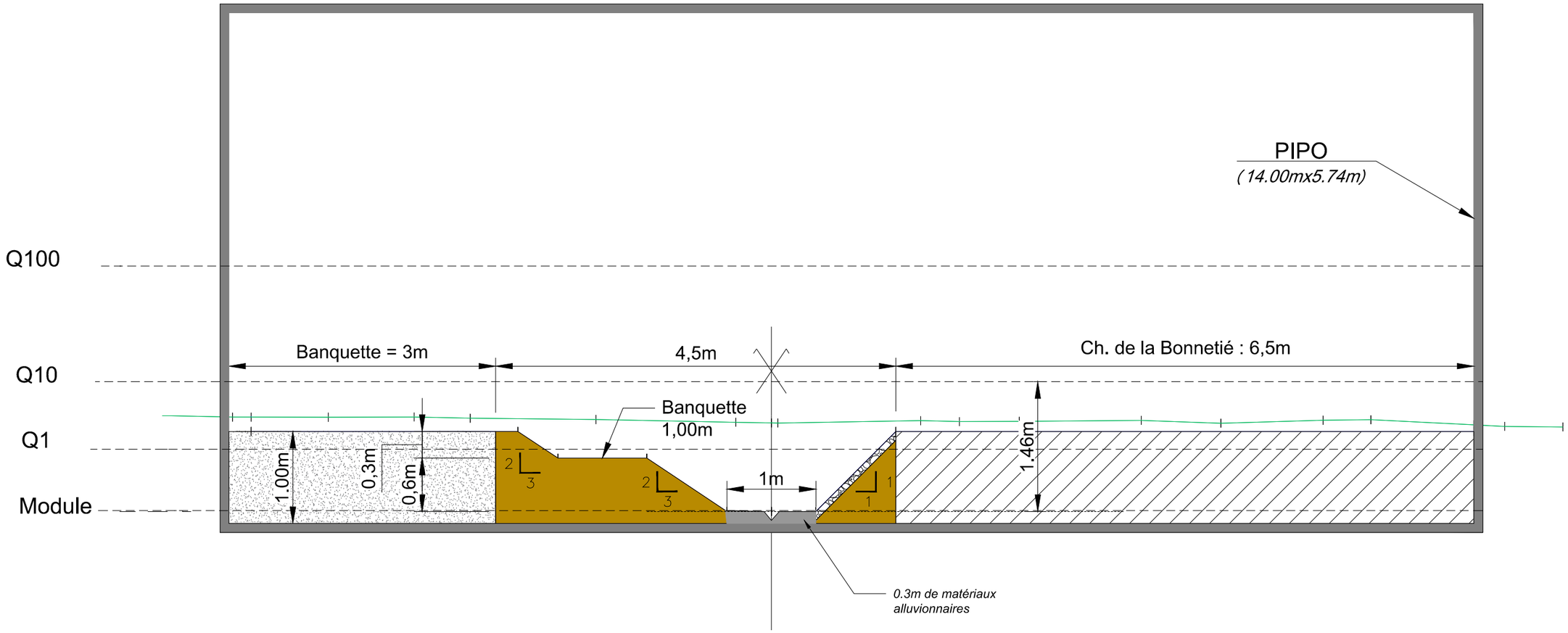
ECHELLE : 1/25

DATE : Avr. 2022

FOLIO : 04/07

Coupe BB' :

Ech : 1/50



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM--	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

LA BONNETIE

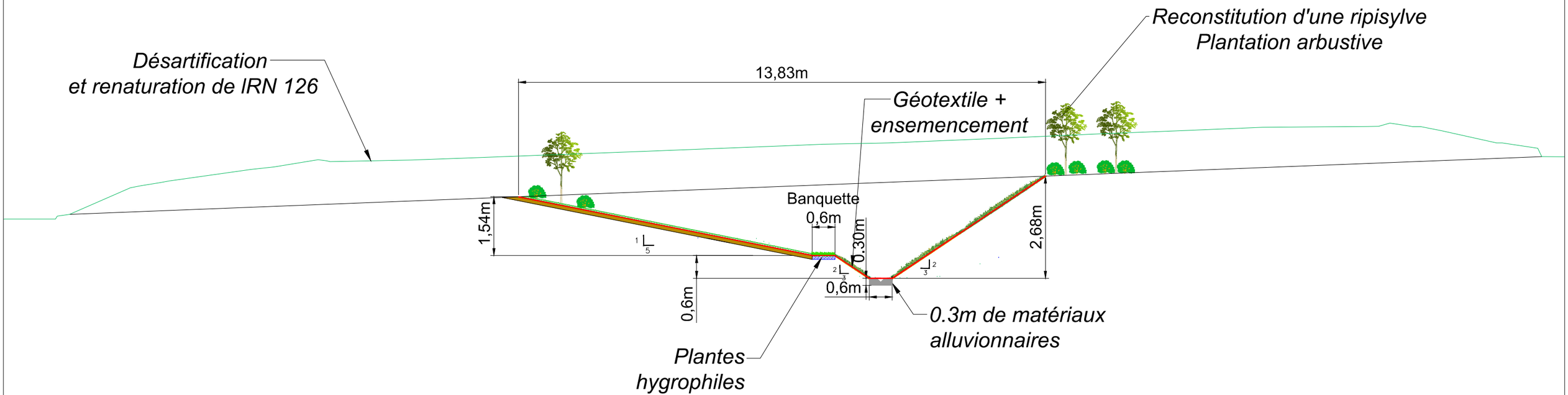
ECHELLE : 1/50

DATE : Avr. 2022

FOLIO : 04/07

Coupe CC' :

Ech : 1/100



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

LA BONNETIE

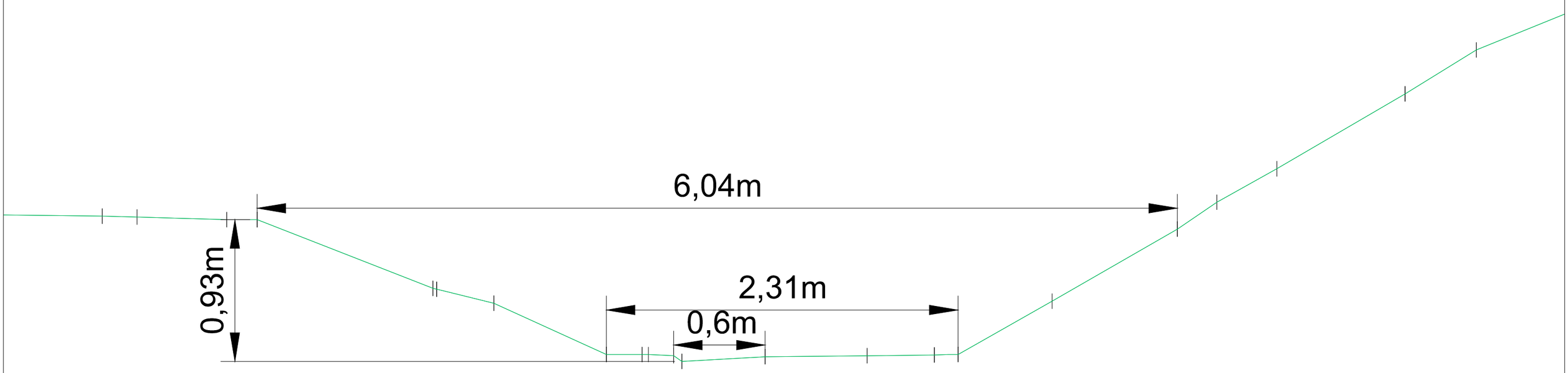
ECHELLE : 1/100

DATE : Avr. 2022

FOLIO : 05/07

Profil existant en Aval :

Ech : 1/25



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	22/04/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

LA BONNETIE

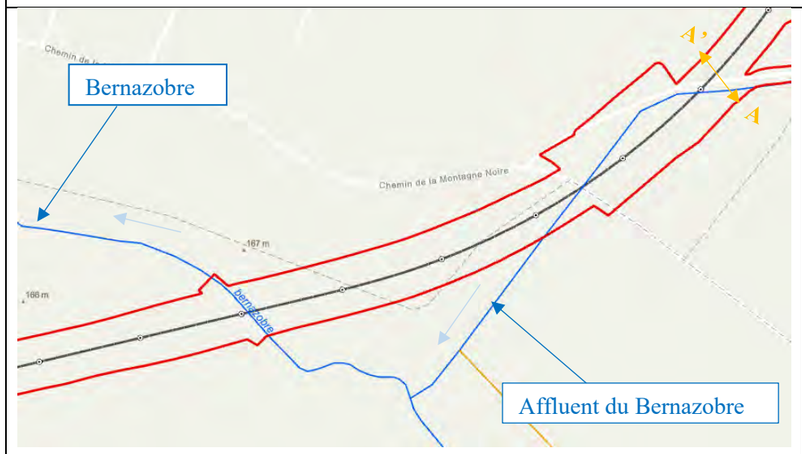
ECHELLE : 1/25

DATE : Avr. 2022

FOLIO : 07/07

Dérivation de l'affluent rive droite du Bernazobre (Ruisseau d'En Bajou)

État initial du ruisseau







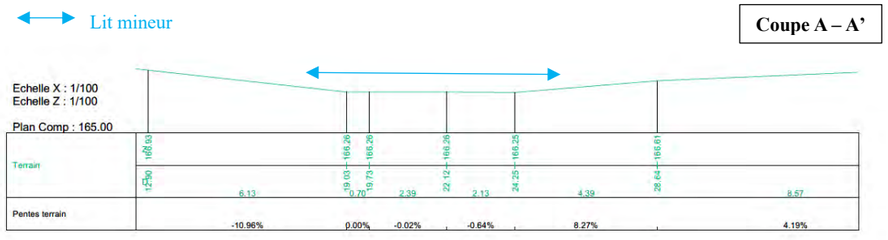
Caractéristiques hydromorphologiques

Le Bernazobre est un cours d'eau, affluent du Sor, qui s'écoule en fond de vallée largement dominé par l'agriculture. Son affluent rive droite parcourt lui 2,7 km de long. L'environnement qui le borde est formé en quasi-totalité par la plaine agricole et ses cultures associées. Il est marqué par des opérations de recalibrage sur tout son tracé ayant causées des impacts importants (morphologie de fossé rectiligne). La pente faible, voire quasi nulle sur certains tronçons favorise un faciès de type plat lentique. Concernant la faune aquatique, aucune espèce piscicole n'a été recensée sur cet affluent.

En moyenne sur la section étudiée, les caractéristiques hydromorphologiques du cours d'eau sont les suivantes :

Largeur en fond	Pente moyenne du lit	Hauteur de berge		Pente de berge		Largeur du lit mineur	Largeur du lit moyen
		G	D	G	D		
1,44 m	0,13 %	2,03 m	1,59 m	3/2	1/1	6,39 m	Absence de lit moyen

Pour exemple, le profil en travers à l'amont de l'affluent rive droite du Bernazobre est le suivant (cf. plan de situation) :



D'autres profils de l'existant à l'amont et à l'aval sont par ailleurs présentés sur les planches à la suite.

Caractéristiques hydrologiques

Les principales caractéristiques hydrologiques du cours d'eau sont présentées ci-dessous :

Superficie BVN	Module interannuel*	QMNA5*	Q1*	Q10*	Q100*	Z NPHE
3,23 km²	0,0646 m³/s	-	1,58 m³/s	3,15 m³/s	5,67 m³/s	-

** Les valeurs de débits sont déterminées avec les ratios classiques sur la base d'un Q2 estimé par étude hydraulique.*

Caractéristiques hydrauliques

A l'état initial, sur la base des données morphologiques moyennes, l'affluent rive droite du Bernazobre est capable d'absorber un débit de 4,34 m³/s au sein de son lit mineur. Ce dimensionnement permet d'éviter tout débordement au sein des cultures agricoles pour une crue inférieur à une crue d'occurrence 100 ans (Q100 = 5,67 m³/s) mais supérieur à une crue d'occurrence 10 ans (Q10 = 3,15 m³/s). En effet, la largeur du fond de lit et la hauteur de berge permettent de contraindre l'expansion.

Projet de réaménagement du ruisseau

Objectifs

Les objectifs des opérations de dérivation entreprises pour l'affluent rive droite du Bernazobre sont à la fois de permettre au cours d'eau le franchissement optimisé de l'A69 par décalage du tracé du cours d'eau pour s'affranchir de la réalisation d'un ouvrage d'art mais également de proposer une plus-value écologique par la réalisation d'une renaturation sur environ 470ml. Cette renaturation permettra également la mise en œuvre de banquettes inondables par un arasement des berges permettant notamment de répondre aux besoins de compensation zone humide et zone inondable du projet.

Principe de conception de la dérivation

La dérivation projetée de l'affluent du Bernazobre intégrera plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

- Réalisation d'un méandrage cumulé sur 470 ml environ, avec une pente de 0,22 % favorisant l'apparition d'un faciès d'écoulement de type plat lenthique ;
- Retalutage des berges du lit (3H/2V) et arasement à pente nulle à une profondeur de l'ordre de 1,0 à 1,5 m par rapport au terrain naturel (TN) avec reconnexion au TN au moyen de pentes à 2H/1V ;
- Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser la création d'un lit d'étiage ;
- Mise en place de banquettes inondables par un arasement des berges rive droite et rive gauche (débit capable : 1,21 m³/s) inondables à Q1 (1,58 m³/s) permettant l'apparition de milieux humides ainsi que le développement d'une flore hygrophile spontanée.

Au vu des caractéristiques hydromorphologiques de la dérivation, les nouvelles forces d'arrachement sont estimées ci-après.

Profil (cf. planche)	h (m)	p (kg/m²)	I (pente, m/m)	T (N/m²) *
A – A'	0,8	9810	0,0022	**17.27**
B – B'	0,8			**17.27**
C – C'	0,8			**17.27**

** La formule de calcul utilisée est la formule donnant les résultats les plus péjorants pour une hauteur d'eau maximale : $T = \rho \times h \times I$*

En accord avec les forces d'arrachements calculées, la mise en place de dispositifs de protection de berge est prévue. Ces aménagements seront réalisés à l'aide de techniques végétales : géotextiles et ensemencement. Les phénomènes d'érosion apparaissent limités dans le secteur en raison des faibles vitesses d'écoulement et de la morphologie du cours d'eau. Ainsi, la mise en œuvre de techniques douces n'impliquant pas une fixation complète de la berge est privilégiée.

Mesures d'accompagnement

Le principe de conception présenté ci-avant sera associé à certaines mesures visant à améliorer l'existant :

- La reconstitution d'une ripisylve et la plantation d'ilots arbustifs favorisant une meilleure attractivité pour la faune et renforçant les continuités écologiques terrestres du secteur ;
- Une reconquête de l'ensemble de la zone avec pour objectif la création de zones humides fonctionnelles par un arasement de la berge et la création de large banquette inondables.

La typologie de dérivation est ainsi présentée en détail par la série de planche pages suivantes.

Modalité de réalisation des travaux

Les modalités de réalisation de la dérivation du cours d'eau se baseront sur un schéma type :

- L'affluent du Bernazobre est un cours d'eau de 2° catégorie piscicole : travaux interdits entre le 1er avril – 30 juin ;
- Pas de dérivation provisoire : maintien du lit existant en place ;
- Réalisation de la dérivation définitive en garantissant l'absence de connexion entre celle-ci et le lit initial en place (batardeaux ou merlon,) ;
- La portion de lit initial devenue non fonctionnelle est comblée avec des matériaux drainants.

Globalement, une veille des risques de crue sera réalisée et une protection contre les pollutions accidentelles serra mise en œuvre.

PPF 5341
Ø1000

Clôture

OH 5367 Mode doux
3 x 2.5m

OH 5390
Mode doux
3m x 2,5m

Toulouse

Castres

A69

Le Bernazobre

Ruisseau d'En Bajou

165.43 / -0.80m

166.11 / -1.44m

166.48 / -1.55m

166.76 / -1.61m

166.41 / -1.16m

166.83 / -1.25m

166.50 / -1.22m

164.82m *NGF*

163.74m *NGF*

Sens d'écoulement
du cours d'eau

Profil existant en
amont

OH à dimensionner

Raccordement
sur la rivière

Légende:

- Cours d'eau
- Déviation du cours d'eau
- Ouvrage Hydraulique
- Géotextile + ensemencement
- Reconstitution d'une ripisylve Plantation arbustive
- Clôture
- Fossé
- Compensation de zone humide
- Comblement de lit existant
- Reconstitution du fond de lit *(matériaux alluvionnaires)*
- Modelage des berges

Echelle : 1/2000 — 0 — 20 — 40m — 80m

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	19/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jou phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69

Toulouse — Castres

A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE	ENY	ENS	MGY	00095	002	DAE

Maître d'Ouvrage Constructeur
ATOSCA A69 — GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre
setec international — setec alg

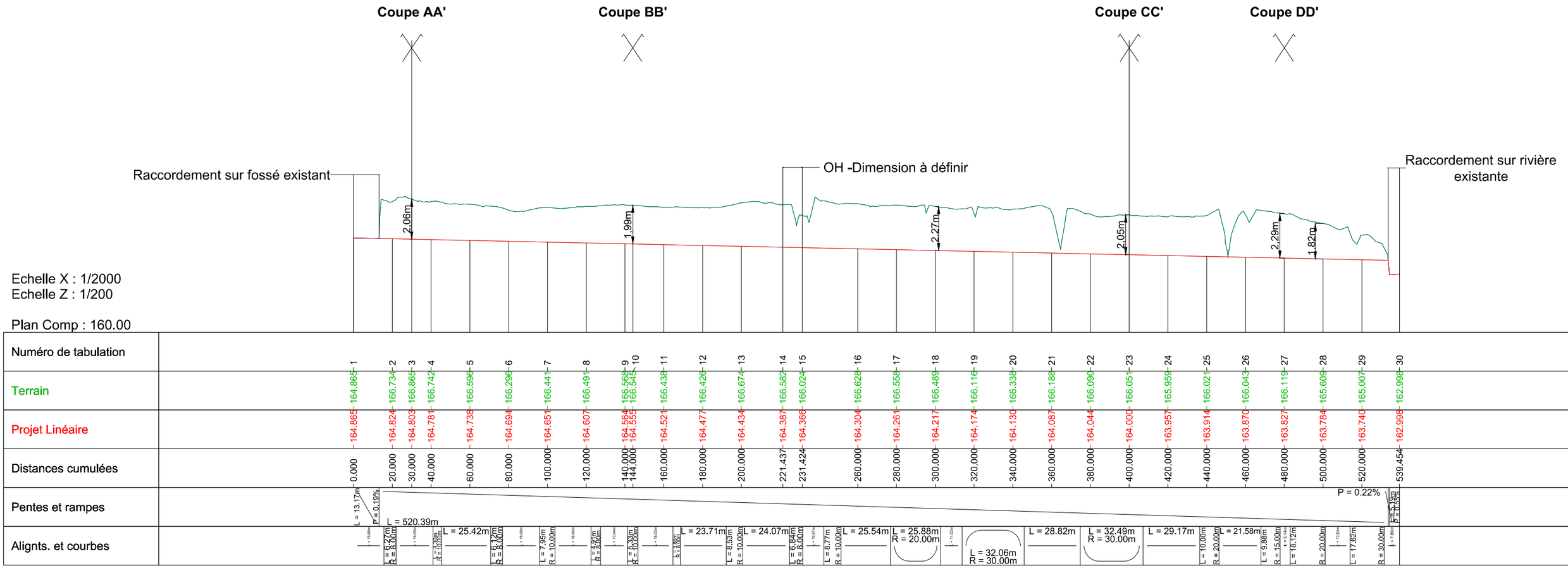
Vue en plan

Affluent Bernazobre rive droite

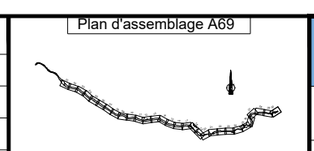
ECHELLE : 1/2000

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 01/07



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	19/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jou phase instruction DAE



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM–	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en long

Affluent Bernazobre rive droite

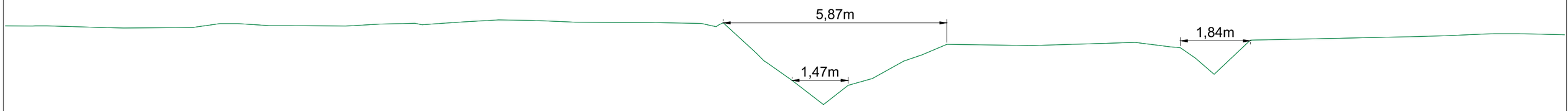
ECHELLE : 1/2000-1/200

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 02/07

Profil existant en Amont :

Ech : 1/100



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	19/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jou phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

Affluent Bernazobre rive droite

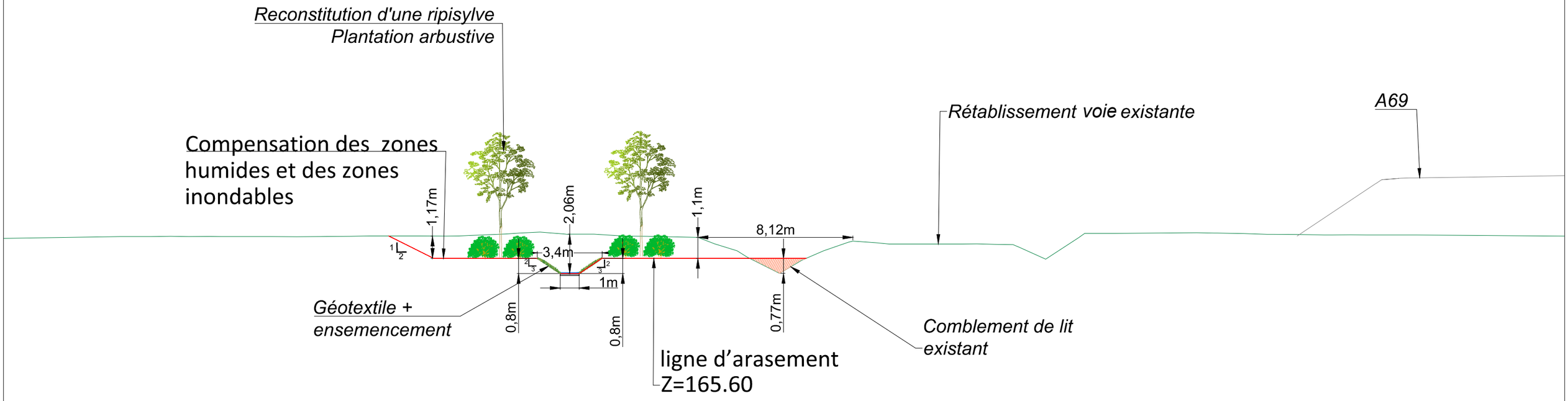
ECHELLE : 1/100

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 03/07

Coupe AA' :

Ech : 1/200



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	19/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jou phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM--	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

Affluent Bernazobre rive droite

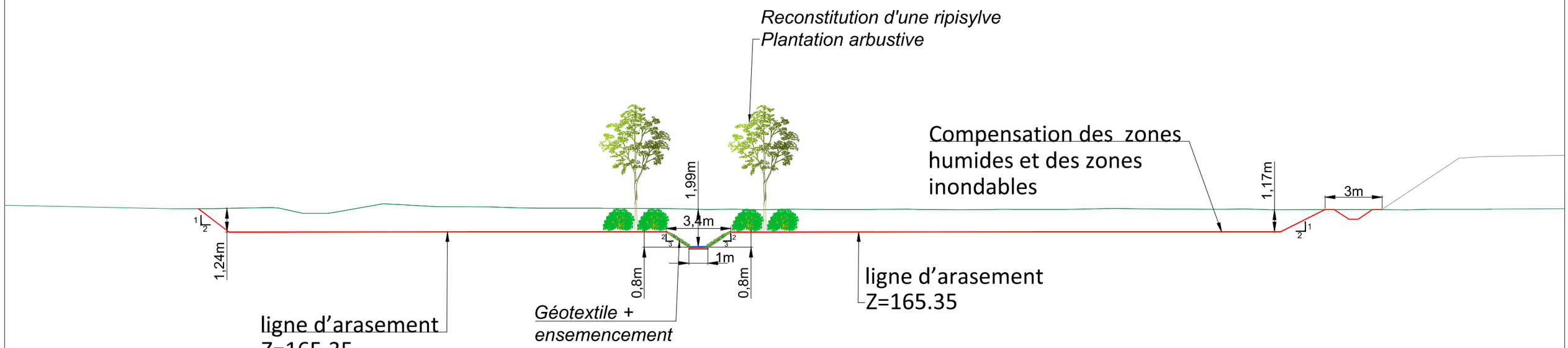
ECHELLE : 1/200

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 04/07

Coupe BB' :

Ech : 1/200



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	19/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jou phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

Affluent Bernazobre rive droite

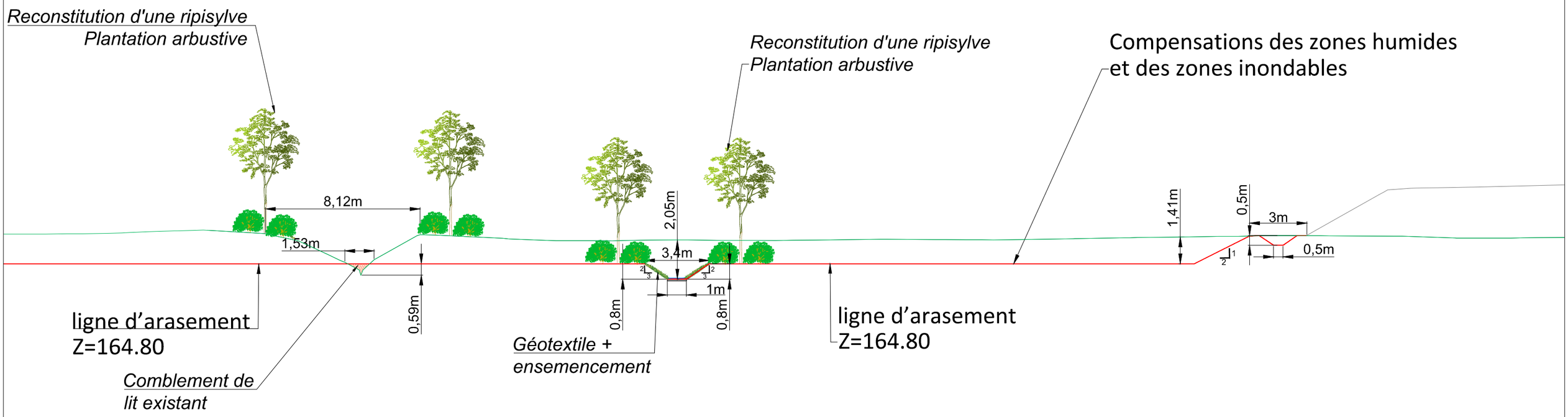
ECHELLE : 1/200

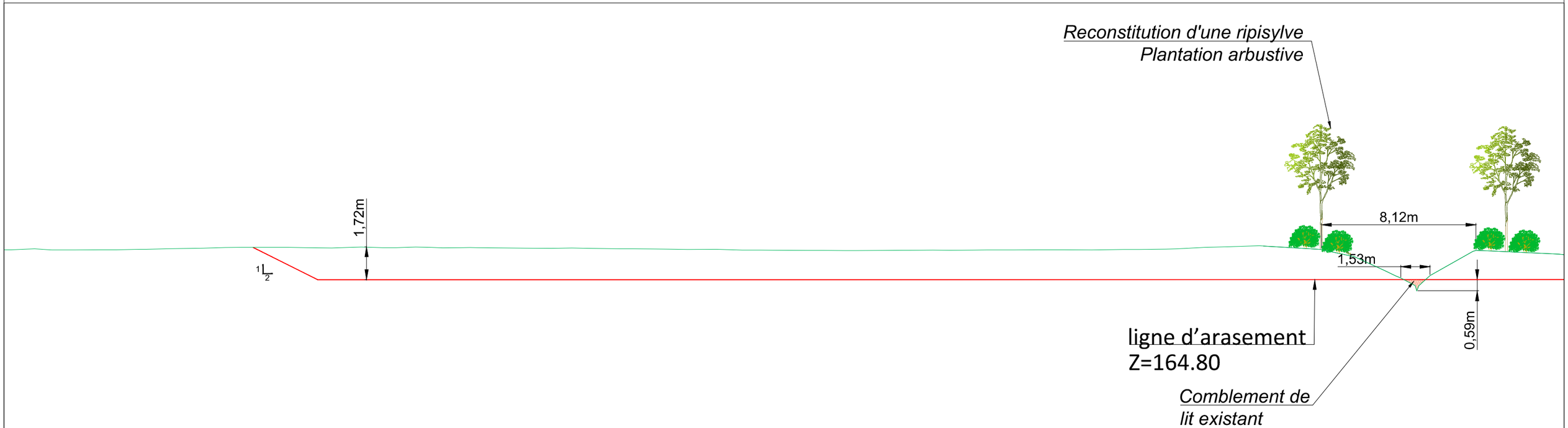
DATE : Mai. 2022

FOLIO : 05/07

Coupe CC' :

Ech : 1/200





Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	19/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jou phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM–	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

Affluent Bernazobre
rive droite

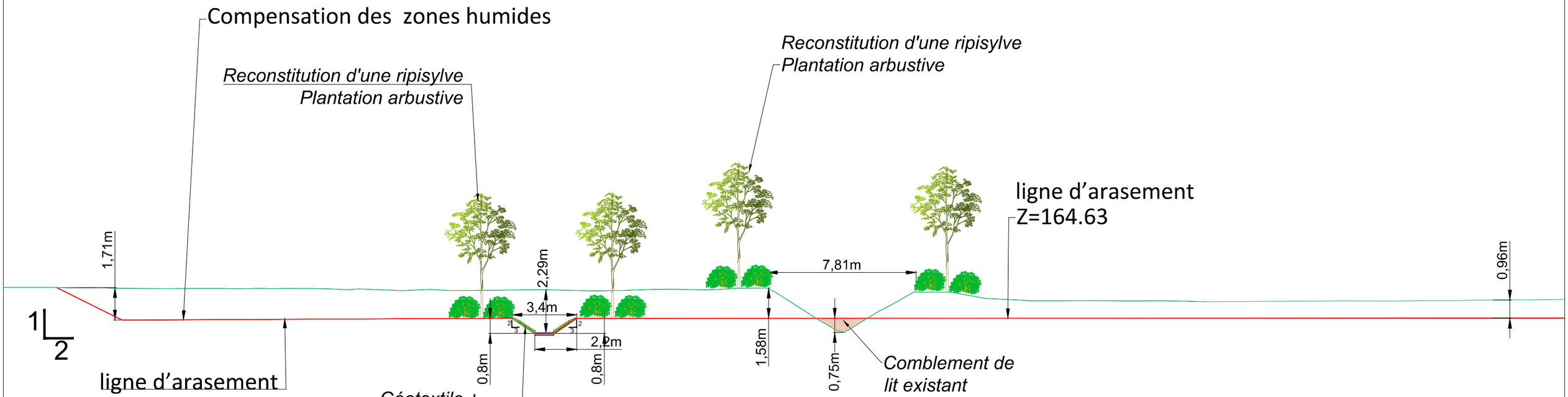
ECHELLE : 1/200

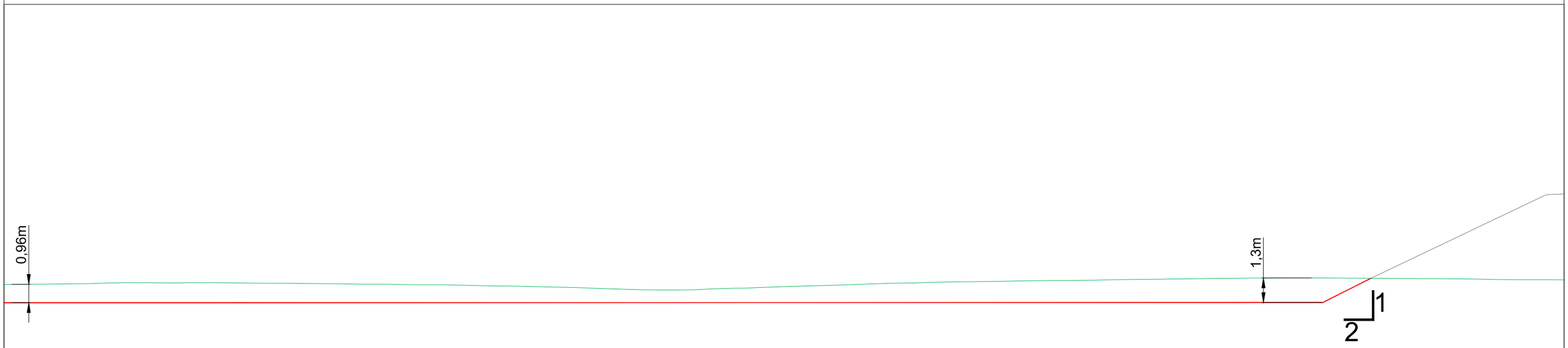
DATE : Mai. 2022

FOLIO : 06/07

Coupe DD' :

Ech : 1/200





Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	19/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jou phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM–	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

Affluent Bernazobre rive droite

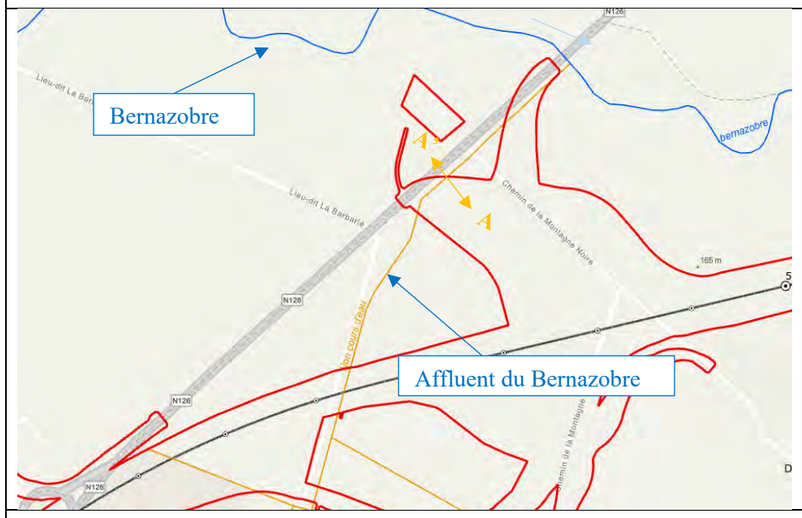
ECHELLE : 1/200

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 07/07

Dérivation de l'affluent du Bernazobre à Soual (Ruisseau de la ZA de La Prade)

État initial du ruisseau







▪ *Caractéristiques hydromorphologiques*

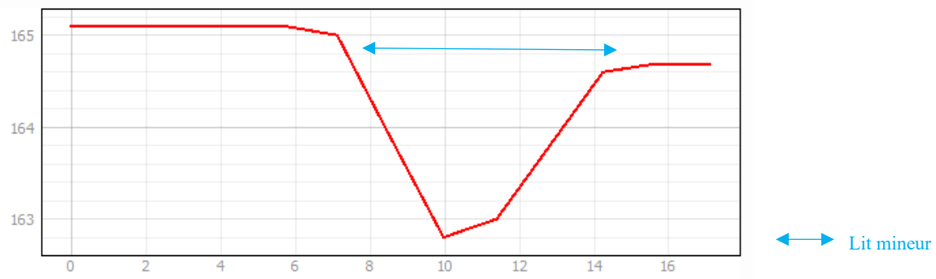
L'affluent du Bernazobre à Soual est un fossé (non cours d'eau) d'environ 1,1 km drainant l'ensemble des eaux de ruissèlements au niveau de la ZAC de La Prade. L'environnement qui le borde est caractérisé, à l'amont, par un secteur urbanisé et artificialisé tandis qu'à l'aval le contexte change avec l'apparition de la plaine agricole et ses cultures associées. La végétation est globalement dense sur l'ensemble du linéaire et recouvre intégralement le lit. Il est marqué par des opérations de recalibrage sur tout son tracé ayant causées des impacts importants (morphologie de fossé rectiligne). Concernant la faune aquatique, aucune espèce piscicole n'a été recensée sur cet affluent.

En moyenne sur la section étudiée, les caractéristiques hydromorphologiques du cours d'eau sont les suivantes :

Largeur en fond	Pente moyenne du lit	Hauteur de berge		Pente de berge		Largeur du lit mineur	Largeur du lit moyen
		G	D	G	D		
2,07 m	0,46%	2,90 m	2,17 m	5/4	3/2	8,19 m	Absence de lit moyen

Pour exemple, le profil en travers à l'amont de l'affluent du Bernazobre à Soual est le suivant (d'après RGE Alti) :

Coupe A – A'



D'autres profils de l'existant à l'amont et à l'aval sont par ailleurs présentés sur les planches à la suite.

▪ *Caractéristiques hydrologiques*

Les principales caractéristiques hydrologiques du cours d'eau sont présentées ci-dessous :

Superficie BVN	Module interannuel*	QMNA5*	Q1*	Q10	Q100*	Z NPHE
1,74 km²	0,0348 m³/s	ND	2,11 m³/s	4,23 m³/s	7,61 m³/s	-

** Les valeurs de débits sont déterminées avec les ratios classiques sur la base d'un Q10 estimé par étude hydraulique.*

▪ *Caractéristiques hydrauliques*

A l'état initial, sur la base des données morphologiques moyennes, l'affluent du Bernazobre à Soual est capable d'absorber un débit de 20,52 m³/s au sein de son lit mineur. Ce dimensionnement permet d'éviter tout débordement au sein des cultures agricoles pour une crue supérieur à une crue d'occurrence 100 ans (Q100 = 7,61 m³/s). En effet, la largeur du fond de lit et la hauteur de berge permettent de contraindre l'expansion. En revanche, des débordements sont constatés dans la traversée de la ZAC de la Prade.

Projet de réaménagement du ruisseau

▪ *Objectifs*

Les objectifs des opérations de dérivation entreprises pour l'affluent du Bernazobre à Soual sont à la fois de permettre de limiter le nombre de franchissement de l'A69 mais également de proposer une plus-value écologique par la réalisation d'une renaturation sur environ 360ml. Cette renaturation permettra également la mise en œuvre de banquettes inondables par un arasement des berges permettant de répondre aux besoins de compensation zone humide et zone inondable du projet.

▪ *Principe de conception de la dérivation*

La dérivation de l'affluent du Bernazobre à Soual intégrera plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

- Conservation du fossé existant à l'amont et réalisation d'une dérivation avec de légers méandres sur 160 ml avec une pente variable de 0,26 – 0,8 % environ favorisant l'apparition de différents faciès d'écoulement ;
- Dans la portion dérivée, reprise des berges du lit (2H/1V) et arasement à pente nulle dans certains secteurs (profondeur 1,5 – 2,0 m par rapport au TN) avec reconnexion au TN avec des pentes à 2H/1V ;
- Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser le maintien d'une hauteur d'eau suffisante à l'étiage ;
- Mise en place de banquettes inondables par un arasement des berges rive droite et rive gauche (débit capable = 0,10 – 0,29 m³/s) inondable pour une crue largement inférieure à Q1 (2,11 m³/s). Par ailleurs, dans le secteur non soumis au décaissant, une banquette inondable à Q1 est également mise en place rive droite (débit capable = 1,52 m³/s). Ces aménagements permettront l'apparition de milieux humides ainsi que le développement d'une flore hygrophile spontanée.

Au vu des caractéristiques hydromorphologiques de la dérivation, les nouvelles forces d'arrachement sont estimées ci-après.

Profil (cf. planche)	h (m)	p (kg/m²)	I (pente, m/m)	T (N/m²) *
A – A' (existant)	0,56	9810	0,0005	**2,75**
B – B'	1,5*[1]		0,008	**117,72**
C – C'	0,43		0,0026	**10,97**

** La formule de calcul utilisée est la formule donnant les résultats les plus péjorants pour une hauteur d'eau maximale : $T = \rho \times h \times I$*

**[1] La valeur de hauteur correspond à la valeur de hauteur d'eau maximale pour un débit de crue d'occurrence 100 ans.*

En accord avec les forces d'arrachements calculées, la mise en place de dispositifs de protection de berge est prévue. Ces aménagements seront réalisés à l'aide de techniques végétales : géotextiles et ensemencement. Les phénomènes d'érosion apparaissent globalement limités dans le secteur en raison des faibles vitesses d'écoulement et de la morphologie du cours d'eau. Si le secteur non décaissé de la dérivation laisse apparaitre des forces d'arrachement importantes, en raison notamment d'une pente forte, les enjeux ainsi que les risques de crue ne justifie pas la mise en place de technique antiérosives renforcées. Ainsi, la mise en œuvre de techniques douces n'impliquant pas une fixation complète de la berge est privilégiée.

▪ *Mesures d'accompagnement*

Le principe de conception présenté ci-avant sera associé à certaines mesures visant à améliorer l'existant :

- La reconstitution d'une ripisylve et la plantation d'ilots arbustifs favorisant sur l'ensemble du linéaire (dont linéaire existant conservé en place) permettant une meilleure attractivité pour la faune et renforçant les continuités écologiques terrestres du secteur ;
- Une reconquête de l'ensemble de la zone avec pour objectif la création de zones humides fonctionnelles par un arasement de la berge et la création de large banquette inondables.

La typologie complète de dérivation définitive est présentée sur les planches suivantes.

▪ *Modalité de réalisation des travaux*

Les modalités de réalisation de la dérivation du cours d'eau se baseront sur un schéma type :

- L'affluent du Bernazobre à Soual n'est pas classé en catégorie piscicole : pas de contraintes de phasage pour les travaux.
- Une dérivation provisoire est mise en place à l'Est et reconnectée au lit existant pour permettre la réalisation de l'ouvrage hydraulique à sec (Ø1000 sous le rétablissement routier) ;
- Le lit de la dérivation définitive est réalisé en parallèle de la mise en place de l'OH définitif, toujours à sec, en garantissant l'absence de connexion entre la dérivation définitive et la dérivation provisoire (batardeaux) ;
- La dérivation définitive finalisé est mise en eau, le bouchon est ôté à l'aval pour permettre une humidification progressive du lit recréé puis le bouchon amont est également enlevé pour permettre à l'écoulement de circuler complétement ;
- La portion de lit initial devenue non fonctionnelle est comblée et l'ensemble des aménagements provisoires retirés.

N

Toulouse

Castres

A69

OHR 5255-1
Ø 1500

Profil existant en
amont 1

162.70m *NGF*

Profil existant en
amont 2

Voie verte

OH Ø1000

OH Ø1000

OH Ø1000

L'Affluent du Bernazobre Soual

Le Bernazobre

Raccordement
sur la rivière

161.50m *NGF*

162.37m *NGF*

Sens d'écoulement
du cours d'eau

A

A'

B

B'

C

C'

0 40.0 80.0 100.0 120.0 140.0 160.0 180.0 200.0 220.0 240.0 260.0 280.0 300.0 320.0 340.0 360.0 380.0 400.0 420.0 440.0 460.0 480.0 490.0 500.0 515.0

Légende:

- Cours d'eau
- Déviation du cours d'eau
- Ouvrage Hydraulique
- Géotextile + ensemencement
- Reconstitution d'une ripisylve Plantation arbustive
- Clôture
- Fossé
- Compensation de ZH et/ou ZI
- Comblement de lit existant
- Reconstitution du fond de lit *(matériaux alluvionnaires)*
- Modelage des berges

Echelle : 1/2000 0 20 40m 80m

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	11/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jou phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69

Toulouse Castres

A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE	ENY	ENS	MGY	00095	002	DAE

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec ala

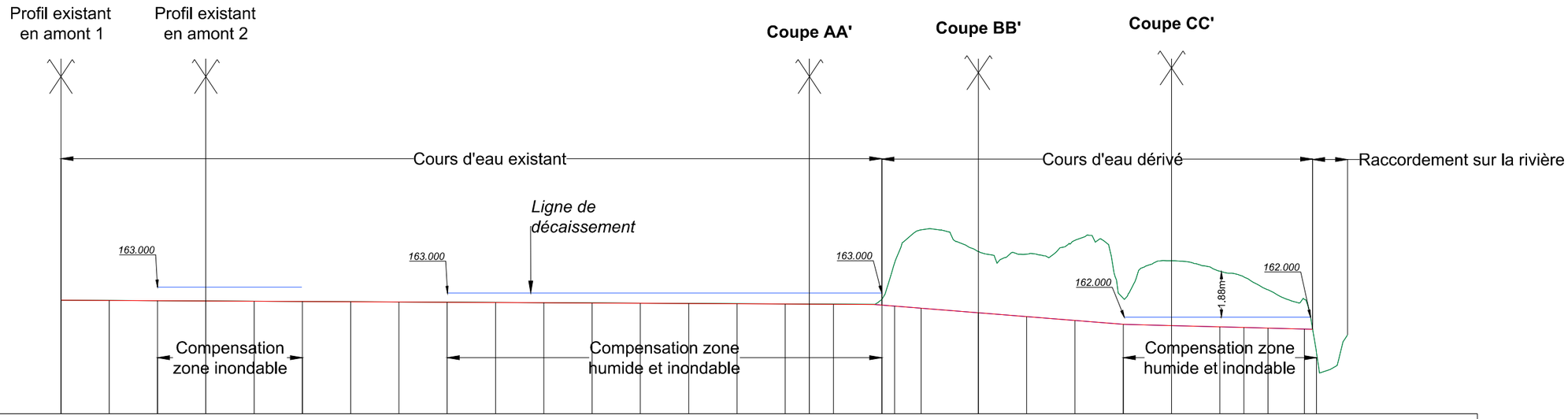
Vue en plan

Affluent du Bernazobre à Soual

ECHELLE : 1/2000

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 01/07



Axe : Axe Dérivation Bernazobre Soual

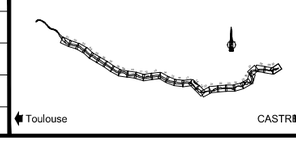
Echelle X : 1/2000
Echelle Z : 1/200

Plan Comp : 158.00

Numéro de tabulation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Terrain	162.704	162.693	162.682	162.671	162.661	162.650	162.639	162.628	162.617	162.607	162.596	162.585	162.574	162.564	162.553	162.542	162.537	162.531	162.736	164.255	165.612	164.717	164.611	165.178	162.779	164.339	163.902	163.663	163.130	162.731
Projet Linéaire (Fe dérivation)	162.704	162.693	162.682	162.671	162.661	162.650	162.639	162.628	162.617	162.607	162.596	162.585	162.574	162.564	162.553	162.542	162.537	162.531	162.499	162.457	162.369	162.180	162.021	161.862	161.702	161.650	161.599	161.573	161.547	161.509
Distances cumulées	0.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000	220.000	240.000	260.000	280.000	300.000	310.000	320.000	340.000	345.308	356.308	380.000	400.000	420.000	440.000	460.000	480.000	490.000	500.000	515.000
Pentes et rampes	P = 0.05%																		P = 0.8%						P = 0.26%					
Alignts. et courbes	L = 337.10m		L = 24.36m	L = 21.14m	L = 20.64m	L = 24.68m	L = 47.74m	L = 25.14m					L = 24.49m	L = 36.74m		L = 33.40m			L = 103.20m		L = 10.54m		L = 11.55m	L = 29.20m	L = 78.16m		L = 16.83m		L = 15.21m	L = 40.33m

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	11/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jou phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS----	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

Maîtrise d'Oeuvre

Profil en long

Affluent du Bernazobre à Soual

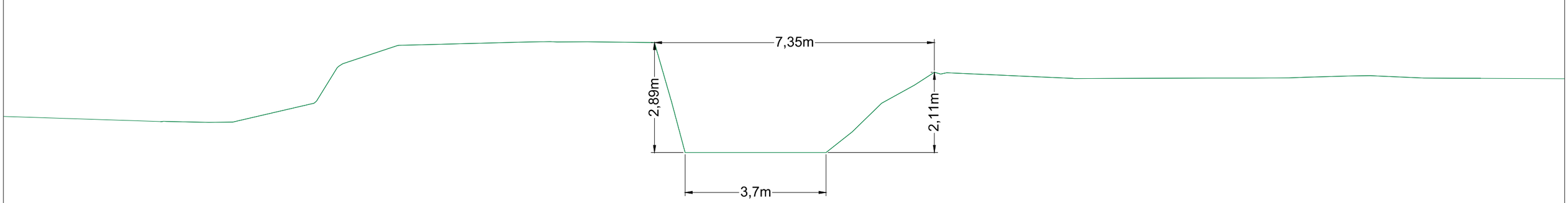
ECHELLE : 1/2000-1/200

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 02/07

Profil existant en Amont 1 :

Ech : 1/100



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	11/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jou phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

Maîtrise d'Oeuvre

Profil en travers type

Affluent du Bernazobre à Soual

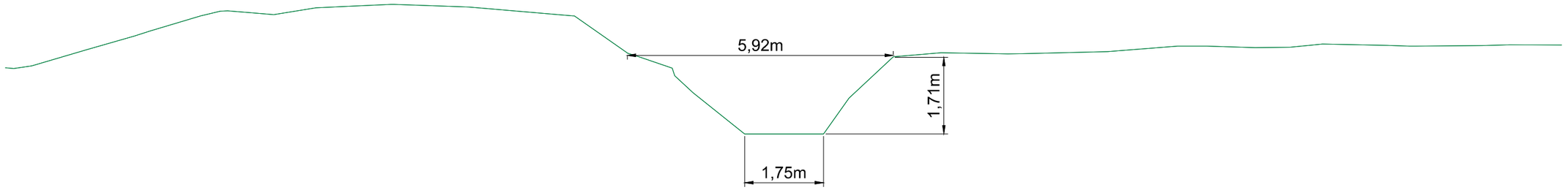
ECHELLE : 1/100

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 03/07

Profil existant en Amont 2 :

Ech : 1/100



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	11/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jou phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

Maîtrise d'Oeuvre

Profil en travers type

Affluent du Bernazobre à Soual

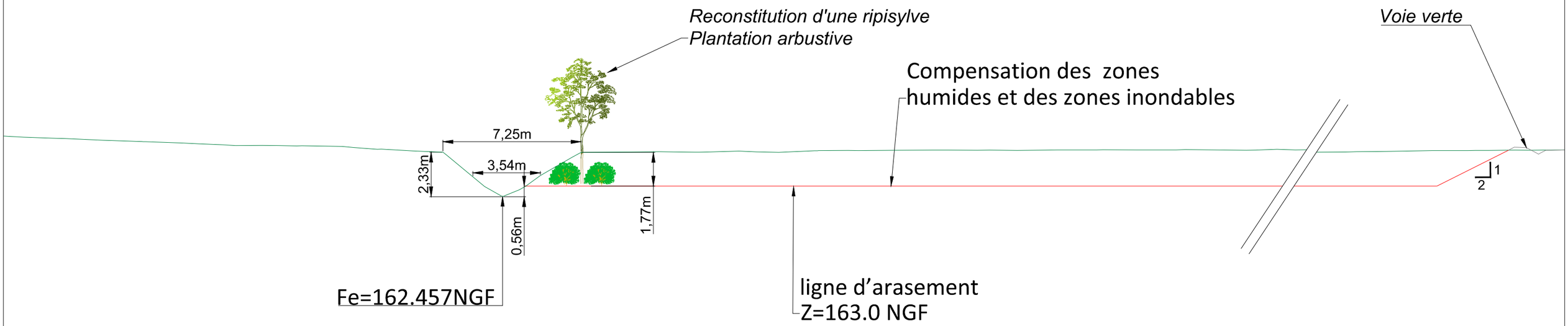
ECHELLE : 1/100

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 04/07

Coupe AA' :

Ech : 1/200



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	11/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jou phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

Maîtrise d'Oeuvre

Profil en travers type

Affluent du Bernazobre à Soual

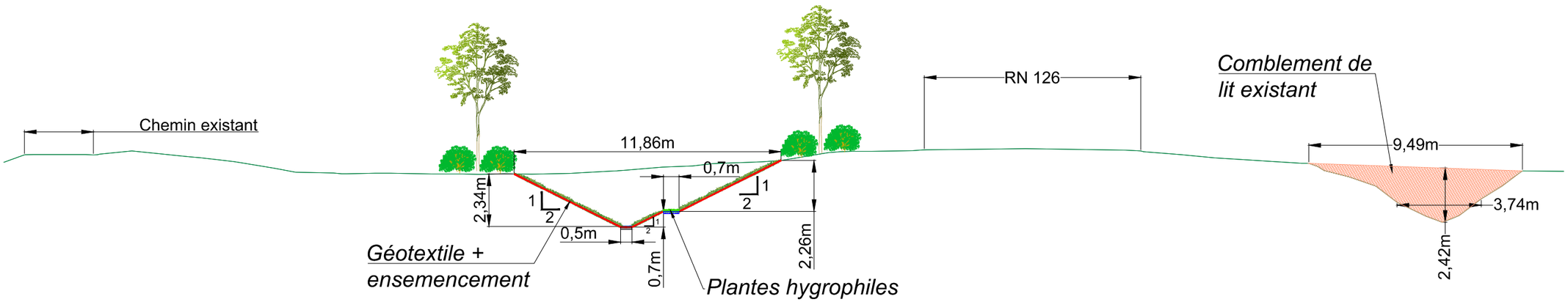
ECHELLE : 1/200

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 05/07

Coupe BB' :

Ech : 1/200



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	11/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jou phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

Maîtrise d'Oeuvre

Profil en travers type

Affluent du Bernazobre à Soual

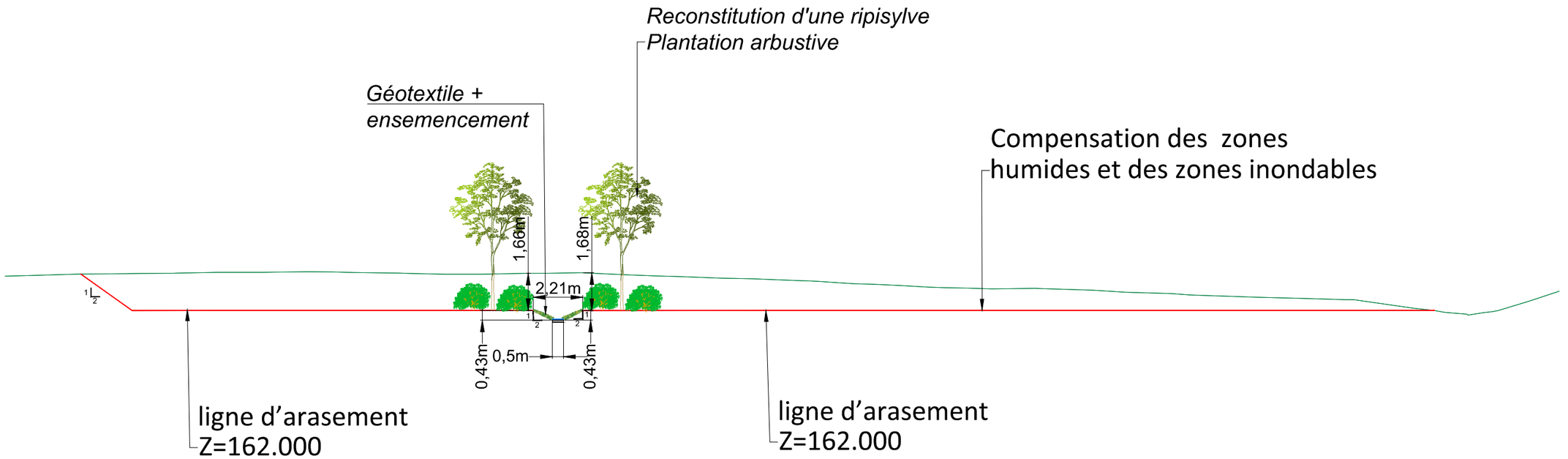
ECHELLE : 1/200

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 06/07

Coupe CC' :

Ech : 1/200



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	11/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jou phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM–	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

Maîtrise d'Oeuvre

Profil en travers type

Affluent du Bernazobre à Soual

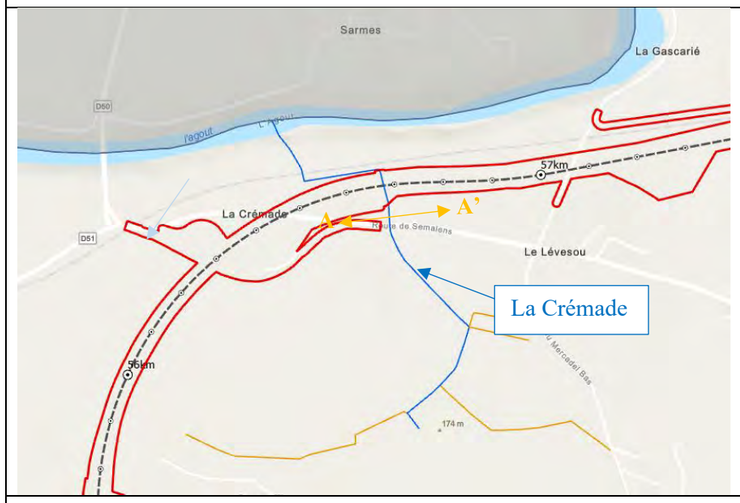
ECHELLE : 1/200

DATE : Mai. 2022

FOLIO : 07/07

Dérivation de la Crémade

État initial du ruisseau





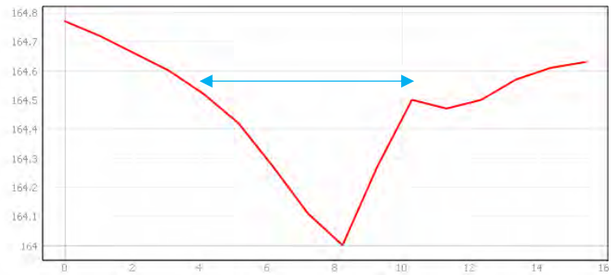


Caractéristiques hydromorphologiques

La Crémade est un petit cours d'eau d'environ 900 mètres, affluent de l'Agout. Il est alimenté par de nombreux fossés agricoles et circule quasi exclusivement dans un paysage de cultures et de prairies. Sa ripisylve est très fortement altérée et sa morphologie se rapproche de celle d'un fossé principalement dans le secteur amont : hauteur de berge faible et forme en V du lit mineur. Il présente une pente globalement forte (> 1% ; 2% par endroit) favorisant des vitesses d'écoulement relativement importantes et un faciès de type plat courant (faible profondeur). Par ailleurs, aucune espèce de faune piscicole n'a été inventoriée.

Largeur en fond	Pente moyenne du lit	Hauteur de berge		Pente de berge		Largeur du lit mineur	Largeur du lit moyen
		G	D	G	D		
0,30 m	1,48 %	0,64 m	0,50 m	3/1	3/1	2,30 m	Absence de lit moyen

A titre d'exemple, le profil en travers à l'amont de la dérivation est le suivant (d'après RGE Alti 1 m) :



Coupe A – A'

Lit mineur

D'autres profils de l'existant à l'amont et à l'aval sont par ailleurs présentés sur les planches à la suite.

Caractéristiques hydrologiques

Les principales caractéristiques hydrologiques du cours d'eau sont présentées ci-dessous :

Superficie BVN	Module interannuel*	DC10*	Q1	Q10	Q100	Z NPHE
0,82 km²	0,0067 m³/s	NC	0,37 m³/s	1,7 m³/s	7,3 m³/s	-

** Ces valeurs de débits caractéristiques ont été déterminées à l'aide de la formule de Myer utilisant des stations du BV jaugé de l'Agout faisant partie de la même hydroécorégion (Coteaux molassiques Est Aquitaine). Les autres valeurs de débits sont déterminées selon un ratio des méthodes Rationnelle et Crupédix.*

Caractéristiques hydrauliques

A l'état initial, sur la base des données morphologiques moyennes, la Crémade est capable d'absorber un débit de 1,11 m³/s au sein de son lit mineur. Ce dimensionnement permet ainsi de limiter tout débordement au sein des cultures agricoles et des voiries au-delà d'une crue d'occurrence 1 ans (Q10 = 0,37 m³/s) mais bien inférieur à celle pour Q10 (1,7 m³/s) et celle de 100 ans (7,3 m³/s).

Projet de réaménagement du ruisseau

Objectifs

Les objectifs des opérations de dérivation entreprises pour le ruisseau de la Crémade sont de permettre le franchissement optimisé de l'A69 par le cours d'eau au moyen d'un ouvrage cadre faible biaisé de 7,0 m de largeur, de 4,5 m de hauteur et de 60 m de longueur. Ainsi, il est prévu une reconnexion rapide au cours d'eau existant, la dérivation se faisant à l'amont et à l'aval sur un faible linéaire : 73 ml.

Principe de conception de la dérivation

La dérivation projetée pour la Crémade intégrera plusieurs aménagements visant à renforcer sa fonctionnalité :

- Réalisation d'un léger méandrage à l'amont et à l'aval du franchissement sur 40 ml environ avec une pente forte de 5% (amont) et 1,33 % (aval) dans un cadre relativement contraignant caractérisé par une topographie vallonnée ;
- Retalutage des berges avec des pentes légèrement moins douces qu'à l'état initial (3H/2V contre 2H/1V) mais adaptée aux contraintes de réalisation ;
- Diminution de la largeur du fond de lit (0,1 m) en cohérence avec la section initiale visant à limiter l'étalement de la ligne d'eau ;
- Reconstitution du lit par l'ajout de matériaux alluvionnaires 0/50 non liaisonnés en provenance du site (absence de matériaux grossiers à l'état initial) permettant de favoriser la création d'un lit d'étiage
- Pas de mise en place de banquettes.

Au vu des caractéristiques hydromorphologiques de la dérivation, les nouvelles forces d'arrachement sont estimées ci-après.

Profil (cf. planche)	h (m)		p (kg/m²)	I (pente, m/m)	T (N/m²) *
A – A'	0,50		9810	0,050	**245.25**
B – B' (Ouvrage)	0,5 + 0,30	0,80		0,0133	**104.38**
C – C'	0,5				**65.24**

** La formule de calcul utilisée est la formule donnant les résultats les plus péjorants pour une hauteur d'eau maximale : $T = \rho \times h \times I$*

En accord avec les forces d'arrachements calculées relativement importantes, la mise en place de dispositifs de protection de berge est prévue. Les aménagements seront en dur majoritairement. Ainsi, des enrochements libres végétalisés 200/400 seront mis en place dans les secteurs d'extrados (ensemble de la rive droite de rescindement : 40 ml). Les techniques végétales (boutures de saule) seront mises en place dans les secteurs de moindre vitesse (intrados, en rive gauche).

Mesures d'accompagnement

Le principe de conception présenté ci-avant sera associé à certaines mesures visant à améliorer l'existant :

- La reconstitution d'une ripisylve et la plantation d'ilots arbustifs favorisant une meilleure attractivité pour la faune, renforçant les continuités écologiques terrestres et participant à l'intégration paysagère du secteur ;
- Le remodelage des berges au sein de l'ouvrage hydraulique visant à assurer une continuité hydraulique (tirant d'air) et une continuité écologique : banquette petite faune de 0,5 m (rive gauche) et banquette faune de 3,0 m en (rive droite) ;

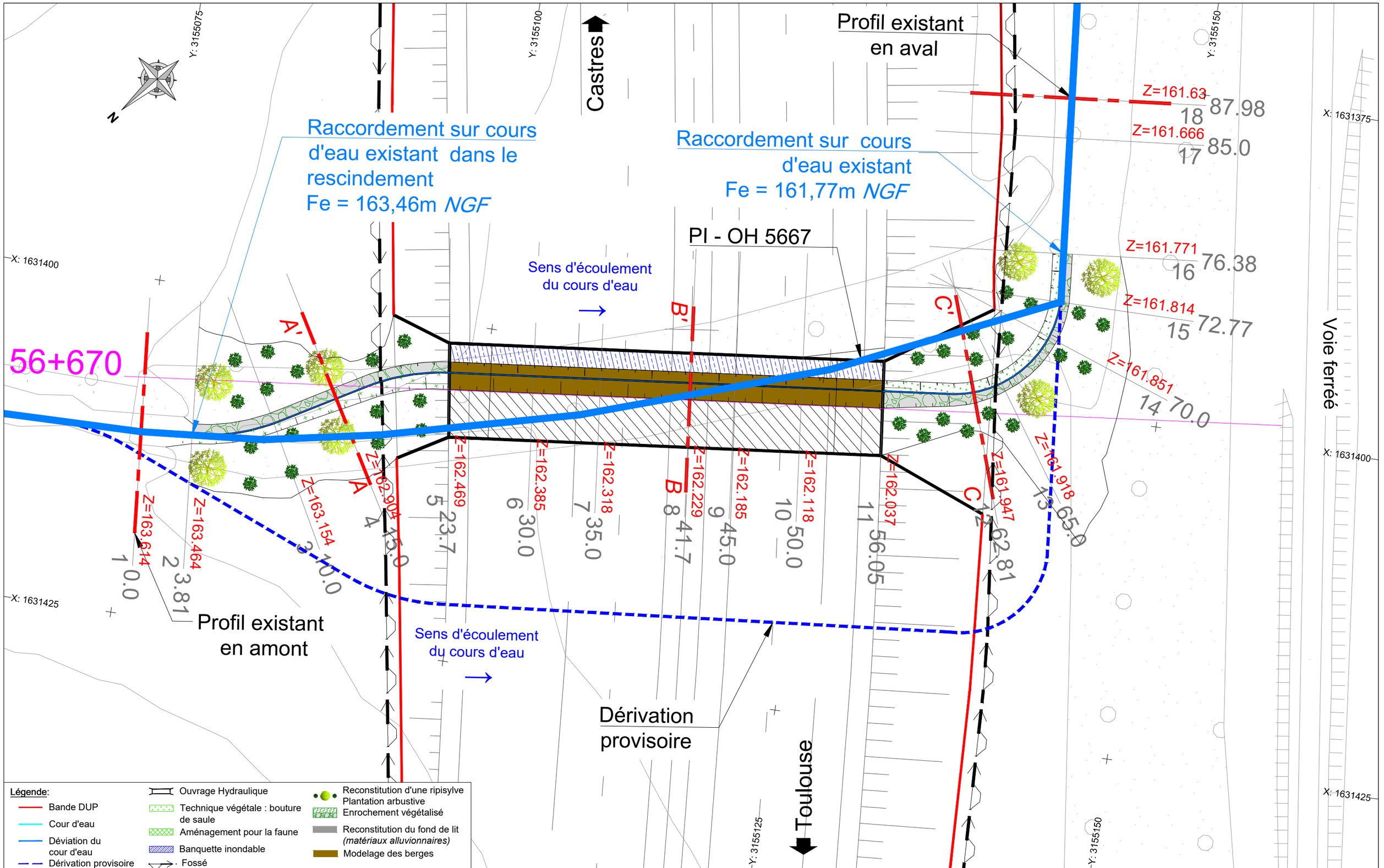
La typologie de dérivation est ainsi présentée en détail par les planches suivantes.

Modalités de réalisation des travaux

Les modalités de réalisation de la dérivation du cours d'eau se baseront sur un schéma type :

- La Crémade est un cours d'eau de 2° catégorie piscicole : travaux interdits entre le 1er avril – 30 juin ;
- Le lit existant est dérivé provisoirement côté Toulouse avec reconnexion au lit existant à l'aval ;
- Le lit de la dérivation définitive est réalisé en parallèle de la mise en place de l'OH définitif, toujours à sec, en garantissant l'absence de connexion entre la dérivation définitive et la dérivation provisoire (batardeaux) ;
- A la mise en eau de la dérivation définitive, le bouchon est ôté à l'aval pour permettre une humidification progressive du lit recréé puis le bouchon amont est également enlevé pour permettre à l'écoulement de circuler complétement ;
- La portion de lit initial devenue non fonctionnelle est comblée et l'ensemble des aménagements provisoires retirés.

Globalement, une veille des risques de crue sera réalisée et une protection contre les pollutions accidentelles serra mise en œuvre.



Légende:

- Bande DUP
- Cour d'eau
- Déviation du cour d'eau
- Dérivation provisoire
- Ouvrage Hydraulique
- Technique végétale : bouture de saule
- Aménagement pour la faune
- Banquette inondable
- Fossé
- Reconstitution d'une ripisylve
- Plantation arbustive
- Enrochement végétalisé
- Reconstitution du fond de lit *(matériaux alluvionnaires)*
- Modelage des berges

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	20/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS----	MEM–	00095	002	DAE---

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Vue en plan

LA CREMADE

ECHELLE : 1/1500

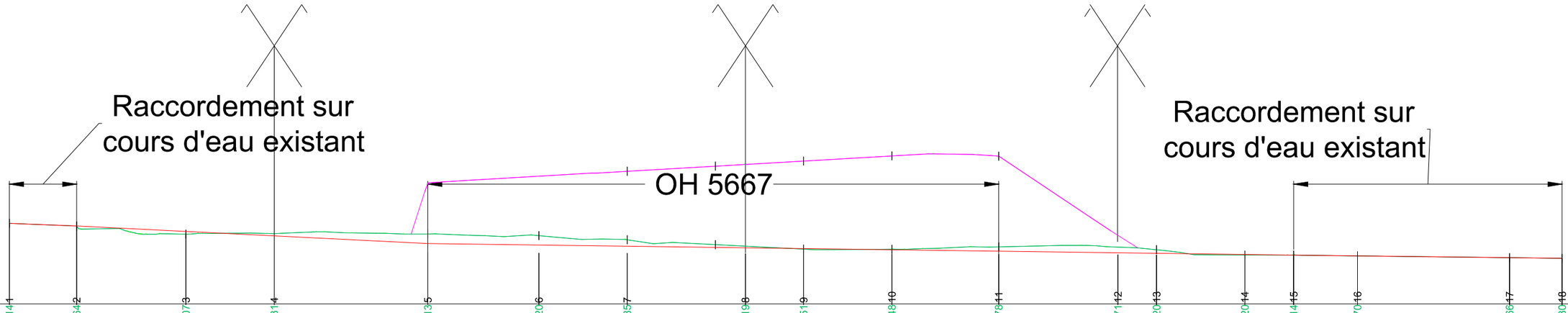
DATE : Avr. 2022

FOLIO : 01/07

Coupe AA'

Coupe BB'

Coupe CC'



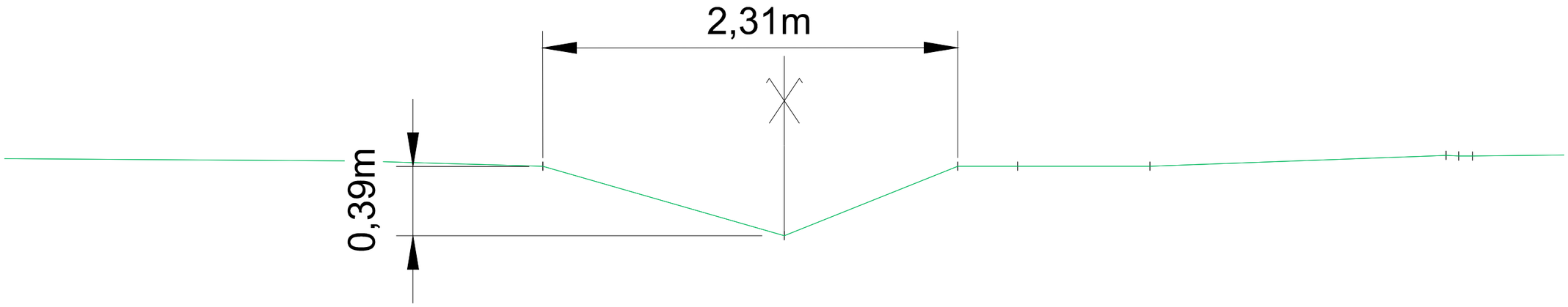
Echelle X : 1/250
Echelle Z : 1/250

Plan Comp : 159.00

| | | |

Profil existant en Amont :

Ech : 1/25



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	20/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

LA CREMADE

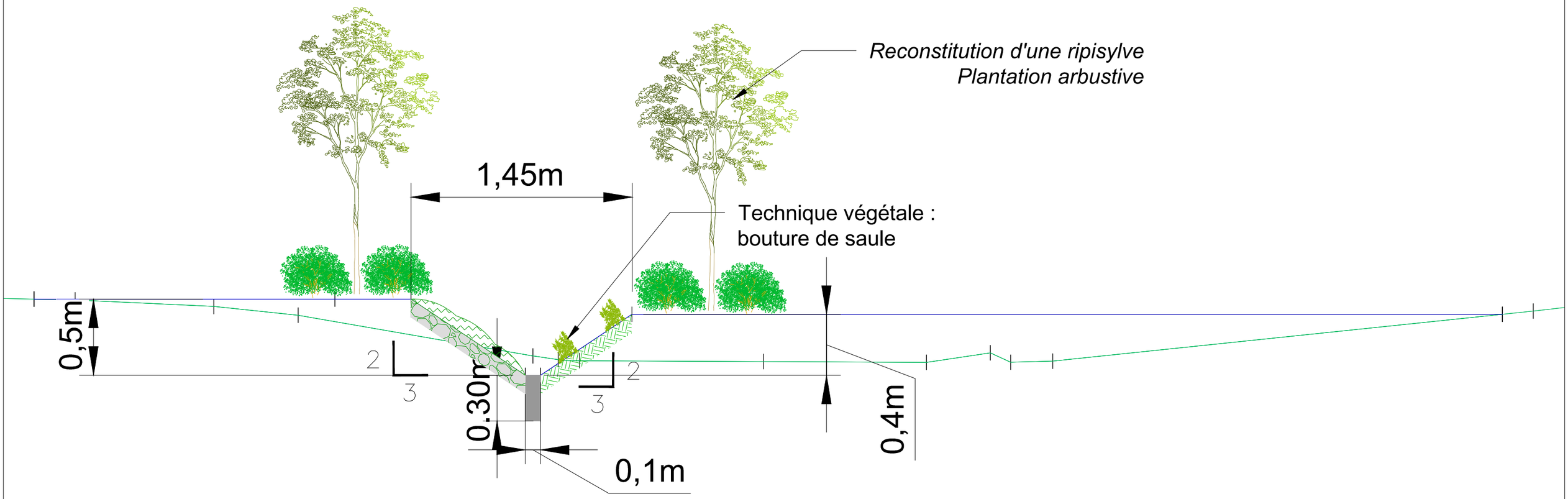
ECHELLE : 1/25

DATE : Avr. 2022

FOLIO : 03/07

Coupe AA' :

Ech : 1/25



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	20/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

LA CREMADE

ECHELLE : 1/25

DATE : Avr. 2022

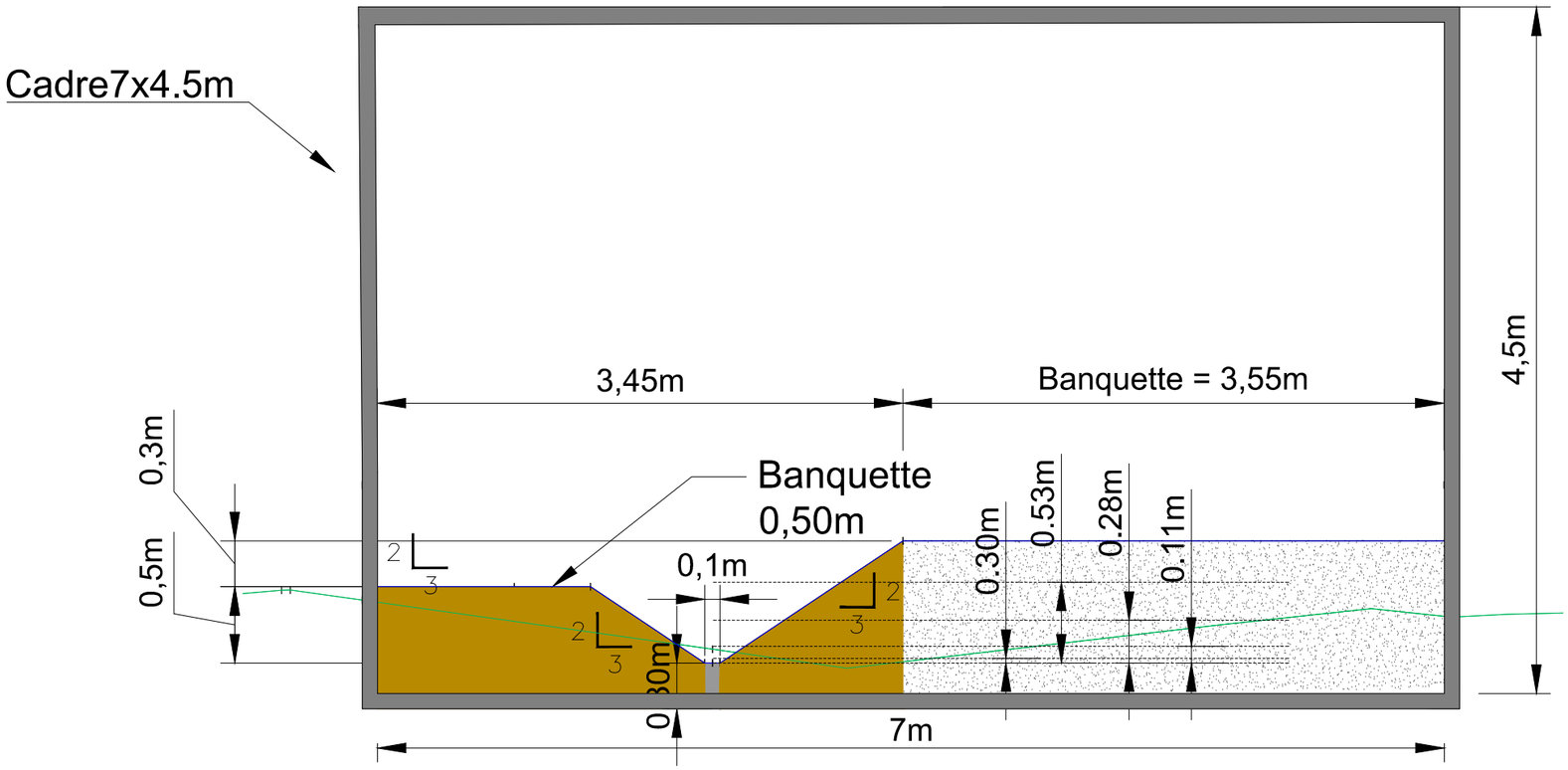
FOLIO : 04/07

Coupe BB' :

Ech : 1/25

	Module	Q1	Q10	Q100
côte Débit à l'amont (m)	162.5	162.58	162.75	163

	Module	Q1	Q10	Q100
Hauteur pour placer les côtes sous ouvrage	Fe sous ouvrage + 0,03 m	Fe sous ouvrage +0,11 m	Fe sous ouvrage + 0,28 m	Fe sous ouvrage + 0,53 m



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	20/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS--–	MEM–	00095	002	DAE-–

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

LA CREMADE

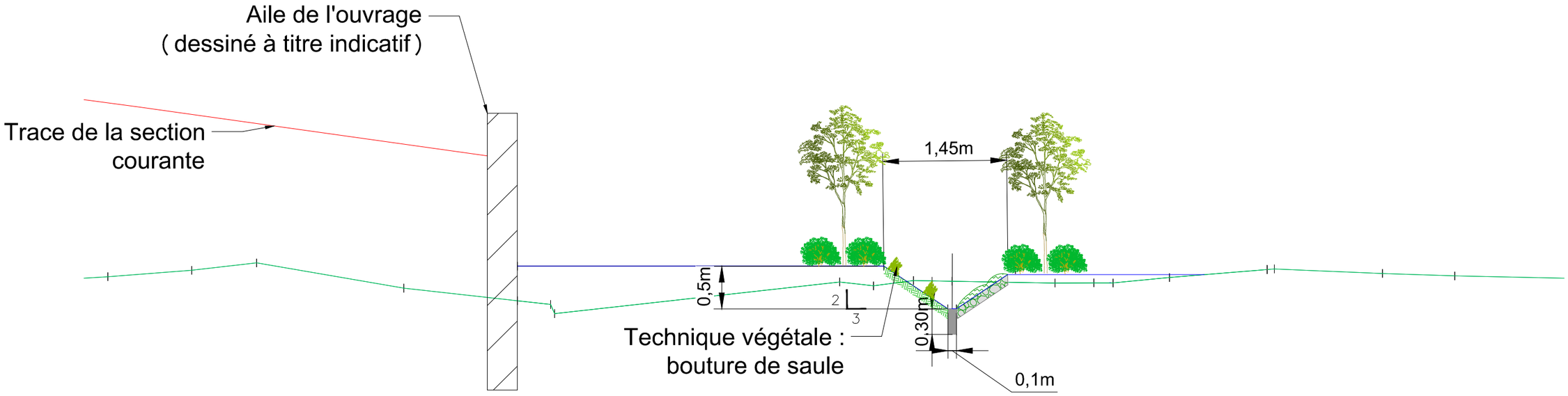
ECHELLE : 1/25

DATE : Avr. 2022

FOLIO : 04/07

Coupe CC' :

Ech : 1/50



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	20/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM–	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

Profil en travers type

LA CREMADE

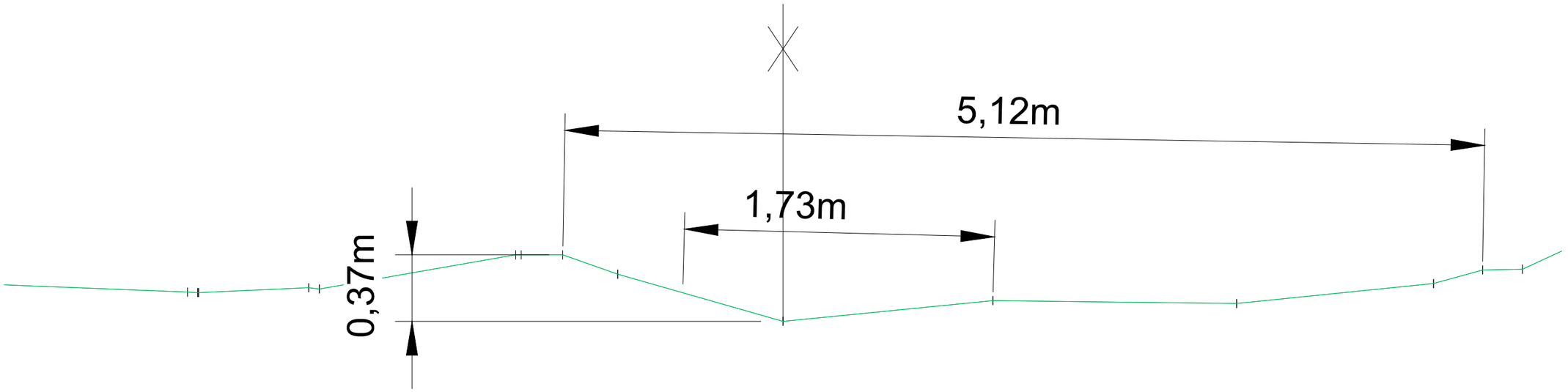
ECHELLE : 1/50

DATE : Avr. 2022

FOLIO : 05/07

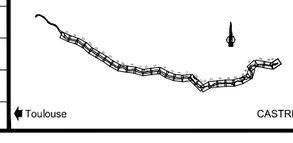
Profil existant en Aval :

Ech : 1/25



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
001	02/12/21	PRO	EWE	VPE	Première émission
002	12/01/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour des plans
003	20/05/22	PRO	EWE	VPE	Mise à jour phase instruction DAE

Plan d'assemblage A69



A69 - LIAISON AUTOROUTIERE VERFEIL-CASTRES

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre de fichier abrégé
50158	A69	SET	PCD	DAE-	ENV	ENS---	MEM–	00095	002	DAE--

Maître d'Ouvrage Constructeur

ATOSCA A69 GUINTOLI

Maîtrise d'Oeuvre

setec international setec als

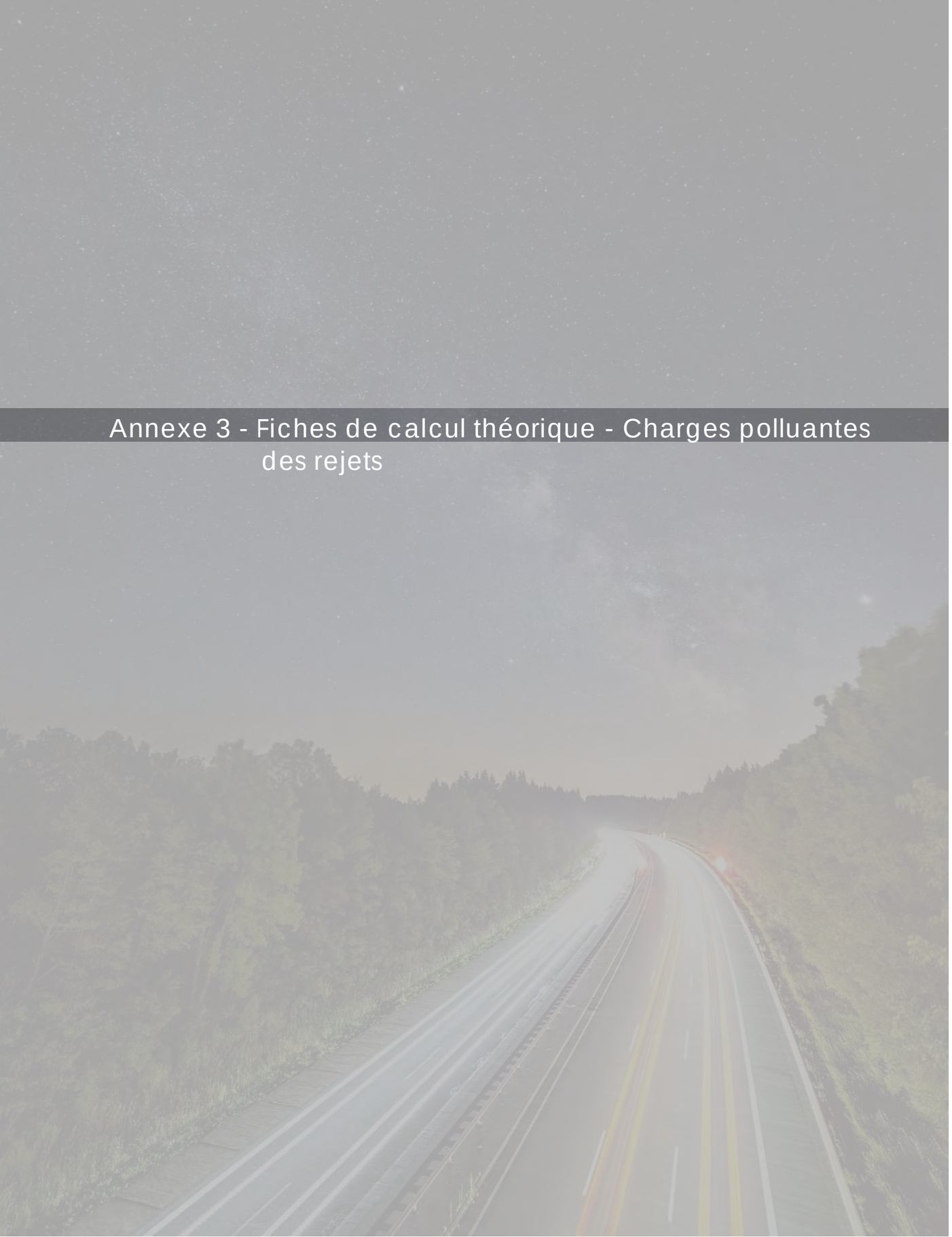
Profil en travers type

LA CREMADE

ECHELLE : 1/25

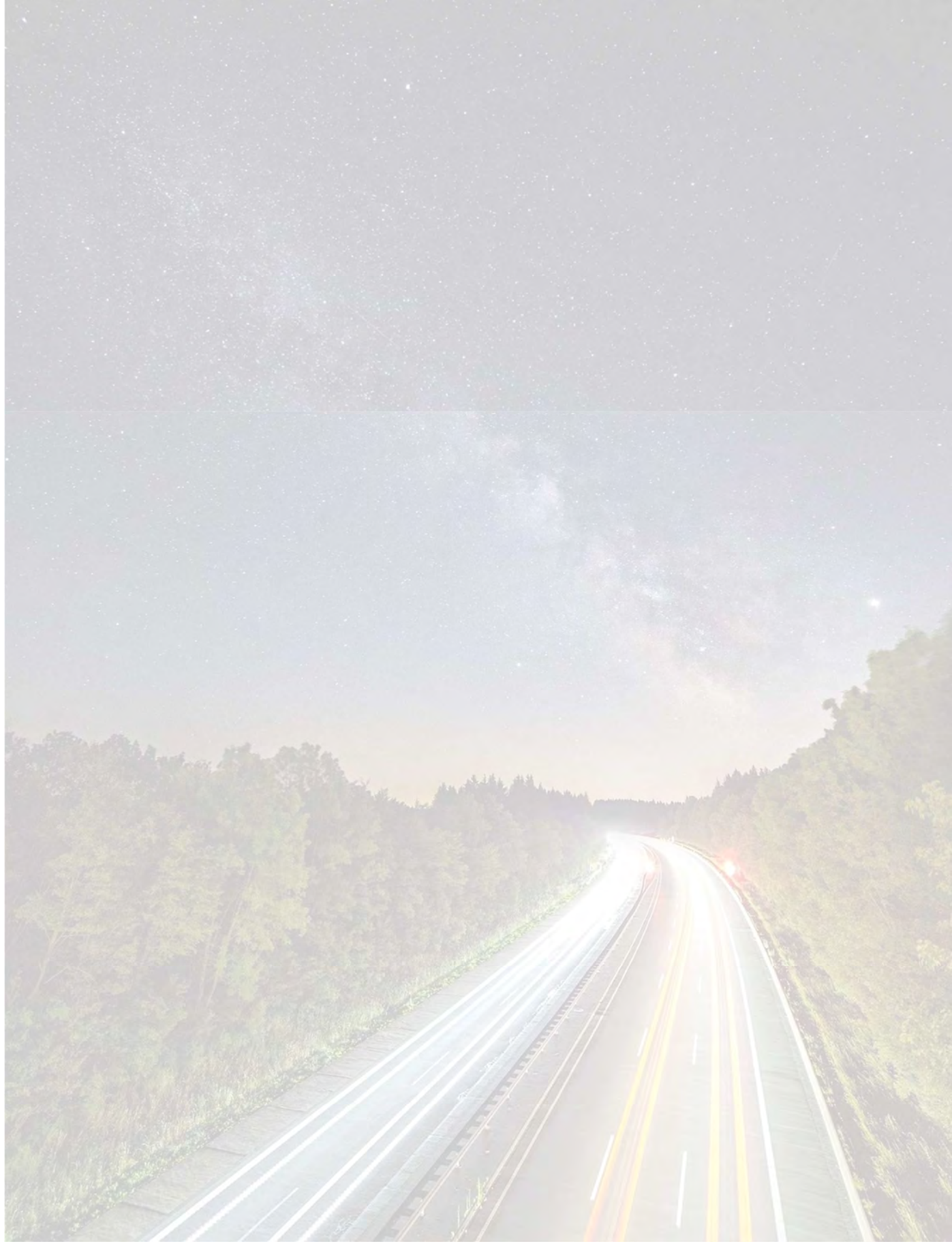
DATE : Avr. 2022

FOLIO : 07/07



Annexe 3 - Fiches de calcul théorique - Charges polluantes des rejets

ATOSCA A69



REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_941

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Le Girou (cours d'eau)

. Module **1,220** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,020** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **638,3** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **2,03** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : **0,29** ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **2,32** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**10894**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,007** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**1 007**	**994**	**8,73**	**0,4868**	**0,0441**	**15,62**	**0,00216**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**75,54**	**74,60**	**458,30**	**32,64**	**2,32**	**1,17**	**0,162**
	après abattement	**11,33**	**18,65**	**91,66**	**6,53**	**0,46**	**0,41**	**0,057**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,92**	**15,02**	**4,40**	**0,53**	**0,04**	**248,58**	**0,09**
		Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**99,81**	**98,57**	**605,55**	**33,78**	**3,06**	**1,55**	**0,214**
	après abattement	**14,97**	**24,64**	**121,11**	**6,76**	**0,61**	**0,54**	**0,075**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**21,46**	**15,95**	**26,65**	**2,06**	**0,15**	**185,29**	**0,08**
		Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_1101

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Le Girou (cours d'eau)

. Module **1,220** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,020** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **638,3** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **5,39** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **5,39** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**10894**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,016** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**2 204**	**2 175**	**21,62**	**1,1310**	**0,1092**	**34,27**	**0,00455**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**71,19**	**70,25**	**488,77**	**32,64**	**2,47**	**1,11**	**0,147**
	après abattement	**10,68**	**17,56**	**97,75**	**6,53**	**0,49**	**0,39**	**0,051**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,81**	**15,03**	**5,11**	**0,58**	**0,05**	**246,77**	**0,09**
		Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**94,06**	**92,82**	**645,80**	**33,78**	**3,26**	**1,46**	**0,194**
	après abattement	**14,11**	**23,21**	**129,16**	**6,76**	**0,65**	**0,51**	**0,068**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**18,63**	**16,14**	**45,61**	**3,18**	**0,24**	**139,06**	**0,07**
		Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_1383

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Le Girou (cours d'eau)

. Module **1,220** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,020** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **638,3** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **1,45** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : **3,98** ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **5,43** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**10894**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,030** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**3 017**	**2 987**	**13,82**	**1,1394**	**0,0703**	**46,46**	**0,00737**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**96,70**	**95,77**	**310,14**	**32,64**	**1,58**	**1,49**	**0,236**
	après abattement	**14,51**	**23,94**	**62,03**	**6,53**	**0,32**	**0,52**	**0,083**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,75**	**15,21**	**5,30**	**0,64**	**0,05**	**244,01**	**0,09**
		Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**127,77**	**126,54**	**409,78**	**33,78**	**2,08**	**1,97**	**0,312**
	après abattement	**19,17**	**31,63**	**81,96**	**6,76**	**0,42**	**0,69**	**0,109**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**18,70**	**20,37**	**38,78**	**4,12**	**0,21**	**100,31**	**0,09**
		Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_1551

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Le Girou (cours d'eau)

. Module **1,220** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,020** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **638,3** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **3,12** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : **1,48** ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **4,60** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**10894**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,014** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**2 177**	**2 152**	**15,49**	**0,9652**	**0,0784**	**33,68**	**0,00492**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**82,39**	**81,45**	**410,36**	**32,64**	**2,08**	**1,27**	**0,186**
	après abattement	**12,36**	**20,36**	**82,07**	**6,53**	**0,42**	**0,45**	**0,065**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,86**	**15,06**	**4,79**	**0,57**	**0,04**	**247,17**	**0,09**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**108,86**	**107,62**	**542,20**	**33,78**	**2,75**	**1,68**	**0,246**
	après abattement	**16,33**	**26,91**	**108,44**	**6,76**	**0,55**	**0,59**	**0,086**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**19,79**	**17,21**	**36,09**	**2,98**	**0,19**	**147,24**	**0,08**
			Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_1730

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Le Girou (cours d'eau)

. Module **1,220** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,020** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **638,3** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **2,83** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **2,83** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**10894**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,008** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**1 157**	**1 142**	**11,35**	**0,5938**	**0,0574**	**17,99**	**0,00239**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**71,19**	**70,25**	**488,77**	**32,64**	**2,47**	**1,11**	**0,147**
	après abattement	**10,68**	**17,56**	**97,75**	**6,53**	**0,49**	**0,39**	**0,051**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,91**	**15,02**	**4,51**	**0,54**	**0,04**	**248,37**	**0,09**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**94,06**	**92,82**	**645,80**	**33,78**	**3,26**	**1,46**	**0,194**
	après abattement	**14,11**	**23,21**	**129,16**	**6,76**	**0,65**	**0,51**	**0,068**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**20,91**	**15,73**	**30,72**	**2,22**	**0,17**	**178,68**	**0,08**
			Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_1856

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Le Girou (cours d'eau)

. Module **1,220** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,020** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **638,3** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **4,40** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : **0,77** ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **5,17** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**10894**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,017** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**2 268**	**2 240**	**19,20**	**1,0848**	**0,0971**	**35,18**	**0,00491**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**76,37**	**75,44**	**452,47**	**32,64**	**2,29**	**1,18**	**0,165**
	après abattement	**11,46**	**18,86**	**90,49**	**6,53**	**0,46**	**0,41**	**0,058**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,81**	**15,05**	**5,09**	**0,58**	**0,05**	**246,57**	**0,09**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**100,91**	**99,67**	**597,84**	**33,78**	**3,02**	**1,57**	**0,218**
	après abattement	**15,14**	**24,92**	**119,57**	**6,76**	**0,60**	**0,55**	**0,076**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**18,78**	**16,77**	**43,69**	**3,27**	**0,23**	**135,33**	**0,08**
			Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_2060

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Le Girou (cours d'eau)

. Module **1,220** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,020** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **638,3** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **3,07** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **3,07** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**10894**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,009** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**1 255**	**1 239**	**12,31**	**0,6442**	**0,0622**	**19,52**	**0,00259**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**71,19**	**70,25**	**488,77**	**32,64**	**2,47**	**1,11**	**0,147**
	après abattement	**10,68**	**17,56**	**97,75**	**6,53**	**0,49**	**0,39**	**0,051**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,90**	**15,02**	**4,59**	**0,54**	**0,04**	**248,17**	**0,09**
		Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**94,06**	**92,82**	**645,80**	**33,78**	**3,26**	**1,46**	**0,194**
	après abattement	**14,11**	**23,21**	**129,16**	**6,76**	**0,65**	**0,51**	**0,068**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**20,56**	**15,80**	**33,03**	**2,37**	**0,18**	**172,53**	**0,08**
		Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_2170

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Le Girou (cours d'eau)

. Module **1,220** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,020** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **638,3** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **4,92** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **4,92** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**10894**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,015** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**2 012**	**1 986**	**19,73**	**1,0324**	**0,0997**	**31,28**	**0,00416**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**71,19**	**70,25**	**488,77**	**32,64**	**2,47**	**1,11**	**0,147**
	après abattement	**10,68**	**17,56**	**97,75**	**6,53**	**0,49**	**0,39**	**0,051**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,83**	**15,03**	**5,04**	**0,57**	**0,05**	**246,97**	**0,09**
		Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**94,06**	**92,82**	**645,80**	**33,78**	**3,26**	**1,46**	**0,194**
	après abattement	**14,11**	**23,21**	**129,16**	**6,76**	**0,65**	**0,51**	**0,068**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**18,86**	**16,10**	**44,12**	**3,08**	**0,23**	**143,02**	**0,07**
		Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_2298

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Le Girou (cours d'eau)

. Module **1,220** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,020** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **638,3** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **2,98** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **2,98** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**9466**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,009** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**1 128**	**1 128**	**11,28**	**0,5642**	**0,0564**	**16,93**	**0,00226**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**65,91**	**65,91**	**461,38**	**29,45**	**2,31**	**0,99**	**0,132**
	après abattement	**9,89**	**16,48**	**92,28**	**5,89**	**0,46**	**0,35**	**0,046**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,89**	**15,01**	**4,55**	**0,54**	**0,04**	**248,17**	**0,09**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**87,09**	**87,09**	**609,61**	**30,48**	**3,05**	**1,31**	**0,174**
	après abattement	**13,06**	**21,77**	**121,92**	**6,10**	**0,61**	**0,46**	**0,061**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**20,31**	**15,46**	**31,33**	**2,17**	**0,17**	**172,52**	**0,08**
			Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_2573

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Le Girou (cours d'eau)

. Module **0,658** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,016** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **638,3** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **4,49** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : **2,18** ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **6,67** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**9466**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,023** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**2 938**	**2 938**	**21,13**	**1,2628**	**0,1056**	**44,07**	**0,00650**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**76,68**	**76,68**	**385,98**	**29,45**	**1,93**	**1,15**	**0,170**
	après abattement	**11,50**	**19,17**	**77,20**	**5,89**	**0,39**	**0,40**	**0,059**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,54**	**15,14**	**6,38**	**0,68**	**0,05**	**241,57**	**0,09**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**101,32**	**101,32**	**509,99**	**30,48**	**2,55**	**1,52**	**0,224**
	après abattement	**15,20**	**25,33**	**102,00**	**6,10**	**0,51**	**0,53**	**0,078**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**17,04**	**17,46**	**47,13**	**3,68**	**0,24**	**102,80**	**0,07**
			Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_2680

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Le Girou (cours d'eau)

. Module **0,658** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,013** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **638,3** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **0,35** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : **3,93** ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **4,28** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**9466**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,017** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**2 365**	**2 365**	**8,77**	**0,8103**	**0,0438**	**35,47**	**0,00585**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**96,17**	**96,17**	**249,55**	**29,45**	**1,25**	**1,44**	**0,238**
	après abattement	**14,43**	**24,04**	**49,91**	**5,89**	**0,25**	**0,50**	**0,083**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,73**	**15,23**	**5,06**	**0,64**	**0,05**	**243,72**	**0,09**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**127,07**	**127,07**	**329,73**	**30,48**	**1,65**	**1,91**	**0,314**
	après abattement	**19,06**	**31,77**	**65,95**	**6,10**	**0,33**	**0,67**	**0,110**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**19,01**	**20,12**	**29,97**	**3,55**	**0,16**	**108,62**	**0,09**
			Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_2824

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Le Girou (cours d'eau)

. Module **0,658** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,013** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **638,3** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **3,07** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : **2,69** ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **5,76** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**9466**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,028** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**2 690**	**2 690**	**16,72**	**1,0905**	**0,0836**	**40,35**	**0,00614**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**81,30**	**81,30**	**353,64**	**29,45**	**1,77**	**1,22**	**0,186**
	après abattement	**12,20**	**20,33**	**70,73**	**5,89**	**0,35**	**0,43**	**0,065**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,48**	**15,22**	**6,63**	**0,72**	**0,05**	**239,81**	**0,09**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**107,42**	**107,42**	**467,26**	**30,48**	**2,34**	**1,61**	**0,245**
	après abattement	**16,11**	**26,86**	**93,45**	**6,10**	**0,47**	**0,56**	**0,086**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**16,26**	**18,64**	**49,54**	**4,18**	**0,25**	**79,56**	**0,07**
			Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_2951

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Le Girou (cours d'eau)

. Module **0,658** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,013** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **638,3** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **0,77** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : **2,49** ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **3,26** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**9466**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,025** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**1 706**	**1 706**	**7,63**	**0,6172**	**0,0381**	**25,59**	**0,00412**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**91,08**	**91,08**	**285,18**	**29,45**	**1,43**	**1,37**	**0,220**
	après abattement	**13,66**	**22,77**	**57,04**	**5,89**	**0,29**	**0,48**	**0,077**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,59**	**15,28**	**5,84**	**0,70**	**0,05**	**240,87**	**0,09**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**120,35**	**120,35**	**376,80**	**30,48**	**1,88**	**1,81**	**0,291**
	après abattement	**18,05**	**30,09**	**75,36**	**6,10**	**0,38**	**0,63**	**0,102**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**17,54**	**20,11**	**38,86**	**4,05**	**0,20**	**85,84**	**0,08**
			Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_3086

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Le Girou (cours d'eau)

. Module **0,658** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,013** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **638,3** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **2,35** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **2,35** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**9466**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,007** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**890**	**890**	**8,90**	**0,4449**	**0,0445**	**13,35**	**0,00178**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**65,91**	**65,91**	**461,38**	**29,45**	**2,31**	**0,99**	**0,132**
	après abattement	**9,89**	**16,48**	**92,28**	**5,89**	**0,46**	**0,35**	**0,046**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,84**	**15,02**	**4,83**	**0,56**	**0,04**	**247,37**	**0,09**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**87,09**	**87,09**	**609,61**	**30,48**	**3,05**	**1,31**	**0,174**
	après abattement	**13,06**	**21,77**	**121,92**	**6,10**	**0,61**	**0,46**	**0,061**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**19,71**	**15,52**	**34,83**	**2,39**	**0,19**	**162,62**	**0,08**
			Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_3262

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Le Girou (cours d'eau)

. Module **0,658** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,013** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **638,3** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **0,38** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : **1,60** ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **1,98** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**9466**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,013** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**1 053**	**1 053**	**4,47**	**0,3749**	**0,0223**	**15,79**	**0,00256**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**92,54**	**92,54**	**274,96**	**29,45**	**1,37**	**1,39**	**0,225**
	après abattement	**13,88**	**23,14**	**54,99**	**5,89**	**0,27**	**0,49**	**0,079**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,78**	**15,16**	**4,89**	**0,60**	**0,04**	**245,17**	**0,09**
		Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**122,27**	**122,27**	**363,30**	**30,48**	**1,82**	**1,83**	**0,297**
	après abattement	**18,34**	**30,57**	**72,66**	**6,10**	**0,36**	**0,64**	**0,104**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**19,44**	**19,07**	**29,45**	**3,19**	**0,16**	**125,24**	**0,08**
		Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_3396

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Le Girou (cours d'eau)

. Module **0,658** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,013** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **638,3** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **3,58** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : **3,27** ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **6,85** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**9466**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,035** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**3 213**	**3 213**	**19,75**	**1,2968**	**0,0987**	**48,19**	**0,00735**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**81,64**	**81,64**	**351,25**	**29,45**	**1,76**	**1,22**	**0,187**
	après abattement	**12,25**	**20,41**	**70,25**	**5,89**	**0,35**	**0,43**	**0,065**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,36**	**15,27**	**7,25**	**0,77**	**0,06**	**237,40**	**0,09**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**107,87**	**107,87**	**464,10**	**30,48**	**2,32**	**1,62**	**0,247**
	après abattement	**16,18**	**26,97**	**92,82**	**6,10**	**0,46**	**0,57**	**0,086**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**15,70**	**18,95**	**52,28**	**4,43**	**0,27**	**68,02**	**0,07**
			Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_3536

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Le Girou (cours d'eau)

. Module **0,658** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,013** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **638,3** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **1,17** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : **2,51** ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **3,68** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**9466**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,017** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**1 869**	**1 869**	**9,18**	**0,6967**	**0,0459**	**28,03**	**0,00445**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**88,39**	**88,39**	**304,03**	**29,45**	**1,52**	**1,33**	**0,210**
	après abattement	**13,26**	**22,10**	**60,81**	**5,89**	**0,30**	**0,46**	**0,074**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,70**	**15,18**	**5,33**	**0,64**	**0,05**	**243,72**	**0,09**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**116,79**	**116,79**	**401,71**	**30,48**	**2,01**	**1,75**	**0,278**
	après abattement	**17,52**	**29,20**	**80,34**	**6,10**	**0,40**	**0,61**	**0,097**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**18,35**	**19,02**	**36,15**	**3,55**	**0,19**	**108,60**	**0,08**
			Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_3760

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Le Girou (cours d'eau)

. Module **0,658** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,013** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **638,3** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **2,08** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : **1,76** ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **3,84** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**9466**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,017** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**1 787**	**1 787**	**11,21**	**0,7270**	**0,0560**	**26,81**	**0,00407**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**81,02**	**81,02**	**355,65**	**29,45**	**1,78**	**1,22**	**0,185**
	après abattement	**12,15**	**20,25**	**71,13**	**5,89**	**0,36**	**0,43**	**0,065**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,68**	**15,13**	**5,59**	**0,64**	**0,05**	**243,71**	**0,09**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**107,04**	**107,04**	**469,91**	**30,48**	**2,35**	**1,61**	**0,244**
	après abattement	**16,06**	**26,76**	**93,98**	**6,10**	**0,47**	**0,56**	**0,085**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**17,72**	**17,98**	**42,00**	**3,55**	**0,22**	**108,57**	**0,08**
			Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_3845

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Le Girou (cours d'eau)

. Module **0,658** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,013** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **638,3** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **2,46** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : **2,75** ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **5,21** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**9466**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,016** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**2 493**	**2 493**	**14,52**	**0,9864**	**0,0726**	**37,40**	**0,00577**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**83,31**	**83,31**	**339,61**	**29,45**	**1,70**	**1,25**	**0,193**
	après abattement	**12,50**	**20,83**	**67,92**	**5,89**	**0,34**	**0,44**	**0,067**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,70**	**15,14**	**5,42**	**0,63**	**0,05**	**244,08**	**0,09**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**110,07**	**110,07**	**448,72**	**30,48**	**2,24**	**1,65**	**0,255**
	après abattement	**16,51**	**27,52**	**89,74**	**6,10**	**0,45**	**0,58**	**0,089**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**18,10**	**18,21**	**39,22**	**3,47**	**0,21**	**112,31**	**0,08**
			Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_4175

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***La Caudiès (cours d'eau)

. Module **0,020** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,002** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **1104,4** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **1,09** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : **3,26** ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **4,35** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**10563**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,014** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**2 416**	**2 402**	**10,91**	**0,8969**	**0,0551**	**36,86**	**0,00588**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**55,89**	**55,55**	**176,64**	**32,07**	**0,89**	**0,85**	**0,136**
	après abattement	**8,38**	**13,89**	**35,33**	**6,41**	**0,18**	**0,30**	**0,048**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**18,16**	**14,54**	**16,84**	**2,94**	**0,10**	**147,18**	**0,07**
		Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**127,77**	**126,99**	**403,82**	**33,20**	**2,04**	**1,95**	**0,311**
	après abattement	**19,17**	**31,75**	**80,76**	**6,64**	**0,41**	**0,68**	**0,109**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**10,46**	**14,03**	**31,40**	**5,68**	**0,16**	**31,51**	**0,05**
		Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_4285

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Le En Bastide (cours d'eau)

. Module **0,010** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,001** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **1104,4** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert :	**4,71**	ha
. Surface imperméabilisée site restreint :	**0,00**	ha
. Surface imperméabilisée totale drainée :	**4,71**	ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**10563**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,011** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**1 911**	**1 895**	**18,87**	**0,9712**	**0,0950**	**29,32**	**0,00390**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**40,81**	**40,47**	**282,20**	**32,07**	**1,42**	**0,63**	**0,083**
	après abattement	**6,12**	**10,12**	**56,44**	**6,41**	**0,28**	**0,22**	**0,029**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**15,11**	**12,44**	**31,42**	**3,60**	**0,17**	**119,16**	**0,06**
		Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**93,29**	**92,52**	**645,13**	**33,20**	**3,25**	**1,43**	**0,190**
	après abattement	**13,99**	**23,13**	**129,03**	**6,64**	**0,65**	**0,50**	**0,067**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**7,69**	**10,52**	**52,06**	**5,92**	**0,26**	**21,03**	**0,03**
		Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_4415

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***La Couhétie (cours d'eau)

. Module **0,020** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,002** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **1104,4** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **4,49** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : **0,75** ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **5,24** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**10563**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,017** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**2 276**	**2 258**	**19,50**	**1,0805**	**0,0982**	**34,87**	**0,00486**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**43,69**	**43,35**	**262,04**	**32,07**	**1,32**	**0,67**	**0,093**
	après abattement	**6,55**	**10,84**	**52,41**	**6,41**	**0,26**	**0,23**	**0,033**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**16,52**	**13,09**	**26,19**	**3,22**	**0,14**	**135,24**	**0,06**
			Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**99,88**	**99,10**	**599,05**	**33,20**	**3,02**	**1,53**	**0,214**
	après abattement	**14,98**	**24,78**	**119,81**	**6,64**	**0,60**	**0,54**	**0,075**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**8,50**	**11,28**	**47,30**	**5,79**	**0,24**	**26,53**	**0,04**
			Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_4533

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***La Bourdette (cours d'eau)

. Module **0,029** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,002** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **1104,4** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert :	**0,52**	ha
. Surface imperméabilisée site restreint :	**0,52**	ha
. Surface imperméabilisée totale drainée :	**1,04**	ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**10563**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,004** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**526**	**522**	**3,13**	**0,2144**	**0,0158**	**8,03**	**0,00123**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**50,87**	**50,53**	**211,77**	**32,07**	**1,07**	**0,78**	**0,119**
	après abattement	**7,63**	**12,63**	**42,35**	**6,41**	**0,21**	**0,27**	**0,041**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**22,89**	**14,71**	**8,56**	**1,22**	**0,06**	**219,73**	**0,08**
		Oui	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**116,29**	**115,52**	**484,13**	**33,20**	**2,44**	**1,78**	**0,271**
	après abattement	**17,44**	**28,88**	**96,83**	**6,64**	**0,49**	**0,62**	**0,095**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**13,42**	**13,42**	**29,54**	**4,44**	**0,16**	**83,51**	**0,06**
		Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_4798

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Le En Jamou (cours d'eau)

. Module **0,022** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,002** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **1104,4** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **3,08** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : **3,09** ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **6,17** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**10563**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,036** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**3 121**	**3 100**	**18,54**	**1,2722**	**0,0935**	**47,68**	**0,00727**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**50,89**	**50,55**	**211,66**	**32,07**	**1,07**	**0,78**	**0,119**
	après abattement	**7,63**	**12,64**	**42,33**	**6,41**	**0,21**	**0,27**	**0,042**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**14,22**	**13,53**	**27,75**	**4,17**	**0,15**	**95,00**	**0,06**
		Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**116,33**	**115,56**	**483,87**	**33,20**	**2,44**	**1,78**	**0,271**
	après abattement	**17,45**	**28,89**	**96,77**	**6,64**	**0,49**	**0,62**	**0,095**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**8,55**	**12,76**	**40,31**	**6,10**	**0,20**	**13,42**	**0,04**
		Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_4900

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***La Bonnetié (cours d'eau)

. Module **0,049** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,004** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **1104,4** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **3,41** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : **1,61** ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **5,02** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**10563**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,016** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**2 358**	**2 341**	**16,90**	**1,0351**	**0,0851**	**36,08**	**0,00528**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**47,26**	**46,92**	**237,02**	**32,07**	**1,19**	**0,72**	**0,106**
	après abattement	**7,09**	**11,73**	**47,40**	**6,41**	**0,24**	**0,25**	**0,037**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**20,59**	**14,20**	**14,61**	**1,96**	**0,09**	**188,52**	**0,08**
			Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**108,05**	**107,27**	**541,86**	**33,20**	**2,73**	**1,65**	**0,242**
	après abattement	**16,21**	**26,82**	**108,37**	**6,64**	**0,55**	**0,58**	**0,085**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**10,67**	**12,38**	**38,70**	**5,23**	**0,20**	**50,20**	**0,05**
			Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_5115

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Le Sor (cours d'eau)

. Module **2,620** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,210** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **1104,4** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **1,33** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : **1,63** ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **2,96** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**10563**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,012** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**1 525**	**1 515**	**8,60**	**0,6099**	**0,0434**	**23,30**	**0,00359**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**51,88**	**51,54**	**204,68**	**32,07**	**1,03**	**0,79**	**0,122**
	après abattement	**7,78**	**12,89**	**40,94**	**6,41**	**0,21**	**0,28**	**0,043**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,92**	**14,99**	**4,07**	**0,53**	**0,04**	**248,86**	**0,09**
		Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**118,61**	**117,84**	**467,91**	**33,20**	**2,36**	**1,81**	**0,279**
	après abattement	**17,79**	**29,46**	**93,58**	**6,64**	**0,47**	**0,63**	**0,098**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,07**	**14,89**	**5,90**	**0,82**	**0,05**	**236,50**	**0,09**
		Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_5255

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Le Bernazobre (cours d'eau)

. Module **0,640** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,009** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **1104,4** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **5,71** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : **0,25** ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **5,96** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**17412**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,020** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**2 876**	**2 611**	**23,89**	**1,6779**	**0,1300**	**54,18**	**0,00715**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**48,54**	**44,07**	**282,32**	**43,79**	**1,54**	**0,91**	**0,121**
	après abattement	**7,28**	**11,02**	**56,46**	**8,76**	**0,31**	**0,32**	**0,042**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,46**	**14,88**	**5,49**	**0,75**	**0,05**	**242,43**	**0,09**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**110,98**	**100,75**	**645,41**	**45,33**	**3,51**	**2,09**	**0,276**
	après abattement	**16,65**	**25,19**	**129,08**	**9,07**	**0,70**	**0,73**	**0,097**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**12,78**	**12,25**	**40,15**	**6,20**	**0,22**	**77,81**	**0,06**
			Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_5356

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Le Bernazobre (cours d'eau)

. Module **0,640** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,009** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **1104,4** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **1,97** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : **0,00** ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **1,97** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**17412**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,006** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**934**	**846**	**8,06**	**0,5546**	**0,0438**	**17,66**	**0,00231**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**47,70**	**43,23**	**288,23**	**43,79**	**1,57**	**0,90**	**0,118**
	après abattement	**7,16**	**10,81**	**57,65**	**8,76**	**0,31**	**0,32**	**0,041**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,83**	**14,96**	**4,40**	**0,58**	**0,04**	**247,68**	**0,09**
		Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**109,05**	**98,82**	**658,92**	**45,33**	**3,58**	**2,06**	**0,269**
	après abattement	**16,36**	**24,70**	**131,78**	**9,07**	**0,72**	**0,72**	**0,094**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**17,86**	**13,32**	**25,40**	**3,80**	**0,15**	**150,13**	**0,07**
		Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_5458

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Plan d'eau du Dicosa

. Module **0,640** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,009** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **1104,4** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **2,36** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **2,36** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**17412**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,009** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**1 119**	**1 014**	**9,66**	**0,6644**	**0,0524**	**21,16**	**0,00276**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**47,70**	**43,23**	**288,23**	**43,79**	**1,57**	**0,90**	**0,118**
	après abattement	**7,16**	**10,81**	**57,65**	**8,76**	**0,31**	**0,32**	**0,041**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,75**	**14,94**	**4,65**	**0,61**	**0,04**	**246,54**	**0,09**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**109,05**	**98,82**	**658,92**	**45,33**	**3,58**	**2,06**	**0,269**
	après abattement	**16,36**	**24,70**	**131,78**	**9,07**	**0,72**	**0,72**	**0,094**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**16,08**	**12,90**	**30,77**	**4,63**	**0,18**	**125,16**	**0,07**
			Oui	Oui	Non	Non	Non	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_5565

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Plan d'eau du Dicosa

. Module **22,600** m³/s

. Débit d'étiage de référence **3,400** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **1104,4** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **2,60** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : **0,63** ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **3,23** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon : **2045** **17412** véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,015** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**1 657**	**1 514**	**11,96**	**0,9093**	**0,0655**	**30,85**	**0,00422**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**51,62**	**47,15**	**260,75**	**43,79**	**1,43**	**0,96**	**0,132**
	après abattement	**7,74**	**11,79**	**52,15**	**8,76**	**0,29**	**0,34**	**0,046**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,99**	**15,00**	**3,93**	**0,51**	**0,04**	**249,83**	**0,09**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**118,02**	**107,79**	**596,11**	**45,33**	**3,26**	**2,20**	**0,301**
	après abattement	**17,70**	**26,95**	**119,22**	**9,07**	**0,65**	**0,77**	**0,105**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,92**	**14,99**	**4,11**	**0,54**	**0,04**	**248,90**	**0,09**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_5730

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***L'Agout (cours d'eau)

. Module **22,600** m³/s

. Débit d'étiage de référence **3,400** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **1104,4** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **3,98** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **3,98** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon : **2045** **17412** véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,013** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**1 887**	**1 710**	**16,29**	**1,1205**	**0,0884**	**35,68**	**0,00466**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**47,70**	**43,23**	**288,23**	**43,79**	**1,57**	**0,90**	**0,118**
	après abattement	**7,16**	**10,81**	**57,65**	**8,76**	**0,31**	**0,32**	**0,041**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,99**	**15,00**	**3,93**	**0,50**	**0,04**	**249,86**	**0,09**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**109,05**	**98,82**	**658,92**	**45,33**	**3,58**	**2,06**	**0,269**
	après abattement	**16,36**	**24,70**	**131,78**	**9,07**	**0,72**	**0,72**	**0,094**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,93**	**14,98**	**4,10**	**0,53**	**0,04**	**249,05**	**0,09**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_5860

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***L'Agout (cours d'eau)

. Module **22,600** m³/s

. Débit d'étiage de référence **3,400** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **1104,4** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **2,60** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : **0,69** ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **3,29** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon : **2045** **17412** véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,011** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**1 698**	**1 552**	**12,08**	**0,9262**	**0,0662**	**31,56**	**0,00433**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**51,92**	**47,45**	**258,69**	**43,79**	**1,42**	**0,97**	**0,133**
	après abattement	**7,79**	**11,86**	**51,74**	**8,76**	**0,28**	**0,34**	**0,046**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,99**	**15,00**	**3,92**	**0,50**	**0,04**	**249,88**	**0,09**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**118,70**	**108,47**	**591,38**	**45,33**	**3,24**	**2,21**	**0,303**
	après abattement	**17,80**	**27,12**	**118,28**	**9,07**	**0,65**	**0,77**	**0,106**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,94**	**14,99**	**4,05**	**0,53**	**0,04**	**249,19**	**0,09**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_6000

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***L'Agout (cours d'eau)

. Module **22,600** m³/s

. Débit d'étiage de référence **3,400** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **1104,4** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **2,53** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : **1,05** ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **3,58** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**17412**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,013** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**1 907**	**1 748**	**12,55**	**1,0079**	**0,0691**	**35,24**	**0,00493**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**53,60**	**49,13**	**246,92**	**43,79**	**1,36**	**0,99**	**0,138**
	après abattement	**8,04**	**12,28**	**49,38**	**8,76**	**0,27**	**0,35**	**0,048**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,99**	**15,00**	**3,93**	**0,50**	**0,04**	**249,86**	**0,09**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**122,54**	**112,31**	**564,48**	**45,33**	**3,11**	**2,26**	**0,316**
	après abattement	**18,38**	**28,08**	**112,90**	**9,07**	**0,62**	**0,79**	**0,111**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,94**	**14,99**	**4,07**	**0,53**	**0,04**	**249,05**	**0,09**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_6149

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Les Pauvres (cours d'eau)

. Module **22,600** m³/s

. Débit d'étiage de référence **3,400** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **1104,4** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **3,60** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : **0,70** ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **4,30** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**17412**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,014** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**2 179**	**1 987**	**16,20**	**1,2106**	**0,0886**	**40,65**	**0,00552**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**50,98**	**46,50**	**265,30**	**43,79**	**1,45**	**0,95**	**0,129**
	après abattement	**7,65**	**11,63**	**53,06**	**8,76**	**0,29**	**0,33**	**0,045**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,99**	**15,00**	**3,93**	**0,51**	**0,04**	**249,85**	**0,09**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**116,54**	**106,31**	**606,50**	**45,33**	**3,32**	**2,17**	**0,295**
	après abattement	**17,48**	**26,58**	**121,30**	**9,07**	**0,66**	**0,76**	**0,103**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,93**	**14,99**	**4,10**	**0,53**	**0,04**	**248,98**	**0,09**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

REJET D'EAUX PLUVIALES - PROJECTION 2045

BAS_941 **(Barreau de Puylaurens)**

CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Milieu récepteur :** ***Le Girou (cours d'eau)

. Module **0,066** m³/s

. Débit d'étiage de référence **0,013** m³/s

***Pluviométriede la zone d'étude:**

. Pluviométrie moyenne annuelle **638,3** mm

CARACTERISTIQUES DU RESEAU

. La surface imperméabilisée considérée est une : *section courante*

***Découpage schématique des surfaces de ruissellement :**

. Surface imperméabilisée site ouvert : **1,17** ha

. Surface imperméabilisée site restreint : ha

. Surface imperméabilisée totale drainée : **1,17** ha

***Système d'assainissement :** **Bassin avec Vem (Vs<1m/h)**

Y-at-il un ouvrage supplémentaire en sortie? Non

. Rendement d'abattement sur les polluants :

	MES	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Bassin avec Vem (Vs<1m/h)	85%	75%	80%	80%	80%	65%	65%

***Paramètres liés au projet routier:** *Référence - sans projet*

. Trafic annuel moyen journalier à l'horizon :	**2045**	**2500**	véh / j

***Débits :**

Qfuite de l'ouvrage : **0,003** m³/s

IMPACT DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Pollution Chronique

***Charges polluantes liées au trafic sur le tronçon (en kg pour le tronçon considéré) :**

Période	*MES*	*DCO*	*Zn*	*Cu*	*Cd*	*Hc totaux*	*HAP*
Charge annuelle totale	**117**	**117**	**1,17**	**0,0585**	**0,0059**	**1,76**	**0,00023**

***Evaluation des impacts en terme de concentration :**

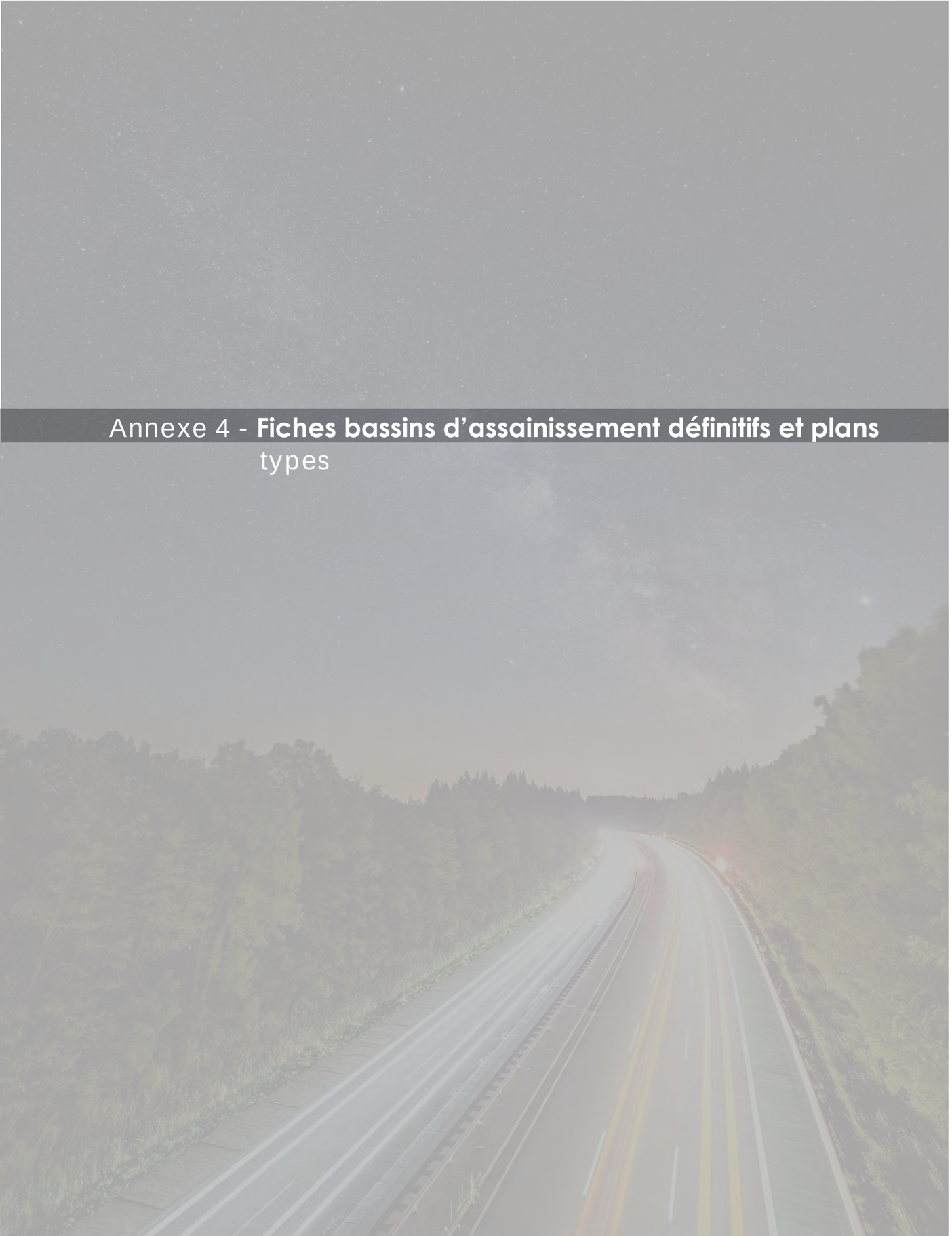
Paramètres	***MES (mg/l)***	***DCO (mg/l)***	***Zn (µg/l)***	***Cu (µg/l)***	***Cd (µg/l)***	***Hc totaux (mg/l)***	***HAP (µg/l)***
Objectif 2027	25	15	3,9	0,5	0,04	250	0,091
Seuils du Bon état	50	30	7,8	1	0,08	500	0,182

Apport annuel : Impacts à long terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**17,41**	**17,41**	**121,85**	**7,78**	**0,61**	**0,26**	**0,035**
	après abattement	**2,61**	**4,35**	**24,37**	**1,56**	**0,12**	**0,09**	**0,012**
Concentrations résultantes en milieu récepteur après abattement		**24,02**	**14,54**	**4,79**	**0,55**	**0,04**	**239,10**	**0,09**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

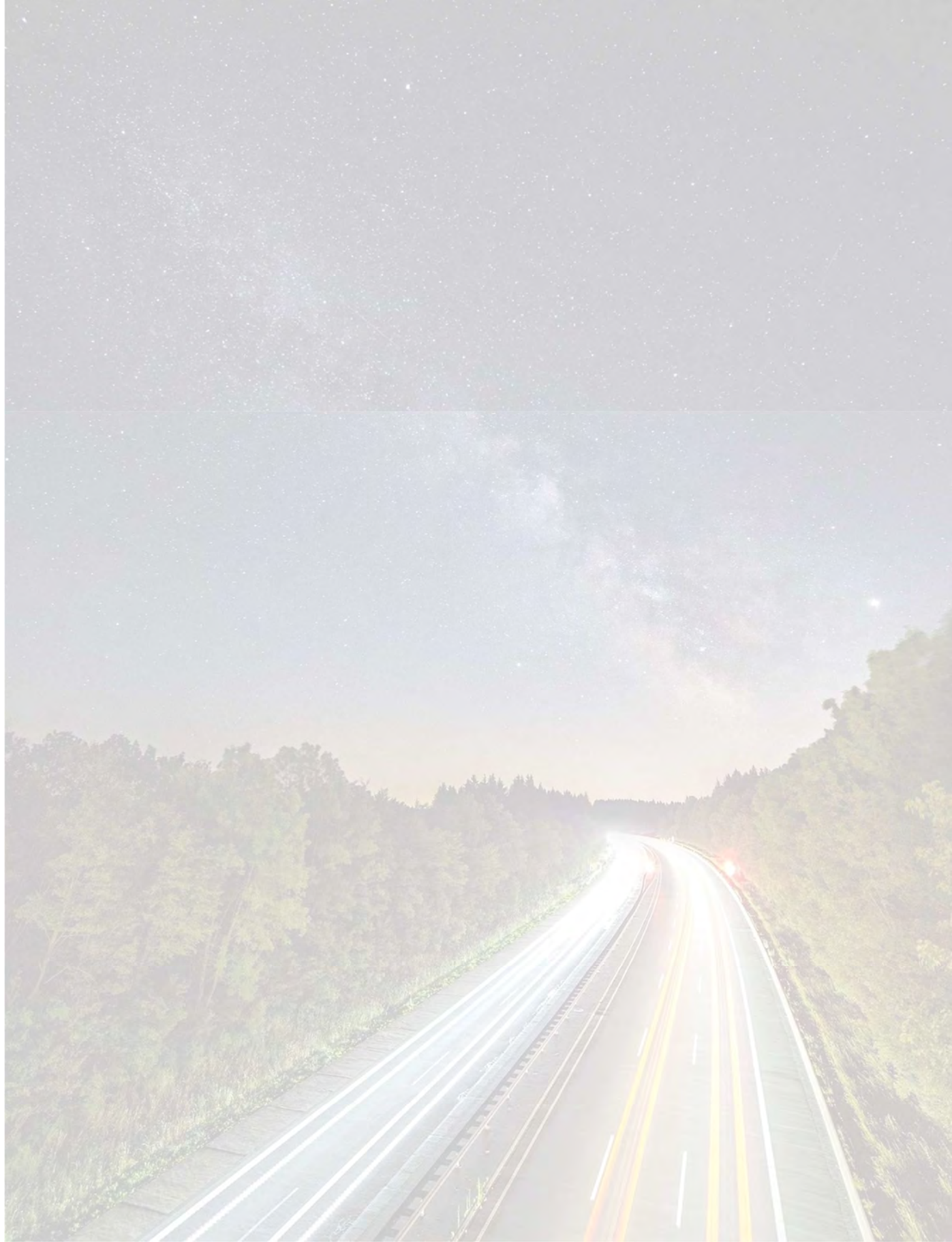
Evènement critique : Impacts à court terme

Concentrations		*MES (mg/l)*	*DCO (mg/l)*	*Zn (µg/l)*	*Cu (µg/l)*	*Cd (µg/l)*	*Hc totaux (mg/l)*	*HAP (µg/l)*
Dans l'effluent	sans abattement	**23,00**	**23,00**	**161,00**	**8,05**	**0,81**	**0,35**	**0,046**
	après abattement	**3,45**	**5,75**	**32,20**	**1,61**	**0,16**	**0,12**	**0,016**
Concentrations résultantes en milieu		**20,80**	**13,00**	**7,74**	**0,70**	**0,06**	**203,14**	**0,08**
			Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui



Annexe 4 - **Fiches bassins d'assainissement définitifs et plans types**

ATOSCA A69



BASSIN 941

Localisation du bassin



Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**2,32**
Coefficient moyen d'apport	1
Surface active (ha)	2,32
Débit de fuite (l/s)	7
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,08
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	147,51
Côte surverse de sécurité (mNGF)	148,31
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	148,81
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,4
Milieu récepteur	Le Girou
Surface miroir (m^2)	1044
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	4,5
Largeur en fond (m)	15
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	98
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	67,5
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	63
Largeur en fond (m)	15,5
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m)	862
Pente de talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	976,5
Clapet antiretour	OUI

BASSIN 1101

Localisation du bassin

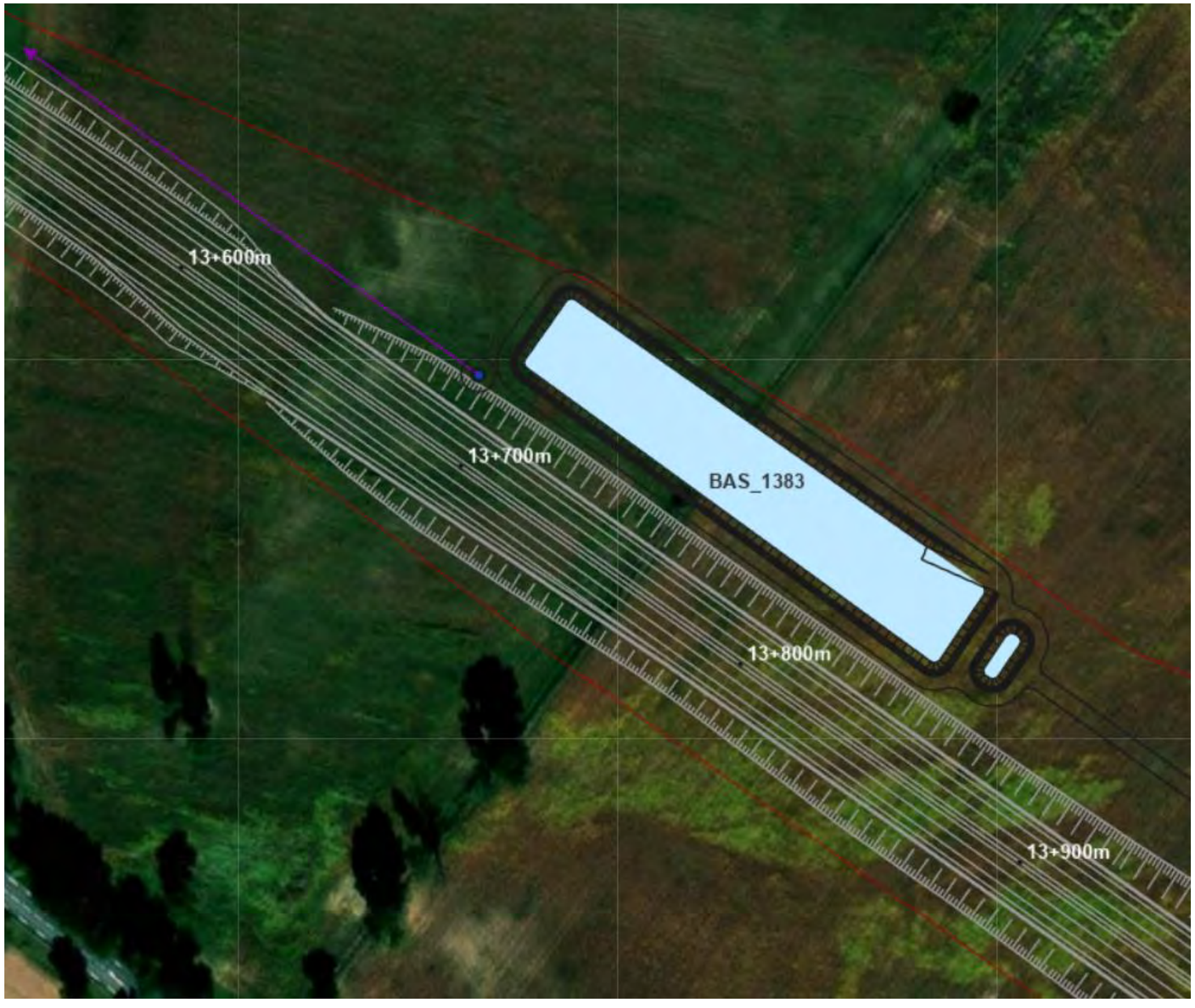


Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**5,39**
Coefficient moyen d'apport	1
Surface active (ha)	5,39
Débit de fuite (l/s)	16,2
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,11
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	149,12
Côte surverse de sécurité (mNGF)	150,12
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	150,62
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,3
Milieu récepteur	Le Girou
Surface miroir (m^2)	2849,5
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	5
Largeur en fond (m)	15,5
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	197
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	77,5
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	84
Largeur en fond (m)	33
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m)	1696
Pente de talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	2772
Clapet antiretour	OUI

BASSIN 1383

Localisation du bassin



Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**9,9**
Coefficient moyen d'apport	0,77
Surface active (ha)	7,66
Débit de fuite (l/s)	29,7
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,16
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	157,65
Côte surverse de sécurité (mNGF)	158,65
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	159,15
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,3
Milieu récepteur	La Balerme
Surface miroir (m^2)	3800
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	5
Largeur en fond (m)	15
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	54
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	75
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	149
Largeur en fond (m)	25
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m)	2311
Pente de talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	3725
Clapet antiretour	NON

BASSIN 1551

Localisation du bassin



Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**4,63**
Coefficient moyen d'apport	1
Surface active (ha)	4,62
Débit de fuite (l/s)	13,9
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,11
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	158,85
Côte surverse de sécurité (mNGF)	159,85
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	160,35
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,3
Milieu récepteur	La Nadalou
Surface miroir (m²)	2317,5
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	4,5
Largeur en fond (m)	15
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	50
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	67,5
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	45
Largeur en fond (m)	50
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m)	1375
Pente de talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	2250
Clapet antiretour	OUI

BASSIN 1730

Localisation du bassin



Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**2,83**
Coefficient moyen d'apport	1
Surface active (ha)	2,83
Débit de fuite (l/s)	8,5
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,08
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	158,59
Côte surverse de sécurité (mNGF)	159,59
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	160,09
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,4
Milieu récepteur	Le Girou
Surface miroir (m^2)	1311
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	69
Largeur en fond (m)	19
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	874
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	1311
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 1856

Localisation du bassin



Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**5,52**
Coefficient moyen d'apport	0,97
Surface active (ha)	5,35
Débit de fuite (l/s)	16,6
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,12
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	156,92
Côte surverse de sécurité (mNGF)	157,92
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	158,42
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,3
Milieu récepteur	Le Girou
Surface miroir (m^2)	2275
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	175
Largeur en fond (m)	13
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	1650
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	2275
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 2060

Localisation du bassin

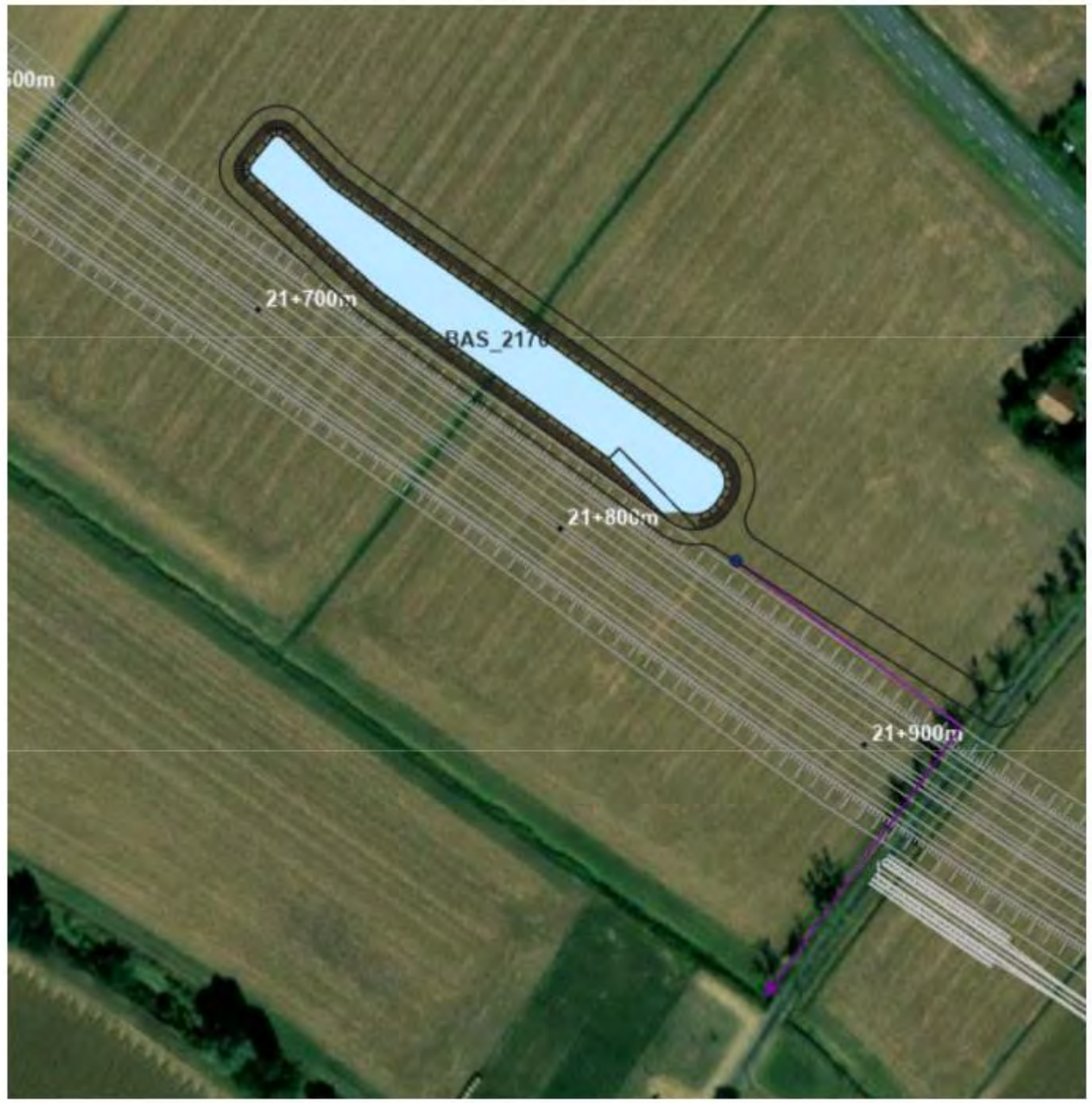


Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**3,07**
Coefficient moyen d'apport	1
Surface active (ha)	3,07
Débit de fuite (l/s)	9,2
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,09
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	163,76
Côte surverse de sécurité (mNGF)	164,76
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	165,26
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,3
Milieu récepteur	Le Girou
Surface miroir (m²)	1496
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	44
Largeur en fond (m)	34
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	949
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	1496
Clapet anti-retour	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 2170

Localisation du bassin



Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**4,91**
Coefficient moyen d'apport	1
Surface active (ha)	4,91
Débit de fuite (l/s)	14,7
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,11
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	164,21
Côte surverse de sécurité (mNGF)	165,21
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	165,71
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,3
Milieu récepteur	Le Girou
Surface miroir (m^2)	2402,5
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	155
Largeur en fond (m)	15,5
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	904
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	2402,5
Clapet anti-retour	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 2298

Localisation du bassin



Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**2,98**
Coefficient moyen d'apport	1
Surface active (ha)	2,98
Débit de fuite (l/s)	8,9
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,09
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	175,97
Côte surverse de sécurité (mNGF)	176,97
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	177,47
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,4
Milieu récepteur	Le Messal
Surface miroir (m^2)	1053
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	81
Largeur en fond (m)	13
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	919
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	1053
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 2573

Localisation du bassin



Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**7,64**
Coefficient moyen d'apport	0,94
Surface active (ha)	7,16
Débit de fuite (l/s)	22,9
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,14
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	172,22
Côte surverse de sécurité (mNGF)	173,22
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	173,72
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,2
Milieu récepteur	Le Crabole
Surface miroir (m²)	4379
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	151
Largeur en fond (m)	29
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	2210
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	4379
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 2680

Localisation du bassin



Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**5,51**
Coefficient moyen d'apport	0,89
Surface active (ha)	4,89
Débit de fuite (l/s)	16,5
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,12
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	183,45
Côte surverse de sécurité (mNGF)	184,45
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	184,95
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,4
Milieu récepteur	Le Geignes
Surface miroir (m^2)	2232
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	186
Largeur en fond (m)	12
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	1510
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	2232
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 2824

Localisation du bassin

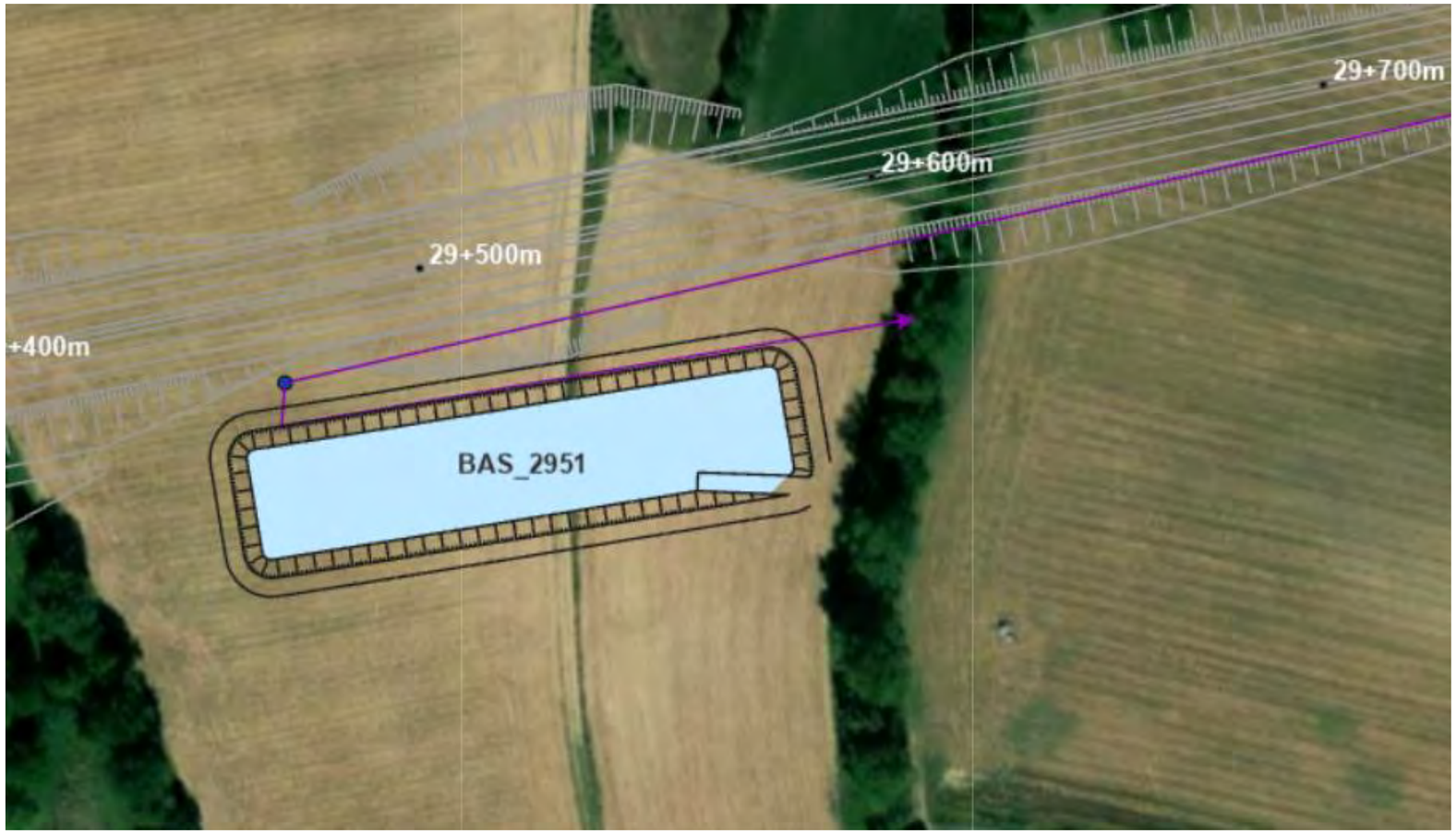


Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**9,49**
Coefficient moyen d'apport	0,8
Surface active (ha)	7,62
Débit de fuite (l/s)	28,5
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,15
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	179,3
Côte surverse de sécurité (mNGF)	180,3
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	180,8
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,3
Milieu récepteur	Le Mailhès
Surface miroir (m^2)	3861
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	117
Largeur en fond (m)	33
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	2353
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	3861
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 2951

Localisation du bassin



Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**8,26**
Coefficient moyen d'apport	0,7
Surface active (ha)	5,76
Débit de fuite (l/s)	24,8
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,14
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	205,62
Côte surverse de sécurité (mNGF)	206,62
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	207,12
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,4
Milieu récepteur	L'Algans
Surface miroir (m²)	2808
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	117
Largeur en fond (m)	24
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	1778
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	2808
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 3086

Localisation du bassin





Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**2,39**
Coefficient moyen d'apport	0,99
Surface active (ha)	2,37
Débit de fuite (l/s)	7,2
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,08
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	269,79
Côte surverse de sécurité (mNGF)	270,79
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	271,29
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,4
Milieu récepteur	La Ribenque
Surface miroir (m^2)	1056
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	64
Largeur en fond (m)	16,5
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	732
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	1056
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 3262

Localisation du bassin



Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**4,35**
Coefficient moyen d'apport	0,73
Surface active (ha)	3,16
Débit de fuite (l/s)	13,1
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,1
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	276,33
Côte surverse de sécurité (mNGF)	277,33
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	277,83
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,4
Milieu récepteur	Le Ruissel
Surface miroir (m²)	1443
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	78
Largeur en fond (m)	18,5
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	977
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	1443
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 3396

Localisation du bassin



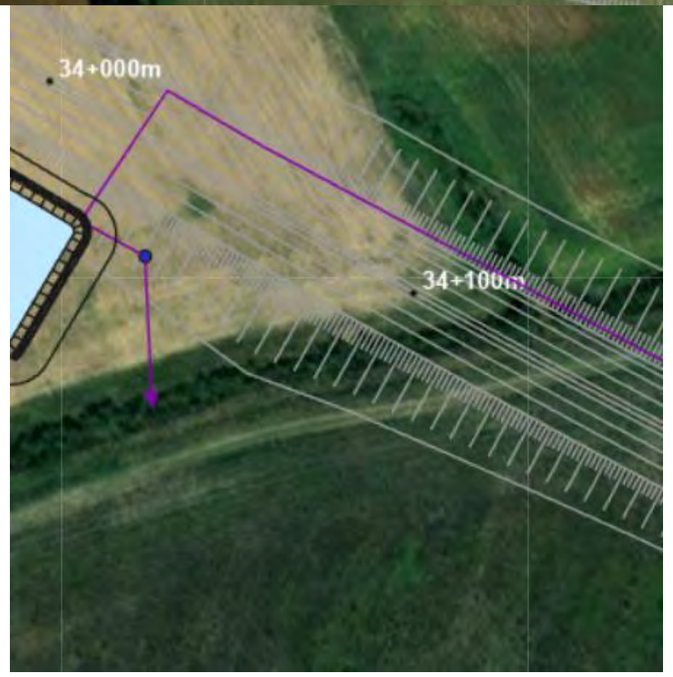
Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**11,8**
Coefficient moyen d'apport	0,79
Surface active (ha)	9,32
Débit de fuite (l/s)	35,4
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,17
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	218,54
Côte surverse de sécurité (mNGF)	219,54
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	220,04
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,3
Milieu récepteur	Le Portauque
Surface miroir (m^2)	4589,5
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	137
Largeur en fond (m)	33,5
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	2878
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	4589,5
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 3536

Localisation du bassin





Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**5,72**
Coefficient moyen d'apport	0,82
Surface active (ha)	4,7
Débit de fuite (l/s)	17,2
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,12
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	239,66
Côte surverse de sécurité (mNGF)	240,66
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	241,16
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,3
Milieu récepteur	Le Portauque
Surface miroir (m^2)	2254
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	98
Largeur en fond (m)	23
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	1451
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	2254
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 3760

Localisation du bassin



Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**5,73**
Coefficient moyen d'apport	0,84
Surface active (ha)	4,79
Débit de fuite (l/s)	17,2
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,12
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	246,08
Côte surverse de sécurité (mNGF)	247,08
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	247,58
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,3
Milieu récepteur	Le Girou
Surface miroir (m²)	2714
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	118
Largeur en fond (m)	23
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	1477
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	2714
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 3865

Localisation du bassin



Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**5,48**
Coefficient moyen d'apport	0,97
Surface active (ha)	5,34
Débit de fuite (l/s)	16,4
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,12
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	246,53
Côte surverse de sécurité (mNGF)	247,53
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	248,03
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,3
Milieu récepteur	Le Girou
Surface miroir (m²)	2515,5
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	117
Largeur en fond (m)	21,5
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	1649
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	2515,5
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 4175

Localisation du bassin



Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**4,71**
Coefficient moyen d'apport	0,97
Surface active (ha)	4,57
Débit de fuite (l/s)	14,1
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,08
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	237
Côte surverse de sécurité (mNGF)	238,99
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	239,25
Revanche (m)	0,26
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,3
Milieu récepteur	Le Caudiès
Surface miroir (m^2)	2040
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	51
Largeur en fond (m)	40
Hauteur utile (m)	1,9
Volume utile (m3)	1411
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	2040
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 4285

Localisation du bassin

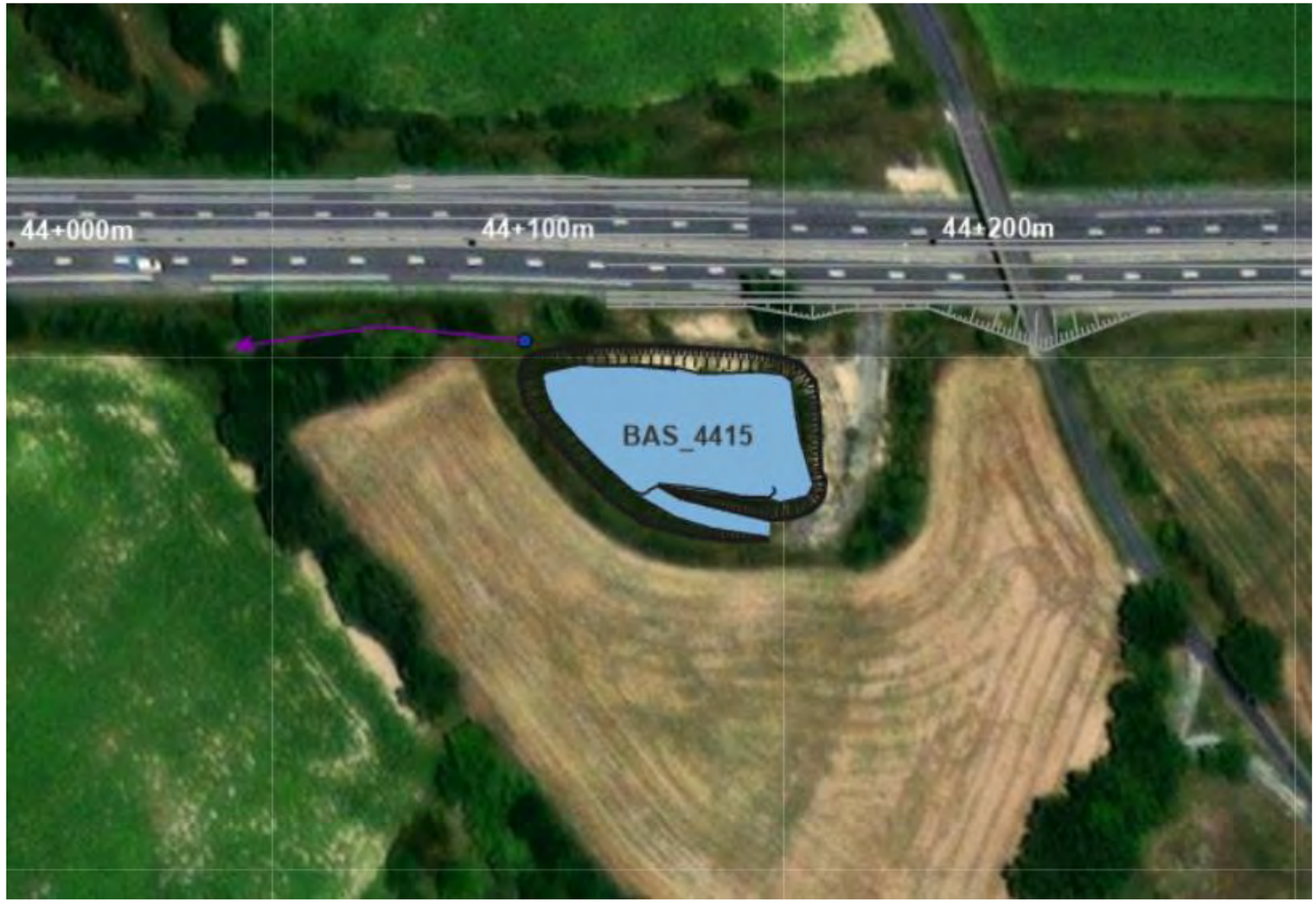


Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**3,62**
Coefficient moyen d'apport	0,91
Surface active (ha)	3,3
Débit de fuite (l/s)	10,9
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,07
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	216,49
Côte surverse de sécurité (mNGF)	218
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	218,37
Revanche (m)	0,37
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,4
Milieu récepteur	Le En Bastide
Surface miroir (m^2)	1344
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	192
Largeur en fond (m)	7
Hauteur utile (m)	1,51
Volume utile (m3)	1019
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	1344
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 4415

Localisation du bassin



Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**5,57**
Coefficient moyen d'apport	0,95
Surface active (ha)	5,28
Débit de fuite (l/s)	16,7
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,08
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	212,01
Côte surverse de sécurité (mNGF)	214,01
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	214,22
Revanche (m)	0,21
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,6
Milieu récepteur	La Cauhétie
Surface miroir (m^2)	1275
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	51
Largeur en fond (m)	25
Hauteur utile (m)	2
Volume utile (m3)	1631
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	1275
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 4533

Localisation du bassin



Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**1,45**
Coefficient moyen d'apport	0,86
Surface active (ha)	1,25
Débit de fuite (l/s)	4,4
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,05
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	226,26
Côte surverse de sécurité (mNGF)	227,29
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	227,84
Revanche (m)	0,55
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,3
Milieu récepteur	La Bourdette
Surface miroir (m^2)	565
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	113
Largeur en fond (m)	5
Hauteur utile (m)	1,03
Volume utile (m3)	386
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	565
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 4798

Vue en plan du bassin



Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**11,89**
Coefficient moyen d'apport	0,74
Surface active (ha)	8,83
Débit de fuite (l/s)	35,7
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,14
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	192,81
Côte surverse de sécurité (mNGF)	193,81
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	194,31
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,4
Milieu récepteur	Le En Jamou
Surface miroir (m²)	1690
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	169
Largeur en fond (m)	10
Hauteur utile (m)	1
Volume utile (m3)	2727
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	1690
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 4900

Localisation du bassin



Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**5,26**
Coefficient moyen d'apport	0,98
Surface active (ha)	5,14
Débit de fuite (l/s)	15,8
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,11
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	186,92
Côte surverse de sécurité (mNGF)	187,92
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	188,42
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,2
Milieu récepteur	La Bonnetié
Surface miroir (m^2)	6324
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	124
Largeur en fond (m)	51
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	1587
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	6324
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 5115

Localisation du bassin

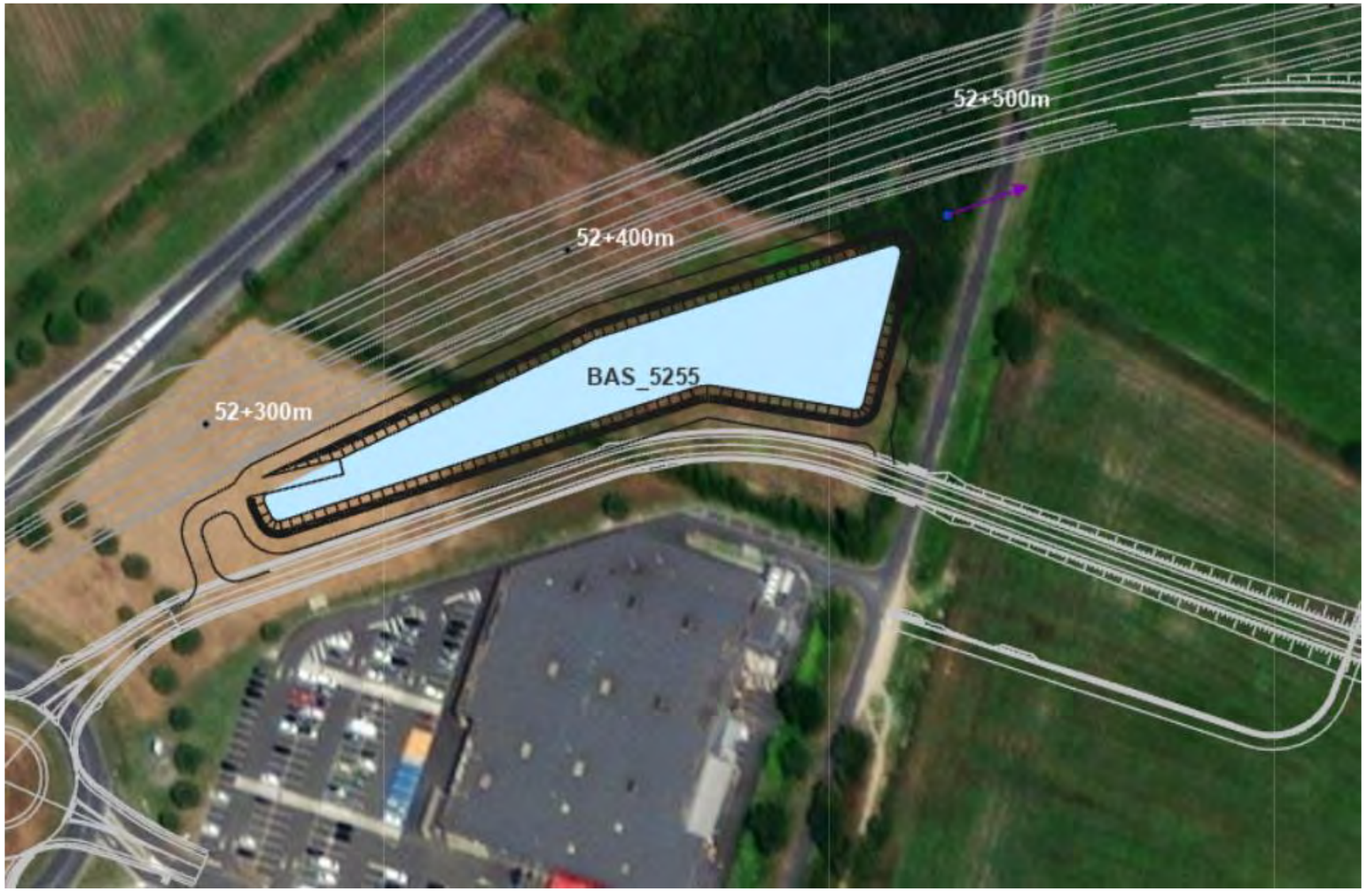


Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**3,9**
Coefficient moyen d'apport	0,88
Surface active (ha)	3,43
Débit de fuite (l/s)	11,7
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,07
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	162,6
Côte surverse de sécurité (mNGF)	164,3
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	164,5
Revanche (m)	0,2
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,9
Milieu récepteur	Le Sor
Surface miroir (m^2)	663
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	51
Largeur en fond (m)	13
Hauteur utile (m)	1,7
Volume utile (m3)	1059
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	663
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 5255

Localisation du bassin



Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**6,53**
Coefficient moyen d'apport	0,99
Surface active (ha)	6,48
Débit de fuite (l/s)	19,6
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,13
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	155,72
Côte surverse de sécurité (mNGF)	156,72
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	157,22
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,3
Milieu récepteur	Cours d'eau ZA
Surface miroir (m^2)	3260
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	163
Largeur en fond (m)	20
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	2648
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	3260
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 5356

Localisation du bassin



Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**1,97**
Coefficient moyen d'apport	1
Surface active (ha)	1,97
Débit de fuite (l/s)	5,9
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,07
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	165,07
Côte surverse de sécurité (mNGF)	166,07
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	166,57
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,3
Milieu récepteur	Le Bernazobre
Surface miroir (m^2)	1005
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	67
Largeur en fond (m)	15
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	806
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	1005
Clapet anti-retour	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 5458

Localisation du bassin



Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**2,91**
Coefficient moyen d'apport	1
Surface active (ha)	2,91
Débit de fuite (l/s)	8,7
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,08
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	163,72
Côte surverse de sécurité (mNGF)	164,72
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	165,22
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,3
Milieu récepteur	Plan d'eau DICOSA
Surface miroir (m^2)	1550
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	62
Largeur en fond (m)	25
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	1032
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	1550
Clapet anti-retour	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 5565

Localisation du bassin



Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**4,92**
Coefficient moyen d'apport	0,94
Surface active (ha)	4,62
Débit de fuite (l/s)	14,8
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,11
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	160,07
Côte surverse de sécurité (mNGF)	160,57
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	161,07
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,3
Milieu récepteur	Plan d'eau DICOSA
Surface miroir (m^2)	2160
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	72
Largeur en fond (m)	30
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	1636
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	2160
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 5730

Localisation du bassin



Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**4,36**
Coefficient moyen d'apport	1
Surface active (ha)	4,35
Débit de fuite (l/s)	13,1
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,1
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	158,17
Côte surverse de sécurité (mNGF)	158,97
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	159,47
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,4
Milieu récepteur	L'Agout
Surface miroir (m^2)	1690
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	169
Largeur en fond (m)	10
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	1955
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	1690
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 5860

Localisation du bassin



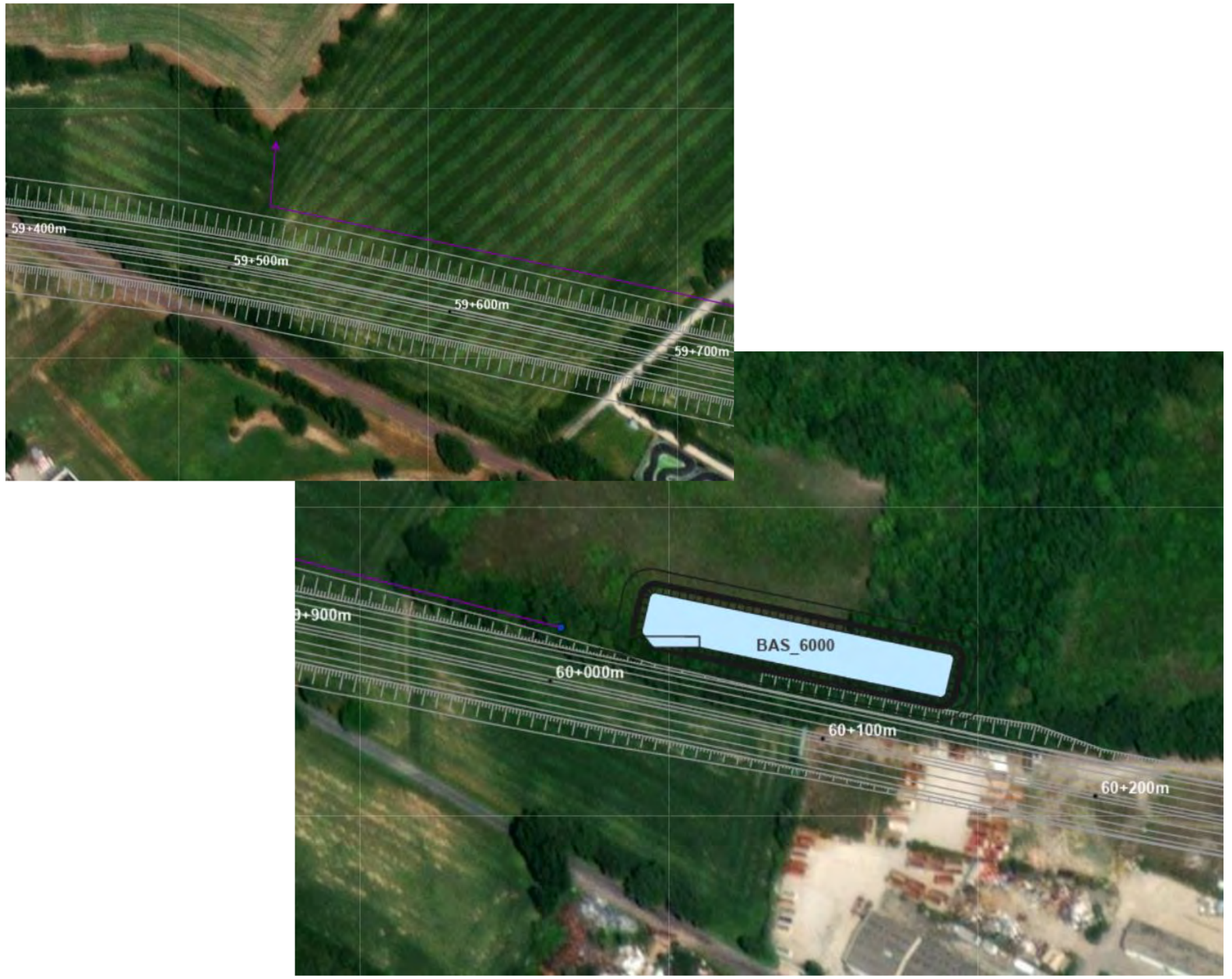


Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**3,56**
Coefficient moyen d'apport	0,96
Surface active (ha)	3,43
Débit de fuite (l/s)	10,7
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,09
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	162,31
Côte surverse de sécurité (mNGF)	163,31
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	163,81
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,2
Milieu récepteur	L'Agout
Surface miroir (m²)	2236
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	172
Largeur en fond (m)	13
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	1539
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	2236
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 6000

Localisation du bassin

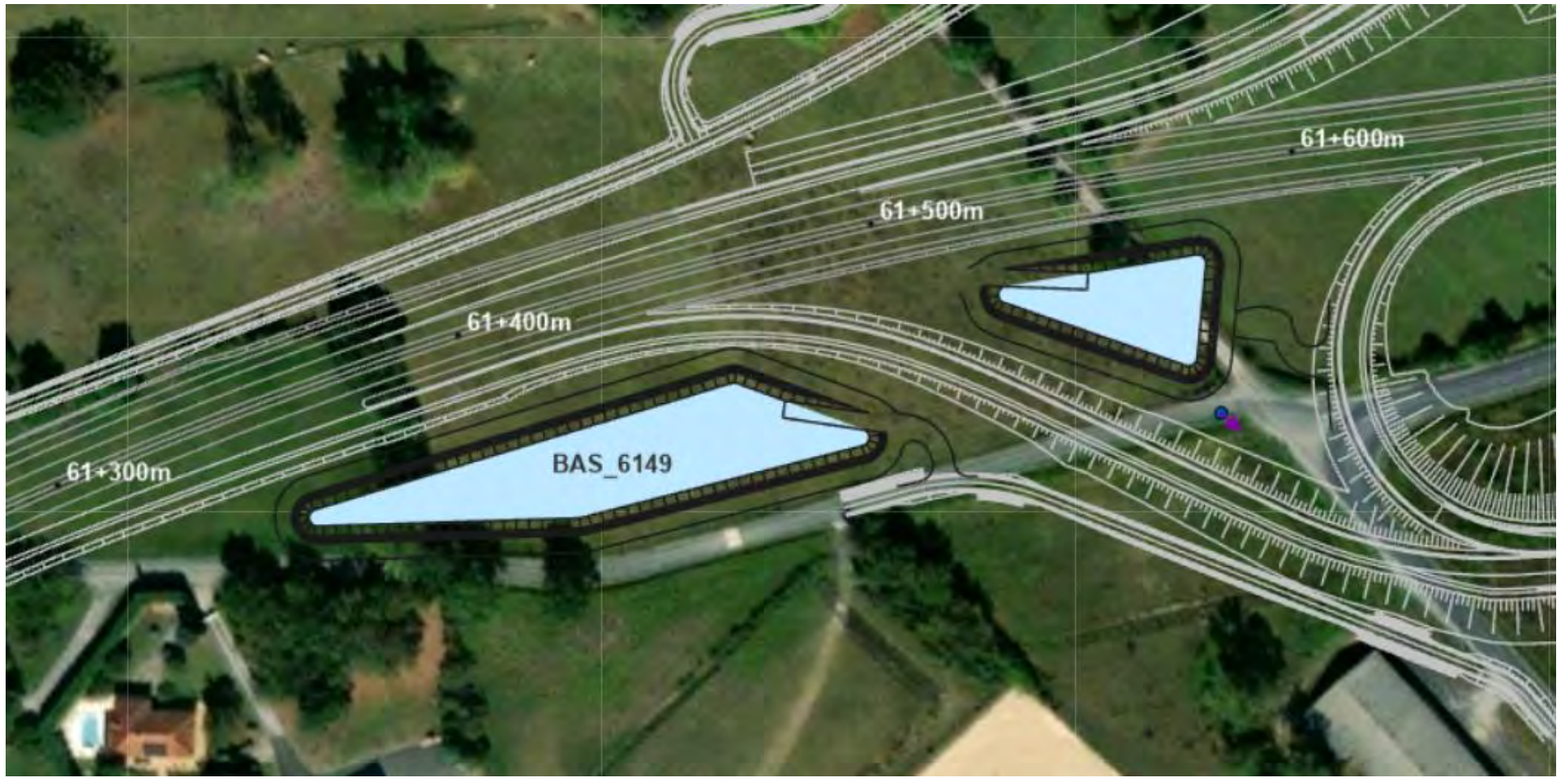


Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**4,31**
Coefficient moyen d'apport	0,87
Surface active (ha)	3,74
Débit de fuite (l/s)	12,9
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,1
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	166,69
Côte surverse de sécurité (mNGF)	167,69
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	168,19
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,5
Milieu récepteur	L'Agout
Surface miroir (m^2)	1221
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	111
Largeur en fond (m)	11
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	1414
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	1221
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSIN 6149

Localisation du bassin



Caractéristiques du bassin

Surface bassin versant intercepté (ha)	**4,72**
Coefficient moyen d'apport	0,96
Surface active (ha)	4,51
Débit de fuite (l/s)	14,2
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,11
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	165,48
Côte surverse de sécurité (mNGF)	166,48
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	166,98
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,2
Milieu récepteur	Les Pauvrest
Surface miroir (m^2)	3097
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	115
Largeur en fond (m)	19
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	1177
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	2185
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	19
Largeur en fond (m)	48
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m)	528
Pente de talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	912
Clapet antiretour	NON

BASSIN Barreau de Puylaurens

Localisation du bassin

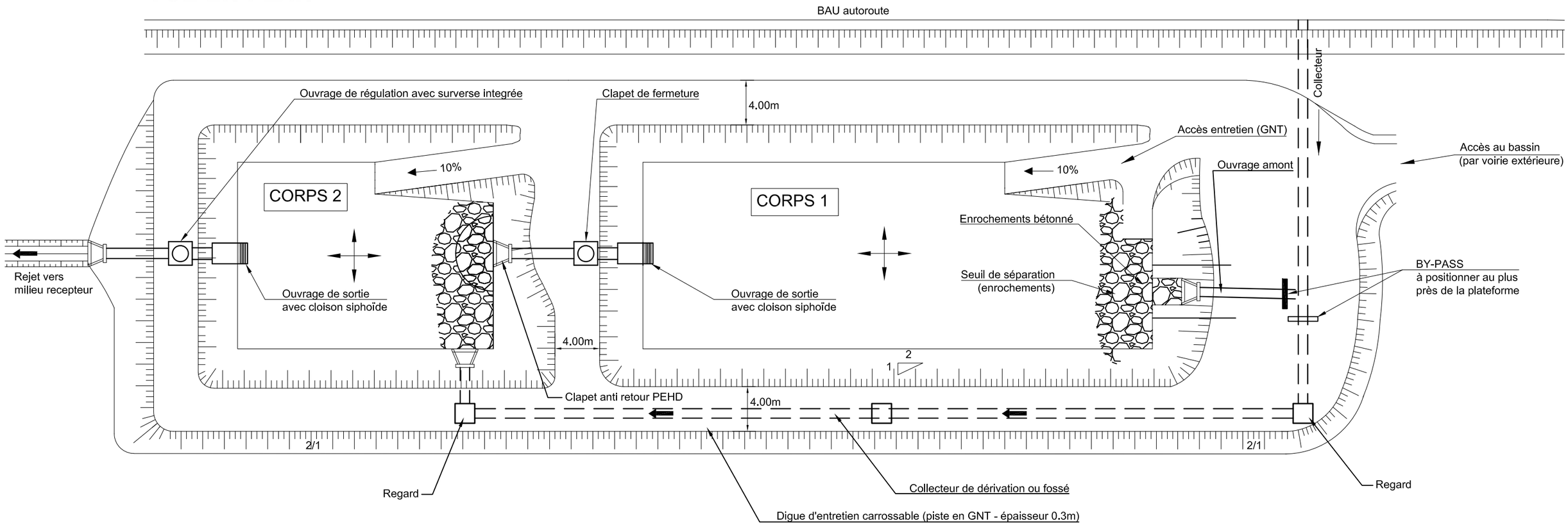


Caractéristiques du bassin

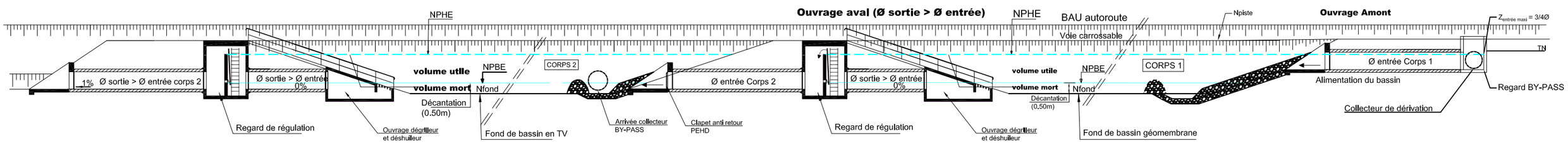
Surface bassin versant intercepté (ha)	**1,17**
Coefficient moyen d'apport	1
Surface active (ha)	1,17
Débit de fuite (l/s)	3,5
Diamètre ajutage débit de fuite (m)	0,05
Côte fil d'eau ajutage (mNGF)	275,76
Côte surverse de sécurité (mNGF)	276,26
Côte de crête (au point bas) (mNGF)	276,76
Revanche (m)	0,5
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,4
Milieu récepteur	Le Girou
Surface miroir (m^2)	492
Piste d'entretien	OUI
Piste d'accès au fond	OUI
Clôtures	OUI
1er corps	
Longueur en fond (m)	41
Largeur en fond (m)	12
Hauteur utile (m)	0,5
Volume utile (m3)	366
Pente des talus (H/V)	2/1
Surface en fond (m2)	492
Clapet de confinement	OUI
2nd corps	
Longueur en fond (m)	-
Largeur en fond (m)	-
Hauteur utile (m)	-
Volume utile (m)	-
Pente de talus (H/V)	-
Surface en fond (m2)	-
Clapet antiretour	-

BASSINS MULTIFONCTIONS BICORPS : ÉCRÊTEUR, DÉCANTEUR ET DÉSHUILEUR AVEC BY-PASS ENTERRÉ

VUE EN PLAN



COUPE LONGITUDINALE



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
A00	Mai 2022	FJAZ	MOH	VPE	Première émission

Plan d'assemblage A69

LIAISON AUTOROUTIERE DE VERFEIL A CASTRES - A69

Projet	Emetteur	Phase	Domaine	Ouvrage	Identifiant Ouvrage	Type Doc	Numéro	Indice	Statut
A69	MOP	APS	HYD	OH---	---	PT--	00019	A00	

Maître d'Ouvrage — Concepteur -Constructeur

ATOSCA A69

Maîtrise d'Oeuvre intégrée

Plan type

Assainissement

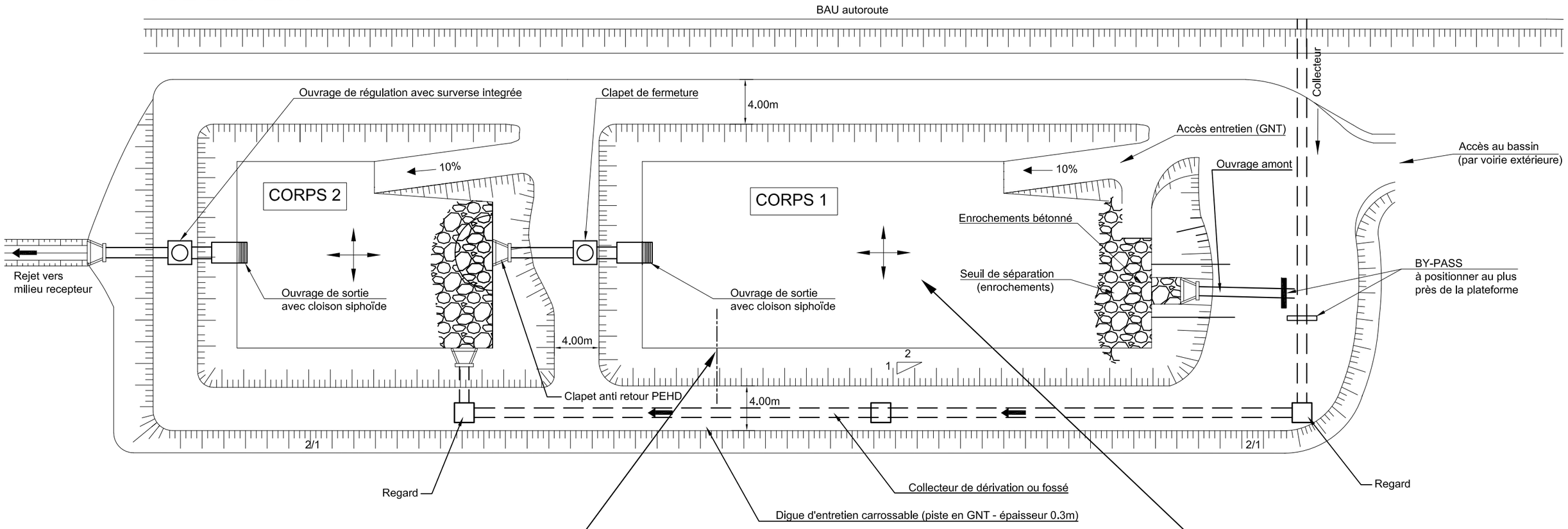
ECHELLE : 1/ 100

DATE : Mai 2022

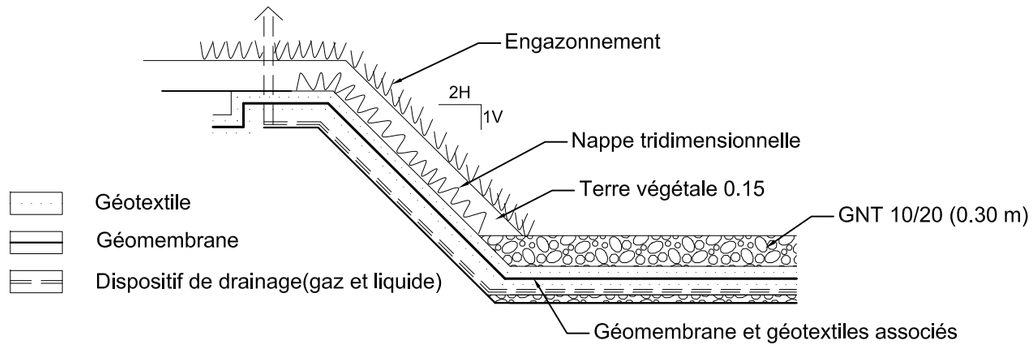
FOLIO : 01/05

IMPERMÉABILISATION PAR GÉOMEMBRANE DU CORPS 1

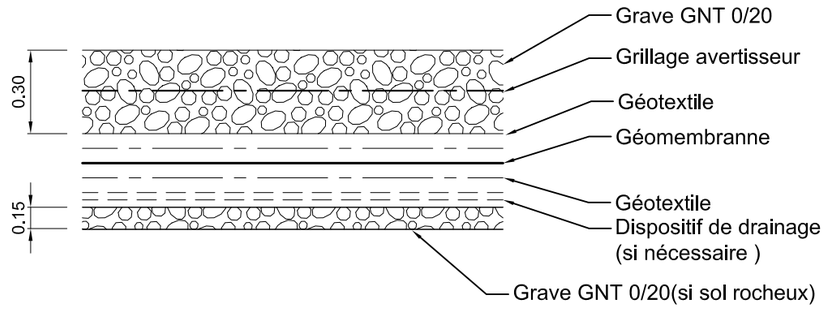
VUE EN PLAN



A — Coupes des berges du bassin avec géomembrane (CORPS 1) — A'



Détail du fond du bassin avec géomembrane (CORPS 1)



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
A00	Fév 2022	FJAZ	CDO	VPE	Première émission

Plan d'assemblage A69

LIAISON AUTOROUTIERE DE VERFEIL A CASTRES - A69

Projet	Emetteur	Phase	Domaine	Ouvrage	Identifiant Ouvrage	Type Doc	Numéro	Indice	Statut
A69	MOP	APS	HYD	OH---	---	PT---	00019	A00	

Maître d'Ouvrage — Concepteur -Constructeur

ATOSCA A69

Maîtrise d'Oeuvre intégrée

Plan type

Assainissement

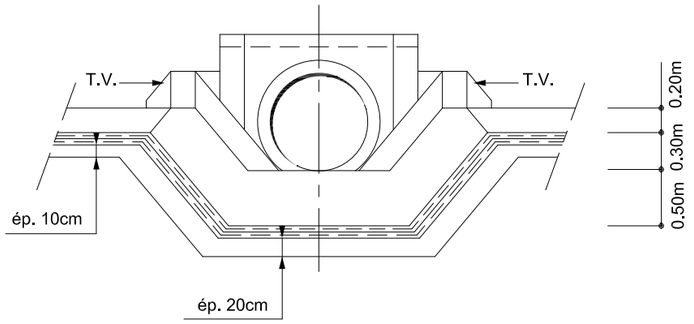
ECHELLE : 1/ 100

DATE : Mai 2022

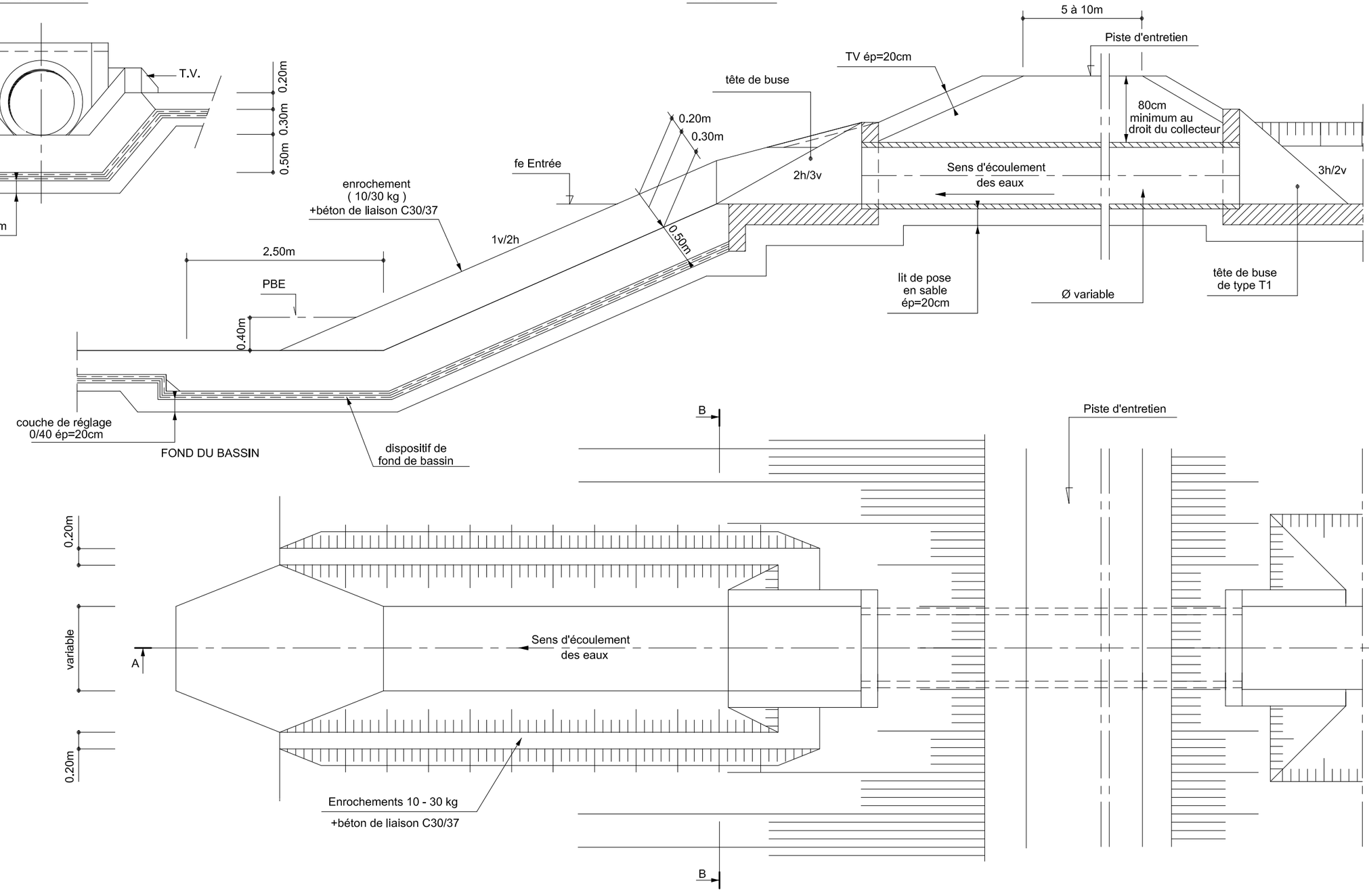
FOLIO : 02/05

OUVRAGE AMONT DE BASSINS MULTIFONCTIONS

COUPE BB



COUPE AA



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
A00	Mai 2022	FJAZ	MOH	VPE	Première émission

Plan d'assemblage A69

LIAISON AUTOROUTIERE DE VERFEIL A CASTRES - A69

Projet	Emetteur	Phase	Domaine	Ouvrage	Identifiant Ouvrage	Type Doc	Numéro	Indice	Statut
A69	MOP	APS	HYD	OH---	---	PT--	00019	A00	

Maître d'Ouvrage — Concepteur -Constructeur

ATOSCA A69

Maîtrise d'Oeuvre intégrée

Plan type

Assainissement

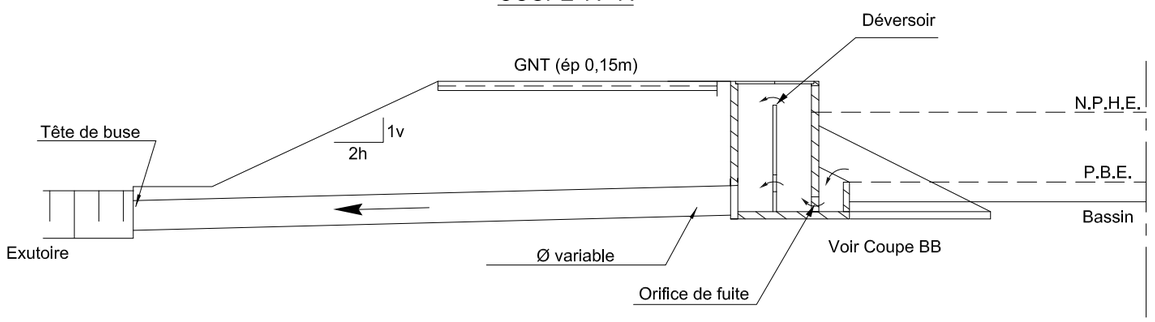
ECHELLE : 1/ 100

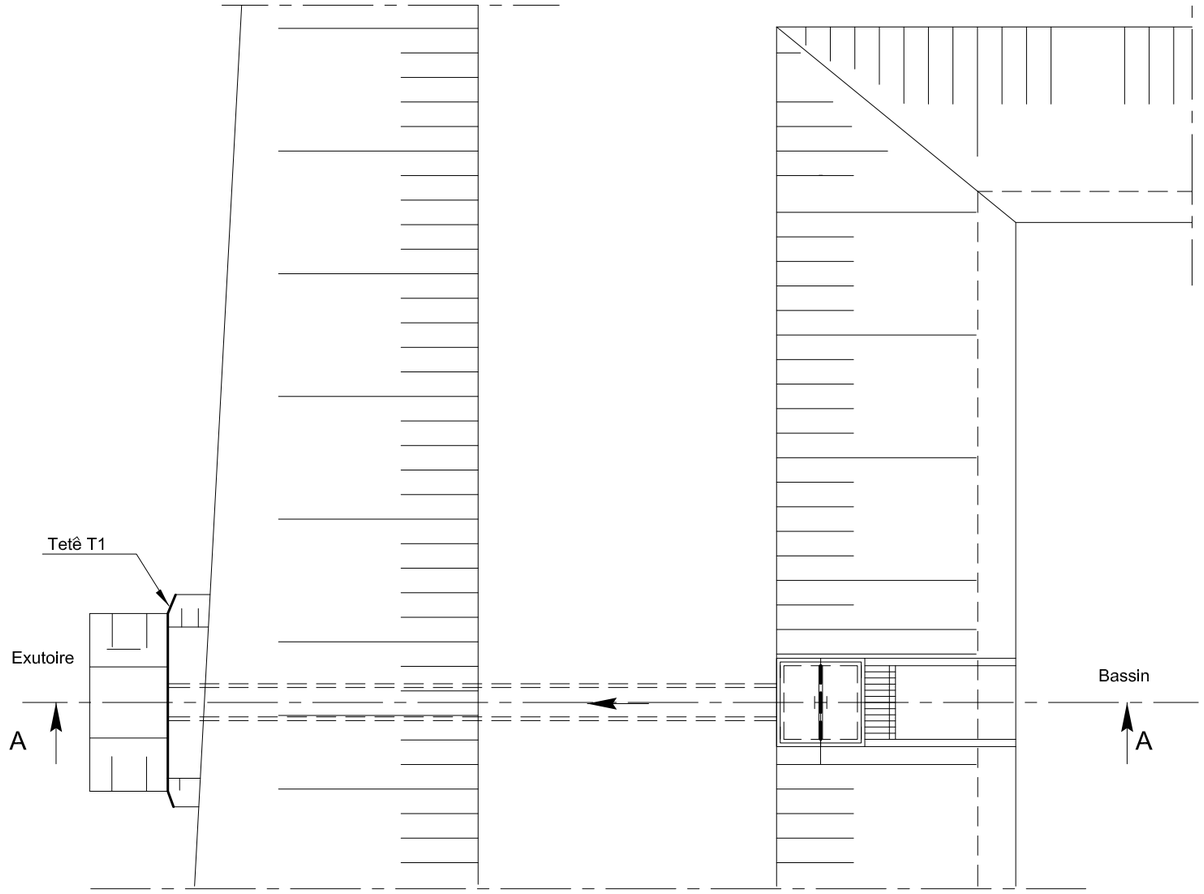
DATE : Mai 2022

FOLIO : 02/05

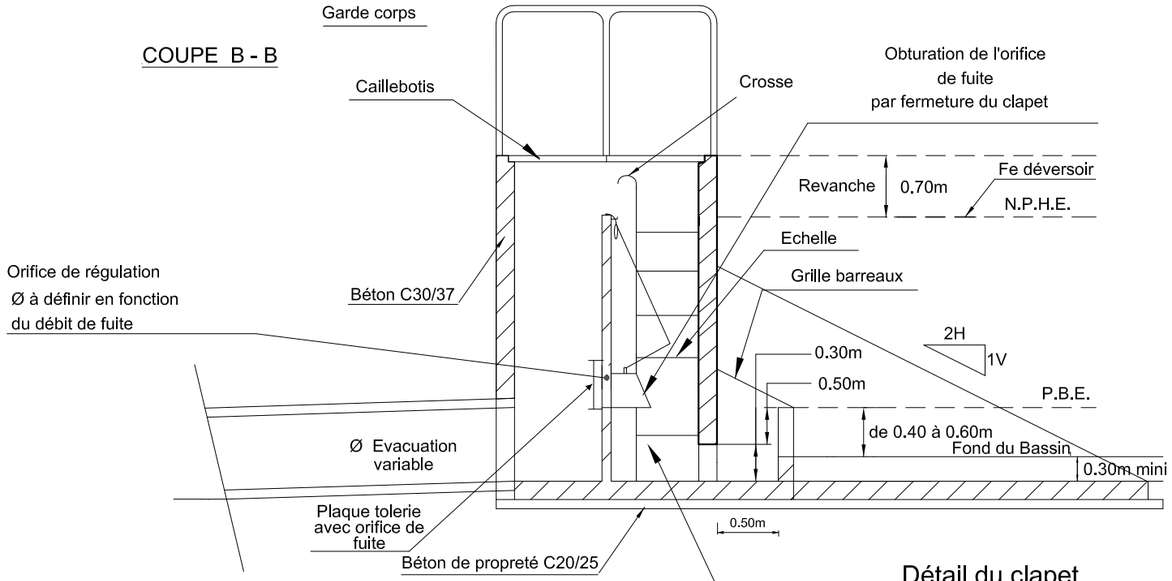
OUVRAGE AVAL DE BASSINS MULTIFONCTIONS (HU ≤ 1m)

COUPE A - A



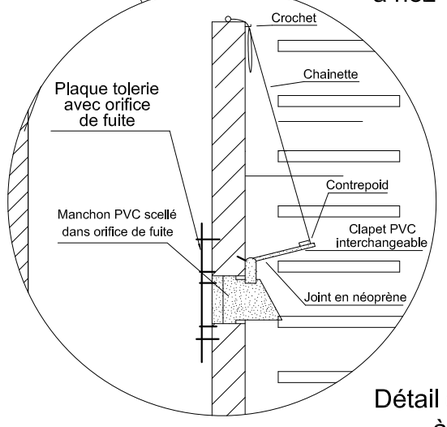


COUPE B - B

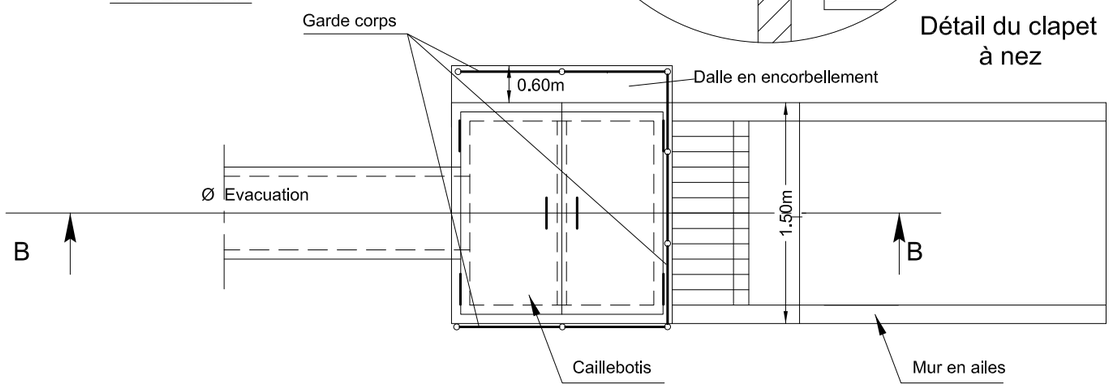


Nota: le Ø du collecteur aval sera équivalent au Ø du collecteur amont

Détail du clapet à nez



VUE EN PLAN



Détail du clapet à nez

Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
A00	Mai 2022	FJAZ	MOH	VPE	Première émission

Plan d'assemblage A69

LIAISON AUTOROUTIERE DE VERFEIL A CASTRES - A69

Projet	Emetteur	Phase	Domaine	Ouvrage	Identifiant Ouvrage	Type Doc	Numéro	Indice	Statut
A69	MOP	APS	HYD	OH---	---	PT--	00019	A00	

Maître d'Ouvrage — Concepteur -Constructeur

ATOSCA A69

Maîtrise d'Oeuvre intégrée

Plan type

Assainissement

ECHELLE : 1/ 100

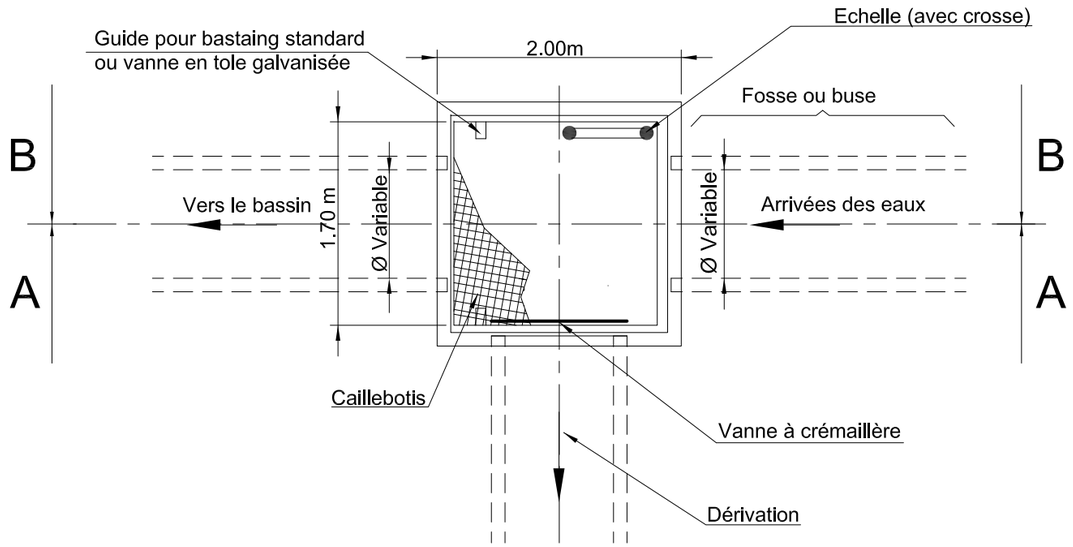
DATE : Mai 2022

FOLIO : 03/04

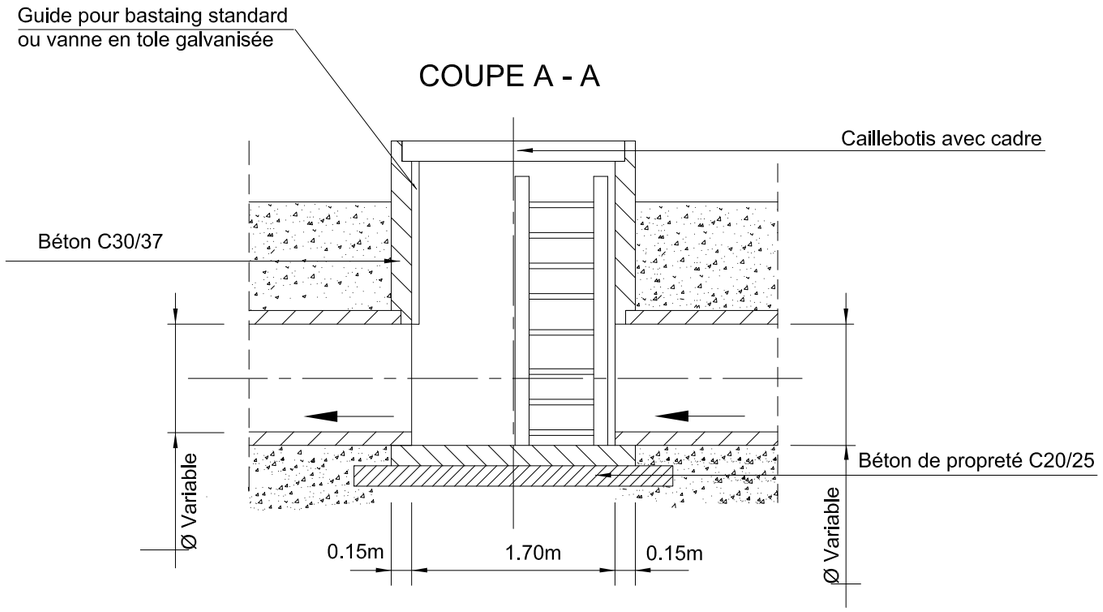
OUVRAGE BY-PASS ENTERR2 1 OU 2 VANNES

Détail du BY-PASS

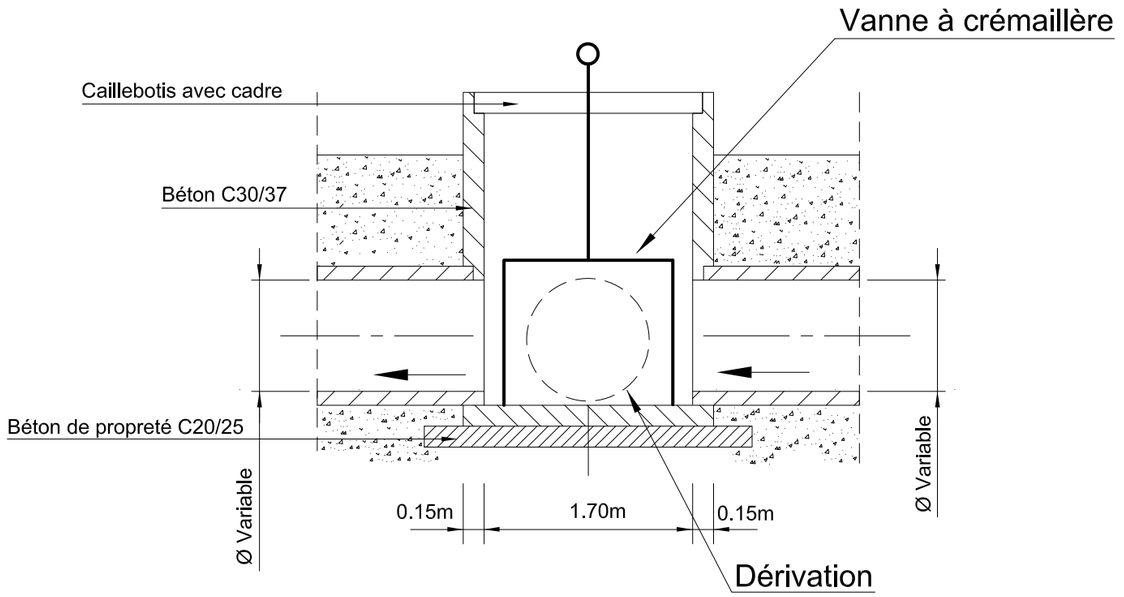
VUE EN PLAN



COUPE A - A



COUPE B - B



Indice	Date	Etabli	Vérifié	Validé	Modifications
A00	Mai 2022	FJAZ	MOH	VPE	Première émission

Plan d'assemblage A69

LIAISON AUTOROUTIERE DE VERFEIL A CASTRES - A69

Projet	Emetteur	Phase	Domaine	Ouvrage	Identifiant Ouvrage	Type Doc	Numéro	Indice	Statut
A69	MOP	APS	HYD	OH-–-	–--	PT-–	00019	A00	

Maître d'Ouvrage — Concepteur -Constructeur

ATOSCA A69

Maîtrise d'Oeuvre intégrée

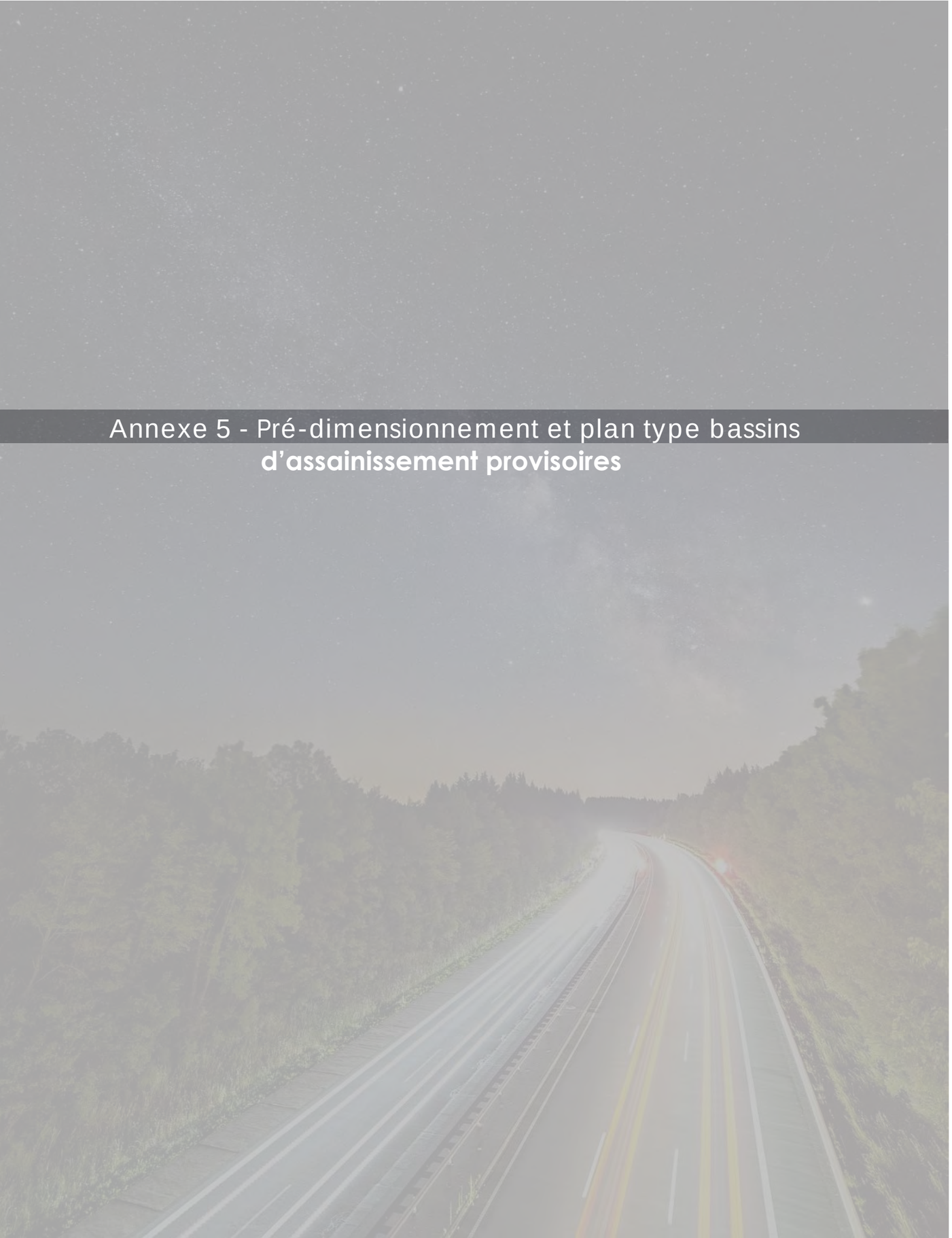
Plan type

Assainissement

ECHELLE : 1/ 100

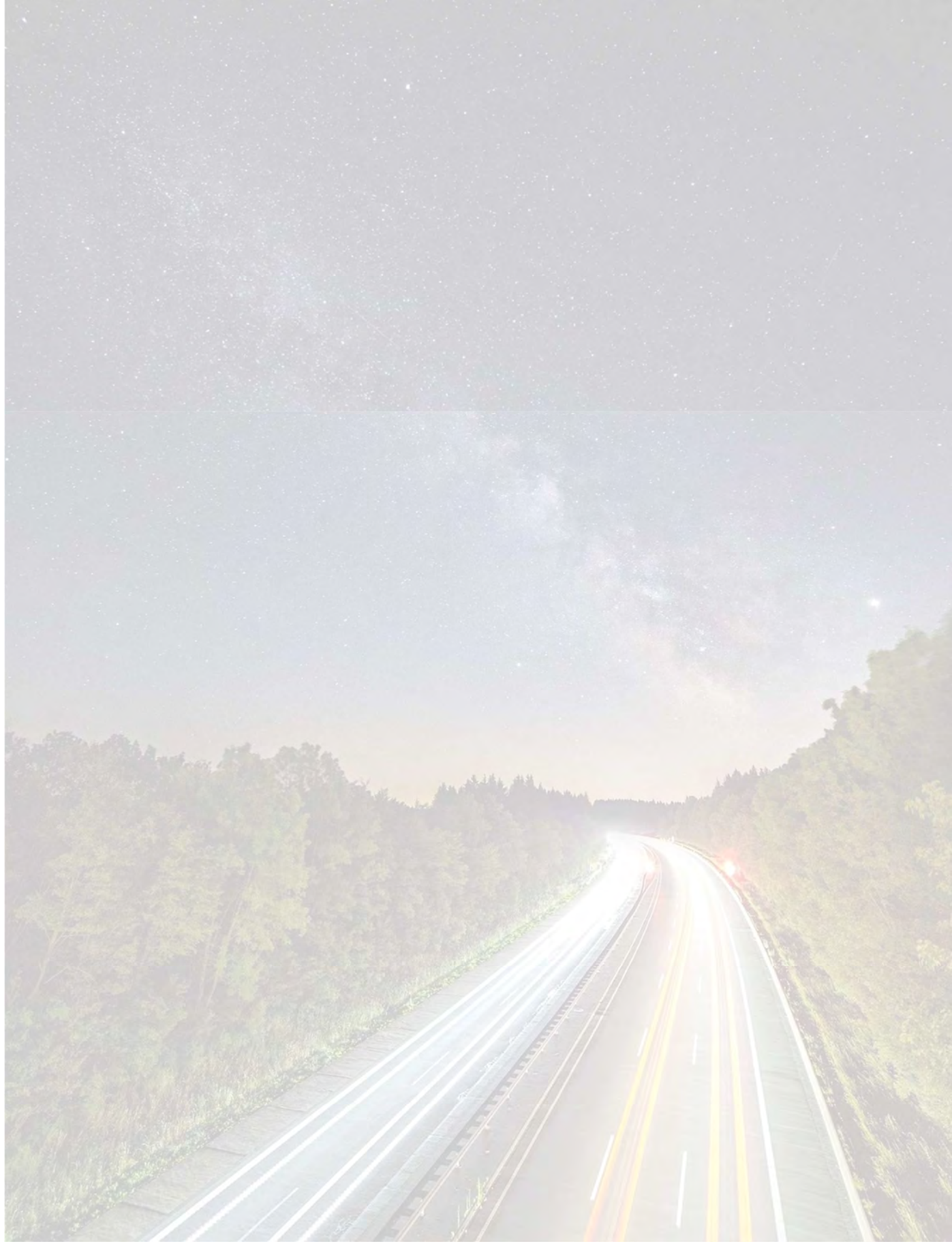
DATE : Mai 2022

FOLIO : 05/05



Annexe 5 - Pré-dimensionnement et plan type bassins **d'assainissement provisoires**

ATOSCA A69



Bassins provisoires

a2 toulouse	b2 toulouse	a2montredon	b2montredon
3,531	0,49	4,15	0,552

v sedimentation (m/h)
1

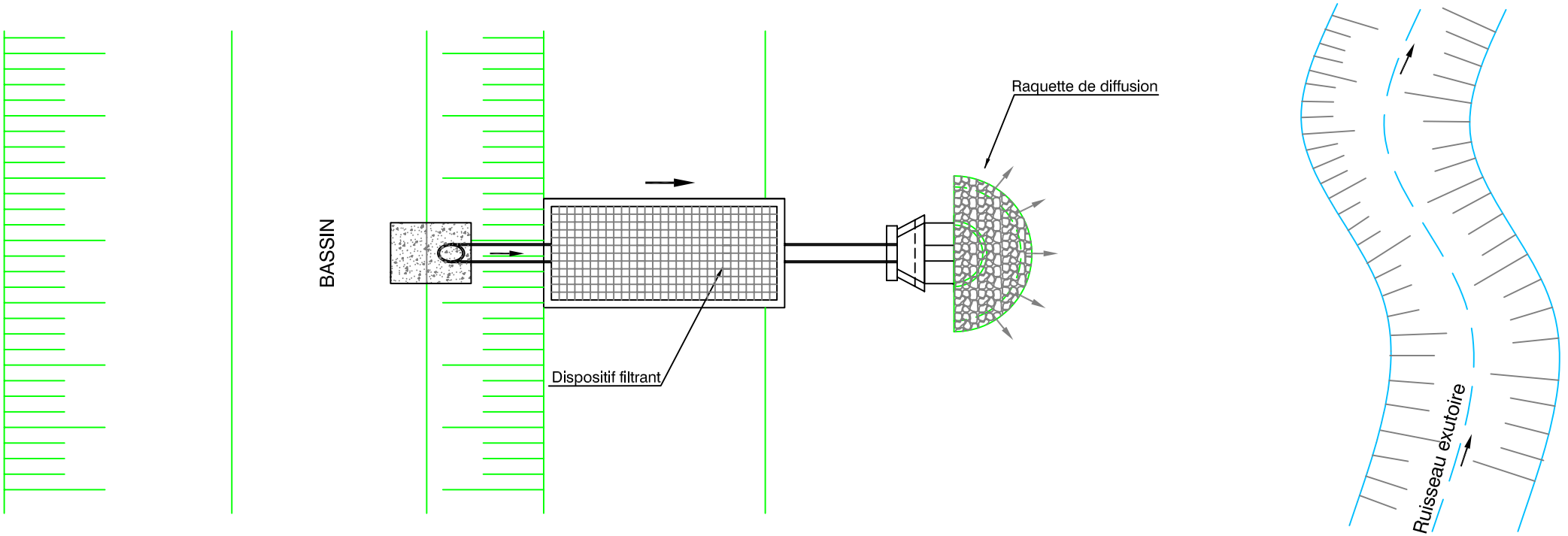
			Estimation surface totale																	
Nom	PK bassin	Sens (S1 = T>C / S2=C>T)	largeur	surface (m²)	Surface d'apport (m²)	Volume rétention théorique V2 (m3)	Qf (m3/s) pour 3 l/s/ha	Q2 entrant (m3/s)	vitesse (m/s)	tc2 (mn)	i2 (mm/h)	Surface miroir (m²)	Largeur (m)	Longueur (m)	Nombre de bassins	Volume total applicable (m3) h=0.9	Volume total applicable (m3) h=1.5	Cote TN1	Cote TN2	pente (m/m)
BP_9300	9300	S1	40	10000	5000	100	0,010	0,058	0,15	28	41,5	85	4	23	1	77	128	148,59	151,44	0,011
BP_10100	10100	S1	40	32000	16000	320	0,010	0,090	0,11	121	20,2	113	4	26	1	102	169	151,44	156,41	0,006
BP_10300	10300	S1	40	4000	2000	40	0,010	0,037	0,16	10,7	66,3	65	3	20	1	58	97	156,41	155,17	0,012
BP_10400	10400	S1	40	6000	3000	60	0,010	0,046	0,16	15,6	55,1	74	4	21	1	67	111	155,17	153,21	0,013
BP_10550	10550	S2	40	28000	14000	280	0,010	0,070	0,08	152,1	18,1	96	4	24	1	87	144	153,21	151,79	0,003
BP_10600	10600	S1	15	14250	7125	143	0,010	0,031	0,08	206,5	15,6	58	3	19	1	53	88	153,21	154,67	0,003
BP_11200	11250	S1	40	6000	3000	60	0,010	0,043	0,14	17,5	52,2	72	3	21	1	64	107	151,79	153,36	0,010
BP_11500	11500	S1	50	30000	15000	300	0,010	0,125	0,18	54,4	29,9	140	5	29	1	126	211	151,27	161,60	0,017
BP_11900	11900	S1	40	18000	9000	180	0,010	0,083	0,17	44,4	33,0	107	4	25	1	96	160	161,60	168,14	0,015
BP_12300	12300	S1	40	30000	15000	300	0,010	0,091	0,12	102,1	22,0	114	4	26	1	103	171	168,14	173,88	0,008
BP_13500	13500	S1	40	20000	10000	200	0,010	0,104	0,24	34,5	37,3	124	5	27	1	112	186	173,88	159,03	0,030
BP_13600	13600	S1	60	21000	10500	210	0,010	0,116	0,19	30,6	39,6	133	5	28	1	120	200	159,03	165,51	0,019
BP_13700	13700	S1	60	45000	22500	450	0,010	0,124	0,10	126,6	19,8	140	5	29	1	126	209	165,51	169,24	0,005
BP_14750	14750	S1	40	12000	6000	120	0,010	0,060	0,13	37,3	36,0	87	4	23	1	78	131	169,24	166,48	0,009
BP_14950	14950	S1	40	8000	4000	80	0,010	0,049	0,14	24,7	44,1	77	4	21	1	69	115	166,48	164,62	0,009
BP_15300	15300	S1	40	8000	4000	80	0,010	0,063	0,23	14,7	56,9	90	4	23	1	81	135	164,62	159,34	0,026
BP_15500	15550	S1	40	48000	24000	480	0,010	0,107	0,10	193,1	16,1	127	5	28	1	114	190	159,34	165,90	0,005
BP_16850	16850	S1	60	21000	10500	210	0,010	0,091	0,12	49,3	31,4	114	4	26	1	103	171	165,90	163,40	0,007
BP_16900	16900	S1	60	21000	10500	210	0,010	0,092	0,12	48,7	31,6	115	4	26	1	103	172	163,40	160,84	0,007
BP_17100	17100	S1	40	24000	12000	240	0,010	0,069	0,09	114,6	20,7	95	4	24	1	86	143	162,46	164,79	0,004
BP_18150	18150	S1	40	38000	19000	380	0,010	0,082	0,08	206,5	15,6	106	4	25	1	96	160	164,79	166,21	0,003
BP_19150	19150	S1	40	18000	9000	180	0,010	0,067	0,11	68,6	26,7	93	4	24	1	84	140	166,21	163,47	0,006
BP_19200	19200	S1	40	36000	18000	360	0,010	0,099	0,12	127,2	19,7	120	4	27	1	108	180	163,47	169,85	0,007
BP_20400	20400	S1	40	16000	8000	160	0,010	0,076	0,16	40,9	34,4	102	4	25	1	91	152	169,85	164,44	0,014
BP_20450	20450	S1	40	32000	16000	320	0,010	0,075	0,08	173,9	16,9	101	4	25	1	91	151	164,44	165,56	0,003
BP_21250	21250	S1	40	4000	2000	40	0,010	0,026	0,08	21,7	46,9	53	3	18	1	48	80	165,56	165,68	0,003
BP_21450	21450	S1	40	26000	13000	260	0,010	0,068	0,08	141,3	18,7	94	4	24	1	85	141	165,68	166,49	0,003
BP_22600	22600	S1	40	28000	14000	280	0,010	0,076	0,09	130,3	19,5	101	4	25	1	91	152	166,49	169,35	0,004
BP_22700	22700	S1	60	33000	16500	330	0,010	0,134	0,16	56,8	29,3	148	5	30	1	133	221	169,35	176,65	0,013
BP_22800	22800	S2	60	81000	40500	810	0,012	0,197	0,14	161,8	17,5	204	6	35	2	184	307	169,35	182,67	0,010
BP_24800	24800	S1	40	38000	19000	380	0,010	0,082	0,08	206,5	15,6	106	4	25	1	96	160	182,67	183,86	0,003
BP_25300	25300	S1	40	16000	8000	160	0,010	0,086	0,21	32,0	38,8	110	4	26	1	99	165	183,86	175,02	0,022
BP_25400	25400	S1	100	80000	40000	800	0,012	0,215	0,10	132,0	19,4	216	6	36	2	195	325	175,02	179,18	0,005
BP_26400	26400	S1	100	30000	15000	300	0,010	0,114	0,08	65,2	27,4	132	5	28	1	119	198	179,18	178,51	0,003
BP_26500	26500	S1	100	70000	35000	700	0,011	0,304	0,23	49,8	31,2	266	7	40	2	240	399	178,51	198,13	0,028
BP_27450	27450	S1	40	14000	7000	140	0,010	0,088	0,25	23,5	45,1	111	4	26	1	100	167	198,13	187,14	0,031
BP_27550	27550	S1	40	2000	1000	20	0,010	0,031	0,23	3,7	112,2	59	3	19	1	53	88	187,14	185,82	0,026
BP_27950	27950	S1	40	16000	8000	160	0,010	0,072	0,15	45,8	32,5	98	4	24	1	88	147	185,82	181,49	0,011
BP_28100	28100	S1	70	38500	19250	385	0,010	0,167	0,18	49,7	31,3	172	5	32	1	155	258	181,49	191,05	0,017
BP_29000	29000	S1	70	45500	22750	455	0,010	0,119	0,08	139,3	18,9	136	5	29	1	123	204	191,05	189,04	0,003
BP_29300	29300	S1	60	9000	4500	90	0,010	0,082	0,23	11,1	65,3	106	4	25	1	95	159	189,04	185,13	0,026
BP_29450	29450	S1	40	8000	4000	80	0,010	0,094	0,52	6,5	84,8	117	4	26	1	105	175	185,13	212,19	0,135
BP_29550	29550	S1	80	8000	4000	80	0,010	0,106	0,33	5,1	95,7	126	5	28	1	114	189	212,19	206,67	0,055
BP_29600	29600	S1	40	12000	6000	120	0,010	0,113	0,49	10,2	68,0	132	5	28	1	119	198	206,67	243,66	0,123
BP_29650	29660	S2	40	12000	6000	120	0,010	0,113	0,49	10,2	68,0	132	5	28	1	119	198	206,67	243,66	0,123
BP_29900	29900	S2	40	8000	4000	80	0,010	0,072	0,30	11,2	64,7	98	4	24	1	88	147	243,66	252,62	0,045
BP_30150	30150	S2	40	2000	1000	20	0,010	0,049	0,57	1,5	176,4	77	4	21	1	69	115	252,62	244,24	0,168
BP_30200	30200	S2	60	15000	7500	150	0,010	0,150	0,46	9,0	72,2	160	5	31	1	144	240	244,24	271,63	0,110
BP_30600	30600	S2	60	18000	9000	180	0,010	0,078	0,10	50,4	31,0	103	4	25	1	92	154	271,63	273,14	0,005
BP_30850	30850	S2	50	35000	17500	350	0,010	0,155	0,24	47,8	31,8	163	5	31	1	147	244	273,14	294,38	0,030
BP_31750	31750	S1	50	30000	15000	300	0,010	0,108	0,14	72,4	26,0	128	5	28	1	115	192	294,38	300,22	0,010
BP_32250	32250	S1	50	15000	7500	150	0,010	0,057	0,08	65,2	27,4	84	4	23	1	76	127	300,22	301,00	0,003
BP_32650	32650	S1	70	24500	12250	245	0,010	0,158	0,26	22,2	46,4	165	5	31	1	149	248	301,00	288,64	0,035
BP_33150	33150	S1	70	24500	12250	245	0,010	0,194	0,40	14,5	57,1	191	6	34	1	172	286	288,64	259,89	0,082
BP_33200	33200	S1	40	6000	3000	60	0,010	0,076	0,44	5,6	90,7	101	4	25	1	91	151	259,89	244,90	0,100
BP_33250	33250	S1	60	27000	13500	270	0,010	0,119	0,16	47,8	31,9	136	5	29	1	123	205	244,90	239,23	0,013
BP_34000	34000	S1	70	31500	15750	315	0,010	0,198	0,32	23,4	45,2	193	6	34	1	174	290	239,23	215,71	0,052
BP_34250	34250	S2	40	20000	10000	200	0,010	0,094	0,20	41,8	34,0	117	4	26	1	105	175	215,71	225,84	0,020
BP_34600	34600	S2	40	10000	5000	100	0,010	0,042	0,08	54,3	29,9	70	3	20	1	63	104	225,84	225,91	0,003

Bassins provisoires

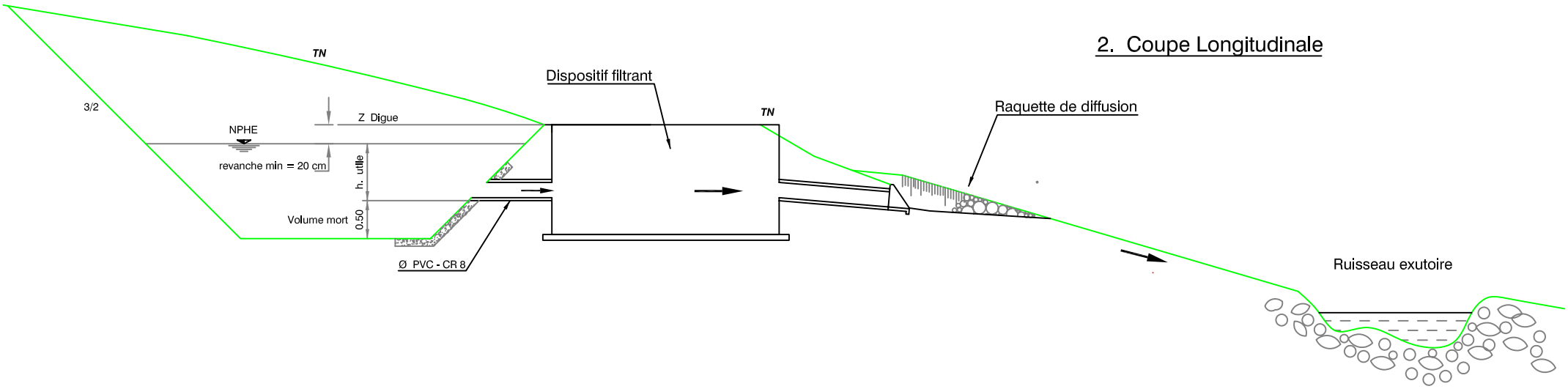
							3,531	0,49	4,15	0,552				1					
			Estimation surface totale																
Nom	PK bassin	Sens (S1 = T>C / S2=C>T)	largeur	surface (m²)	Surface d'apport (m²)	Volume rétention théorique V2 (m3)	Qf (m3/s) pour 3 l/s/ha	Q2 entrant (m3/s)	vitesse (m/s)	tc2 (mn)	i2 (mm/h)	Surface miroir (m²)	Largeur (m)	Longueur (m)	Nombre de bassins	Volume total applicable (m3) h=0.9	Volume total applicable (m3) h=1.5	Cote TN1	Cote TN2	pente (m/m)
BP_35000	35000	S1	40	20000	10000	200	0,010	0,113	0,29	28,9	40,8	132	5	28	1	119	198	225,91	247,16	0,043
BP_35700	35700	S2	40	24000	12000	240	0,010	0,070	0,09	111,7	21,0	96	4	24	1	87	144	247,16	249,61	0,004
BP_36300	36300	S2	80	64000	32000	640	0,010	0,209	0,15	89,2	23,5	201	6	35	2	181	301	249,61	258,74	0,011
BP_37350	37350	S1	50	32500	16250	325	0,010	0,125	0,17	63,5	27,7	141	5	29	1	127	211	258,74	249,09	0,015
BP_37450	37450	S2	20	3000	1500	30	0,010	0,030	0,28	9,0	72,2	58	3	19	1	52	86	249,09	243,19	0,039
BP_37480	37480	S1	20	3000	1500	30	0,010	0,030	0,28	9,0	72,2	58	3	19	1	52	86	249,09	243,19	0,039
BP_37650	37650	S2	20	12000	6000	120	0,010	0,051	0,19	51,3	30,8	79	4	22	1	71	119	243,19	254,80	0,019
BP_37750	37750	S1	20	12000	6000	120	0,010	0,051	0,19	51,3	30,8	79	4	22	1	71	119	243,19	254,80	0,019
BP_38300	38300	S1	40	6000	3000	60	0,010	0,040	0,12	20,5	48,3	68	3	20	1	61	102	254,80	253,66	0,008
BP_38400	38400	S1	40	12000	6000	120	0,010	0,068	0,17	28,7	40,9	95	4	24	1	85	142	253,66	249,01	0,016
BP_38650	38650	S1	40	6000	3000	60	0,010	0,060	0,28	8,9	72,6	88	4	23	1	79	131	249,01	255,05	0,040
BP_38750	38750	S1	40	8000	4000	80	0,010	0,037	0,08	43,5	33,4	65	3	20	1	59	98	255,05	254,55	0,003
BP_45050	45050	S1	70	17500	8750	333	0,010	0,146	0,32	13,1	60,2	157	5	31	1	141	235	236,12	249,01	0,052
BP_45800	45800	S1	60	24000	12000	457	0,010	0,071	0,08	86,9	21,2	97	4	24	1	87	145	249,01	247,86	0,003
BP_46700	46700	S2	60	36000	18000	686	0,010	0,183	0,31	32,3	36,6	183	6	33	1	165	274	247,86	218,52	0,049
BP_47100	47100	S1	60	24000	12000	457	0,010	0,137	0,25	26,3	41,0	149	5	30	1	134	224	218,52	205,41	0,033
BP_48000	48000	S1	50	80000	40000	1524	0,012	0,132	0,11	247,9	11,9	155	5	30	2	139	232	205,41	195,96	0,006
BP_48800	48800	S2	50	15000	7500	286	0,010	0,075	0,15	32,9	36,2	101	4	25	1	91	151	195,96	192,41	0,012
BP_49250	49250	S1	40	14000	7000	267	0,010	0,069	0,17	34,5	35,3	95	4	24	1	85	142	192,41	187,30	0,015
BP_49400	49400	S1	40	22000	11000	419	0,010	0,092	0,20	45,7	30,2	115	4	26	1	103	172	187,30	198,61	0,021
BP_52450	52450	S1	80	36000	18000	686	0,010	0,099	0,08	97,8	19,8	121	4	27	1	108	181	165,70	164,42	0,003
BP_52800	52800	S2	250	112500	56250	2143	0,017	0,310	0,08	97,8	19,8	310	7	43	3	279	464	164,42	165,34	0,003
BP_53220	53220	S2	150	60000	30000	1143	0,010	0,208	0,10	64,5	25,0	200	6	35	2	180	300	165,34	163,15	0,005
BP_53250	53250	S1	150	60000	30000	1143	0,010	0,208	0,10	64,5	25,0	200	6	35	2	180	300	165,34	163,15	0,005
BP_53320	53320	S2	70	21000	10500	400	0,010	0,102	0,14	34,9	35,0	123	5	27	1	111	184	163,15	166,30	0,010
BP_53350	53350	S1	70	21000	10500	400	0,010	0,102	0,14	34,9	35,0	123	5	27	1	111	184	163,15	166,30	0,010
BP_53850	53800	S1	50	40000	20000	762	0,010	0,089	0,09	144,5	16,0	112	4	26	1	101	168	166,30	169,77	0,004
BP_54600	54600	S2	40	14000	7000	267	0,010	0,063	0,15	39,7	32,6	90	4	23	1	81	135	169,77	165,92	0,011
BP_55050	55050	S2	50	22500	11250	429	0,010	0,062	0,08	97,8	19,8	89	4	23	1	80	134	165,92	166,35	0,003
BP_55200	55200	S2	40	10000	5000	190	0,010	0,049	0,12	34,3	35,4	77	4	22	1	69	116	166,35	164,47	0,008
BP_55550	55550	S2	40	18000	9000	343	0,010	0,069	0,14	53,9	27,6	95	4	24	1	86	143	164,47	168,91	0,010
BP_56300	56300	S2	60	30000	15000	571	0,010	0,079	0,08	107,3	18,8	103	4	25	1	93	155	168,91	167,38	0,003
BP_56550	56500	S2	40	10000	5000	190	0,010	0,063	0,19	21,8	45,4	90	4	23	1	81	135	167,38	162,73	0,019
BP_56750	56750	S2	40	10000	5000	190	0,010	0,043	0,10	42,9	31,3	72	3	21	1	64	107	162,73	163,94	0,005
BP_57100	57100	S2	40	30000	15000	571	0,010	0,062	0,08	163,0	15,0	89	4	23	1	80	134	163,94	163,65	0,003
BP_58100	58100	S2	40	18000	9000	343	0,010	0,050	0,08	97,8	19,8	78	4	22	1	70	116	163,65	163,01	0,003
BP_58150	58150	S2	70	42000	21000	800	0,010	0,144	0,15	65,7	24,7	155	5	31	1	140	233	163,01	170,11	0,012
BP_58950	58950	S2	25	11250	5625	214	0,010	0,059	0,25	30,5	37,7	86	4	23	1	78	129	151,17	165,03	0,031
BP_59000	59000	S1	25	11250	5625	214	0,010	0,059	0,25	30,5	37,7	86	4	23	1	78	129	151,17	165,03	0,031
BP_59250	59250	S1	60	15000	7500	286	0,010	0,063	0,09	45,3	30,3	90	4	23	1	81	135	164,90	165,97	0,004
BP_59800	59800	S1	80	76000	38000	1447	0,011	0,208	0,16	99,3	19,7	208	6	35	2	187	312	165,97	178,30	0,013
BP_60800	60800	S1	40	24000	12000	457	0,010	0,056	0,08	130,4	16,9	84	4	22	1	76	126	178,30	176,77	0,003
BP_61350	61350	S1	50	15000	7500	286	0,010	0,087	0,20	25,4	41,8	111	4	26	1	100	166	176,77	170,84	0,020
BP_61450	61450	S1	100	20000	10000	381	0,010	0,086	0,08	43,5	31,0	110	4	26	1	99	165	170,84	170,80	0,003
BP_61650	61650	S1	250	125000	62500	2381	0,019	0,390	0,11	78,3	22,4	375	8	47	3	338	563	170,80	173,69	0,006
	barreau		200	50000	25000	500	0,010	0,456	0,37	11,2	65,7	355	8	46	1	320	533	289,31	271,58	0,071
	barreau		30	12000	6000	120	0,010	0,120	0,26	9,5	72,0	137	5	29	1	123	205	271,58	276,91	0,036
104	**bassins**			**2 671 250**																

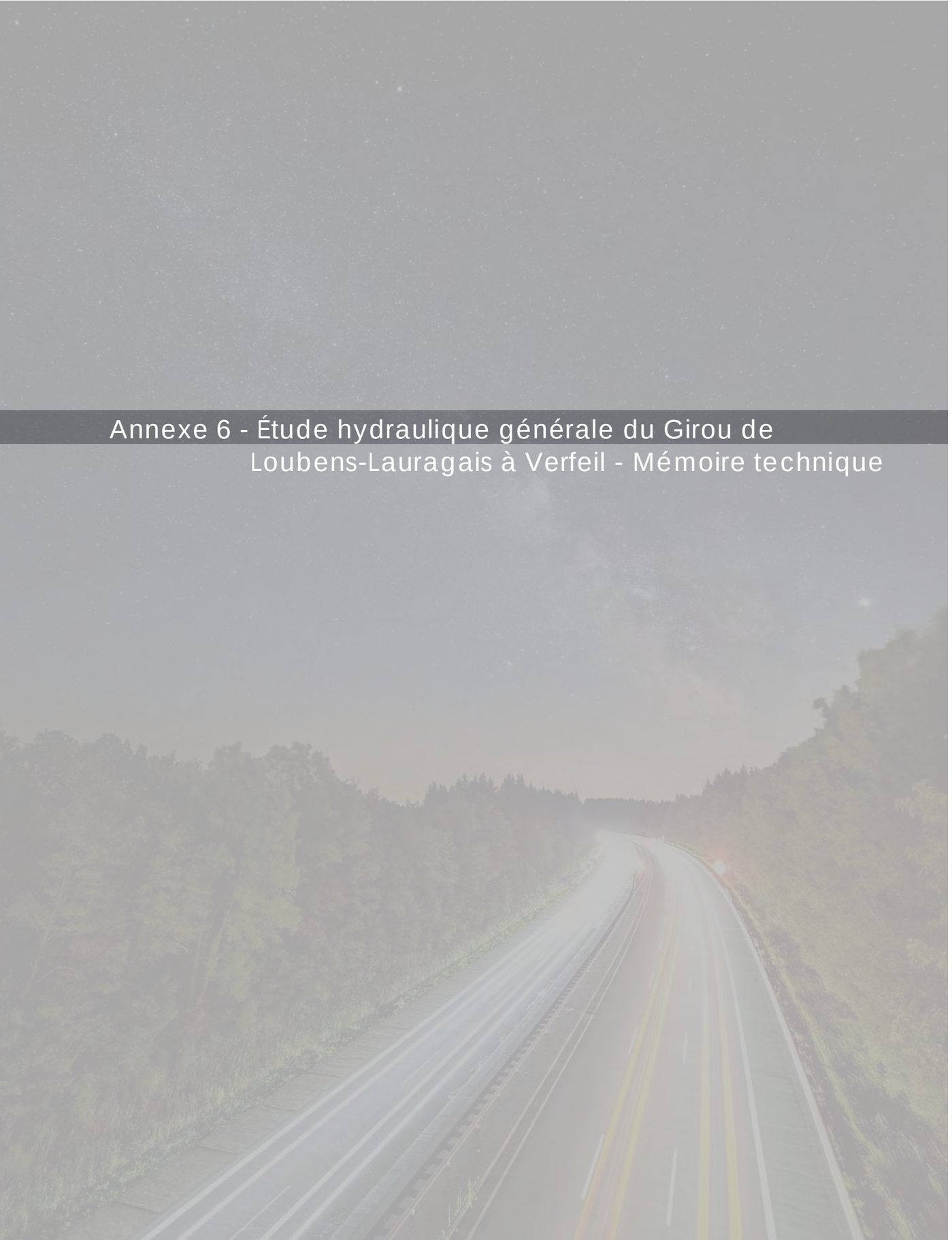
BASSIN DE TRAITEMENT PROVISOIRE
SCHEMA DE PRINCIPE

1. Vue en Plan



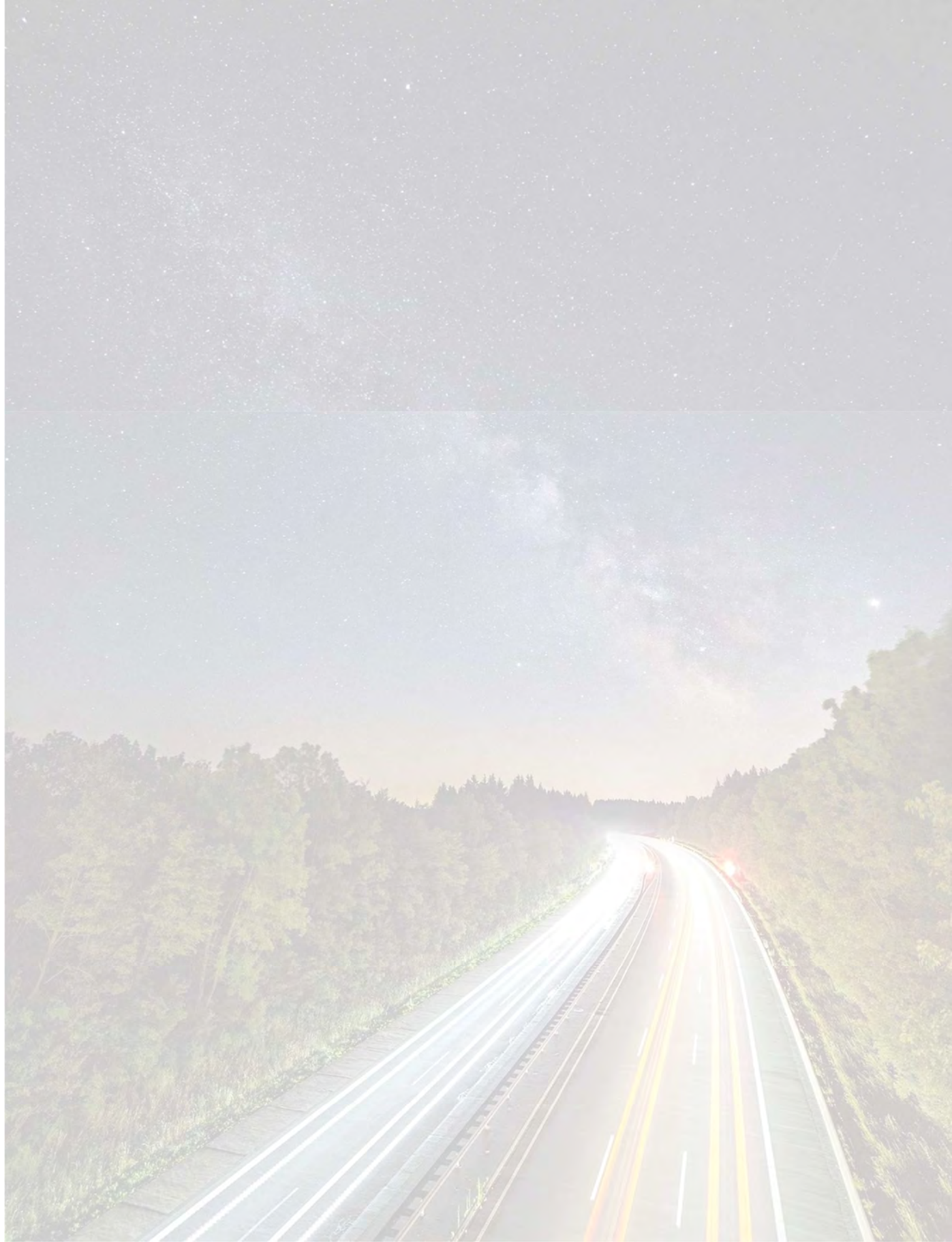
2. Coupe Longitudinale

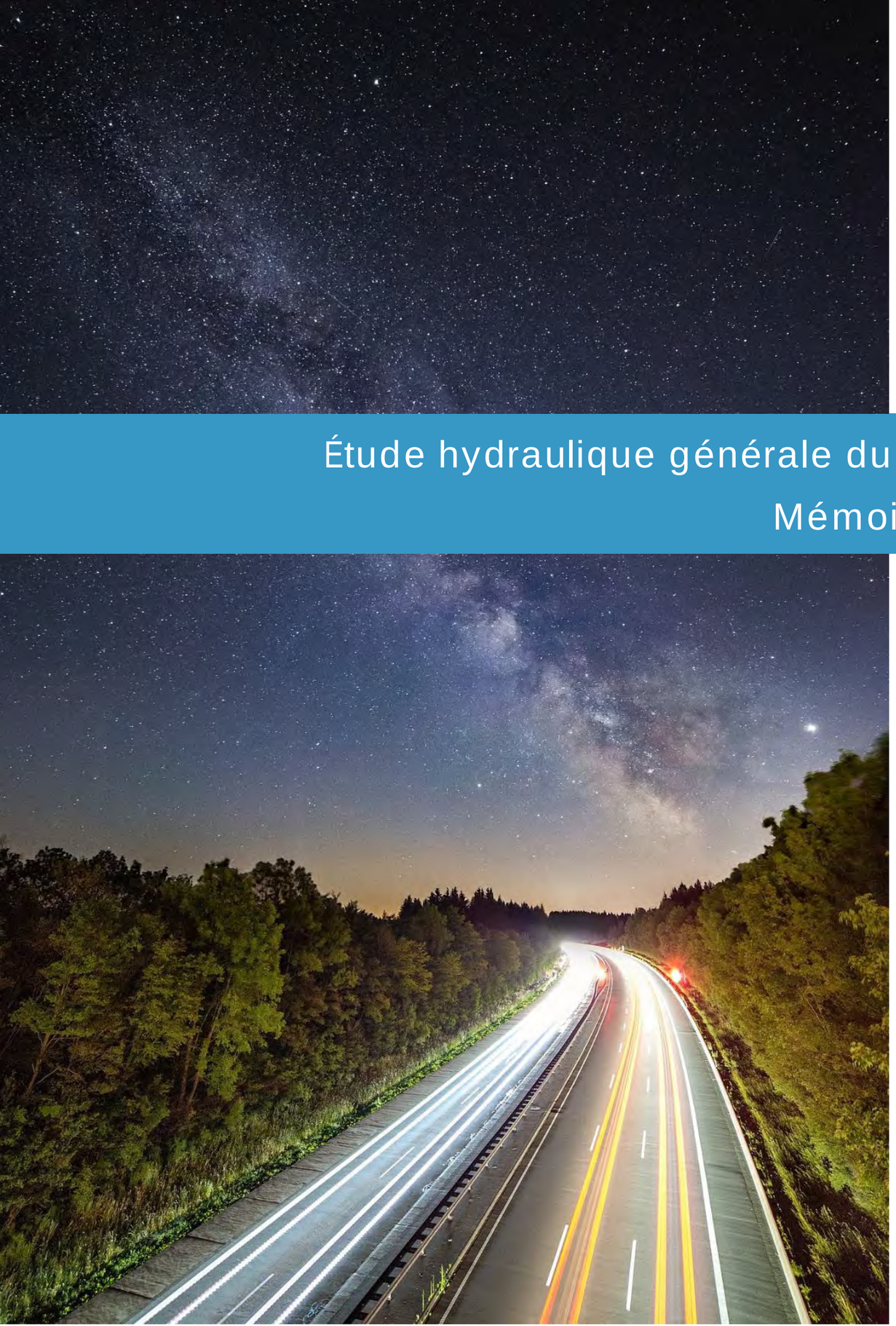




Annexe 6 - Étude hydraulique générale du Girou de Loubens-Lauragais à Verfeil - Mémoire technique

ATOSCA A69





Liaison Autoroutière Castres - Toulouse

Concession de la Liaison Autoroutière à 2x2 voies
entre Castres (81) et Verfeil (31)

Étude hydraulique générale du Girou de Loubens-Lauragais à Verfeil

Mémoire technique

ATOSCA A69

Maître d'Ouvrage

Constructeur

Maître d'Œuvre

Etabli par : Patricia DUBUS	Vérifié par : Sandrine LIXANDRE	Validé par : Viviane TELL
Le : 12/10/2022	Le : 12/10/2022	Le : 12/10/2022

Indice	Date	Etabli par	Vérifié par	Validé par	Modifications
001	17/12/2021	Joséphine Marchesin	Viviane Tell	Viviane Tell	
002	22/04/2022	Patricia Dubus	Sandrine Lixandre	Viviane Tell	Reprise à la suite des remarques DDT81 Recalage du modèle sur la crue du 10 janvier 2022
003	30/05/2022	Patricia Dubus	Sandrine Lixandre	Viviane Tell	Intégration des zones de compensation dans le modèle hydraulique (modification cartographies et commentaires associés) Prise en compte des remarques GCC du 25/05/2022
003	02/06/2022	Patricia Dubus	Sandrine Lixandre	Viviane Tell	Ajout volume gelé par le projet
004	12/10/2022	Patricia Dubus	Sandrine Lixandre	Viviane Tell	Ajout tableau des OH Ajout tableau des zones de décaissement Ajout des simulations sans zones de compensation

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Domaine	Ouvrage	Identifiant Ouvrage	Type doc	Numéro	Indice	Statut
50158	A69	STT	PCD	GEN	ENS	0000	MEM	00105	003	

Sommaire

1> **Cadre de l'étude** 3

1.1> Contexte 3

1.2> Objet du dossier et méthodologie 3

2> Synthèse des données existantes 5

2.1> Topographie 5

2.2> Etudes antérieures 5

3> Analyse hydrologique 6

3.1> Méthodologie de détermination des hydrogrammes de projet 6

3.2> Description générale du bassin versant 6

Caractéristiques hydrographiques 6

Les stations de mesures hydrométriques 6

Les grandes crues et évènements exceptionnels 7

3.3> Exploitation des données disponibles 7

Analyse des débits de crue aux stations 7

Analyse de la pluviométrie 9

3.4> **Mise en œuvre d'un modèle pluie**-débit 10

Découpage en sous-bassins versants 10

Méthode de transformation pluie-débit 11

4> Modélisation hydraulique 12

4.1> Présentation du logiciel de modélisation 12

4.2> Construction du modèle 12

Introduction 12

Emprise et schémas de modélisation retenus 12

Données d'entrée 13

4.3> Calage du modèle 13

Données et méthodologie 13

Résultats du calage sur la crue du 10 janvier 2022 14

Résultats du calage sur la crue centennale 15

5> Exploitation du modèle 18

5.1> Analyse des écoulements en situation actuelle 18

Hypothèses considérées 18

Emprises des zones inondées et analyse 18

5.2> Impact du projet sur les écoulements en crue sans zones de compensation 27

Hypothèses considérées 27

Analyse des impacts du projet 28

..... 30

5.3> Impact du projet sur les écoulements en crue avec zones de compensation 37

Intégration des zones de compensation et volumes 37

Analyse des impacts du projet 39

..... 40

6> **Analyse pour les crues d'occurrences inférieures à la crue centennale** 47

6.1> **Impact sur l'emprise des zones inondables** 47

6.2> Impact sur les vitesses 48

6.3> Impact sur les hauteurs de submersion 49

7> Synthèse et conclusion 54

1> Cadre **de l'étude**

1.1> Contexte

Dans le cadre du projet A69, le tracé emprunte la vallée du Girou entre le lieu-dit « Maynade » au Nord de Loubens-Lauragais et la RD112 à Verfeil. Sur la totalité du linéaire concerné, il se situe en rive droite du Girou et franchit plusieurs de ses affluents.

Le projet se situe en remblai dans la plaine du Girou. Ce bassin versant ne fait pas l'objet d'un Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) en vigueur mais la Carte Informative des Zones Inondables (CIZI) réalisée au début des années 2000 par l'Etat en Haute Garonne et présentée ci-dessous fait apparaître une partie du projet dans la plaine inondable du Girou.

Compte tenu de son parcours dans la zone inondable de la vallée du Girou, une étude d'impact hydraulique est nécessaire afin **d'évaluer l'incidence** potentielle des aménagements prévus au niveau de l'infrastructure existante et de proposer le cas échéant des mesures compensatoires ou **d'accompagnement** permettant de réduire ces impacts.

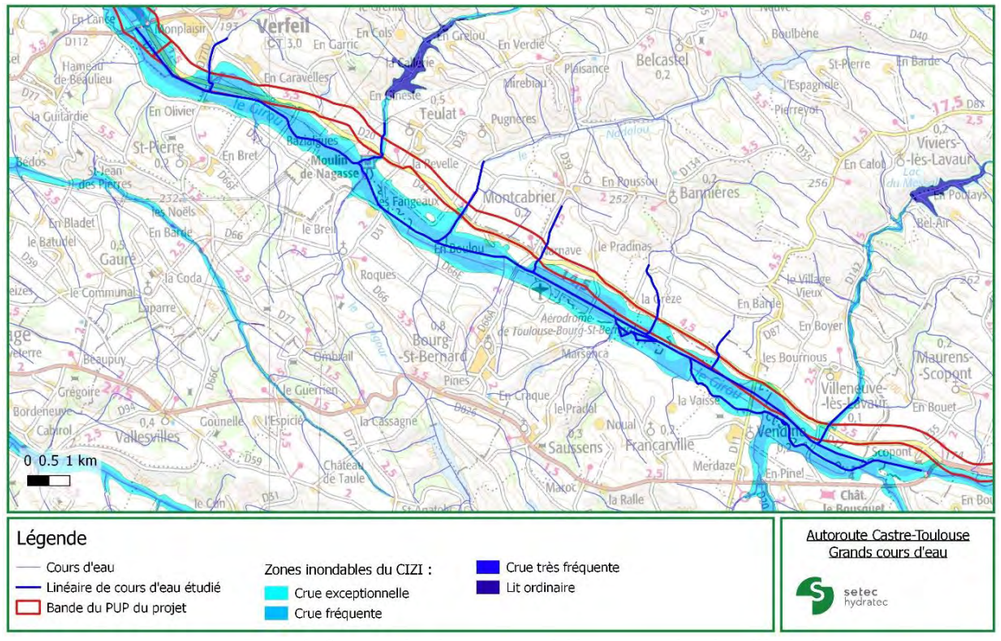


Figure 1- Cartographie des zones inondables connues dans la vallée du Girou

1.2> Objet du dossier et méthodologie

La définition des conditions actuelles d'écoulement et des impacts générés par le projet s'appuie sur un modèle numérique global des écoulements du Girou depuis le lieu-dit « Maynade » au Nord de Loubens-Lauragais **jusqu'à** la RN88 à Gragnague.

Le périmètre du modèle proposé permet d'avoir une vision globale et cohérente de **l'incidence du projet dans son ensemble** sur les écoulements en crue. Il permet également de prendre en compte le projet de doublement de la bretelle de Verfeil qui assure la jonction entre l'autoroute A68 Toulouse-Albi et le réseau routier en provenance ou en direction de Castres, concédée à la société ASF (A680).

Cette analyse est établie afin de justifier auprès des services de l'État le faible impact du projet sur le risque inondation au droit des enjeux bâtis.

Ce document présente :

- **L'**étude hydrologique qui porte à la fois sur l'évaluation et la quantification des crues historiques et sur la définition de données hydrologiques fiables et cohérentes à l'échelle du bassin versant, indispensable à la caractérisation de l'inondabilité.

  Elle permet de déterminer les hydrogrammes de crue du Girou pour différentes occurrences. Les hydrogrammes construits servent ensuite de données d'entrée au modèle hydraulique. La méthodologie adoptée est la suivante :

  - Recueil et analyse des données existantes sur l'hydrologie du Girou et les crues historiques,
  - Détermination des débits de pointe de différentes occurrences de crue, de la crue biennale à la crue centennale,
  - Construction des hydrogrammes de projet à partir d'un modèle pluie-débit.

- L'**étude hydraulique**, qui a pour objectif de définir la cartographie de l'aléa inondation pour les différentes occurrences de crue et de quantifier les incidences hydrauliques du projet.

  L'analyse hydraulique est basée sur une modélisation en lit mineur et en lit majeur du Girou permettant :

  - De comprendre et visualiser globalement et localement le fonctionnement des écoulements du cours d'eau en situation actuelle,
  - De réaliser un diagnostic précis des conditions de submersion du territoire,
  - De quantifier les incidences des aménagements prévus.

  La méthodologie adoptée pour la réalisation de cette analyse repose sur 5 étapes successives :

  - Etape 1 : construction du modèle hydraulique à partir des données topographiques,
  - Etape 2 : calage du modèle sur une crue historique,
  - Etape 3 : simulation de la crue centennale en situation actuelle,

- Etape 4 : simulation de la crue centennale en situation projet et quantification des incidences,
- Etape 5 : proposition et simulation de solutions permettant de limiter les incidences hydrauliques.

Ces études font appel à une connaissance approfondie du terrain, des enjeux et des études antérieures menées sur le même territoire. L'ensemble des données recueillies dans ce cadre est présenté dans ce rapport.

2> Synthèse des données existantes

2.1> Topographie

Les données topographiques utilisées pour la construction du modèle sont issues de la campagne topographique réalisée pour les besoins de l'étude par le cabinet de géomètre 3DSI en 2021.

Les levés réalisés sont les suivants :

- Profils en travers
  - 62 profils du lit mineur du Girou
  - 69 profils du lit mineur des affluents rive droite
- Levé de tous les ouvrages hydrauliques rencontrés (27 OH)
- Données RGE-ALTI 1m, mises à disposition par l'IGN

2.2> Etudes antérieures

Le bureau d'étude Egis a réalisé en octobre 2007 une étude hydraulique du projet de liaison autoroutière Castres – Toulouse en zone inondable du Girou entre le lieu-dit « La Maynade » au Nord de Loubens-Lauragais et la RD112 à Verfeil.

Le tracé routier a ensuite été déplacé vers le Nord, l'éloignant du Girou. L'étude d'Egis a été mise à jour dans le cadre des études préalables à l'enquête publique avec ce nouveau tracé.

3> Analyse hydrologique

3.1> Méthodologie de détermination des hydrogrammes de projet

Les résultats de **l'étude** hydrologique présentée dans ce chapitre alimentent le modèle hydraulique construit dans le but de comprendre la dynamique des écoulements pour différentes occurrences de crue en situation actuelle et en situation projet.

L'analyse hydrologique s'appuie d'une part sur la connaissance des événements historiques à travers une étude détaillée des mesures disponibles, et d'autre part sur **l'exploitation d'un modèle hydrologique pluie**-débit couplé au modèle hydraulique qui est mis en œuvre pour la caractérisation de l'aléa inondation.

L'analyse statistique des données pluviométriques et hydrométriques disponibles permet de quantifier les débits de pointe et volumes écoulés pour différentes périodes de retour au droit des stations de mesure.

Le modèle hydrologique permet de définir les hydrogrammes injectés dans le modèle hydraulique qui en assure le routage vers l'aval. Il tient compte des caractéristiques physiques des sous-bassins versants, et notamment de l'imperméabilisation liée à l'urbanisation qui tend à augmenter le ruissellement et les volumes écoulés vers les cours d'eau.

La méthode proposée s'inscrit dans une approche générale développée par Setec Hydratec, applicable à tout système hydrologique complexe, dont les épisodes exceptionnels sont influencés par des combinaisons variées de facteurs physiques hétérogènes.

Pour cette étude, le calage du modèle hydrologique est réalisé conjointement au calage du modèle hydraulique. Les simulations de propagation du débit du modèle hydrologique présentée dans ce chapitre sont présentées dans le chapitre relatif au calage du modèle.

3.2> Description générale du bassin versant

Caractéristiques hydrographiques

Le Girou prend sa source dans le Tarn sur la commune de Puylaurens à 290m d'altitude et se jette dans l'Hers Mort au nord de la commune de Saint-Jory après un cours d'environ 65km. Le bassin versant du Girou a une superficie totale de 145km².

Ces affluents principaux sont le Peyrencou, la Vendinelle et le Dagour en rive gauche, l'Oulmine, le Messal, le Nadalou, la Balerme, le Conné et le Laragou en rive droite.

Le territoire est faiblement urbanisé et majoritairement composé de terres agricoles.

Le régime hydrologique du Girou est un régime pluvial typique du sud-ouest avec une période de hautes eaux en hiver et au printemps (décembre à mai) et une période de basses eaux en été (juillet à novembre). Contrairement aux bassins voisins (Hers-Vif, Fresquel, Agout), le Girou est déconnecté des massifs de l'Ariège et de la Montagne Noire qui reçoivent de fortes précipitations et bénéficient d'une influence nivale.

Les stations de mesures hydrométriques

Le réseau de mesures permettant la surveillance des crues du Girou et de ses principaux affluents se compose de 3 stations. Les caractéristiques de ces stations sont présentées dans le tableau suivant (source banque hydro).

Station	Code station	Altitude	BV amont (km2)	Date début	Date fin
Le Girou à Maurens-Scopont	O2304020	168 m NGF	108	1986	1986
Le Girou à Bourg-Saint-Bernard	O2324010	157 m NGF	310	1955	2021
Le Girou à Cépet	O2344010	126 m NGF	526	1968	2021

Tableau 1 - Stations de mesures sur le bassin versant du Girou

La station de Bourg Saint Bernard a été déplacée en 2011 environ 2.5km en amont de la station historique.

La station de Cépet a été quant à elle mise en arrêt au printemps 2007 suite à d'importantes fuites sur le seuil et remise en service le 01/01/2016 après travaux de remise en état des berges et du seuil.

Les débits maximum annuels aux stations sont fournis dans le tableau suivant.

Année	Maurens Scopont		Bourg Saint Bernard		Cépet	
	Date	Q (m³/s)	Date	Q (m³/s)	Date	Q (m³/s)
1971	24/03	19			24/03	74,3
1972	13/02	15,3			12/02	124
1973					26/02	78,1
1974	05/04	8,45			05/04	35,9
1975	28/11	10,5			28/11	40,8
1976	28/04	2,06			29/04	13,5
1977	09/07	16,4			09/07	77,4
1978	02/02	12,1			06/05	56,1
1979	15/03	7,76			15/03	49,2
1980	02/01	11,8			02/01	48,1
1981	16/01	14,1			16/01	49
1982	14/12	12,6			14/12	53,7
1983	12/12	12,4			12/12	44,7
1984	08/02	11,3			04/02	36
1985	08/05	12,8			08/05	35,7
1986					03/02	18,1
1987					11/03	17,3
1988					25/04	64,7
1989					01/03	7,01
1990					13/02	12,6
1991					10/05	27,3
1992					12/06	55,1
1993					05/12	36,4
1994					27/12	60,3
1995			10/01	22	06/03	19
1996			01/12	40,3	27/02	32,8
1997			02/09	30,1	09/12	40,9
1998					02/09	30,1
1999			21/05	22,9	21/05	28
2000			12/06	40,8	11/06	38,8
2001					06/05	22,6
2002					05/06	20,1
2003			04/02	35,6	04/02	41,3
2004			11/01	44	12/01	54,1
2005			14/05	4,86	14/05	5,68

2006			11/03	44,8	13/03	47,3
2007			26/05	8,19		
2008			21/04	16,3		
2009			24/01	32,3		
2010			14/05	12,7		
2011						
2012						
2013			31/05	37,4		
2014			25/01	34,2		
2015			27/02	27,1		
2016			31/05	4,05		
2017			08/03	4,66		
2018			06/06	27,6		
2019			01/02	23,7	02/02	24,1
2020			14/12	37,6	16/12	46,4

Tableau 2 – Chronique des débits maximum annuels instantanés aux stations du Girou

Les grandes crues et évènements exceptionnels

La plus forte crue observée est celle de février 1972 avec un débit mesuré à la station de Cépet en aval du bassin versant de 124m³/s.

A l'amont du bassin versant, la crue de mars 1971 est un peu plus forte, avec un débit de 19 m³/s à la station de Maurens Scopont (contre 15,3 m³/s atteint en février 1972).

Le Girou est également sorti de son lit lors de la crue récente de décembre 2019 pour laquelle de nombreuses interventions ont été nécessaires. Le débit mesuré à la station de Cépet pour cette crue est de 46m³/s.

Cette étude intègre également une crue survenue le 10 janvier 2022 avec des débordements du Girou recensés sur une grande partie du linéaire étudié. Le débit mesuré à la station de Bourg Saint Bernard pour cette crue est de 38m³/s.



Figure 2- Photographies de la crue du Girou en décembre 2019



Figure 3- Photographies de la crue du Girou en janvier 2022

3.3> Exploitation des données disponibles

Analyse des débits de crue aux stations

Les débits de pointe des différentes occurrences de crue sont déterminés à partir d'une analyse statistique des débits de crue mesurés aux stations.

Les analyses statistiques ont été menées aux stations suivantes :

- Bourg Saint Bernard située au sein de la zone du projet étudié,
- Cépet située plus de 20 km en aval de la fin du modèle global mis en œuvre.

La station de Maurens-Scopont, en amont immédiat de la zone d'étude, n'a pas été étudiée car le nombre d'années d'observation disponibles est limitée à 14 années entre 1970 et 1985, rendant plus périlleuse l'estimation d'un débit de pointe centennal à cette station.

Méthodologie

L'analyse statistique des débits de crue aux stations de mesures repose sur :

- L'ajustement à une loi de type Gumbel des débits maximums annuels pour les périodes de retour fréquentes. L'ajustement de Gumbel est défini par la loi suivante :

$$Q(T) = a \times U + b \qquad \begin{cases} a = f(K) \times \sigma_x \\ b = \mu_x - g(K) \times a \\ U = -\ln\left(-\ln\left(1 - \frac{1}{T}\right)\right) \end{cases}$$

Avec :

T : période de retour,

Q(T) : débit pour une période de retour T

σx : écart type des débits maximum instantanés

μx : moyenne des débits maximums instantanés

f(K) et g(K) : coefficients de correction fonctions du nombre de valeurs K de la série.

- L'application de la méthode du Gradex (Guillot – 1996) et du gradex progressif (Michel – 1982) pour la détermination des débits de pointe des crues rares. En effet, au-**delà d'une certaine période de retour**, et compte tenu que les chroniques de débits mesurés ne constituent généralement pas un échantillon suffisamment long de mesure, la méthode d'ajustement de Gumbel n'est plus applicable.

  La méthode du gradex repose sur le postulat qu'au-delà d'une certaine période de retour pivot (généralement prise égale à 10 ans), on admet que l'évolution de la lame d'eau écoulée sur le bassin versant suit la même évolution que celle de la pluie de période de retour équivalente à la durée moyenne des crues de la rivière. Le débit de pointe des crues extrêmes est alors défini à partir de la formule suivante :

$$Q(T) = \mathrm{Q}(T_{\mathrm{pivot}}) + \mathrm{C_{PD}} \times \frac{G_D \times S}{\mathrm{D} \times 86{,}4} \times (u(T) - \mathrm{u}(T_{\mathrm{pivot}}))$$

Avec :

Q(T) = débit instantané de période de retour T (m³/s)

C_{PD} = coefficient de pointe du débit des crues pour une durée D

G_D = gradex des pluies de durée D (mm)

S = surface du bassin versant (km²)

D = durée des crues (jours)

u(T) = valeur de Gumbel pour la période de retour T

T_{pivot} = temps de retour du point pivot (ans), pris ici à 10 ans

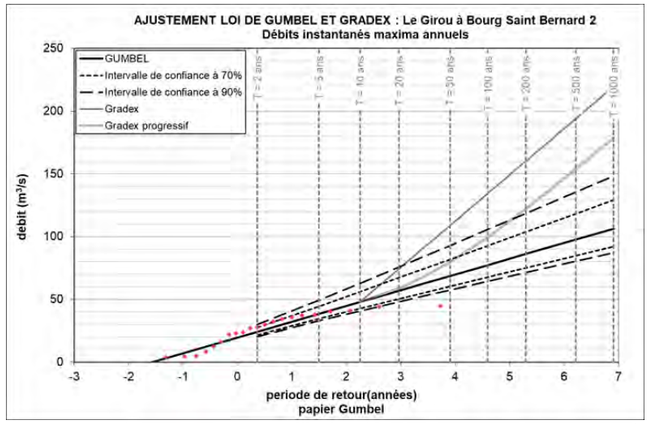
La méthode du gradex progressif, s'inspire de la méthode du gradex. Elle traduit cependant une évolution peut-être plus proche de la réalité physique des phénomènes en supposant qu'il n'y a pas de refus total de l'infiltration dès la fréquence de débit décennal (période de retour pivot) mais plutôt une augmentation progressive du coefficient de ruissellement à partir de ce point. La formulation permettant de traduire cette augmentation progressive est la suivante :

$$Q(T) = \mathrm{Q}(T_{\mathrm{pivot}}) + \mathrm{C_{PD}} \times \frac{G_{\mathrm{D}} \times S}{D \times 86{,}4} \times ln\left(1 + \frac{G_{DP}}{C_{PD} \times \frac{G_D \times S}{D \times 86{,}4}} \times \frac{T - T_{pivot}}{T_{pivot}}\right)$$

Les valeurs des différents coefficients utilisés sont identiques à ceux utilisés pour la méthode du gradex classique avec l'introduction du gradex du débit progressif (G_{DP}).

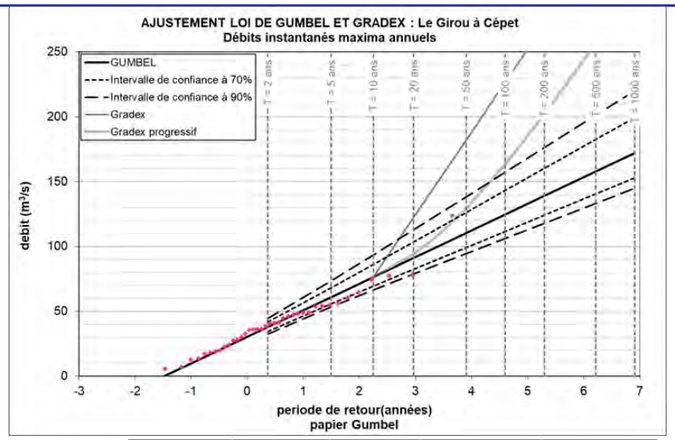
Résultat des ajustements

Les résultats des ajustements sont présentés dans les tableaux pages suivantes.



	BOURG SAINT BERNARD 2				
	Superficie	285 km2			
	Mesures	1995-2020			
	Nombre val	21			
	Gumbel (m3/s)			Gradex - pivot Q10 (m3/s)	
	Q	*int confiance*		gradex	progressif
Q10	48	*41*	*63*	48	48
Q20	57	*48*	*76*	75	59
Q50	69	*57*	*93*	109	80
Q100	77	*64*	*106*	135	100

Tableau 3 – Ajustements statistiques à la station de Bourg Saint Bernard



	CEPET				
	Superficie	526 km2			
	Mesures	1970-2020			
	Nombre val	38			
	Gumbel (m3/s)			Gradex - pivot Q10 (m3/s)	
	Q	*int confiance*		gradex	progressif
Q10	76	*66*	*94*	76	76
Q20	91	*79*	*113*	122	94
Q50	110	*94*	*138*	182	129
Q100	125	*106*	*157*	227	163

Tableau 4 – Ajustements statistiques à la station de Cépet

L'ajustement des débits de pointe à Bourg Saint Bernard ne présente pas de tendance à l'augmentation progressive du coefficient de ruissellement pour les fréquences rares.

La station dispose cependant d'une chronique de débits plus récentes et moins longues que cette de Cépet. En particulier, la crue de 1972, plus forte enregistrée à la station de Cépet n'a pas été estimée à Bourg Saint Bernard.

Afin de ne pas sous-estimer le débit de pointe centennal tout en restant dans **la limite de l'intervalle de confiance à 70% de l'ajustement de Gumbel, il est** proposé de retenir les valeurs issues de la méthode du gradex progressif **pour la suite de l'analyse pour l'estimation des débits des crues exceptionnelles**, de période de retour supérieure ou égale à 20 ans.

Comparaison avec les études antérieures

Les débits de pointe calculés par Egis en 2016 dans le cadre des études préalables à l'enquête publique, à partir de la valeur moyenne des débits spécifiques en considérant la valeur haute de l'intervalle de confiance au droit des stations de Scopont, Bourg Saint Bernard et Cépet sur le Girou, mais également au droit des stations de Baziège (BV de 445 km²) et de Pont de Périole (BV de 768 km²) sur l'Hers Mort, et de la station de Quint-Fonsegrives (BV de 106 km²) sur la Saune sont donnés dans le tableau ci-après.

Les valeurs précédemment calculées à partir des ajustements de Gumbel et du gradex progressif à la station de Bourg Saint Bernard y sont également rappelés.

Occurrence	Etude EGIS 2016 (borne haute)	Etude HYDRATEC 2022 (gumbel/gradex progressif)
2 ans	34 m³/s	24 m³/s
10 ans	71 m³/s	48 m³/s
50 ans	105 m³/s	80 m³/s
100 ans	118 m³/s	100 m³/s

Tableau 5 – Débits de pointe calculés par les différentes études à la station de Bourg Saint Bernard

La méthodologie retenue par Egis est plus pénalisante pour les débits de pointe que l'utilisation de la méthode du gradex progressif avec une surestimation du débit centennal de l'ordre de 15%.

Afin de rester cohérent avec les études antérieures et ne pas sous-estimer les débits de crue, il est proposé de retenir pour la suite de l'étude les débits de pointe calculés par Egis en 2016 soit un débit centennal de 118m³/s au droit de la station de Bourg Saint Bernard et 142 m³/s au droit de la RD 112 à Verfeil.

Débits de pointe retenus

Les débits de pointe retenus à la station de Bourg Saint Bernard, située dans l'emprise du projet étudié sont donnés dans le tableau suivant.

Occurrence	Etude EGIS 2016 (borne haute)
2 ans	34 m³/s
10 ans	71 m³/s
50 ans	105 m³/s
100 ans	118 m³/s

Tableau 6 – Débits de pointe retenus à la station de Bourg Saint Bernard

Analyse de la pluviométrie

La pluviométrie constitue la données d'entrée du modèle pluie-débit qui construit. Il s'agit de définir des pluies de projet synthétiques représentatives de la pluviométrie locale pour différentes occurrences génératrices des crues.

Coefficients de Montana

Dans le cadre du projet de liaison autoroutière Castres – Toulouse, Setec Inter a réalisé une analyse pluviométrique prenant en compte les deux stations représentatives du bassin versant du Girou disposant d'une chronique de mesures suffisantes pour l'établissement de coefficients de Montana :

- Toulouse-Blagnac : 1982 – 2018 (36 années)
- Carcassonne : 1984 – 2018 (34 années)

Setec Inter a construit les différentes courbes Intensité-Durée-Fréquence correspondantes aux coefficients de Montana fournis par Météo France à ces deux stations.

L'analyse des courbes obtenues a permis de conclure que les précipitations sont semblables pour chaque poste pluviométrique.

Il est retenu les coefficients estimés par Météo France à Toulouse-Blagnac à partir des mesures de 1982 – 2016 dans le secteur du Girou pour le dimensionnement des ouvrages de rétablissement des écoulements naturels.

Afin de maintenir une cohérence pluviométrique à l'échelle du bassin versant, il est également proposé d'utiliser les coefficients de Montana a et b de la station de Toulouse-Blagnac (1982 – 2016) dans le cadre de l'étude hydraulique du Girou et de ses affluents.

Pluies de projet retenues

Les caractéristiques des pluies de projet synthétiques suivantes sont proposées pour la modélisation pluie-débit :

- Pluie simple triangle,
- Durée : 30h
- Hauteur cumulée issue des coefficients de Montana à la station Météo France de Toulouse Blagnac

Ces caractéristiques de pluie permettent de générer des hydrogrammes de crue conformes aux observations et aux analyses statistiques présentées précédemment. La durée choisie est par ailleurs similaire à la durée de pluie enregistrée lors de la crue récente du 10 janvier 2022.

Les caractéristiques et hyétogrammes des pluies synthétiques proposées sont présentées dans le tableau et dans le graphique ci-après.

Occurrence	Durée (h)	H (mm)	I (mm/h)
2 ans	30	51	3.4
10 ans	30	67.6	4.5
50 ans	30	87.2	5.8
100 ans	30	103.8	6.9

Tableau 7 – Caractéristiques de pluies de projet retenues

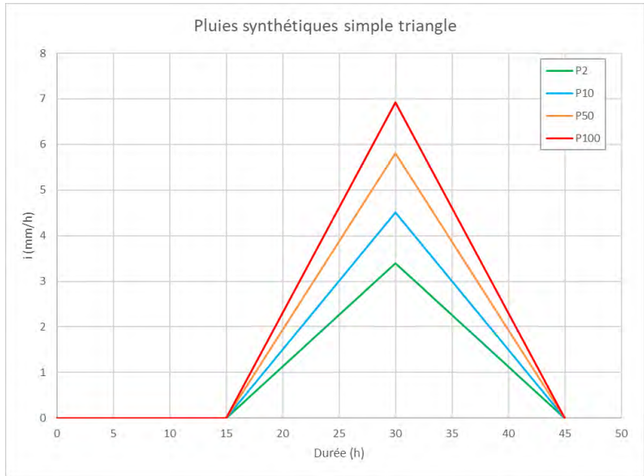


Figure 4- Hyétogramme des pluies de projet retenues

3.4> Mise en œuvre d'un modèle pluie-débit

Découpage en sous-bassins versants

L'analyse de la topographie du secteur a permis de délimiter les bassins versants topographiques interceptés par la zone d'étude. Le découpage et les caractéristiques des bassins versants sont présentés sur la carte et dans le tableau suivants.

Caractéristiques morphologiques

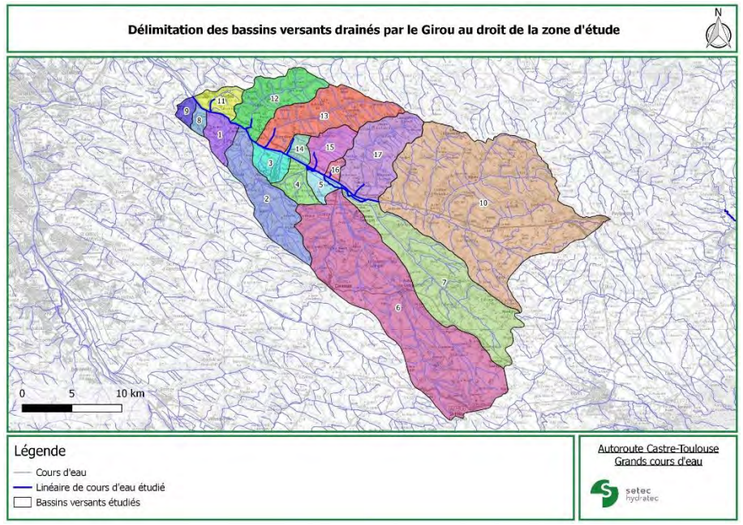


Figure 5- Découpage en sous-bassin versant de la zone d'étude

Bassin versant	Cours d'eau	Superficie (ha)	Longueur (m)	Pente (m/m)
BV1	Le Rieutort	581	3 898	0,015
BV2	Le Dagour	2 072	10 218	0,009
BV3		539	2 265	0,028
BV4	Ruisseau de Buguet	570	2 824	0,027
BV5	Le Messal 2	340	1 328	0,026
BV6	Ruisseau de la Vendinelle	8 850	19 680	0,004
BV7	Le Peyrencou	4 632	15 054	0,004
BV8		186	1 687	0,040
BV9		208	2 652	0,029
BV10	Girou amont	11 113	14 000	0,009
BV11	Ruisseau de Rieubaquié	542	3 382	0,030
BV12	La Balerme	1 685	8 240	0,014
BV13	Le Nadalou	2 402	11 282	0,012
BV14	Fosse Saint Germaine	282	2 260	0,042
BV15	Ruisseau de l'Herle	779	5 433	0,017
BV16	affluent messal	152	1 093	0,067
BV17	Le Messal	2 272	9 227	0,013

Tableau 8 – Caractéristiques morphologiques des sous bassins versants

Détermination du coefficient de ruissellement

Les bassins versants sont également caractérisés par un coefficient de ruissellement. Il permet de prendre en compte les pertes par infiltration dans le sol, par évaporation et par évapotranspiration. Il est donc fonction de la nature du sol, de sa morphologie et de la couverture végétale.

En cohérence avec l'étude hydraulique des bassins versants naturels réalisée par Setec Inter, les coefficients retenus sont les suivants. Ils sont issus de la doctrine Eaux Pluviales de la DDT 81.

Couverture végétale	Morphologie	Pente (%)	Terrain sableux à crayeux	Terrain limoneux à argileux	Terrain argileux compact
Bois	Plat	P < 1	0,01	0,01	0,06
	Moyen	1≤ p <5	0,03	0,10	0,15
	Ondulé	p>5	0,05	0,15	0,20
Pâturage	Plat	P < 1	0,02	0,05	0,10
	Moyen	1≤ p <5	0,08	0,15	0,20
	Ondulé	p>5	0,10	0,28	0,30
Culture	Plat	P < 1	0,05	0,10	0,15
	Moyen	1≤ p <5	0,12	0,25	0,35
	Ondulé	p>5	0,15	0,35	0,45

Tableau 9 – Coefficients de ruissellement sur les surfaces naturelles (Bourrier, 1997 modifié)

Les bassins versants sont très majoritairement composés de cultures avec de rares pâturages et boisements denses.

L'occupation des sols des bassins versants étudiés est précisée dans le tableau ci-après. Elle a été déterminée à l'aide de la base de données Corine Land Cover de 2018, dernière base de données disponibles en matière **d'occupation du sol.**

Bassin versant	Bois (%)	Culture (%)	Zones urbanisées (%)	Pâturage (%)
BV1	0	100	0	0
BV2	3	96	2	0
BV3	0	95	5	0
BV4	8	90	2	0
BV5	0	100	0	0
BV6	1	96	2	2
BV7	0	96	1	3
BV8	13	87	0	0
BV9	0	100	0	0
BV10	1	98	0	1
BV11	0	88	12	0
BV12	0	95	5	0
BV13	1	96	3	0
BV14	0	98	2	0
BV15	5	95	0	0
BV16	0	100	0	0
BV17	6	93	1	0

Tableau 10 – Répartition des sols des bassins versants étudiés

Hormis le fond de la vallée du Girou, à dominante détritique argileuse, les bassins versants sont dominés par les limons molassiques avec colluvionnement argileux épars, ce qui confère à l'ensemble des bassins versants rencontrés, un caractère argilo-limoneux.

En termes de pentes d'écoulement, les hauts de bassin versant sont globalement de forte pente, dépassant par endroit les 10 % qui s'amenuisent en aval vers le cours d'eau principal où la morphologie est parfois très plate (le long du Girou particulièrement). Il existe donc une forte dichotomie de pente le long des axes d'écoulement des bassins versants.

Les coefficients de ruissellement retenus pour les bassins versants naturels peuvent être synthétisés dans le tableau suivant :

Couverture végétale	Morphologie	Pente (%)	Terrain limoneux à argileux
Bois	Plat	P < 1	0,01
	Moyen	1≤ p <5	0,10
	Ondulé	p>5	0,15
Pâturage	Plat	P < 1	0,05
	Moyen	1≤ p <5	0,15
	Ondulé	p>5	0,28
Culture	Plat	P < 1	0,10
	Moyen	1≤ p <5	0,25
	Ondulé	p>5	0,35

Tableau 11 – Coefficients de ruissellement retenus par type de bassin versant

En cohérence avec l'étude hydraulique, on rajoutera la valeur de 0.6, relative aux zones d'habitats plus ou moins denses et aux zones d'activités diverses.

Suite au calage du modèle hydrologique couplé au modèle hydraulique présenté au paragraphe 4.3, les coefficients de ruissellement suivants ont été retenus pour chaque bassin versant.

Nom	Coefficient de ruissellement	Temps de concentration (en min)
BV1	0.84	115
BV2	0.67	715
BV3	0.87	70
BV4	0.84	80
BV5	0.44	60
BV6	0.67	2760
BV7	0.67	2185
BV8	0.82	50
BV9	0.84	70
BV10	0.67	1955
BV11	0.90	90
BV12	0.87	550
BV13	0.86	690
BV14	0.45	60
BV15	0.44	90
BV16	0.51	65
BV17	0.84	645

Tableau 12 – Coefficients de ruissellement retenus dans le modèle hydrologique du Girou

Méthode de transformation pluie-débit

La méthode du coefficient de ruissellement constant a été retenue pour estimer les pluies nettes ruisselant sur les bassins versants à partir des pluies brutes. La lame d'eau ruisselant sur le bassin versant s'exprime en fonction de la surface S du bassin en ha, de l'intensité de la pluie nette i(t) en mm/h et du coefficient de ruissèlement C :

$$Q_e(t) = \frac{S \times C \times i(t)}{360}$$

La transformation pluie nette / débit est réalisée avec la méthode du réservoir linéaire. Chacun des bassins versants délimités précédemment est vu comme un réservoir qui temporise de manière linéaire l'arrivée des pluies pour en restituer du débit tout en conservant le volume. La temporisation est caractérisée par le temps de réponse K du bassin.

Ces deux notions, temporisation linéaire et conservation, se traduisent par les équations suivantes :

- Temporisation linéaire : $V(t) = K \times Q_s(t)$
- Conservation du volume : $\frac{dV(t)}{dt} = Q_e(t) - Q_s(t)$

avec :

V(t) le volume de stockage du bassin versant,

Qe(t) le débit d'entrée déduit précédemment de la pluie nette i(t),

Qs(t) le débit de sortie, qui correspond à l'hydrogramme recherché,

K le temps de réponse du bassin versant.

4> Modélisation hydraulique

4.1> Présentation du logiciel de modélisation

Le modèle est construit avec le logiciel Hydra, développé par Setec Hydratec depuis plus de 30 ans, et totalement **immergé dans l'environnement** QGIS.

C'est un outil de simulation complet, basé sur la résolution des équations de Barré de Saint Venant unidimensionnelles et bidimensionnelles.

Une présentation du logiciel et de ses principales fonctionnalités est disponible sur le site internet http://hydra-software.net/.

Hydra est diffusé gratuitement en version de base. Cette version permet **d'accéder à la géométrie des modèles réalisés dans le cadre de la pré**sente mission, de les modifier et de les étendre, et de rejouer des calculs.

Ce logiciel répond particulièrement bien aux problématiques de dimensionnement d'ouvrages de franchissement, de quantification des incidences associées sur l'expansion et la propagation des crues.

Le modèle résout les équations complè**tes de l'hydraulique** (équations de Barré de Saint Venant). Il permet de modéliser simultanément trois types de domaines complémentaires, communiquant entre eux par des liaisons hydrauliques :

- Le domaine filaire, dissociant le lit mineur et le lit majeur, est structuré en biefs parcourus longitudinalement par des écoulements suivant une direction privilégiée,
- Le domaine casiers, retenu pour modéliser les champs d'expansion du lit majeur présentant de faibles vitesses d'écoulement ; il est constitué par des groupes de bassins naturels d'accumulation communiquant entre eux par des liaisons hydrauliques de diverses natures,
- Le domaine bidimensionnel, qui permet de décrire par un maillage fin les conditions d'écoulement en lit majeur ; il restitue des champs de vitesses et de hauteurs d'eau locales au droit de chaque maille

4.2> Construction du modèle

Introduction

La modélisation numérique est la représentation d'un système physique par une schématisation permettant sa description, sur laquelle sont résolues les équations propres aux phénomènes étudiés. La modélisation revêt ainsi nécessairement un caractère simplificateur de la complexité du système : simplification des caractéristiques géométriques et simplification des lois physiques associées.

La modélisation des systèmes fluviaux nécessite de prendre en compte le fonctionnement des singularités que constituent les ouvrages hydrauliques ; l'échelle de travail et les enjeux associés à la modélisation mise en œuvre peuvent amener le modélisateur à simplifier ou affiner la schématisation du système.

Hydra propose ainsi différents schémas de modélisation, adaptés à l'échelle de travail et aux systèmes étudiés, tout en permettant leur couplage.

La connexion de ces différents domaines de modélisation (et plus généralement des différents objets de modélisation) est assurée par des liaisons, de natures différentes selon la topographie ou le type d'ouvrage le cas échéant.

Emprise et schémas de modélisation retenus

Le modèle du Girou s'étend du pont de la RD826 à Maurens-Scopont jusqu'à environ 500ml en aval du franchissement de la RN88 à Gragnagne. Un modèle unique a ainsi été construit et utilisé pour les études d'impact du projet A680 d'une part et du projet A69 d'autre part afin d'avoir une vision globale et cohérence de l'incidence hydraulique des 2 projets dans leur ensemble sur les écoulements en crue.

Cette emprise permet par ailleurs d'avoir une bonne compréhension des écoulements sur toute l'emprise du projet pour lequel les impacts sont à étudier, et garantit une homogénéitée avec les résultats présentés pour l'étude de l'A680.

Le choix de la schématisation adoptée pour la modélisation du Girou et de ses affluents a été guidé par :

- Les reconnaissances de terrain,
- L'analyse des données physiques,
- L'analyse de la dynamique des crues historiques,
- L'expérience de l'équipe de modélisation.

La schématisation retenue dans le cadre de cette étude pour la modélisation du Girou est de type mixte filaire/2D, permettant de représenter correctement les écoulements pouvant présenter une composante bidimensionnelle.

Dans cette schématisation les lits mineurs et moyens ainsi que les rues principales sont représentés par un modèle filaire. Dans le domaine filaire, le cours d'eau est représenté par des sections géométriques (profils en travers de vallée relevés par les géomètres) agencées le long d'un axe préférentiel d'écoulement. Les vitesses d'écoulement sont imposées le long de cet axe. Les profils en travers sont définis par des couples (cotes Z ; largeur B).

Le domaine bidimensionnel représente le **lit majeur du cours d'eau** constitué soit d'une urbanisation relativement lâche dans laquelle les écoulements sont fortement bidimensionnels, soit d'une plaine inondable contrariée par de multiples obstacles transversaux ou latéraux. Le lit majeur est alors décrit par un maillage fin constitué d'un ensemble de mailles définies par une cote moyenne de fond et connectées aux biefs filaires par des liaisons hydrauliques traduisant les capacités d'écoulement réelles tenant compte des obstacles physiques.

Les mailles ont une largeur moyenne de 50m, resserrées au droit du projet.

Les singularités hydrauliques qui traduisent généralement la présence d'un ouvrage hydraulique particulier ou d'un obstacle à l'écoulement dans le lit mineur ou dans le lit majeur du cours d'eau modélisé sont également prises en compte. Il s'agit notamment des ponts et ouvrages de franchissement des cours d'eau ainsi que les ouvrages de décharge présents sous les infrastructures en lit majeur. Une vue en plan du modèle mis en œuvre sous hydra est présenté ci-après.

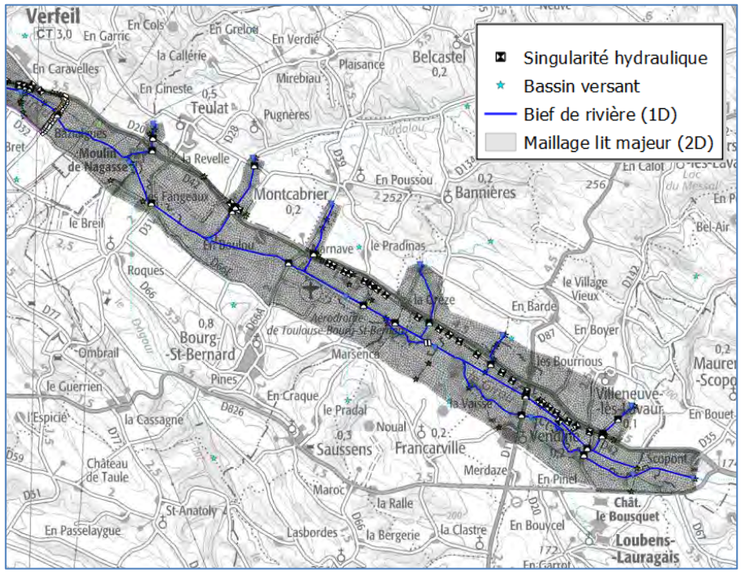


Figure 6- Modèle hydraulique du Girou de Maurens-Scopont à Verfeil

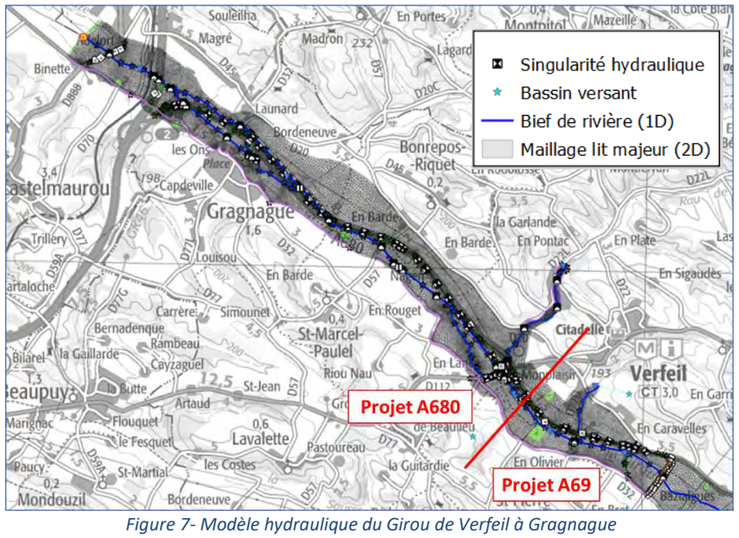


Figure 7- Modèle hydraulique du Girou de Verfeil à Gragnague

Données d'entrée

Les données topographiques utilisées pour la construction du modèle sur le secteur relatif au projet A69 (de Maurens-Scopont à Verfeil) sont issues de la campagne topographique réalisée pour les besoins de l'étude par le cabinet de géomètre 3SI en 2021.

Les levés réalisés sont les suivants :

- Profils en travers
  - 62 profils du lit mineur du Girou
  - 69 profils du lit mineur des affluents rive droite
- Levé de tous les ouvrages hydrauliques rencontrés (27 OH)
- Données RGE-ALTI 1m, mises à disposition par l'IGN

Sur le tronçon aval du modèle hydraulique relatif au projet A680 (de Verfeil à Gragnague), les données topographiques utilisées pour la construction du modèle sont issues de la campagne topographique réalisée pour les besoins de l'étude par le cabinet de géomètre GEinfra en 2021.

Les levés topographiques réalisés sont les suivants :

- Profils en travers :
  - 80 profils en travers du Girou de la D20g à Verfeil à l'aval de la RN88 à Gragnague,
  - 20 profils en travers du ruisseau de Conné à Verfeil,
  - 30 profils en travers du canal du Moulin à Gragnague.
- Levés de tous ouvrages hydrauliques rencontrés.
- Levé LIDAR du lit majeur le long de l'axe de l'A680 environ 400m de part et d'autre de l'infrastructure.

  La modélisation en lit majeur s'étendant au-delà de l'emprise du levé LIDAR, les données RGE-ALTI 1m, mises à disposition par l'IGN et qui agrègent les données de campagnes LIDAR antérieures ont été utilisées.

Condition aux limites

Les conditions limites amont correspondent aux apports hydrologiques calculés par le modèle pluie-débit décrit au paragraphe 3.

La condition limite aval du modèle de type Strickler est prise suffisamment éloignée des zones pour lesquels les résultats de modélisation sont attendus pour ne pas avoir d'influence sur les résultats (environ 500ml en aval de la RN88 à Gragnague).

4.3> Calage du modèle

Données et méthodologie

Le calage d'un modèle numérique doit être réalisé sur un évènement récent important pour lequel les données de calage (repères de crue, témoignages) sont nombreux.

Les données disponibles pour le calage du modèle du Girou en début d'étude étaient les suivantes :

- 4 repères de crue sur le Girou issus de la base de données nationale pour 3 crues historiques différentes (1992, 1993 et 1875) dont 2 non nivelés.

  Les débits des crues historiques de 1992 et 1993 ont été estimés respectivement à 55.1m³/s et 60.3m³/s à la station de Cépet. Les débits à la station de Bourg Saint Bernard en amont ne sont pas connus.
- La Carte Informative des Zones Inondables (CIZI) réalisée au début des années 2000 par l'Etat en Haute Garonne.

Le **10 janvier 2022**, une crue du Girou a eu lieu et plusieurs investigations ont été réalisées rapidement après la crue. Nous disposons ainsi pour cette crue :

- Du hyétogramme enregistré au pas de temps horaire à la station pluviométrique de Toulouse Blagnac,

- De l'**hydrogramme** de crue mesuré à la station de Bourg Saint Bernard sur le Girou avec un débit maximum mesuré estimé à 38m³/s,
- De 4 repères de crue nivelés en rive droite et en rive gauche du Girou dans le secteur de Verfeil en amont de la RD112,
- D'une emprise de la zone inondable cartographiée dans le secteur de Verfeil en amont de la RD112 à partir de reconnaissances de terrain et visites chez les riverains,
- De photographies aériennes de la crue prises par drone au niveau du secteur de Gragnague (échangeur A68-A680).

Les caractéristiques de l'évènement ainsi que les données de calage sont présentées sur les figures suivantes.

Début	Fin	Durée (h)	Cumul (mm)
08/01/2022 00:00	12/01/2022 23:00	119	51.8
09/01/2022 09:00	10/01/2022 14:00	29	50.2
09/01/2022 09:00	10/01/2022 09:00	24	45.4

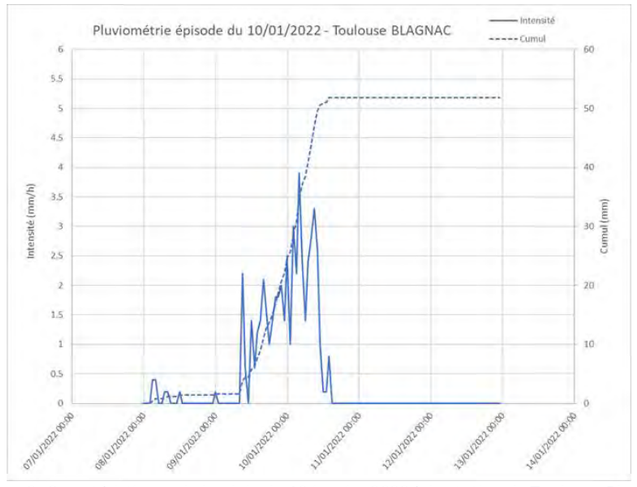


Figure 8- Caractéristiques de la pluie du 10 janvier 2022 à la station de Toulouse Blagnac

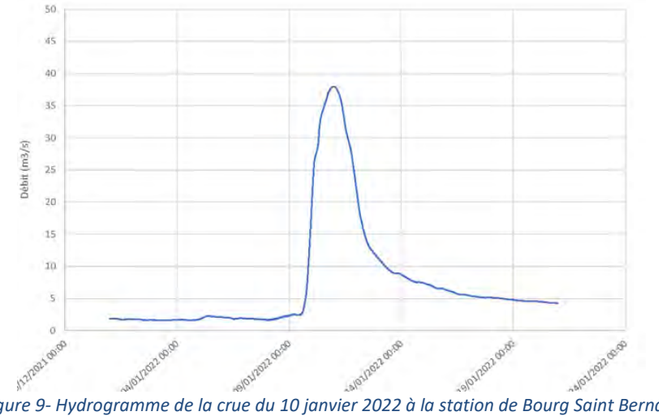


Figure 9- Hydrogramme de la crue du 10 janvier 2022 à la station de Bourg Saint Bernard

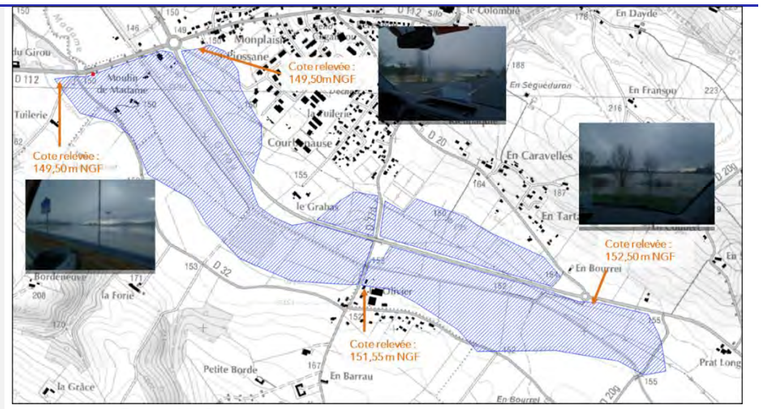


Figure 10- Repère et emprise crue de janvier 2022 secteur de Verfeil



Figure 11- Photos aériennes crue du 10 janvier 2022 à Gragnague (échangeur A68-A680)

Face à ces données disponibles, il est proposé la méthodologie de calage suivante :

- Simulation de la crue du 10 janvier 2022 et comparaison avec les différentes données disponibles présentées ci-avant pour un calage sur une crue récente fréquente,
- Simulation de la **crue d'occurrence centennale** et vérification de la cohérence des résultats obtenus avec :
  - L'emprise de la CIZI pour les crues exceptionnelles,
  - L'emprise des zones inondables calculée lors des études antérieures sur le secteur (EGIS 2016),

Les résultats du calage sont présentés dans les paragraphes ci-après.

Résultats du calage sur la crue du 10 janvier 2022

La comparaison des résultats de la simulation de la crue de janvier 2022 avec le modèle hydraulique avec les différentes données de calage est présentée dans les figures suivantes.

Les résultats montrent une bonne correspondance :

- Des hydrogrammes calculés par le modèle pluie-débit et l'hydrogramme mesuré à la station de Bourg-Saint-Bernard
- De l'emprise inondée et des hauteurs de submersion pour une crue fréquente similaire à la crue récente du 10 janvier 2022.

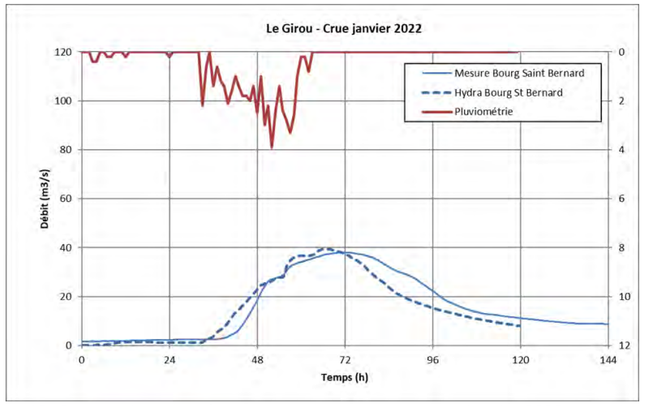


Figure 12- Comparaison des résultats de calcul pour la crue de janvier 2022 au droit de la station de Bourg Saint Bernard sur le Girou

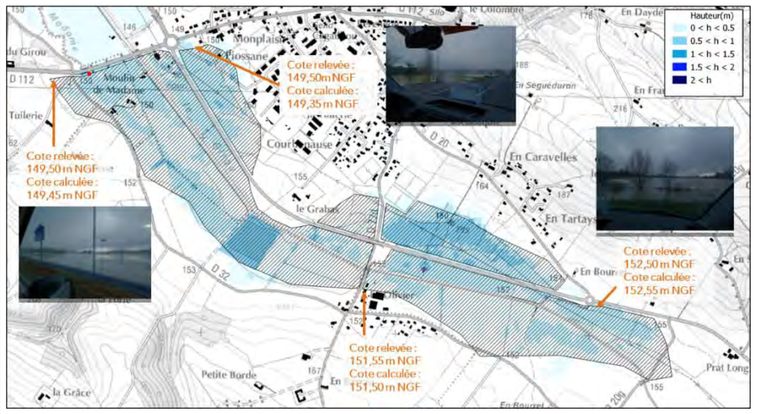


Figure 13- Comparaison des résultats de calcul pour la crue de janvier 2022 secteur Verfeil

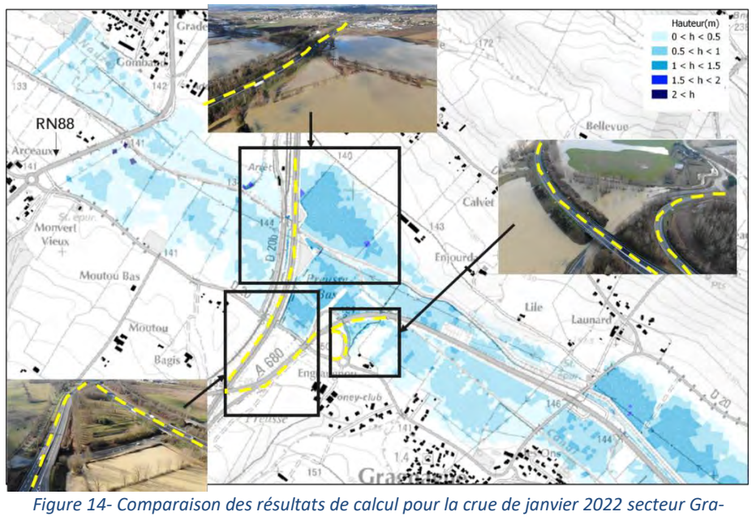


Figure 14- Comparaison des résultats de calcul pour la crue de janvier 2022 secteur Gra-gnague$

Résultats du calage sur la crue centennale

La comparaison des emprises inondables connues et calculées par le modèle pour la crue d'occurrence centennale est présentée sur les figures pages suivantes.

Ces cartographies montrent une bonne correspondance des résultats du modèle avec la limite des plus hautes eaux connues de la Cartographie Informative des Zones inondables (DREAL, 2000) et avec les études antérieures (Egis 2007 pour la partie amont du modèle et Egis 2016 pour la partie aval).

Les différences observées peuvent s'expliquer par la prise en compte de données topographiques plus récentes et plus détaillées ainsi que l'intégration de plusieurs affluents dans la modélisation.

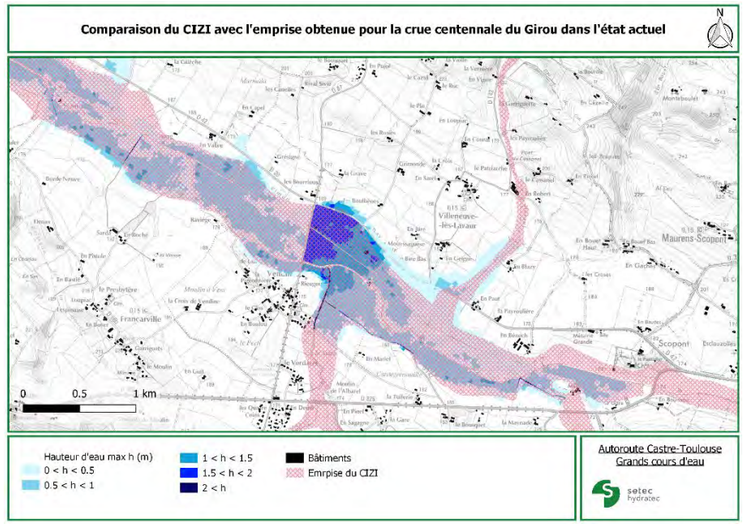


Figure 15- Comparaison des résultats du modèle avec le CIZI – T100 – Carte 1/5

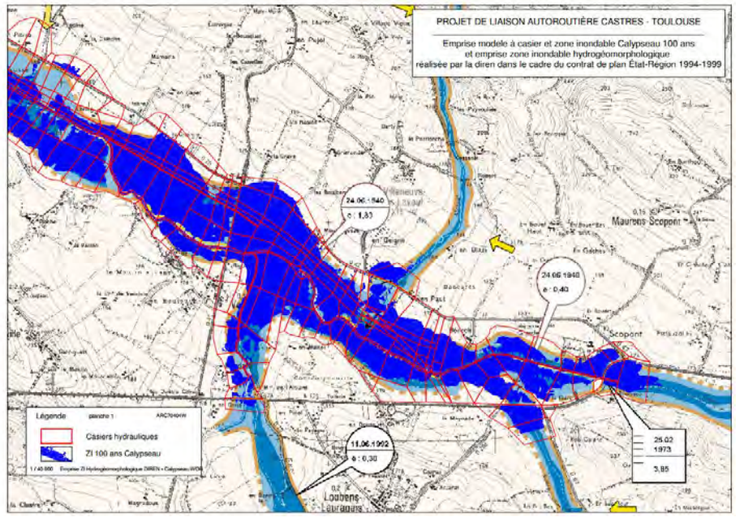


Figure 16- Comparaison des résultats EGIS 2007 avec le CIZI – T100 – Carte 1/5

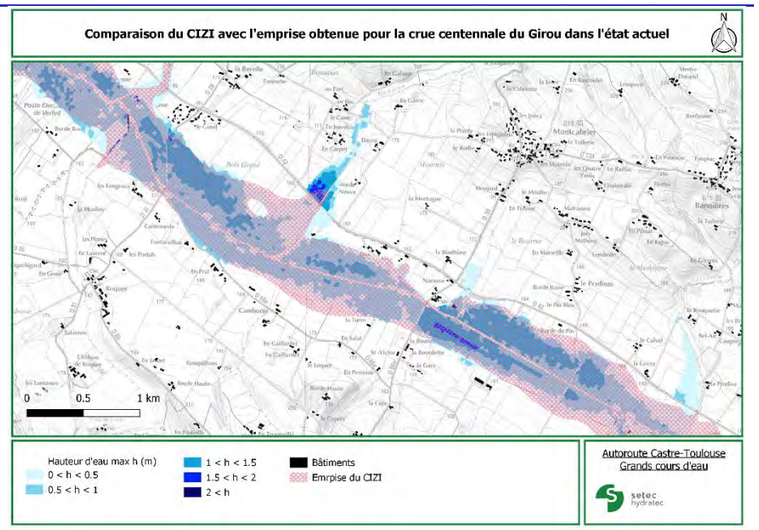


Figure 17- Comparaison des résultats du modèle avec le CIZI – T100 – Carte 2/5

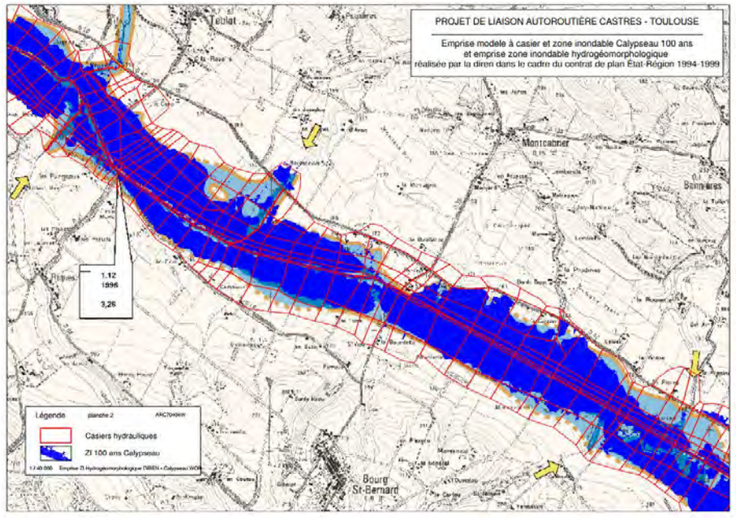


Figure 18- Comparaison des résultats EGIS 2007 avec le CIZI – T100 – Carte 2/5

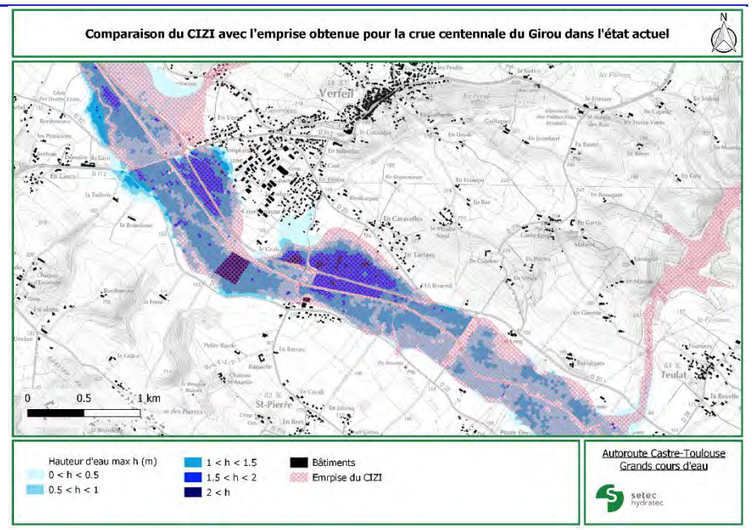


Figure 19- Comparaison des résultats du modèle avec le CIZI – T100 – Carte 3/5

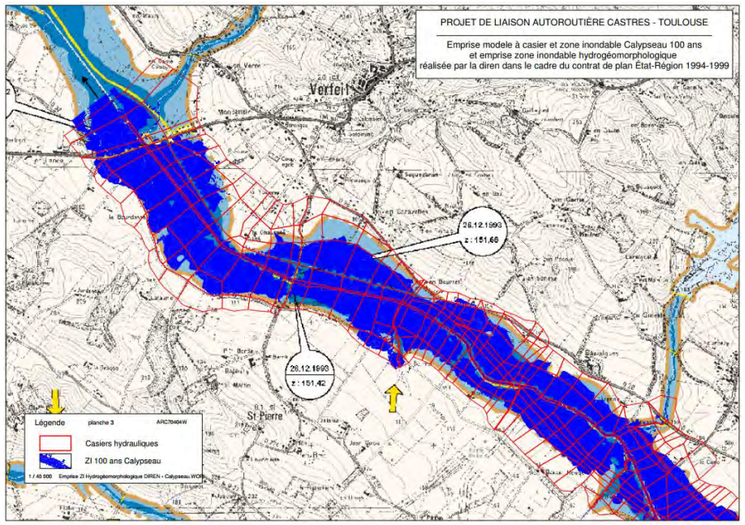


Figure 20- Comparaison des résultats EGIS 2007 avec le CIZI – T100 – Carte 3/5

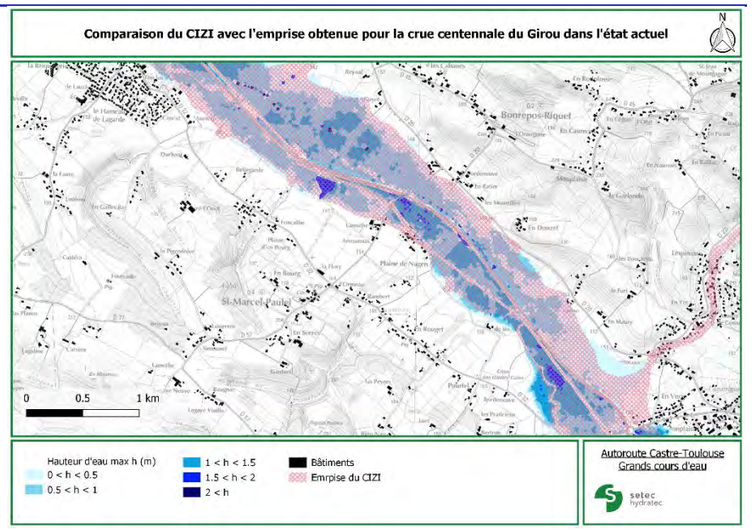


Figure 21- Comparaison des résultats du modèle avec le CIZI – T100 – Carte 4/5

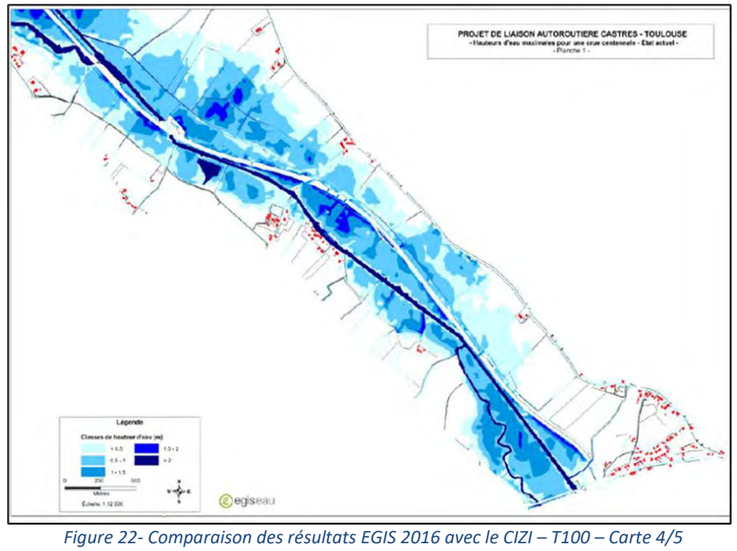


Figure 22- Comparaison des résultats EGIS 2016 avec le CIZI – T100 – Carte 4/5

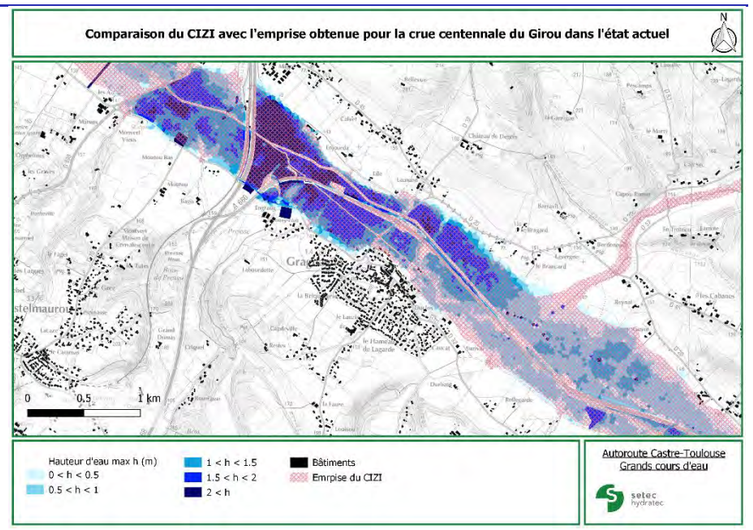


Figure 23- Comparaison des résultats du modèle avec le CIZI – T100 – Carte 5/5

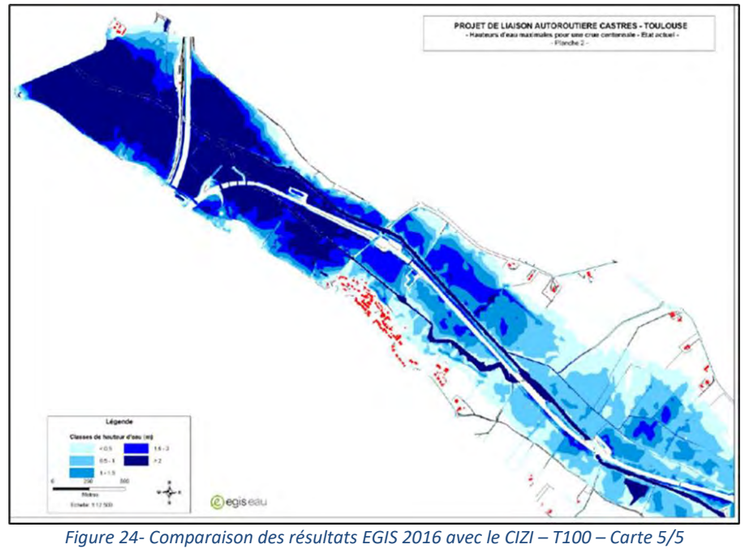


Figure 24- Comparaison des résultats EGIS 2016 avec le CIZI – T100 – Carte 5/5

5> Exploitation du modèle

5.1> Analyse des écoulements en situation actuelle

Hypothèses considérées

Les crues de période de retour 2 ans, 10ans, 50 ans et 100 ans ont été simulées sur le modèle calé afin d'analyser la dynamique des écoulements en situation actuelle.

Emprises des zones inondées et analyse

La cartographie des résultats de modélisation pour chaque occurrence est présentée sur les figures pages suivantes. Sont présentées :

- Une carte globale des hauteurs de submersion sur toute la zone du projet A69 interceptant la zone inondable du Girou (de Maurens-Scopont à Verfeil),
- Une planche par secteur zoomé présentant les hauteurs et vitesses de submersion.

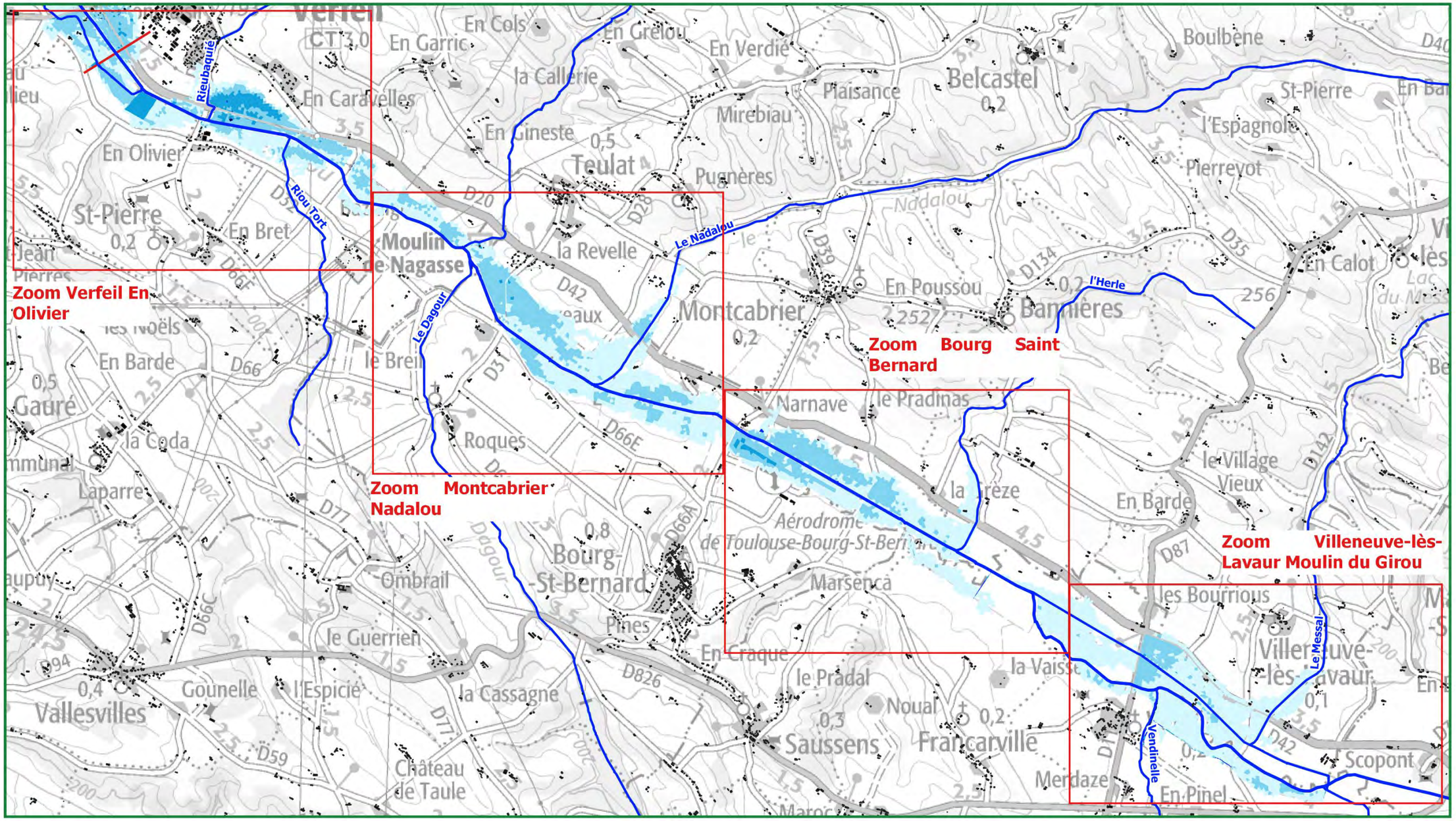
Les résultats des simulations appellent les commentaires suivants :

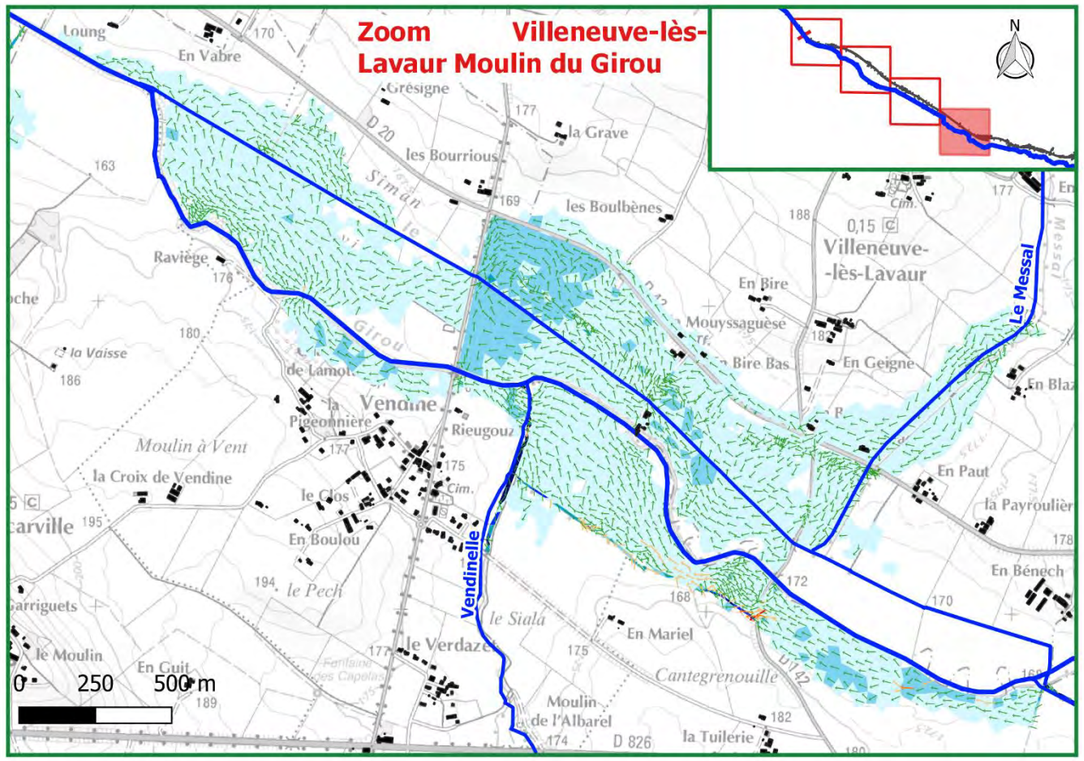
- Dès la crue d'occurrence 2 ans, les débordements sont généralisés sur la quasi-totalité du linéaire avec des hauteurs de submersion qui restent généralement inférieures à 50cm.
- La plaine inondable assez large, d'environ 300m en rive gauche et en rive droite du lit mineur est contrainte par les différentes infrastructures présentes en lit majeur :
  - La RD11 à Vendine et la RD66a, voiries perpendiculaires aux écoulements engendrant des hauteurs d'eau importantes en amont ;
  - La D42 puis la D20 qui longe le Girou en rive droite sur tout le linéaire étudié peut bloquer d'une part les débordements du Girou et engendrer des hauteurs d'eau importantes en amont des franchissements des affluents (Messal, Herle, Nadalou, Rieubaquié).

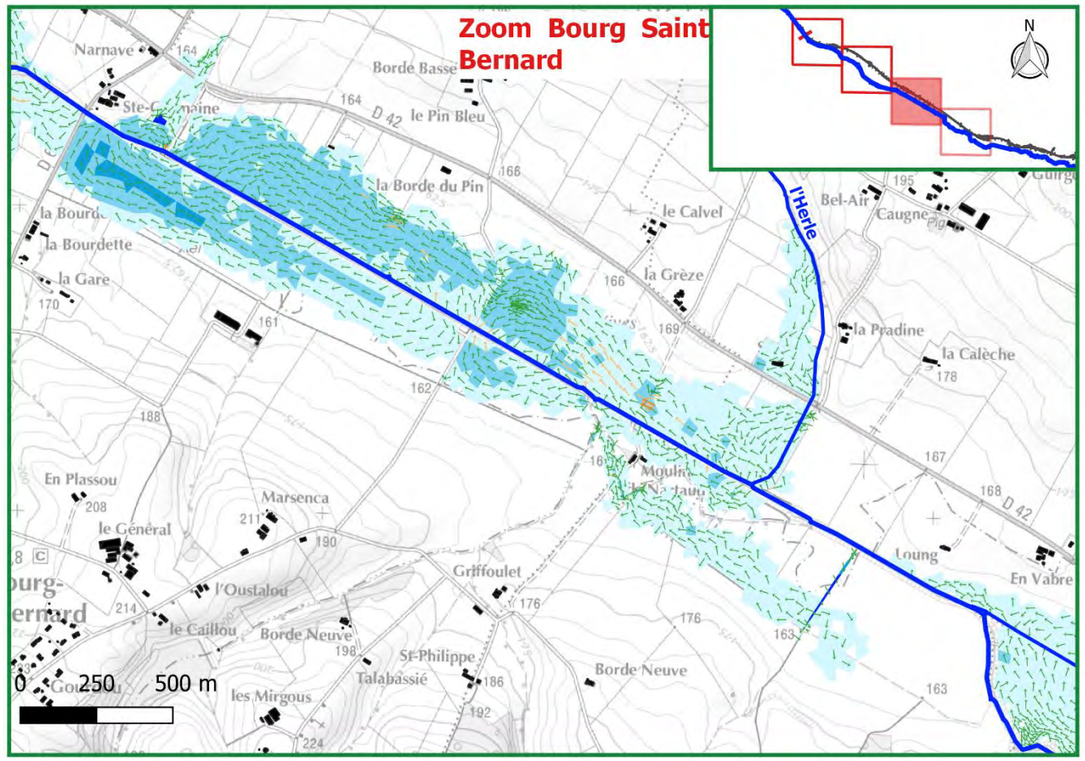
L

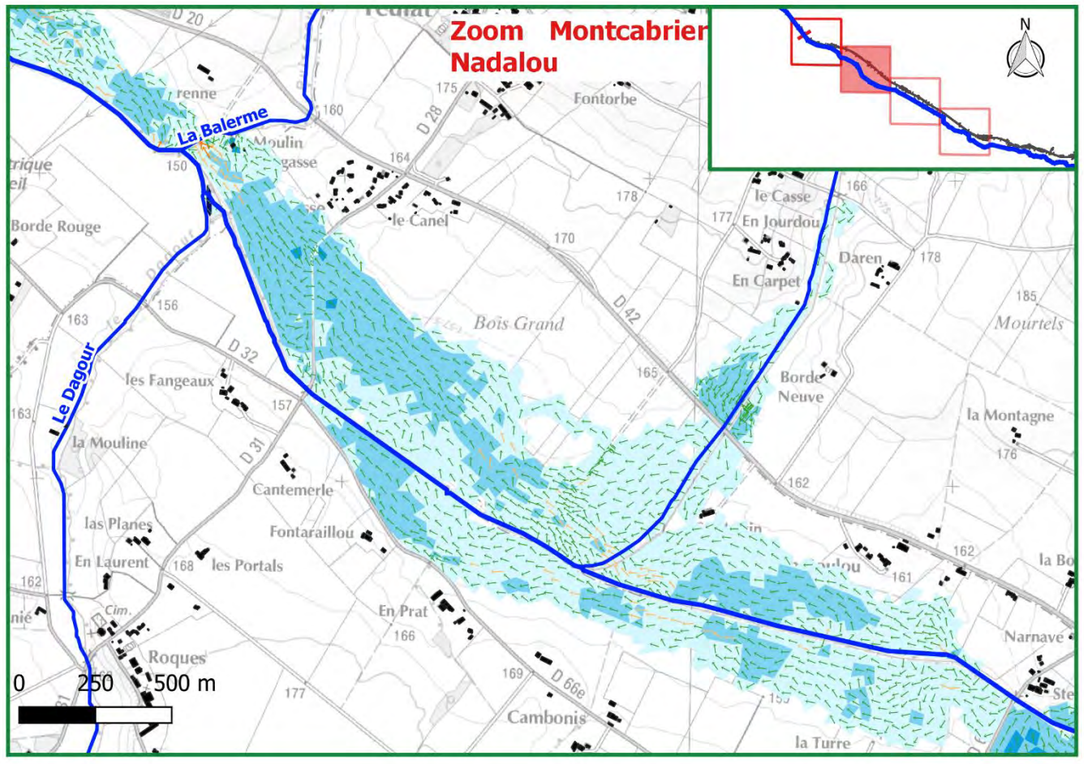
Figure 25- Emprise des zones inondables
Situation actuelle –Q2

Cartographie des hauteurs et vitesses de submersion
Etat ACTUEL - Q2




Zoom Villeneuve-lès-Lavaur Moulin du Girou
Le Messal
Vendinelle
Villeneuve-
-lès-Lavaur
la Vendine
Moulin à Vent
la Croix de Vendine
le Clos
En Boulou
le Pech
le Sialá
le Verdazet
En Mariel
Cantegrenouille
Moulin
de l'Albarel
la Tuilerie
En Bénech
la Payroulière
En Paut
En Bire
Mouyssaguèse
En Geigne
Rieugouz
Pigeonnière
le Moulin
En Cuit
0 250 500 m


Zoom Bourg Saint Bernard
l'Herle
la Borde du Pin
le Pin Bleu
le Calvel
la Grèze
la Pradine
la Calèche
Bel-Air
Caugne
la Bourde
la Bourdette
la Gare
En Plassou
le Général
Marsenca
l'Oustalou
le Caillou
Borde Neuve
Griffoulet
Sf-Philippe
Talabassié
les Mirgous
Loung
En Vabre
0 250 500 m


Zoom Montcabrier Nadalou
La Balerme
Le Dagour
Borde Rouge
le Canel
le Casse
En Jourdou
En Carpet
Daren
Bois Grand
Mourtels
Borde Neuve
la Montagne
les Fangeaux
la Mouline
Cantemerle
Fontaraillou
las Planes
En Laurent
les Portals
En Prat
Roques
Cambonis
la Turre
Fontorbe
0 250 500 m

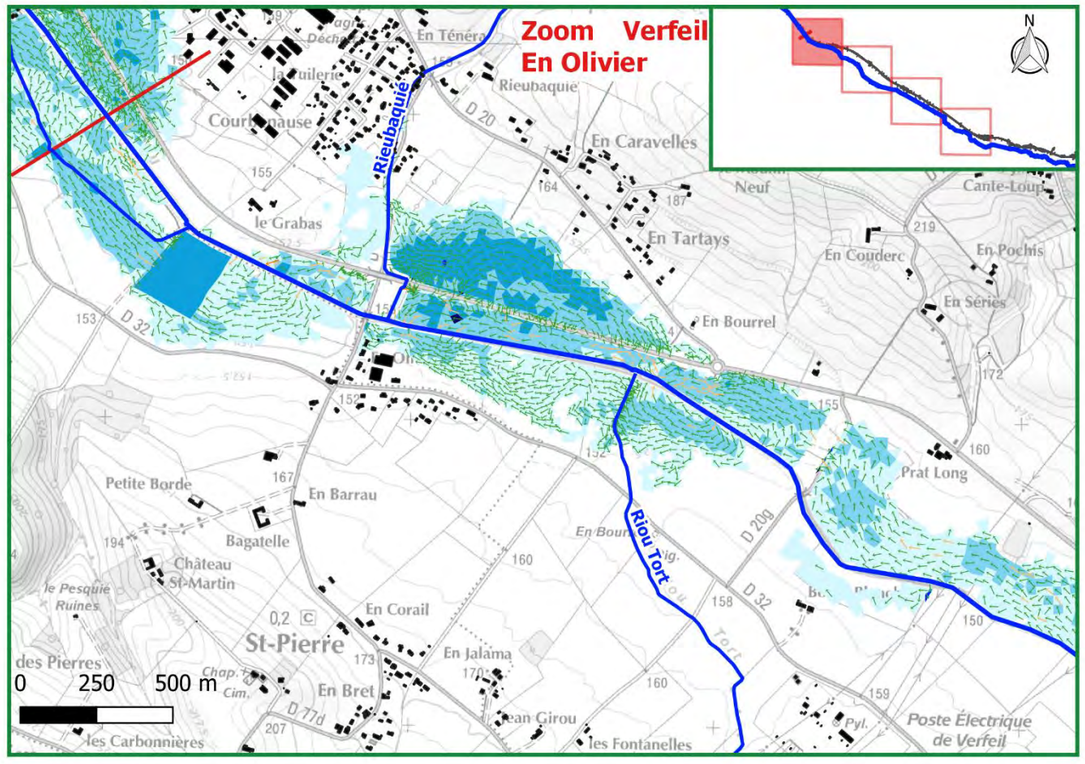
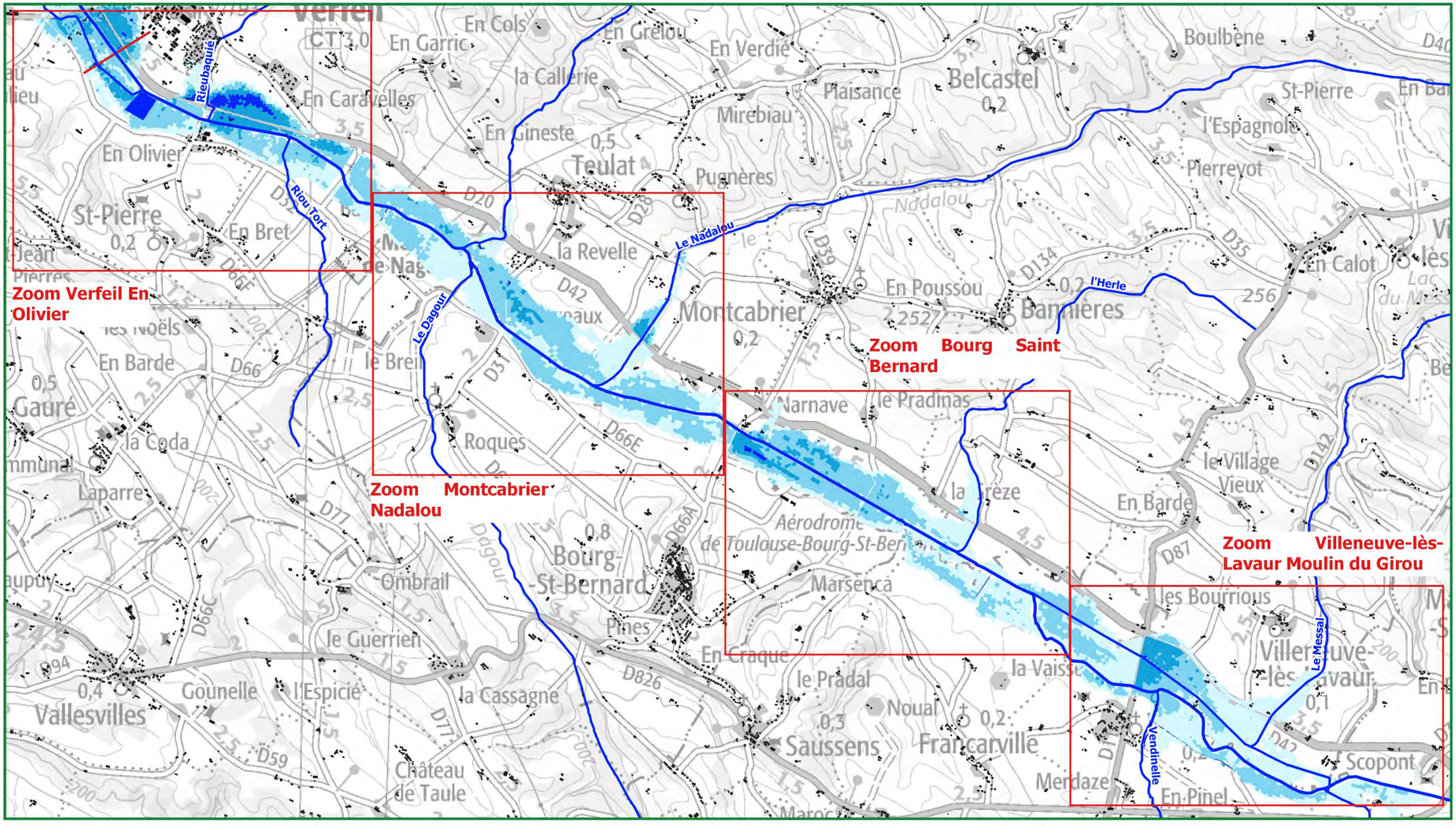
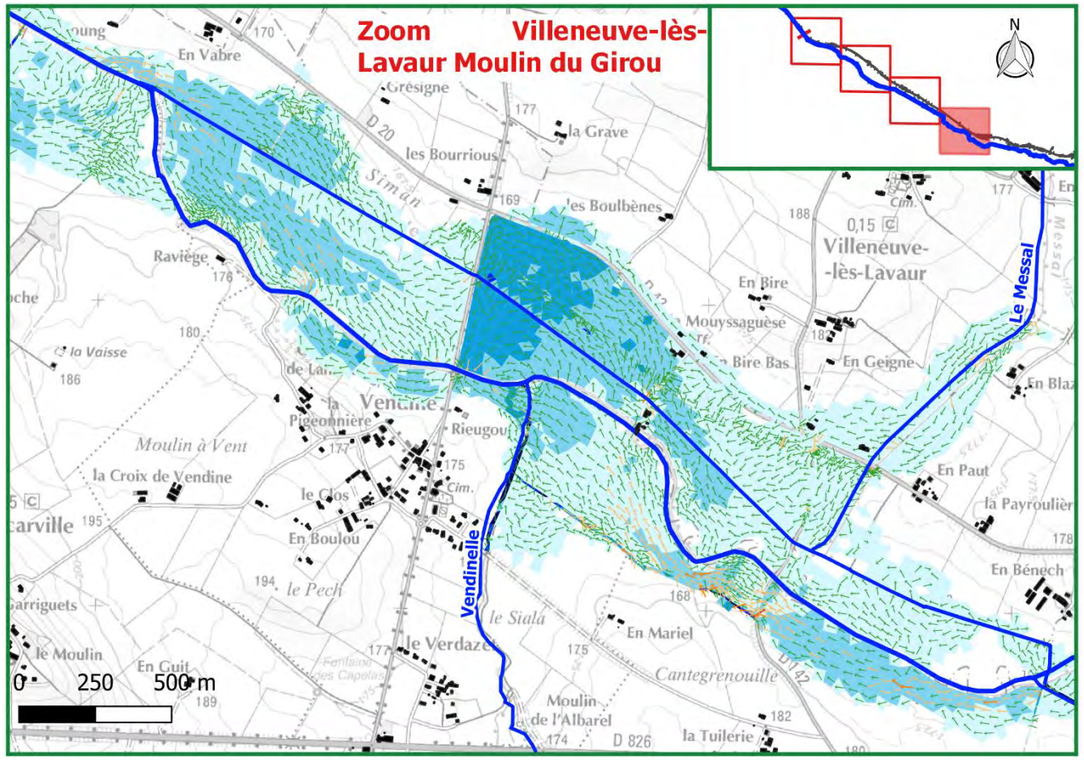
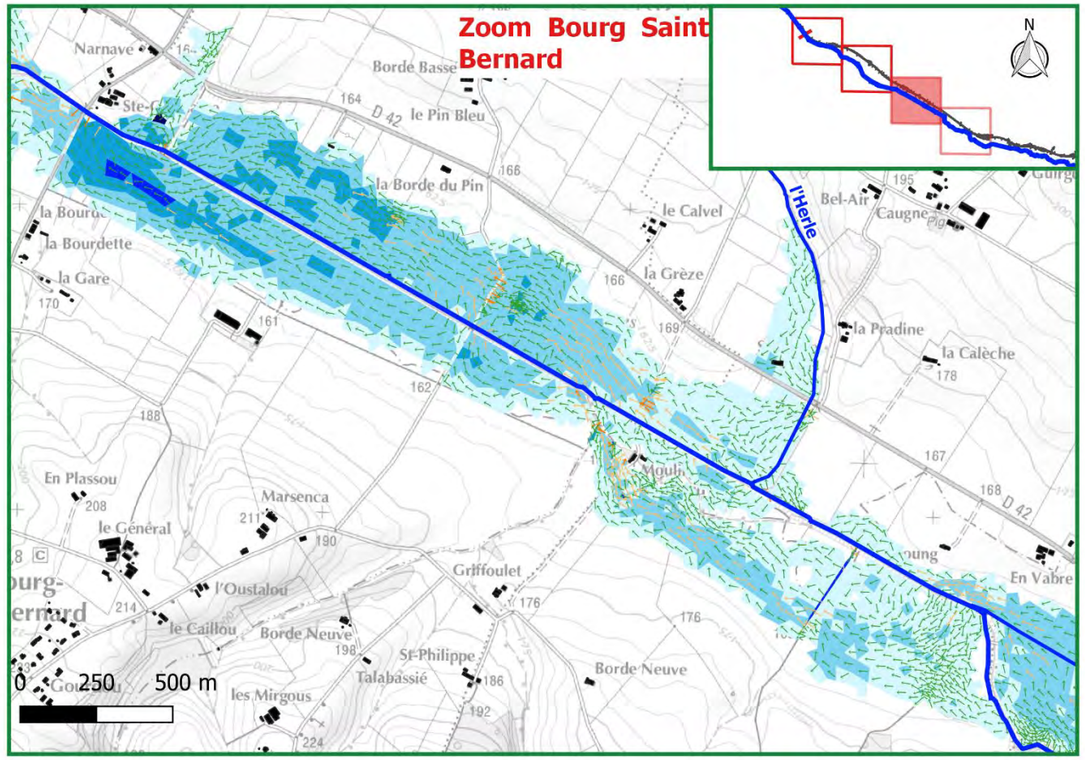

Zoom Verfeil En Olivier
Rieubaquié
Riou Tort
le Grabas
En Caravelles
En Tartays
En Couderc
En Bourrel
En Pochis
En Séries
Cante-Loup
Prat Long
Petite Borde
En Barrau
Bagatelle
Château St-Martin
le Pesquié Ruines
En Corail
St-Pierre
En Jalama
En Bret
des Pierres
les Carbonnières
les Fontanelles
Poste Électrique de Verfeil
0 250 500 m

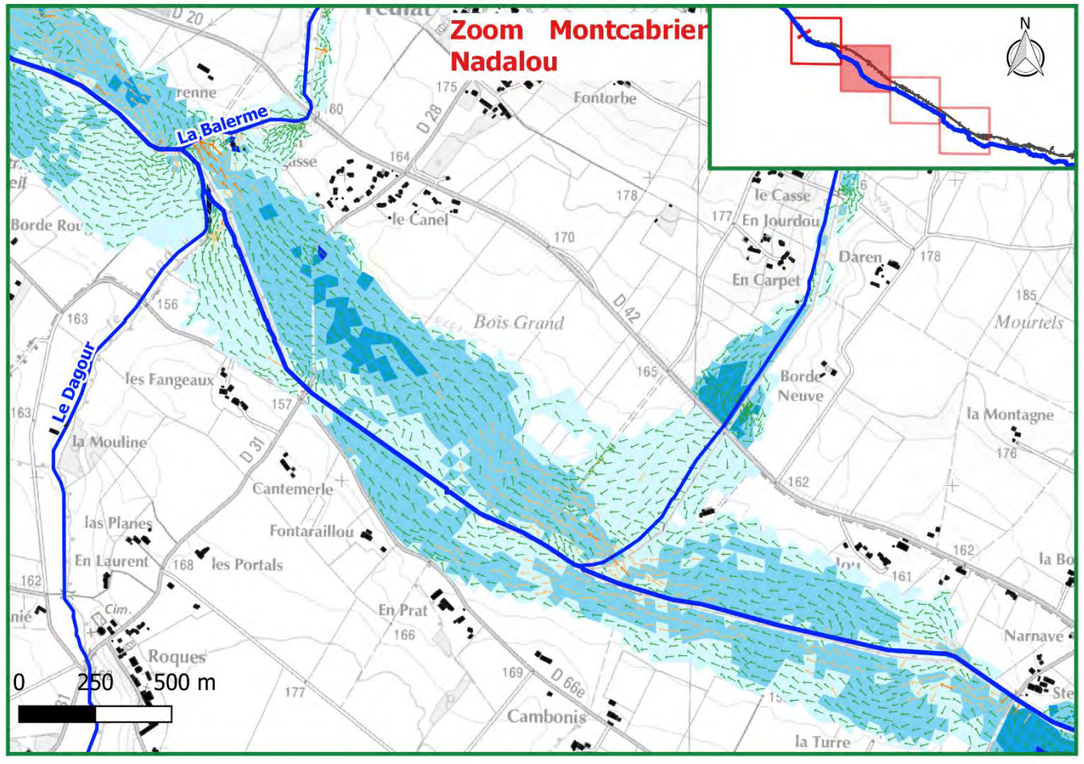
Figure 26- Emprise des zones inondables Situation actuelle –Q10

Cartographie des hauteurs et vitesses de submersion
Etat ACTUEL - Q10




Zoom Villeneuve-lès-Lavaur Moulin du Girou
N
Le Messal
Vendinelle
Villeneuve-
-lès-Lavaur
Ventine
Moulin à Vent
la Croix de Vendine
le Verdaze
le Siala
le Pech
Cantegrenouille
Moulin
de l'Albarel
la Tuilerie
D 826
0 250 500 m


Zoom Bourg Saint Bernard
N
l'Hers
Bel-Air
la Pradine
la Calèche
la Grèze
le Calvel
la Borde du Pin
le Pin Bleu
Borde Basse
Marsenca
le Général
En Plassou
l'Oustalou
le Caillou
Borde Neuve
St-Philippe
Talabassié
les Mirgous
Griffoulet
En Vabre
0 250 500 m


Zoom Montcabrier Nadalou
N
La Balerme
Le Dagour
Bois Grand
Mourtels
Fontorbe
le Casse
le Canel
En Jourdou
En Carpet
Daren
Borde
Neuve
la Montagne
les Fangeaux
la Mouline
Cantemerle
Fontaraillou
las Planes
En Laurent
les Portals
En Prat
Roques
Cambonis
la Turre
0 250 500 m

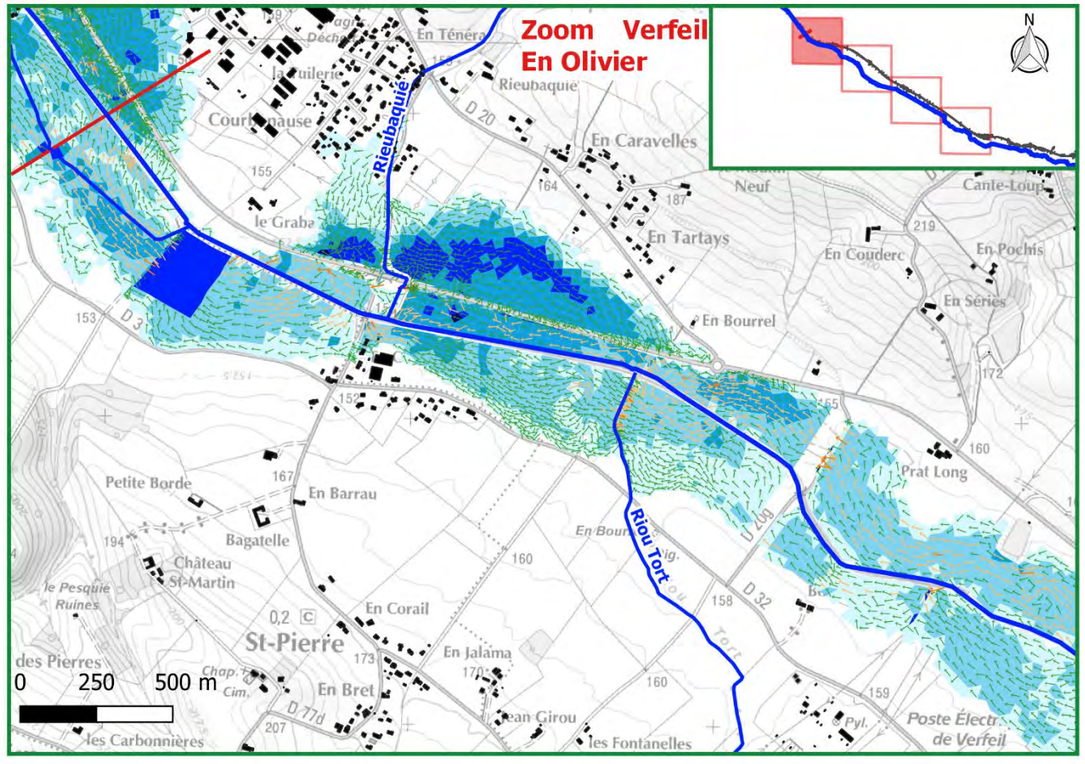
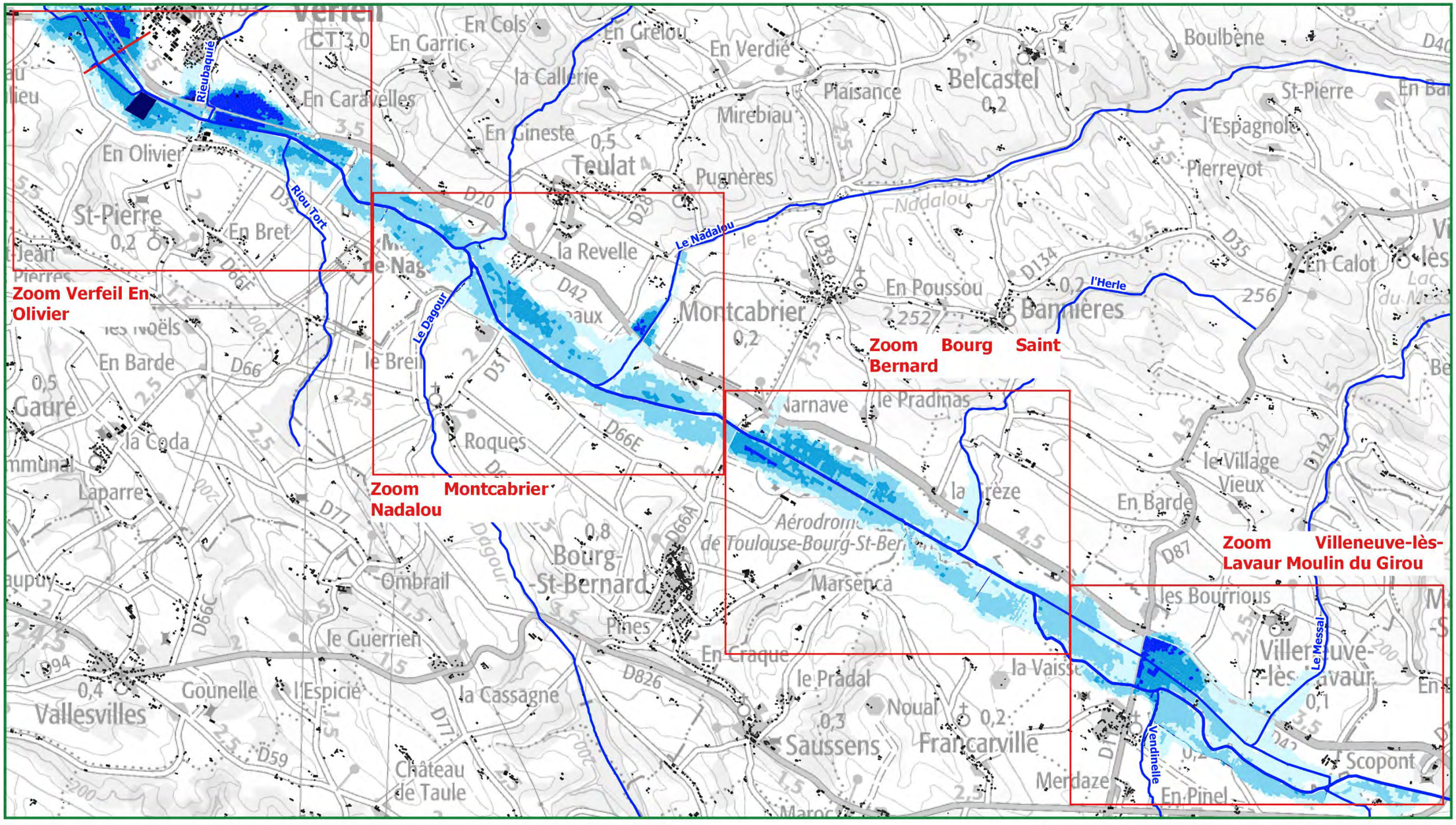
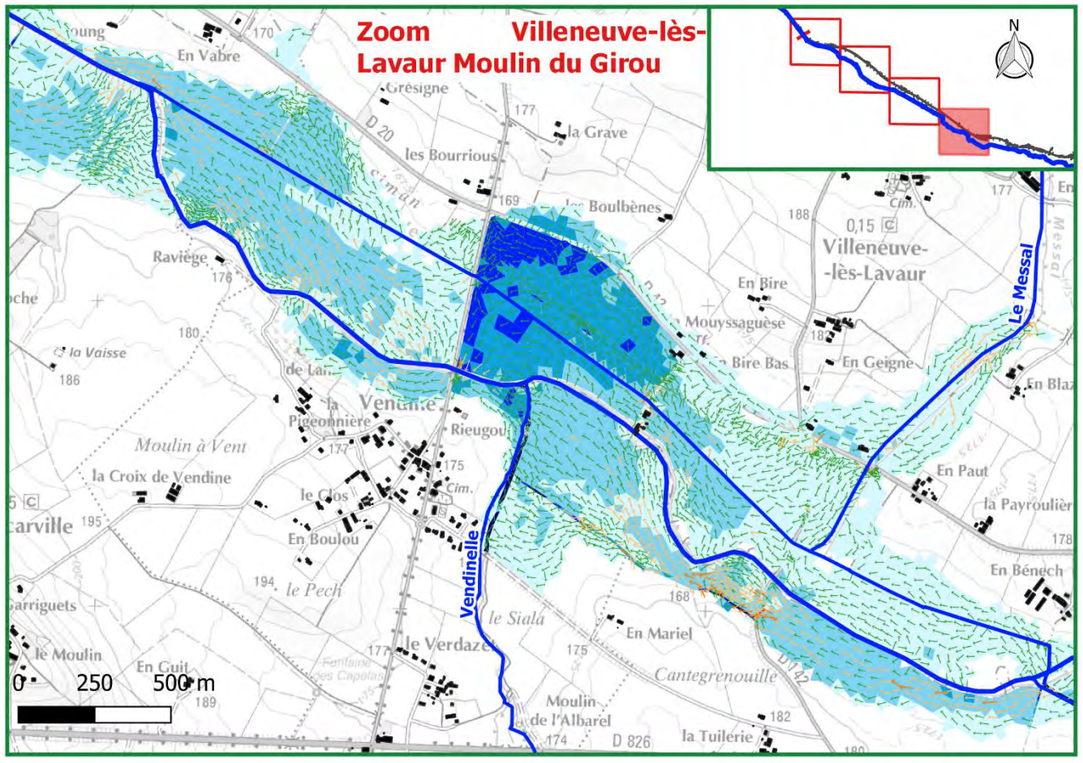
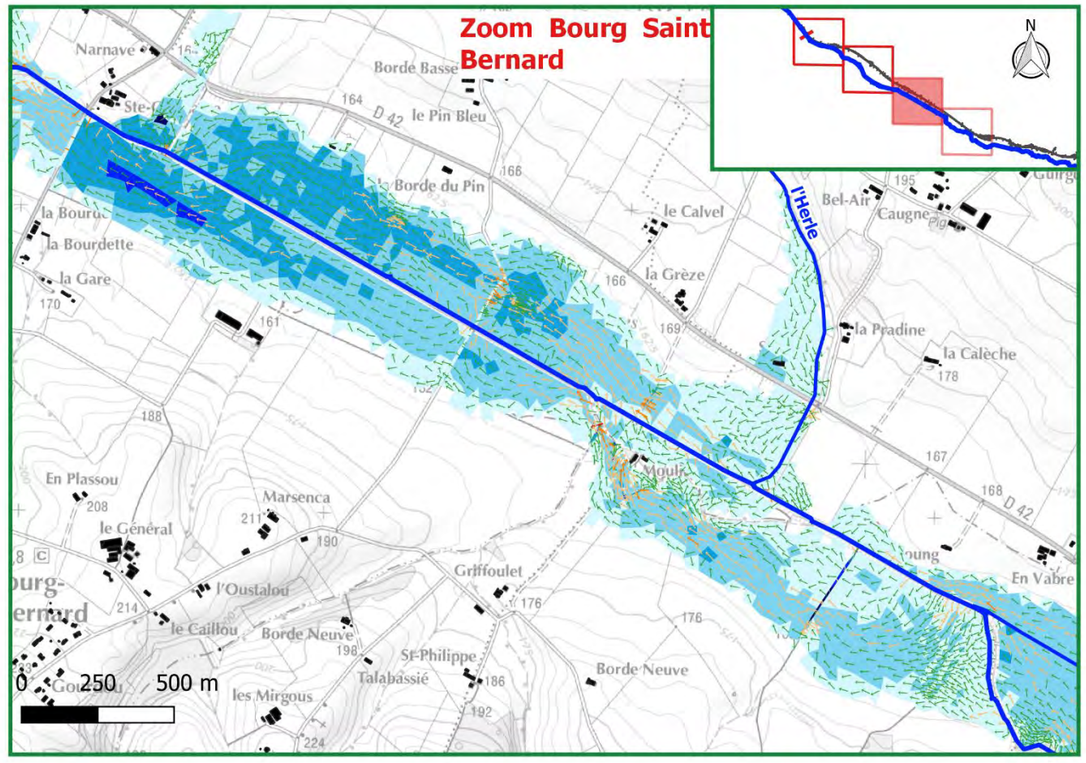

Zoom Verfeil En Olivier
N
Rieubaquié
Riou Tort
En Caravelles
En Tartays
En Bourrel
Prat Long
En Séries
En Pochis
En Couderc
Petite Borde
En Barrau
Bagatelle
Château
St-Martin
St-Pierre
En Corail
En Jalama
En Bret
les Fontanelles
les Carbonnières
Poste Électr.
de Verfeil
0 250 500 m

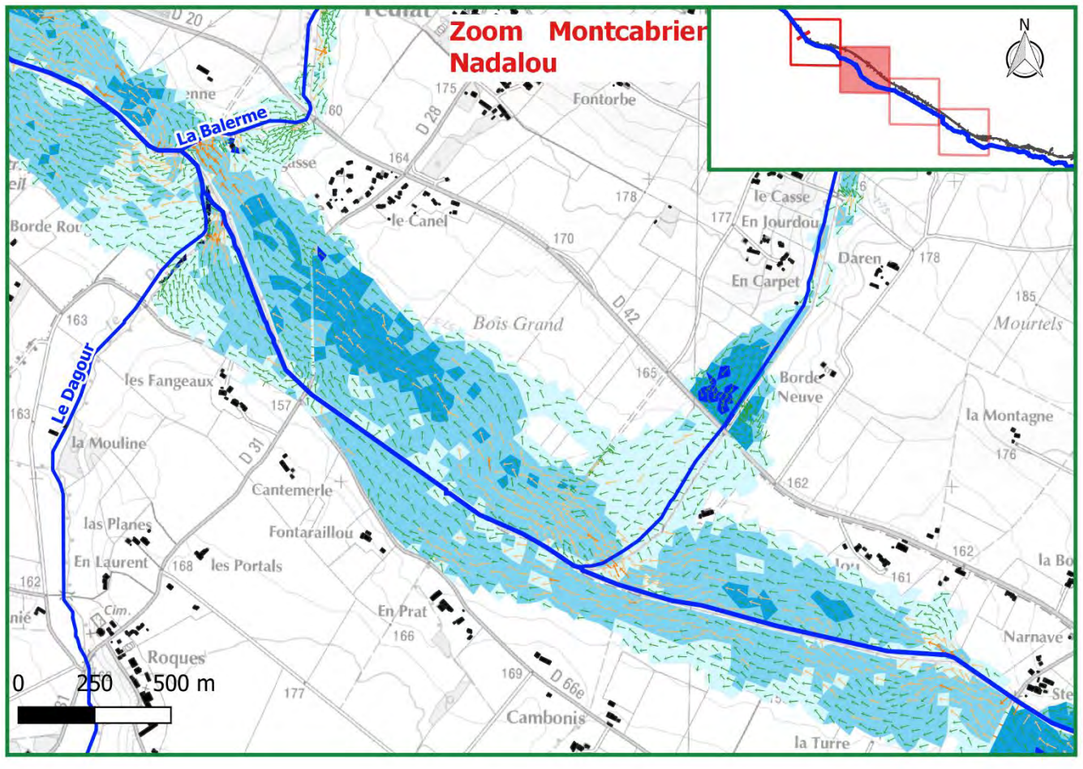
Figure 27- Emprise des zones inondables
Situation actuelle –Q50

Cartographie des hauteurs et vitesses de submersion
Etat ACTUEL - Q50




Zoom Villeneuve-lès-Lavaur Moulin du Girou
N
Le Messal
Vendinelle
Villeneuve-
-lès-Lavaur
la Vendine
Moulin à Vent
la Croix de Vendine
le Clos
En Boulou
le Pech
le Sialá
le Verdazé
En Mariel
Cantegrenouille
Moulin de l'Albarel
la Tuilerie
En Paut
la Payroulière
En Bénech
En Bire
Mouyssaguèse
Bire Bas
En Geigne
Rieugou
Pigeonnière
Raviège
la Vaisse
les Bourrious
la Grave
les Boulbènes
En Vabre
Grésigne
le Moulin
En Guit
0 250 500 m


Zoom Bourg Saint Bernard
N
l'Herle
Borde Basse
le Pin Bleu
Borde du Pin
la Bourdette
la Gare
la Grèze
le Calvel
Bel-Air
Caugne
la Pradine
la Calèche
En Plassou
Marsenca
le Général
l'Oustalou
le Caillou
Borde Neuve
Griffoulet
St-Philippe
Talabassié
les Mirgous
Narnave
En Vabre
0 250 500 m


Zoom Montcabrier Nadalou
N
La Balerme
Le Dagour
Fontorbe
le Casse
le Canel
En Jourdou
Daren
En Carpet
Bois Grand
Mourtels
Borde Neuve
la Montagne
les Fangeaux
la Mouline
Cantemerle
Fontaraillou
las Planes
En Laurent
les Portals
En Prat
Roques
Cambonis
la Turre
0 250 500 m

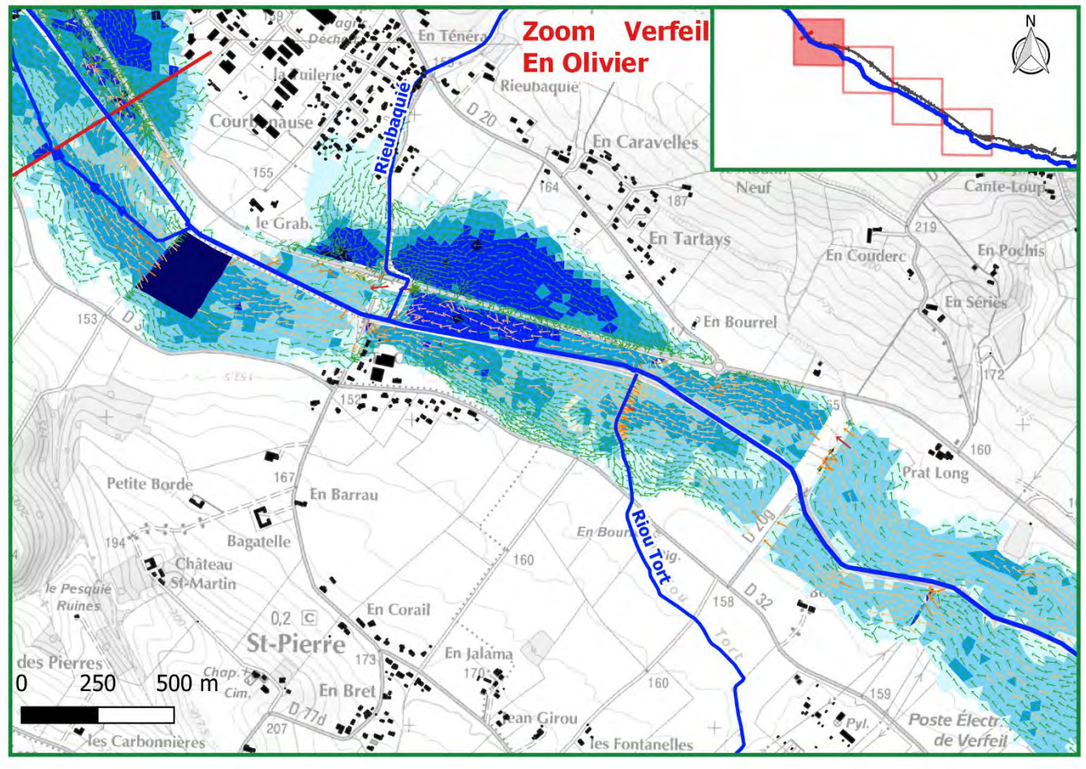
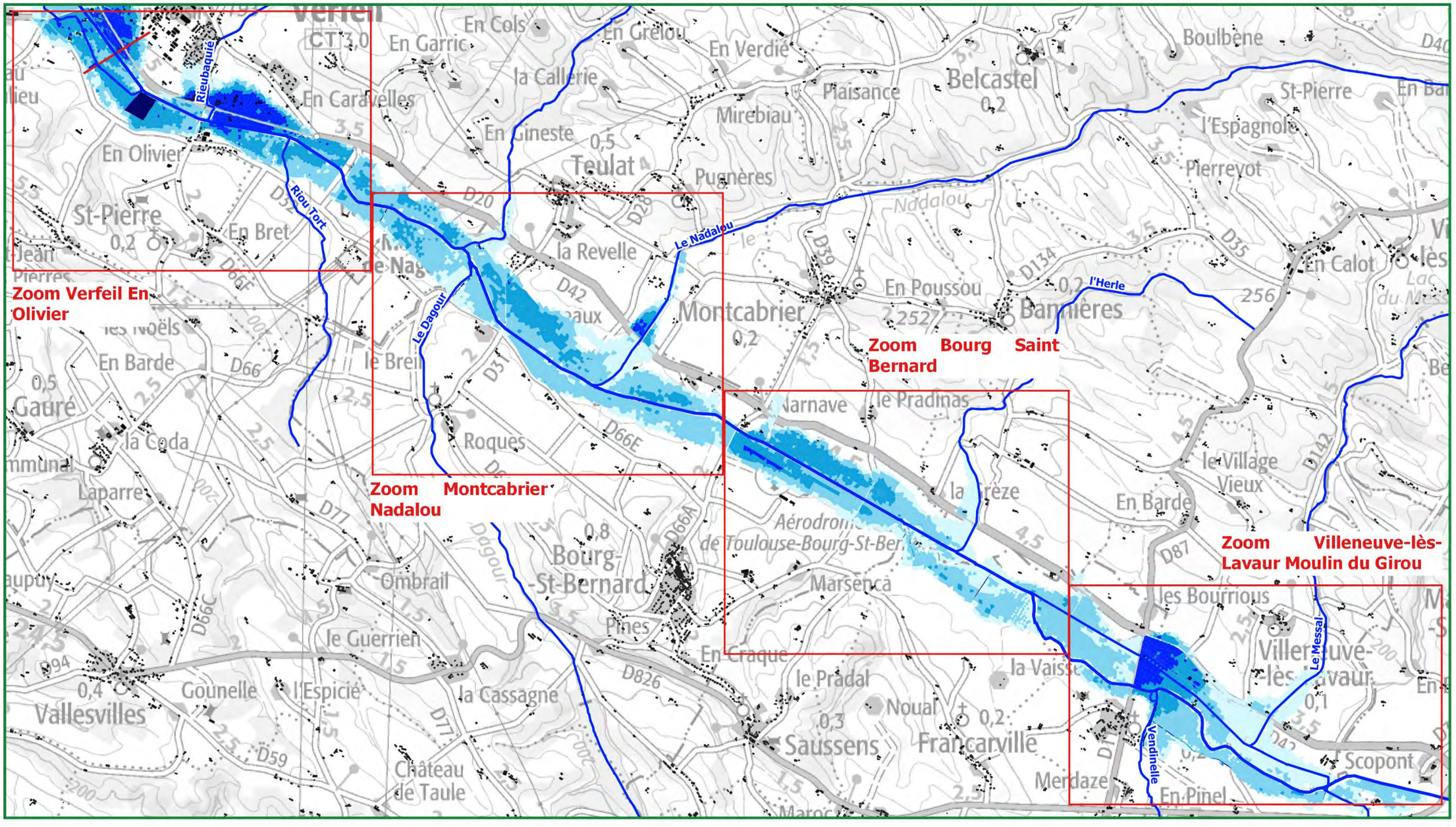
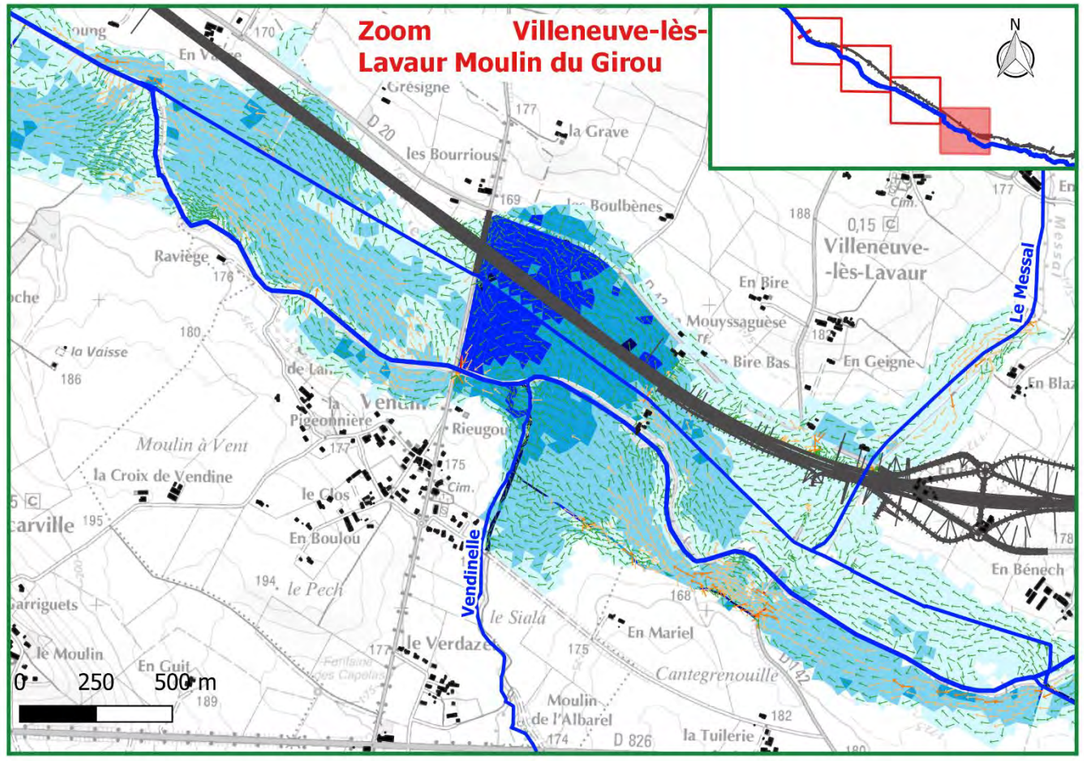
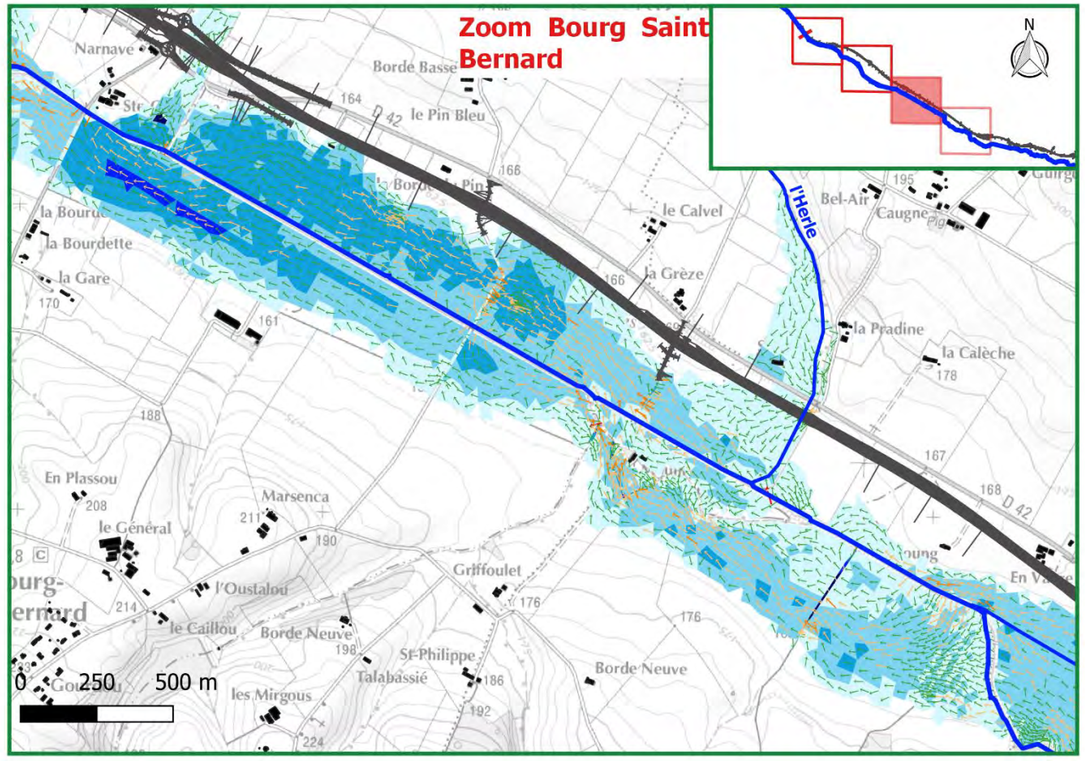

Zoom Verfeil En Olivier
N
Rieubaquié
Riou Tort
Courbanause
le Grab.
En Caravelles
En Tartays
En Couderc
En Bourrel
En Pochis
En Séries
Prat Long
Petite Borde
En Barrau
Bagatelle
Château St-Martin
le Pesquié Ruines
En Corail
St-Pierre
En Jalama
des Pierres
En Bret
les Carbonnières
les Fontanelles
Poste Électr. de Verfeil
0 250 500 m

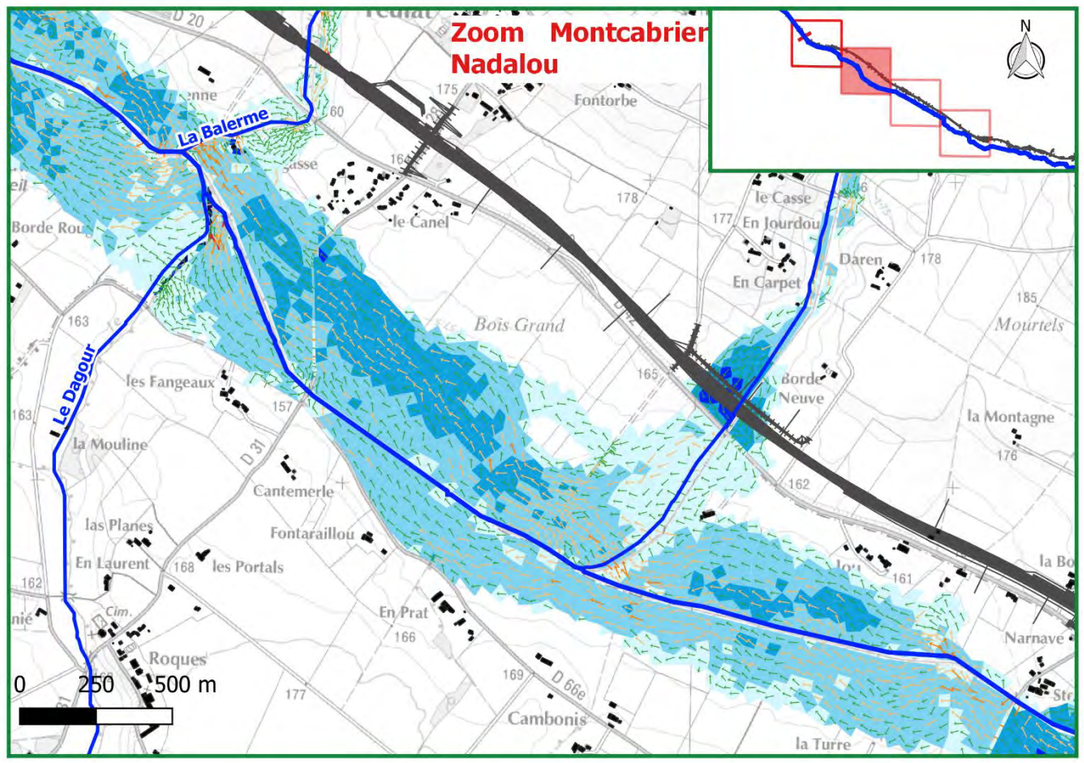
Figure 28- Emprise des zones inondables Situation actuelle –Q100

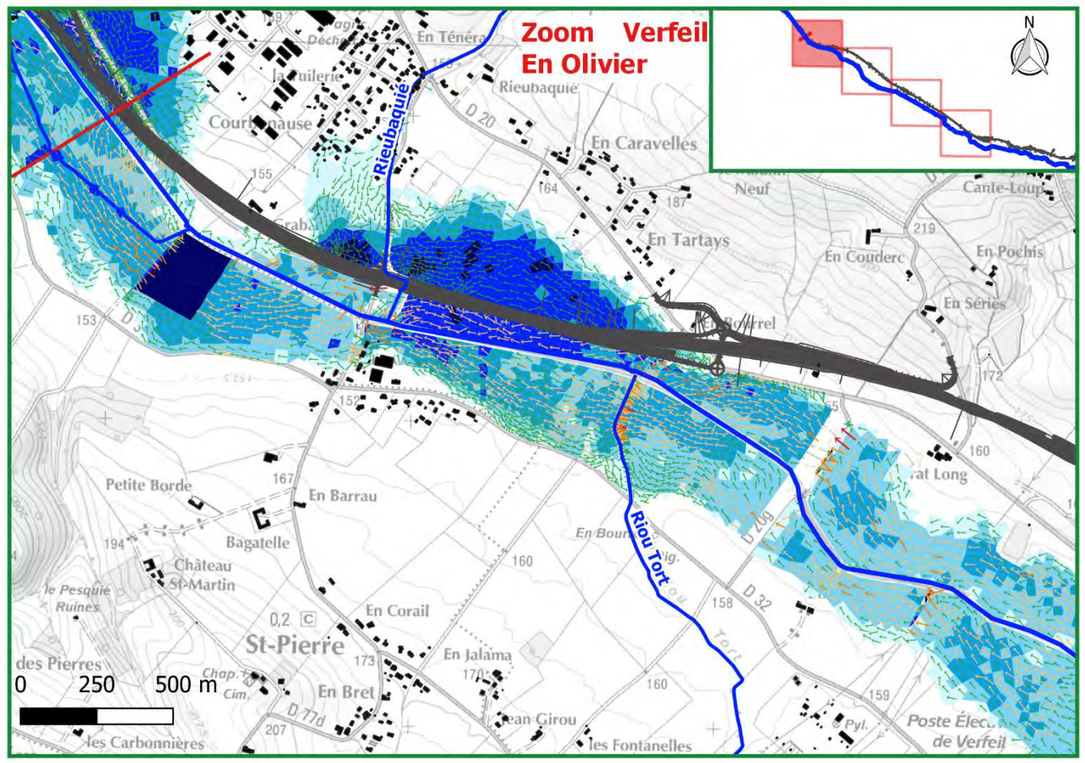
Cartographie des hauteurs et vitesses de submersion
Etat ACTUEL - Q100




Zoom Villeneuve-lès-Lavaur Moulin du Girou
N
Le Messal
Vendinelle
Villenéuve-
-lès-Lavaur
Moulin à Vent
la Croix de Vendine
Cantegrenouille
0 250 500 m


Zoom Bourg Saint Bernard
N
l'Herle
Marsenca
Griffoulet
Borde Neuve
St-Philippe
Talabassié
les Mirgous
0 250 500 m


Zoom Montcabrier Nadalou
N
La Balerme
Le Dagour
Bois Grand
Mourtels
Cantemerle
Fontaraillou
Cambonis
0 250 500 m


Zoom Verfeil En Olivier
N
Rieubaquié
Riou Tort
En Tartays
Petite Borde
Bagatelle
St-Pierre
0 250 500 m

5.2> Impact du projet sur les écoulements en crue sans zones de compensation

Hypothèses considérées

Le projet traverse l'emprise inondée du Girou sur plusieurs secteurs. Le modèle a été modifié pour modéliser le fonctionnement hydraulique avec le projet routier.

Mise à jour du MNT

Le MNT et le maillage du modèle ont été mis à jour à partir des données topographiques du projet.

En complément de la prise en compte des modifications liées à la construction de l'A69 dans la plaine, les particularités topographiques suivantes ont été prises en compte :

- Suppression d'une « butte » située en rive droite du Girou entre le cours d'eau et l'ancienne D20 à Verfeil en aval de la confluence avec le ruisseau du Rieubaquié à Verfeil,
- Reprise du profil de la RD77 au niveau du franchissement du Girou au droit de la confluence avec le Rieubaquié à Verfeil.

Ces particularités sont localisées sur la figure suivante :

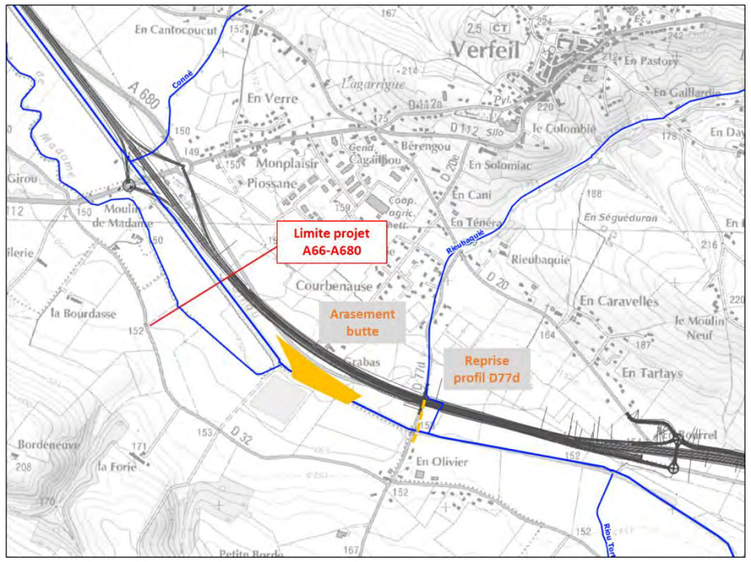


Figure 29- Particularités topographiques prises en compte en situation projet

Ouvrages le long de la nouvelle infrastructure

La nouvelle infrastructure n'est pas traversée par le Girou dans l'emprise du projet A69. Aucun nouvel ouvrage de franchissement du Girou n'a donc été considéré en phase projet.

En revanche, tous les ouvrages permettant le franchissement des affluents du Girou et des fossés existants interceptés par le projet ont été intégrés au modèle. Ces ouvrages ont été dimensionnés pour une période de retour 100 ans dans le cadre de l'étude hydraulique générale du projet.

A noter que les ouvrages permettant le franchissement de chemin ou de route ont également été intégrés.

Conformément aux prescriptions, la création **d'ouvrages petite faune** le long de l'A69 a également été considérée. Ces ouvrages ont été modélisés lorsqu'ils étaient situés en zone inondable afin que leur rôle dans le fonctionnement hydraulique en crue soit pris en compte.

Enfin, des ouvrages de décharge complémentaires ont également été ajoutés le long de la future infrastructure, permettant de limiter au maximum limiter les impacts hydrauliques du projet.

La localisation et les caractéristiques de l'ensemble de ces ouvrages pris en compte dans la modélisation sont issues des études hydrauliques générales. La liste des ouvrages est rappelée sur dans le tableau ci-après.

OH	Nature	Existant	Faune	Cours **d'eau**	Ouvrage retenu
OH0928	Fossé	Non	OUI	-	Buse D800
OH1009 prolongé	Fossé	Oui	OUI	-	Buse D1200
OH1037 prolongé	Cours **d'eau**	Oui	OUI	Le Rieubaqué	Buse D2500
OH1055 prolongé	Fossé	Oui	OUI	-	Buse D2500
OH1107 prolongé	Fossé	Oui	OUI	-	Dalot 2x1,5m
OH1128-1 (prolongé)	Fossé	Oui	OUI	-	Buse D800
OH1128-2	Fossé	Non	OUI	-	Buse D800
OH1143	Talweg sec	Non	OUI	-	Dalot 2x2 m
OH1192	Talweg sec	Non	OUI	-	Dalot 2x1 m
OH1228	Fossé	Non	OUI	-	Dalot 2,5 x2
PI-OH1352	Cours **d'eau**	Non	OUI	La Balerme	PIPO 14m x 4,62m
OH1467	Talweg sec	Non	OUI	-	Buse D1000
OH1492	Talweg sec	Non	OUI	-	Buse D1200
PI-OH1533	Cours **d'eau**	Non	OUI	Le Nadalou	Voute de 7m x 4,70m
OH1612	Fossé	Non	OUI	-	Buse D1500
OH1620	Fossé	Non	OUI	-	Cadre de 3 x 2,5 m
OH1690	Cours **d'eau**	Non	OUI	Le Monjard	Cadre 4 x 4 m
OH1719	Talweg sec	Non	OUI	-	Buse D1000
OH1727	Talweg sec	Non	OUI	-	2 Cadres de 1,5 x1,5 m
OH1749	Fossé	Non	OUI	-	Buse D800
OH1759	Talweg sec	Non	OUI	-	Buse D800

OH1802	Talweg sec	Non	OUI	-	Buse D1400
OH1814	Talweg sec	Non	OUI	-	Buse D1200
OH1831	Fossé	Non	OUI	-	Buse D1000
PI-OH1917	Cours **d'eau**	Non	OUI	**L'Herle**	PIPO de 7 m x 3,70 m
OH1958	Talweg sec	Non	OUI	-	Cadre de 2 x 2,5 m
PI-OH2042	Fossé	Non	OUI		PIPO de 7m x 3,50 m
OH2066	Fossé	Non	OUI	-	Cadre de 1,5 x 1,5 m
OH2090	Fossé	Non	OUI	-	Cadre de 2x2 m
OH2145	Talweg sec	Non	OUI	-	Cadre de 2x2 m
OH2175	Fossé	Non	NON	-	Buse D800
OH2221	Talweg sec	Non	OUI	-	Cadre de 1,5 x 1,5 m
OH2245	Fossé	Non	OUI	-	Buse D1000
PI-OH2265	Cours **d'eau**	Non	OUI	Le Messal	Voute de 7 m x 5 m

Figure 30-Détail des ouvrages sous la nouvelle infrastructure pris en compte

Intégration des aménagements prévus dans le cadre du projet A680

Tous les aménagements prévus au stade projet sur le tronçon du projet A680 depuis Verfeil jusqu'à la jonction avec l'A68 à Gragnague ont été pris en compte dans la modélisation en concertation avec les équipes projet : MNT projet, ouvrages de transparence hydraulique, passage petite et grande faune, rétablissements routiers, décaissements…

Au niveau de l'interface avec le projet A69 à Verfeil, les aménagements prévus côté A680 sont les suivants :

- Création de 3 ouvrages de franchissement du Girou et du ruisseau de Conné au niveau de l'échangeur de Verfeil,
- Création d'ouvrages de transparence hydraulique sous la RD112 et les bretelles de l'échangeur de Verfeil
- Création de 6 zones de décaissements dont une au niveau de l'interface entre les 2 projets.

Les aménagements pris en compte sont localisés sur les figures suivantes.

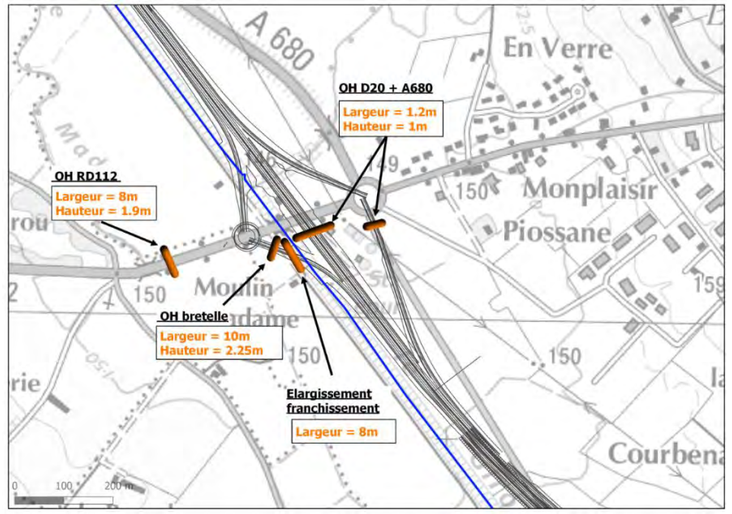


Figure 31- Localisation des ouvrages de transparence hydraulique au droit du l'échangeur de Verfeil – Projet A680

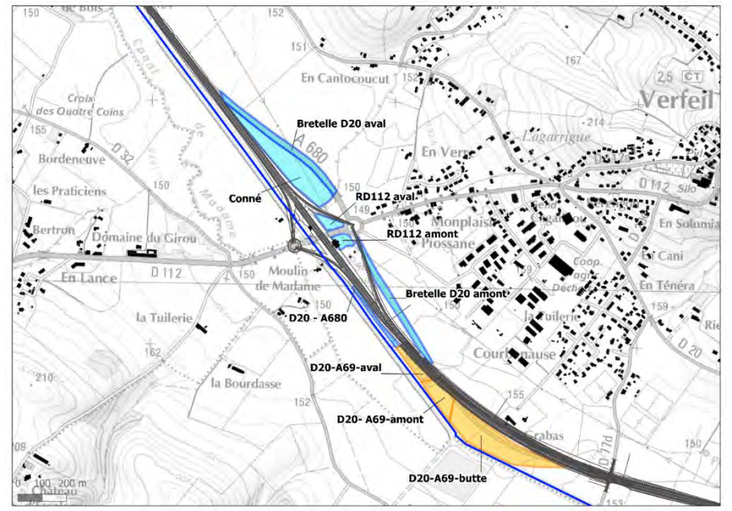


Figure 32- Localisation des décaissements proposés au niveau de l'interface entre les 2 projets A69-A680

Cette intégration est rendue possible par la mise en œuvre du modèle unique tel que décrit au paragraphe 4.

Ainsi les impacts du projet A680 et de ses aménagements sont pris en compte dans le cadre de cette étude (et inversement).

Analyse des impacts du projet

Les simulations ont été réitérées pour la **crue d'occurrence 100** ans avec le modèle modifié en situation projet avec aménagements.

Les cartographies des résultats des simulations suivantes sont présentées :

- Cartographie des surfaces mises en eau sur le linéaire modélisé en situation projet sans mesures d'accompagnement,

- Cartographie des impacts du projet sans mesures d'accompagnement sur les **vitesses d'écoulement** calculées (vitesses d'écoulement en situation projet sans mesures d'accompagnement moins vitesses d'écoulement en situation actuelle),
- Cartographie des impacts du projet sans mesures d'accompagnement sur les **hauteurs d'eau** calculées (hauteurs d'eau en situation projet sans mesures d'accompagnement moins hauteurs d'eau en situation actuelle).

Les hauteurs d'eau calculées en situation actuelle et en situation projet sans mesure d'accompagnement sur tous les bâtis en zone inondable sont synthétisées en annexe. Les numéros des bâtiments impactés correspondent à ceux sur les figures des différents zooms présentés suite aux cartes gloables.

De manière générale l'emprise de la zone inondable en situation projet reste similaire à la situation actuelle. Les mises en eau ne touchent pas d'enjeux bâtis et concernent :

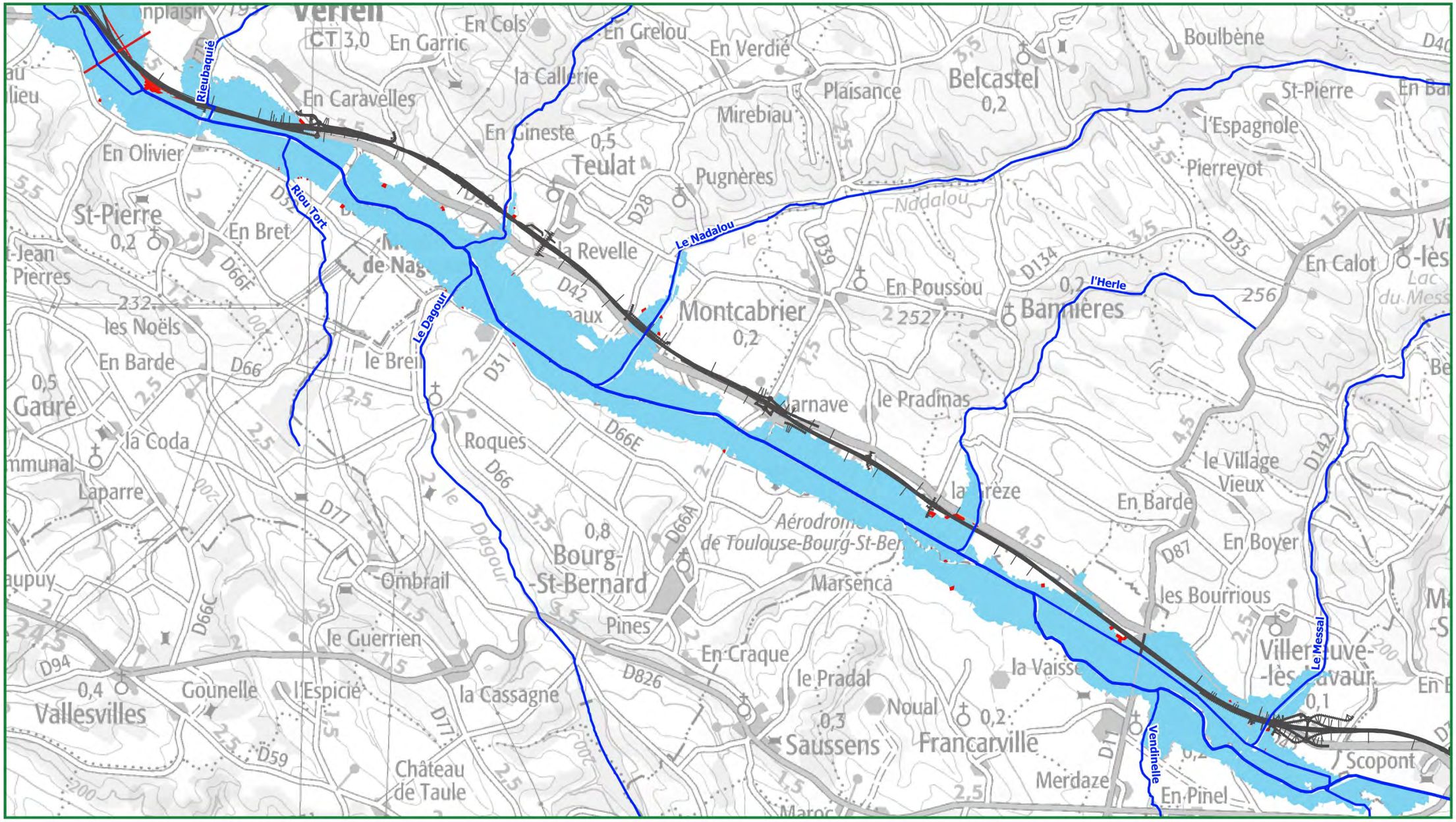
- Quelques parcelles en bordure de la zone inondable actuelle,
- La butte arasée à Verfeil dans le cadre du projet.

Les simulations montrent également que les vitesses en situation projet peuvent être localement augmentées mais les augmentations sont inférieures à 0.25m/s sur tout le linéaire étudié.

Les impacts résiduels sur les hauteurs d'inondation sont décrits plus précisément dans les pages suivantes.

Figure 33- Surfaces mises en eau – Q100

Cartographie des surfaces mises en eau
Etat PROJET AVEC AMENAGEMENT - Q100



Légende

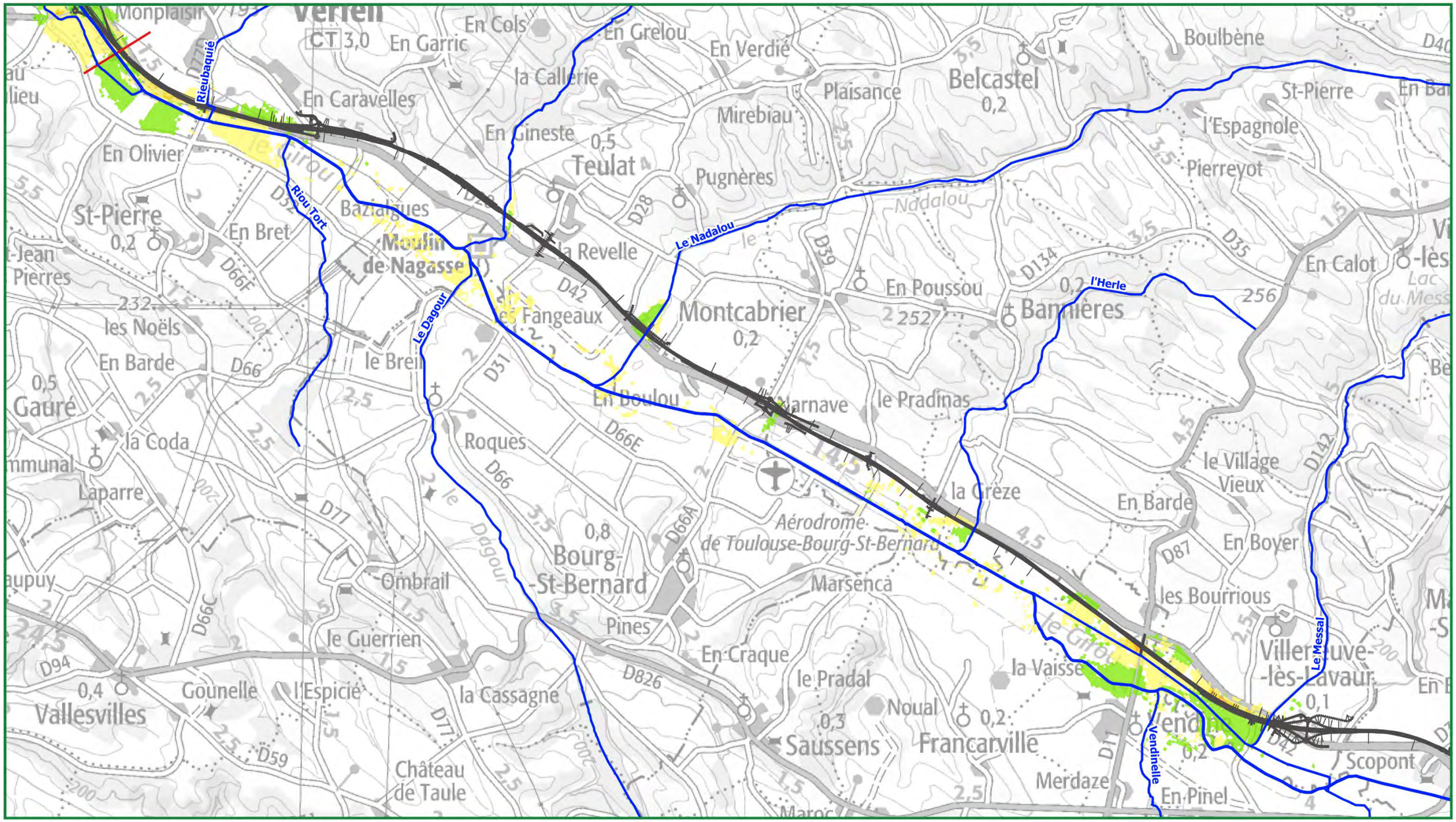
- Girou et principaux affluents
- Limite projets A69-A680
- Emprise inondable actuelle
- Mise en eau
- Bâtiment

Autoroute Castres-Toulouse
Grands cours d'eau

setec hydratec

Figure 34- Impact sur les vitesses – Q100

Cartographie des impacts du projet sur les vitesses
Etat PROJET AVEC AMENAGEMENT - Q100



Légende

- Girou et principaux affluents
- Bâtiment
- Limite projets A69-A680

Variation de la vitesse (m/s)

- < -1,0
- -1,0 - -0,5
- -0,5 - -0,25
- -0,25 - 0,0
- Pas d'impact
- 0,0 - 0,25
- 0,5 - 1,0
- 0,5 - 1,0
- > 1,0

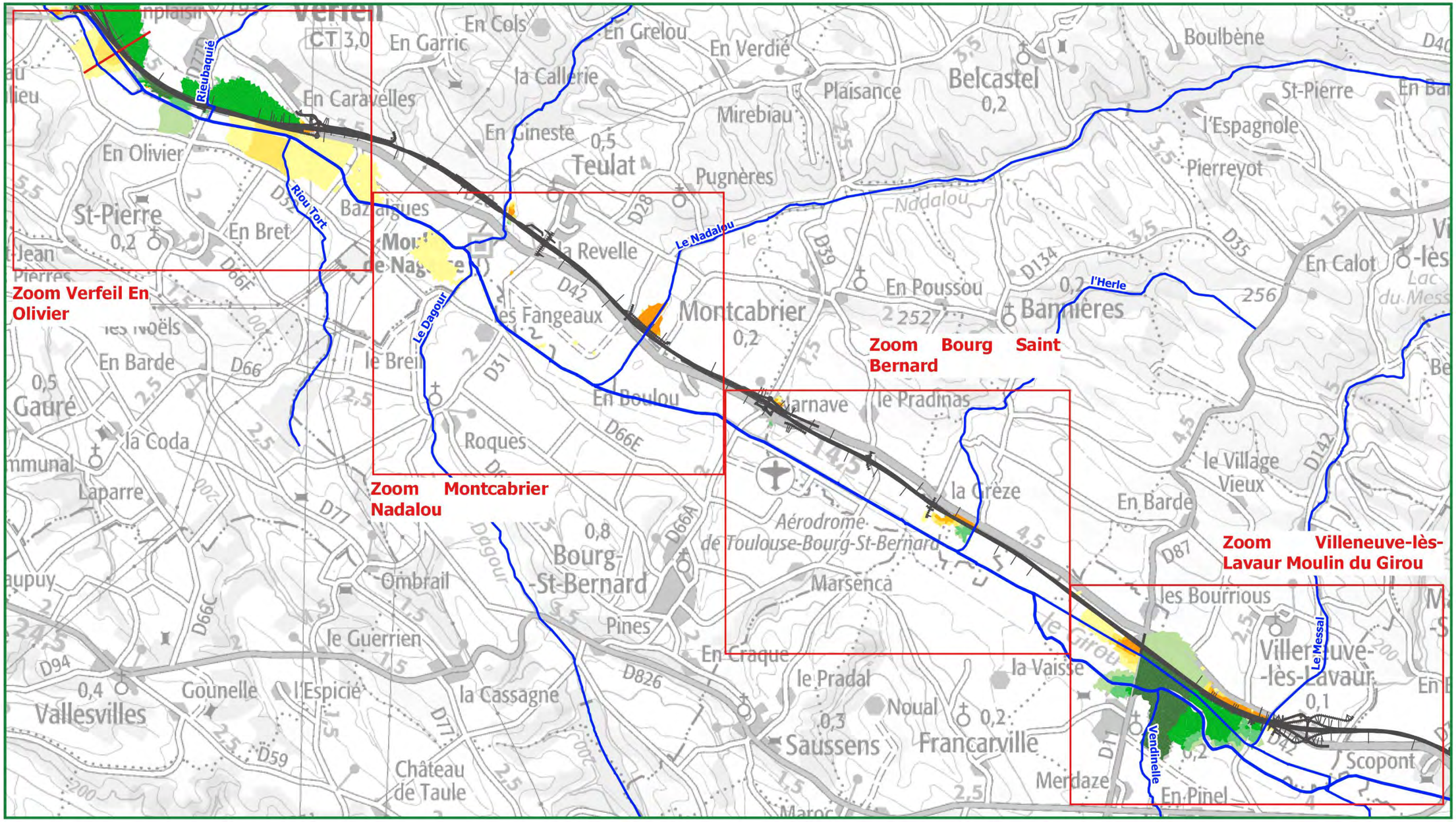
0 1 2 km

Autoroute Castres-Toulouse
Grands cours d'eau

setec hydratec

Figure 35- Impact sur les hauteurs – Q100

Cartographie des impacts du projet sur les hauteurs d'inondation
Etat PROJET AVEC AMENAGEMENT - Q100



Secteur Villeneuve les Lavaur Moulin du Girou

Au droit du Moulin du Girou à Villeneuve-lès-Lavaur, la future autoroute fait obstacle aux débordements du Messal et contient les débordements du Girou en rive droite.

La présence des différents ouvrages sous la nouvelle voirie permet de libérer les écoulements vers le sud de l'infrastructure et limiter ainsi les impacts sur les hauteurs d'eau. Les sur-inondations restent ainsi limitées aux abords de la voirie et ne touchent pas d'enjeux habités. L'emprise de la zone inondable reste identique à la situation actuelle.

A noter que dans ce secteur, les hauteurs d'inondation restent néanmoins importantes.

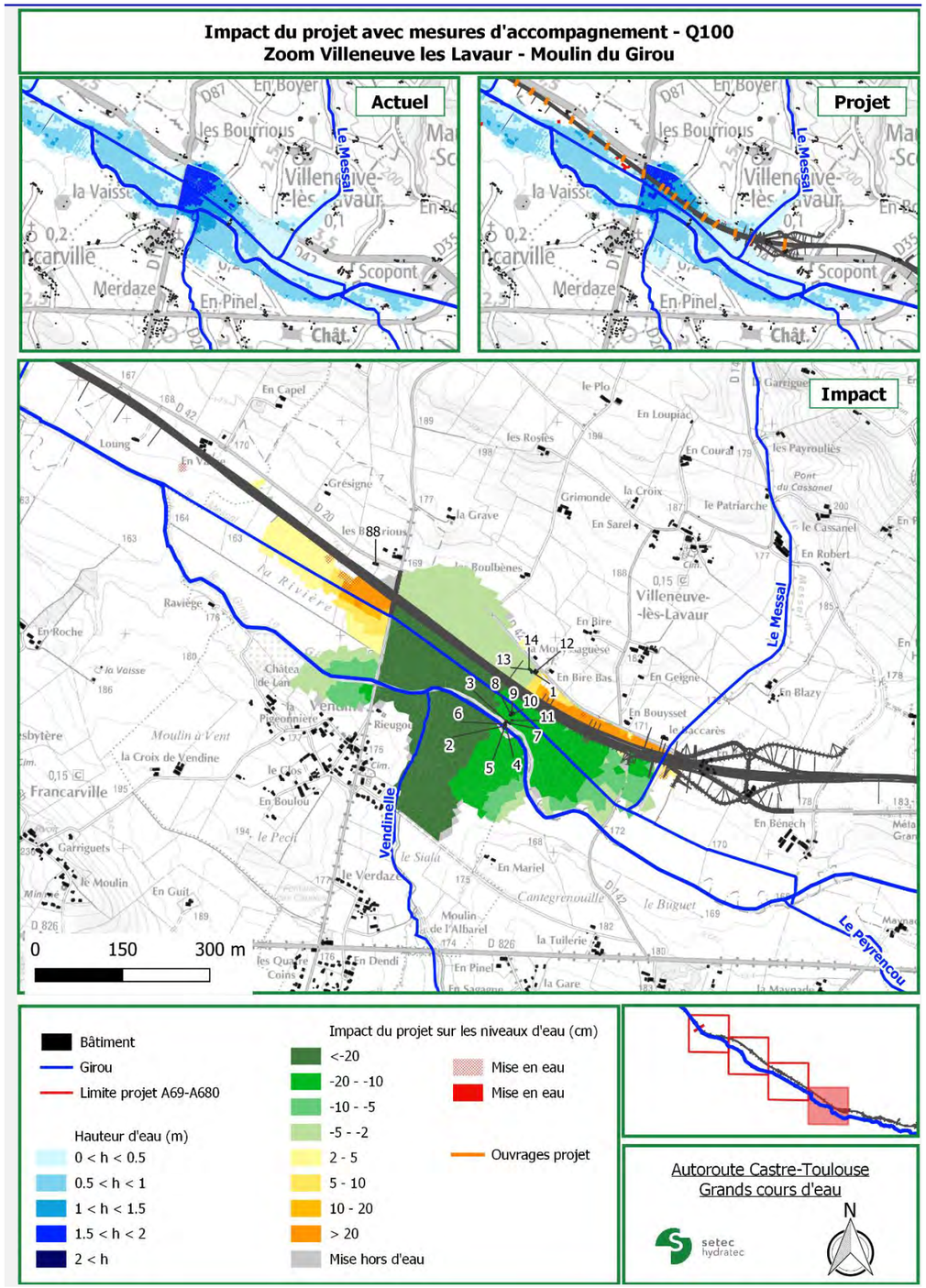


Figure 36- Impact sur les hauteurs – Zoom Villeneuve-lès-Lavaur Moulin du Girou - Q100

Secteur Bourg Saint Bernard

Dans le secteur de Bourg Saint Bernard, les écoulements sont peu perturbés par le projet et les impacts restent localisés au niveau du franchissement du ruisseau de l'Herle.

L'emprise des surinondations est limitée et ne touche pas d'enjeux habités.

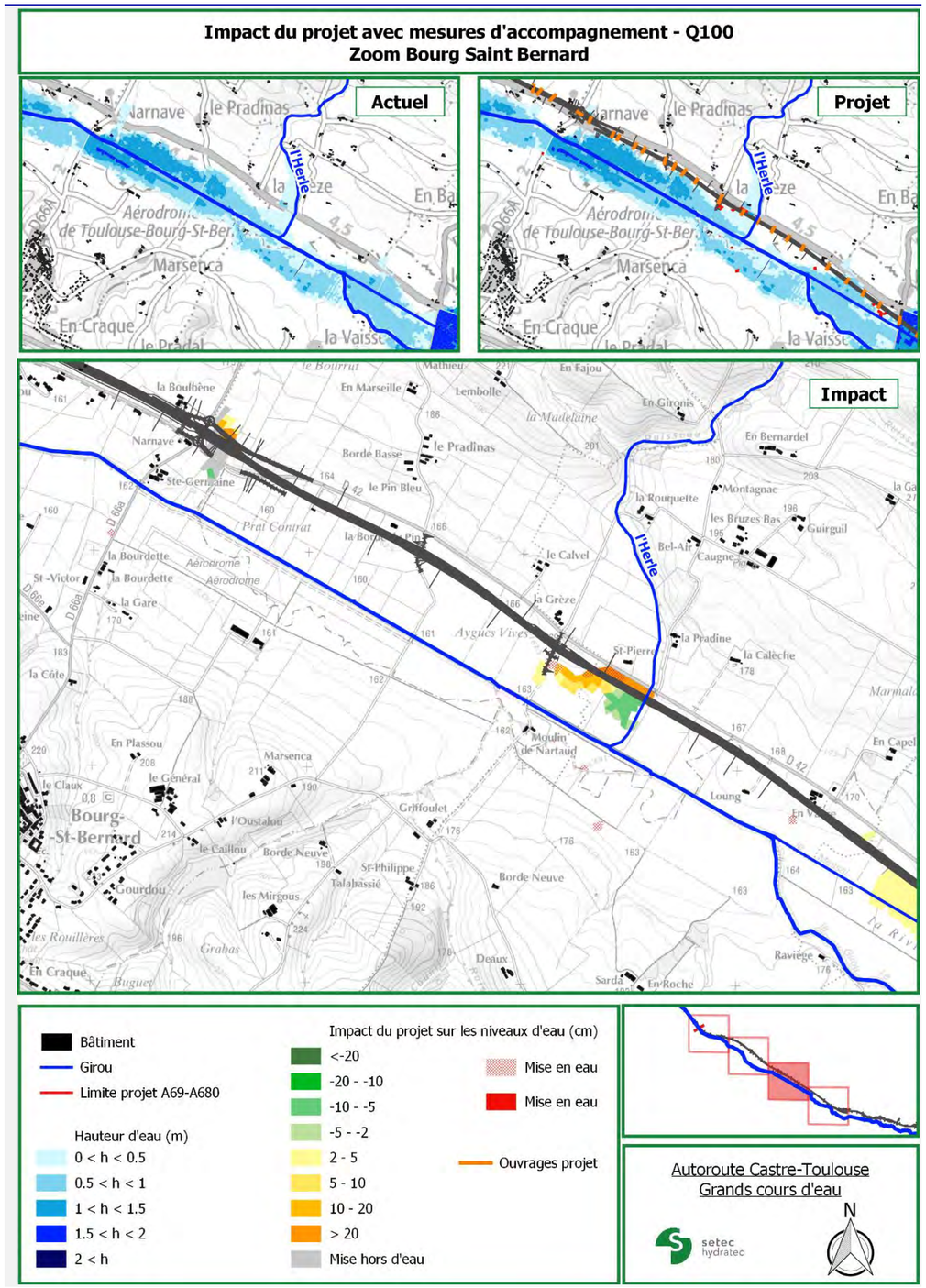


Figure 37- Impact sur les hauteurs – Zoom Bourg Saint Bernard - Q100

Secteur Montcabrier Nadalou

Au droit du ruisseau du Nadalou la future autoroute fait obstacle aux débordements du cours d'eau et augmente les inondations du secteur. Seules des parcelles agricoles sont touchées. On observe le même phénomène un peu plus en aval au niveau du ruisseau de la Balerme sur une emprise un peu moins étendue.

L'emprise des zones inondables reste globalement similaire à la situation actuelle mais les sur-inondations sont supérieures à 20cm en amont de l'autoroute.

Dans la plaine du Girou, les surindations sont quant à elles inférieures à 5cm pour des hauteurs d'eau en situation actuelle comprises entre 50cm et 1m.

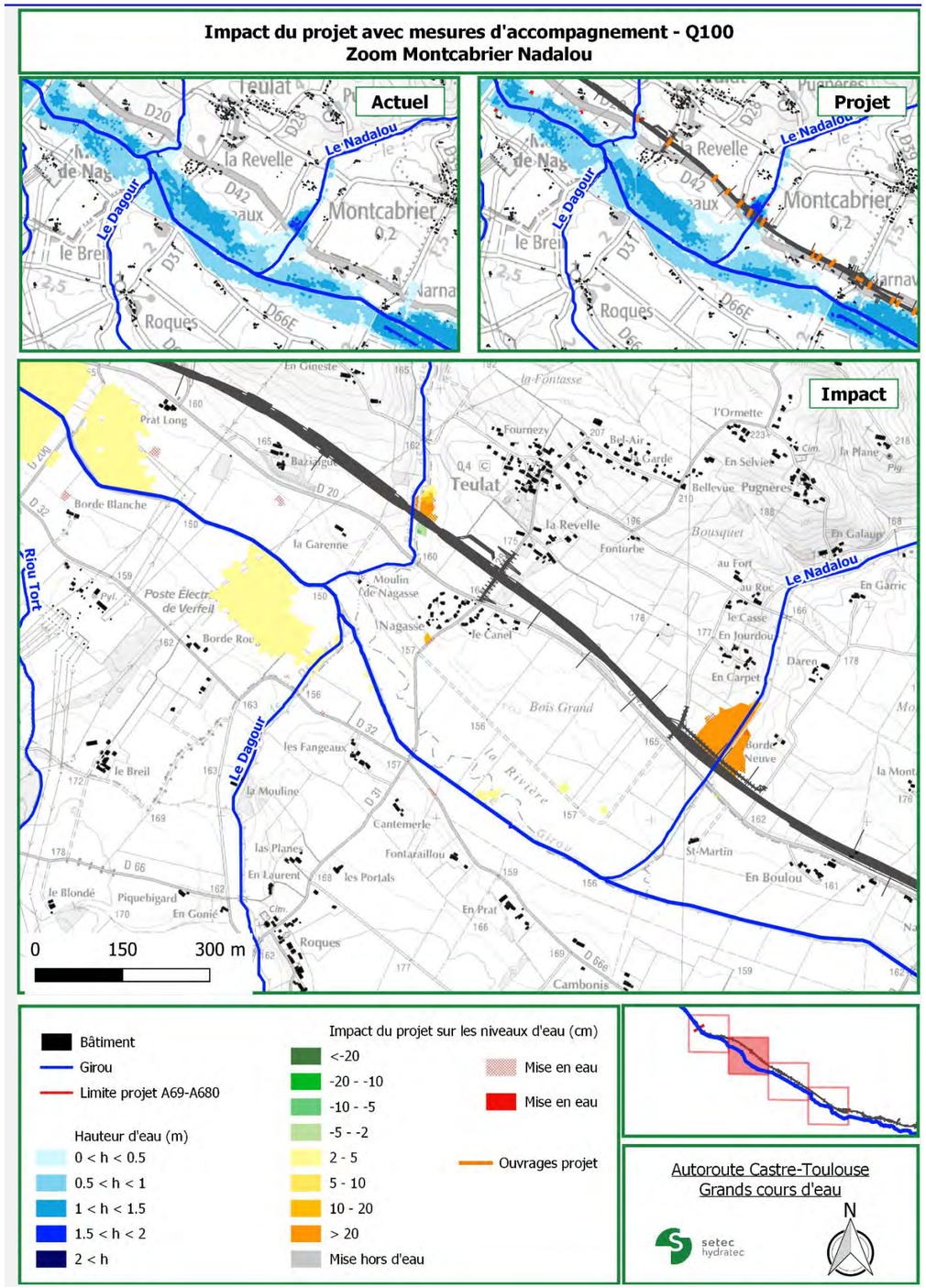


Figure 38- Impact sur les hauteurs – Zoom Montcabrier Nadalou - Q100

Secteur Verfeil En Olivier

A l'aval du secteur d'étude, au niveau de l'interface avec le projet A680 à Verfeil, les écoulements sont contraints en rive droite du Girou par la future autoroute engendrant des sur-inondations au sud du projet et en rive gauche du Girou.

Plus en aval, dans l'emprise du projet A680, la RD112 et le futur échangeur de Verfeil contraignent également les écoulements en situation projet.

Les différents aménagements prévus dans ce secteur (ouvrages de transparence hydraulique et décaissements) au niveau des 2 projets (A69 et A680) permettent de limiter les sur-inondations. Ces dernières ne concernent pas d'enjeux habités et sont limitées à 10cm pour les zones agricoles.

		Q100					
N° bâti	Usage	Cote eau actuelle (mNGF)	Hauteur d'eau actuelle (cm)	Cote eau projet (mNGF)	Hauteur d'eau projet (cm)	Impact sur le niveau d'eau (cm)	Impact sur la hauteur d'eau (cm)
1	Résidentiel	167.49	4	167.46	2	-3	-3
2	Résidentiel	167.36	37	167.17	18	-19	-19
3		167.36	49	167.17	30	-19	-19
4		167.36	37	167.17	18	-19	-19
5		167.36	37	167.17	18	-19	-19
6		167.36	37	167.17	18	-19	-19
7		167.40	74	167.27	61	-13	-13
8	Résidentiel	167.39	76	167.25	62	-13	-13
9		167.38	66	167.23	51	-15	-15
10	Annexe	167.39	76	167.25	62	-13	-13
11		167.40	74	167.27	61	-13	-13
12	Annexe	167.49	4	167.46	2	-3	-3
13	Activité	167.49	4	167.46	2	-3	-3
14		167.35	118	167.31	114	-3	-3
17		150.25	7	150.18	0	-7	-7
18		150.25	7	150.18	0	-7	-7
19		150.16	0	150.16	0	0	0
20	Activité	150.16	0	150.16	0	0	0
88	Résidentiel	166.57	0	166.54	0	-3	0

Tableau 13 – Impact du projet sur les enjeux bâtis – Q100

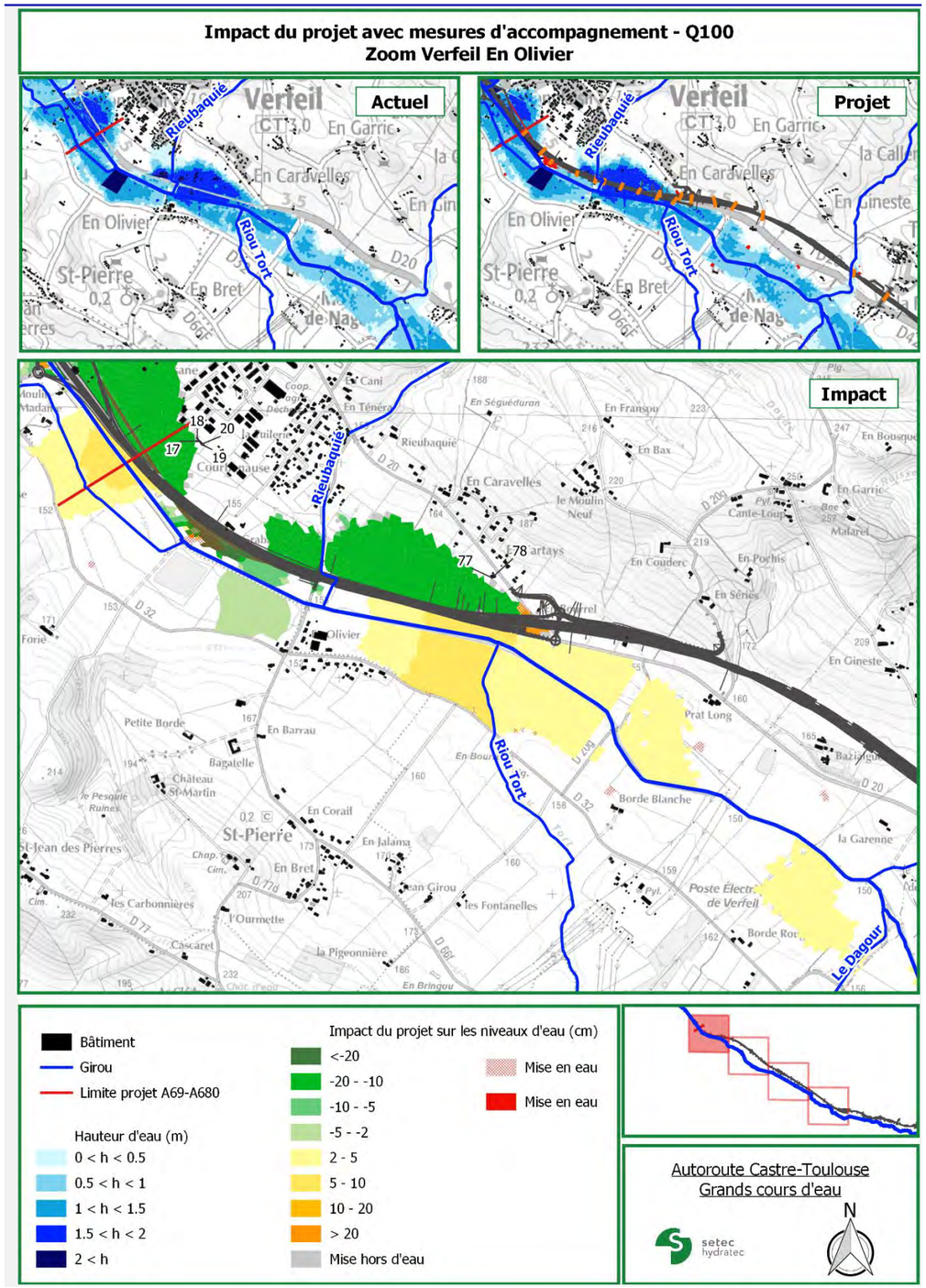


Figure 39- Impact sur les hauteurs – Zoom Verfeil En Olivier - Q100

5.3> Impact du projet sur les écoulements en crue avec zones de compensation

Intégration des zones de compensation et volumes	Les zones de compensation réglementaire des remblais situés en zone inondables ainsi que les décaissements des zones humides ont ensuite été intégrés dans la modélisation à l'état projet. La topographie de l'état projet a été mise à jour à partir des données des zones de compensation. Les noms de ces zones de compensation sont ceux renseignés dans la pièce E1 du dossier d'autorisation environnementale. Elles sont rappelées dans le tableau ci-après. Les volumes compensés ont été estimés à partir des NPHE calculées par le modèle hydraulique ainsi modifié.

Id zone	Cours d'eau	Compensation	Commune	PR début	PR fin	Volume soustrait à la Zone Inondable	Surface	Estimation NPHE nappe aval	Estimation NPHE nappe amont	NPHE hydraulique aval	NPHE hydraulique amont	Objectif côte minimum	Objectif côte maximum	Volume compensé / NPHE hydraulique	
Gir-01	Le Girou	ZI/ZH	VERFEIL	9+250	9+530		9 698 m²	146,60	147,30	150,34	150,47	148,00	148,50	8 400 m3	
Gir-02	Le Girou	ZI	VERFEIL	9+530	10+060		31 527 m²	147,30	148,60	150,47	152,42	148,50	149,00	46 600 m3	
Gir-03	Le Girou	ZI	VERFEIL	11+090	11+410	85 100 m3	16 470 m²	150,80	151,20	152,81	153,08	151,00	151,80	17 900 m3	86 800 m3
Gir-04	Le Girou	ZI	VERFEIL	10+980	11+410		5 158 m²	149,60	150,20	152,81	153,08	151,00	151,00	3 400 m3	
Gir-05	Le Girou	ZI	VERFEIL	11+430	11+900		22 101 m²	151,40	152,20	153,17	153,17	151,90	152,75	10 500 m3	
Gir-06	Le Girou	ZI	TEULAT	15+100	15+340		7 017 m²	158,00	158,50	160,84	160,84	159,00	159,00	3 800 m3	
Gir-07	Le Girou	ZI/ZH	BANNIERES	19+180	19+300		9 063 m²	160,80	160,80	162,68	162,75	Projet de resincdement de l'Herle et des zones humides associées		3 900 m3	
Gir-08	Le Girou	ZI/ZH	BANNIERES	19+180	19+350		7 787 m²	161,35	161,60	162,68	162,75			5 600 m3	
Gir-09	Le Girou	ZI/ZH	BANNIERES	19+180	19+400		25 646 m²	161,50	161,50	162,74	163,36			23 700 m3	
Gir-10	Le Girou	ZI/ZH	BANNIERES	19+230	19+400		12 318 m²	161,90	161,90	162,72	163,63			10 000 m3	
Gir-11	Le Girou	ZI	FRANCARVILLE	19+400	19+800		45 828 m²	161,90	162,50	163,63	163,84	163,30	163,30	17 100 m3	
Gir-12	Le Girou	ZI	FRANCARVILLE	19+800	20+420	100 800 m3	40 219 m²	162,90	163,40	164,37	164,92	163,50	163,50	11 900 m3	113 500 m3
Gir-13	Le Girou	ZH	FRANCARVILLE	19+410	19+740		14 895 m²	160,70	161,40	163,18	164,07	Modelé zone humide		Non significatif	
Gir-14	Le Girou	ZH	CAMBOUNET-SUR-LE-SOR	19+680	20+000		10 379 m²	161,40	161,90	163,78	164,54	Modelé zone humide		Non significatif	
Gir-15	Le Girou	ZI/ZH	VILLENEUVE-LES-LAVAUR	21+200	21+365		6 365 m²	162,00	162,35	167,33	167,34	Projet de rescindement du Bras du Girou et des zones humides associées		5 500 m3	
Gir-16	Le Girou	ZI/ZH	VENDINE	21+365	21+910		23 901 m²	162,35	163,75	167,34	167,35			14 200 m3	
Gir-17	Le Girou	ZI	VILLENEUVE-LES-LAVAUR	22+220	22+670		10 980 m²	165,30	166,20	168,10	169,82	167,60	168,00	6 800 m3	
Gir-18	Le Girou	ZI/ZH	VILLENEUVE-LES-LAVAUR	22+580	22+670		19 139 m²	165,80	165,80	168,87	169,35	Projet de rescindement du Messal et des zones humides associées		11 000 m3	

Tableau14-Compensation des zones humides et des remblais en zones inondables pour le Girou

Analyse des impacts du projet

Les simulations ont été réitérées pour la **crue d'occurrence 100** ans avec le modèle modifié en situation projet avec prise en compte des zones de compensation.

Les cartographies des résultats des simulations suivantes sont présentées :

- Cartographie des surfaces mises en eau sur le linéaire modélisé en situation projet sans mesures d'accompagnement,
- Cartographie des impacts du projet sans mesures d'accompagnement sur les **vitesses d'écoulement** calculées (vitesses d'écoulement en situation projet sans mesures d'accompagnement moins vitesses d'écoulement en situation actuelle),
- Cartographie des impacts du projet sans mesures d'accompagnement sur les **hauteurs d'eau** calculées (hauteurs d'eau en situation projet sans mesures d'accompagnement moins hauteurs d'eau en situation actuelle).

Les hauteurs d'eau calculées en situation actuelle et en situation projet sans mesure d'accompagnement sur tous les bâtis en zone inondable sont synthétisées en annexe. Les numéros des bâtiments impactés correspondent à ceux sur les figures des différents zooms présentés suite aux cartes gloables.

De manière générale l'emprise de la zone inondable en situation projet reste similaire à la situation actuelle. Les mises en eau ne touchent pas d'enjeux bâtis et concernent :

- Quelques parcelles en bordure de la zone inondable actuelle,
- La butte arasée à Verfeil dans le cadre du projet.

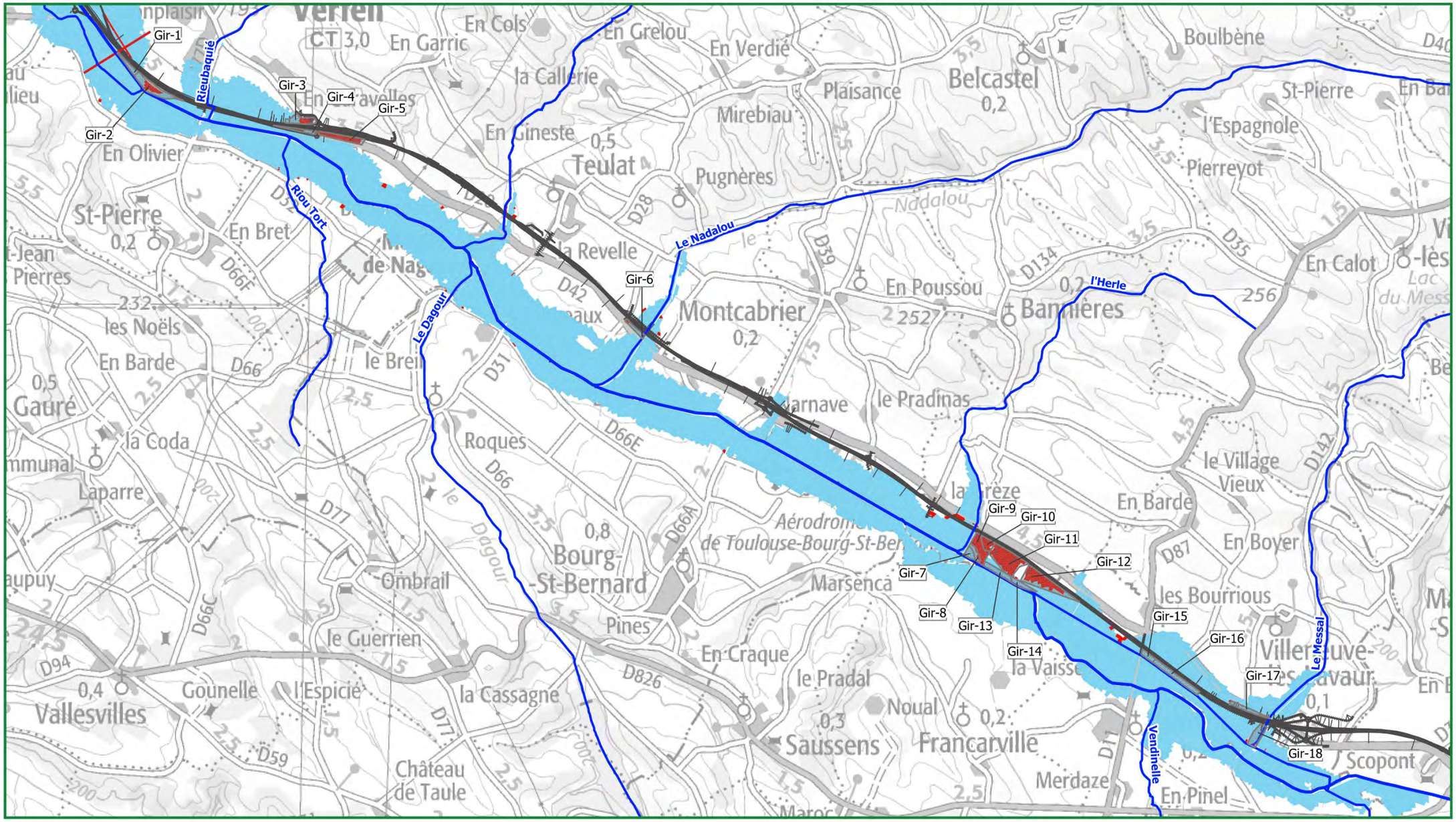
Les simulations montrent également que les vitesses en situation projet peuvent être localement augmentées mais les augmentations sont inférieures à 0.25m/s sur tout le linéaire étudié.

Les impacts résiduels sur les hauteurs d'inondation sont décrits plus précisément dans les pages suivantes.

Figure 40- Surfaces mises en eau avec zones de compensation – Q100

Cartographie des surfaces mises en eau

Etat PROJET AVEC AMENAGEMENTS ET ZONES DE COMPENSATION – Q100



Légende

- Girou et principaux affluents
- Limite projets A69-A680
- Emprise inondable actuelle
- Mise en eau
- Zones de compensation / Zones humides

0 1 2 km

Autoroute Castres-Toulouse
Grands cours d'eau

setec hydratec

Figure 41- Impact sur les vitesses avec zones de compensation – Q100

Cartographie des impacts du projet sur les vitesses

Etat PROJET AVEC AMENAGEMENTS ET ZONES DE COMPENSATION – Q100

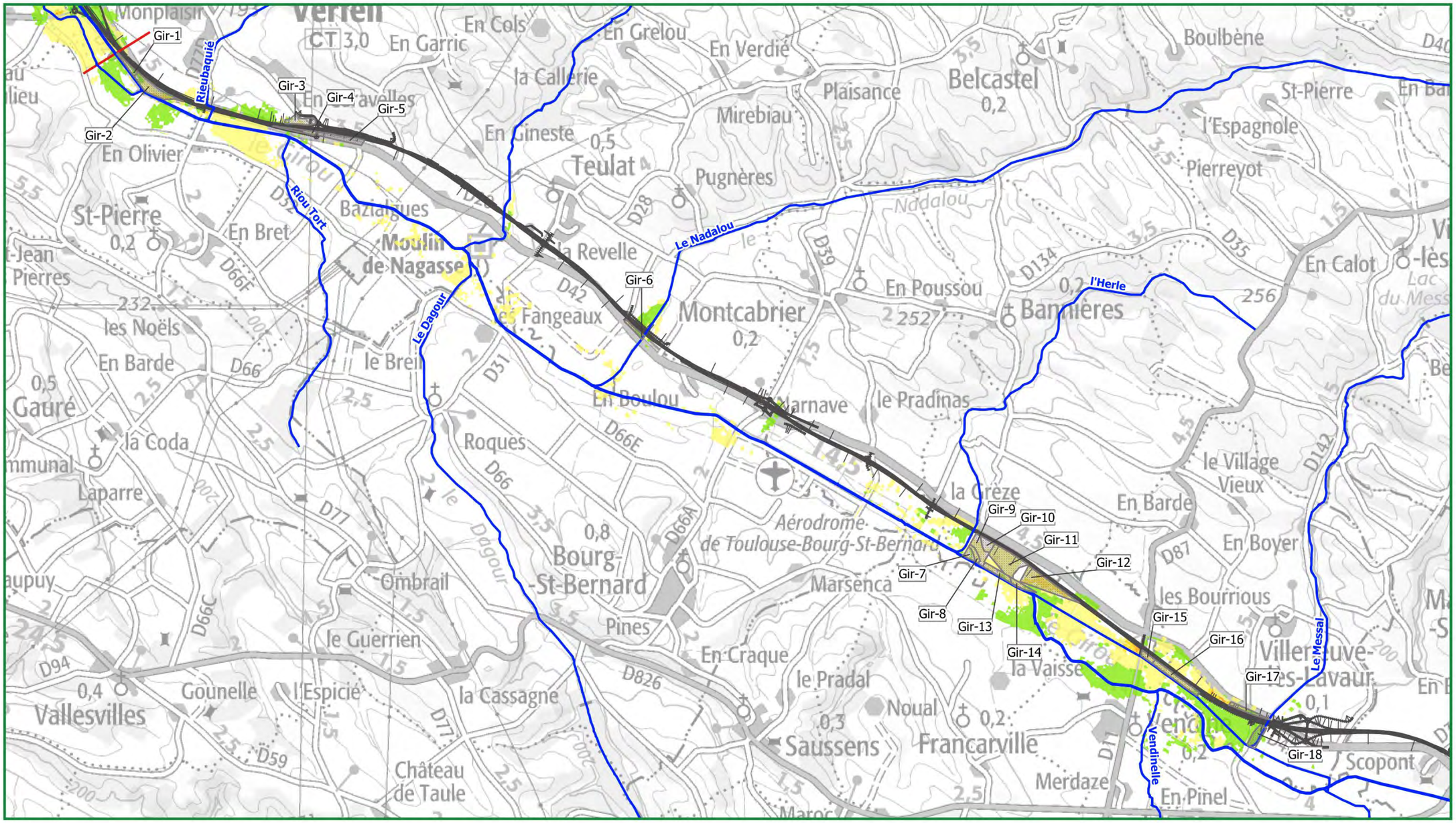
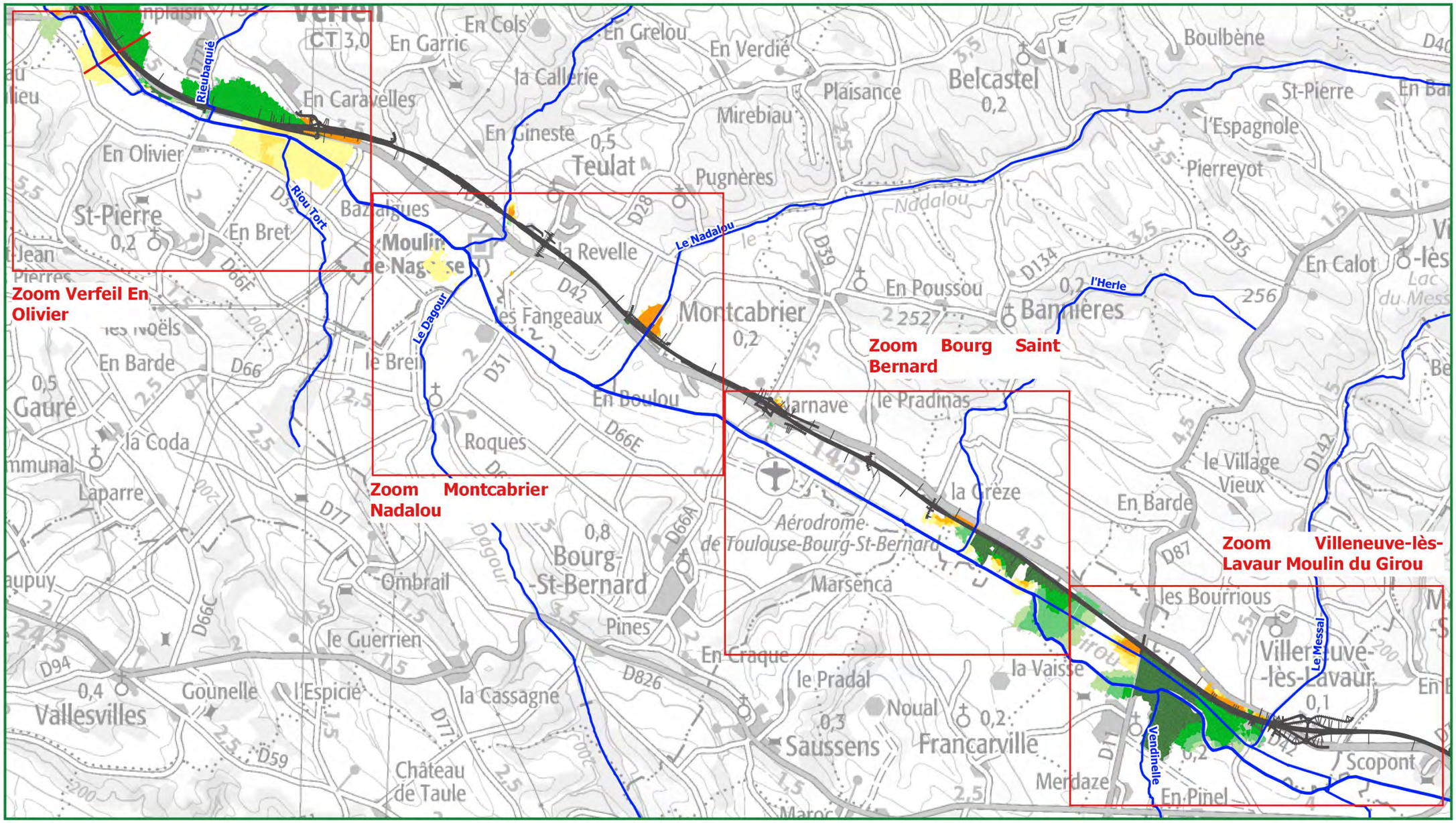


Figure 42- Impact sur les hauteurs avec zones de compensation – Q100

Cartographie des impacts du projet sur les hauteurs d'inondation

Etat PROJET AVEC AMENAGEMENTS ET ZONES DE COMPENSATION – Q100



Secteur Villeneuve les Lavaur Moulin du Girou

Les conclusions au droit du Moulin du Girou à Villeneuve-lès-Lavaur sont similaires avec les zones de compensation, la future autoroute fait obstacle aux débordements du Messal et contient les débordements du Girou en rive droite.

La présence des différents ouvrages sous la nouvelle voirie permet de libérer les écoulements vers le sud de l'infrastructure et limiter ainsi les impacts sur les hauteurs d'eau. Les sur-inondations restent ainsi limitées aux abords de la voirie et ne touchent pas d'enjeux habités. L'emprise de la zone inondable reste identique à la situation actuelle.

Les zones de compensation Gir-15 à Gir-18 étaient déjà en eau en situation actuelle et restent bien sollicitées en situation projet.

A noter que dans ce secteur, les hauteurs d'inondation restent importantes.

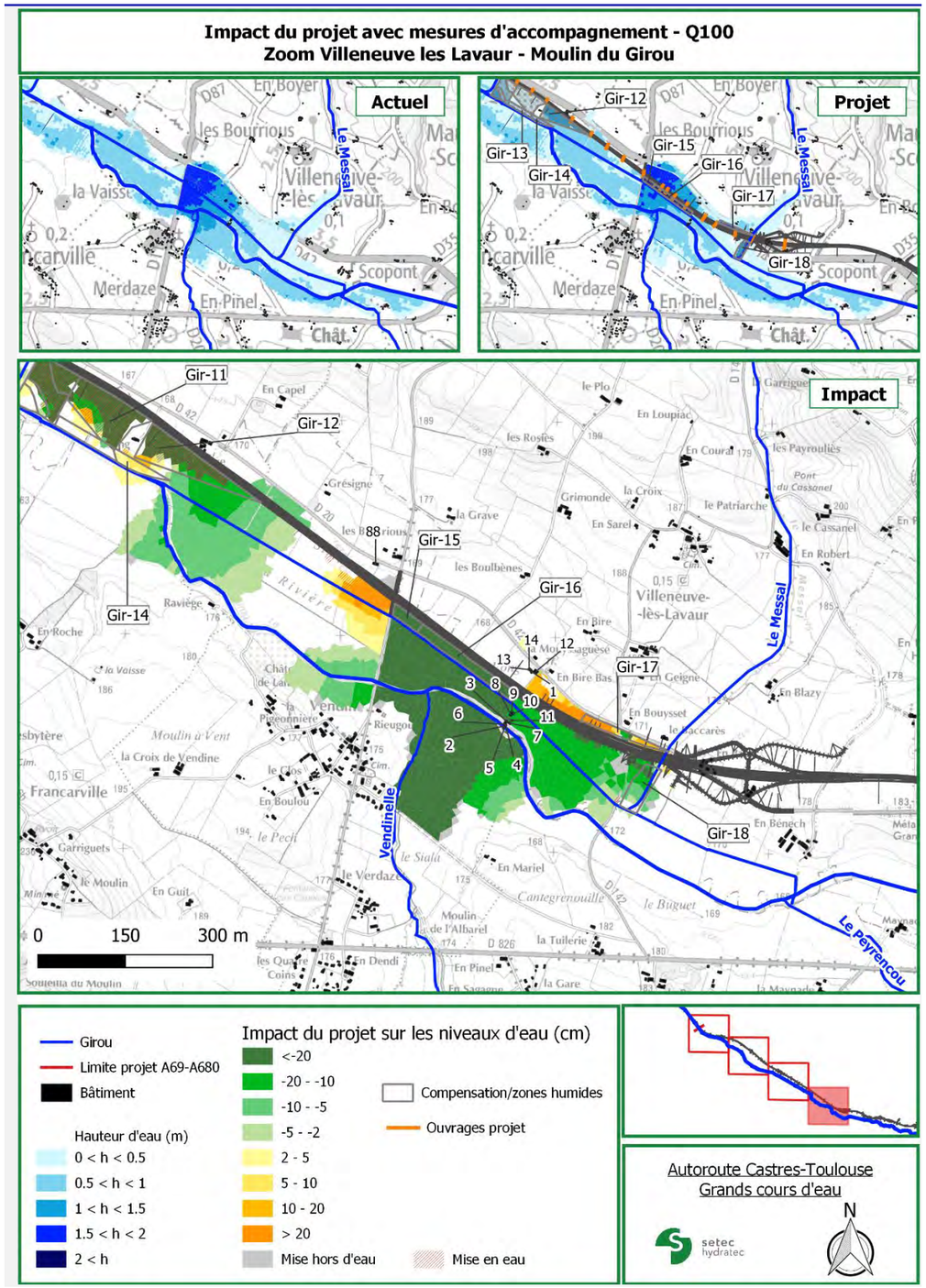


Figure 43- Impact sur les hauteurs avec zones de compensation – Zoom Villeneuve-lès-Lavaur Moulin du Girou - Q100

Secteur Bourg Saint Bernard

Dans le secteur de Bourg Saint Bernard, les écoulements sont peu perturbés par l'infrastructure et les impacts restent localisés au niveau du franchissement du ruisseau de l'Herle.

Les zones de compensation et zones humides créées dans le cadre du projet au droit de secteurs hors d'eau en situation actuelle élargissent la plaine inondable à Q100 sur des secteurs sans enjeux habités. Les décaissements permettent de diminuer les cotes d'eau tout en compensant une partie des volumes gelés.

L'emprise des surinondations est limitée et ne touche pas d'enjeux habités.

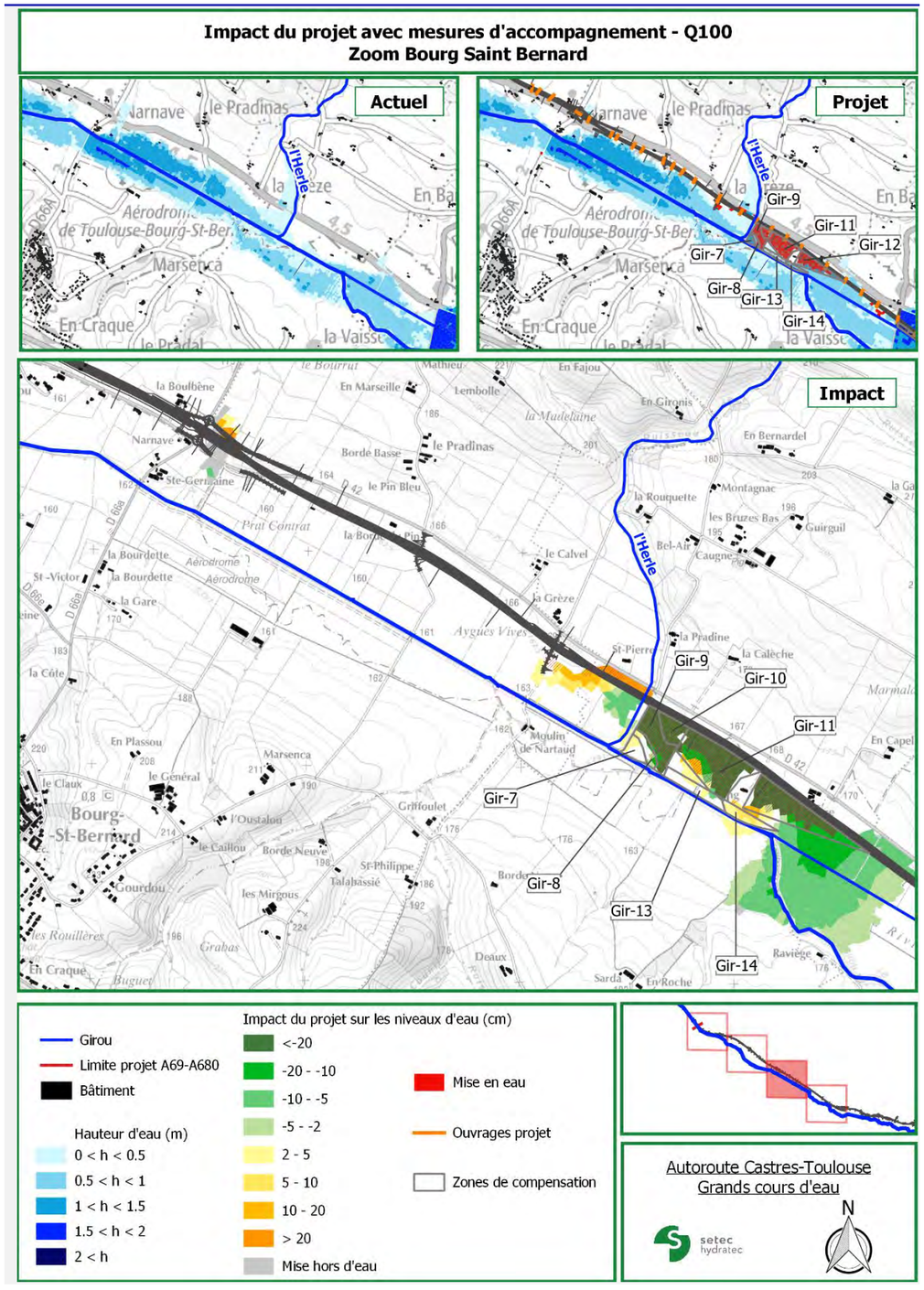


Figure 44- Impact sur les hauteurs avec zones de compensation – Zoom Bourg Saint Bernard - Q100

Secteur Montcabrier Nadalou

Dans ce secteur, aucune zone de compensation n'est prévue, les écoulements restent similaires à ceux observés sans les zones de compensation.

Au droit du ruisseau du Nadalou la future autoroute fait obstacle aux débordements du cours d'eau et augmente les inondations du secteur. Seules des parcelles agricoles sont touchées. On observe le même phénomène un peu plus en aval au niveau du ruisseau de la Balerme sur une emprise un peu moins étendue.

L'emprise des zones inondables reste globalement similaire à la situation actuelle mais les sur-inondations à l'échéance centennale sont supérieures à 20cm en amont de l'autoroute.

Dans la plaine du Girou, les surinondations sont quant à elles inférieures à 5cm pour des hauteurs d'eau en situation actuelle comprises entre 50cm et 1m.

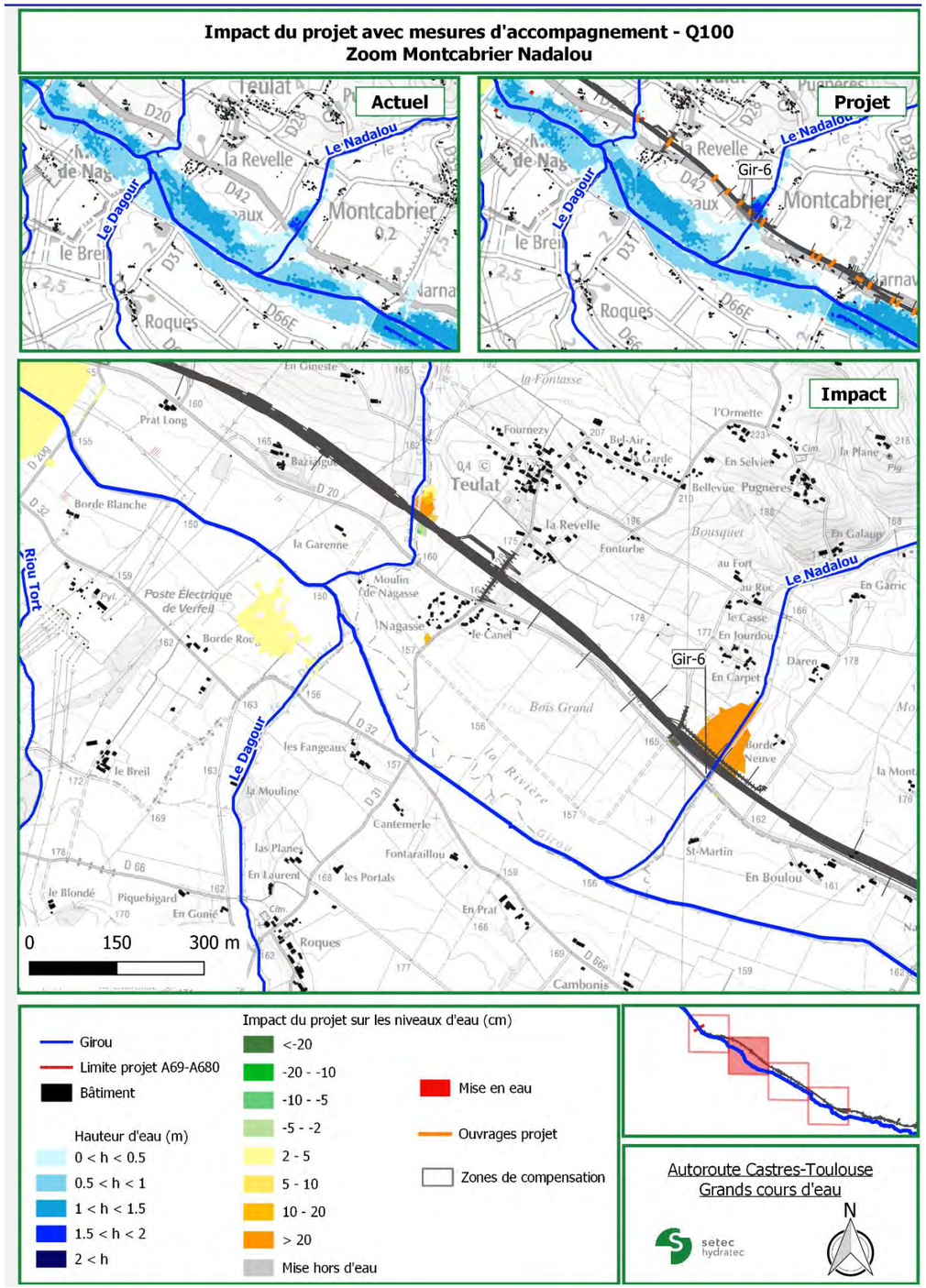


Figure 45- Impact sur les hauteurs avec zones de compensation – Zoom Montcabrier Nadalou - Q100

Secteur Verfeil En Olivier

A **l'aval du secteur d'étude**, au niveau de l'interface avec le projet A680 à Verfeil, les écoulements sont contraints en rive droite du Girou par la future autoroute engendrant des sur-inondations au sud du projet et en rive gauche du Girou.

Plus en aval, dans l'emprise du projet A680, la RD112 et le futur échangeur de Verfeil contraignent également les écoulements en situation projet.

Les différents aménagements prévus dans ce secteur (ouvrages de transparence hydraulique et décaissements) au niveau des 2 projets (A69 et A680) permettent de limiter les sur-inondations. Ces dernières ne concernent pas d'enjeux habités et sont limitées à 10cm pour les zones agricoles.

Les zones de compensation Gir-3, Gir-4 et Gir-5 actuellement en partie hors **d'eau sont bien sollicitées.**

		Q100					
N° bâti	**Usage**	**Cote eau actuelle (mNGF)**	**Hauteur d'eau actuelle (cm)**	**Cote eau projet (mNGF)**	**Hauteur d'eau projet (cm)**	**Impact sur le niveau d'eau (cm)**	**Impact sur la hauteur d'eau (cm)**
1	Résidentiel	167.49	4	167.48	3	-1	-1
2	Résidentiel	167.36	37	167.14	15	-22	-22
3		167.36	49	167.14	27	-23	-23
4		167.36	37	167.14	15	-22	-22
5		167.36	37	167.14	15	-22	-22
6		167.36	37	167.14	15	-22	-22
7		167.40	74	167.25	59	-15	-15
8	Résidentiel	167.39	76	167.23	60	-16	-16
9		167.38	66	167.21	49	-17	-17
10	Annexe	167.39	76	167.23	60	-16	-16
11		167.40	74	167.25	59	-15	-15
12	Annexe	167.49	4	167.48	3	-1	-1
13	Activité	167.49	4	167.48	3	-1	-1
14		167.34	93	167.33	91	-1	-3
17		150.25	7	150.18	0	-7	-7
18		150.25	7	150.18	0	-7	-7
19		150.16	0	150.16	0	0	0
20	Activité	150.16	0	150.16	0	0	0
88	Résidentiel	166.57	0	166.54	0	-3	0

Tableau 14 – Impact du projet sur les enjeux bâtis – Q100

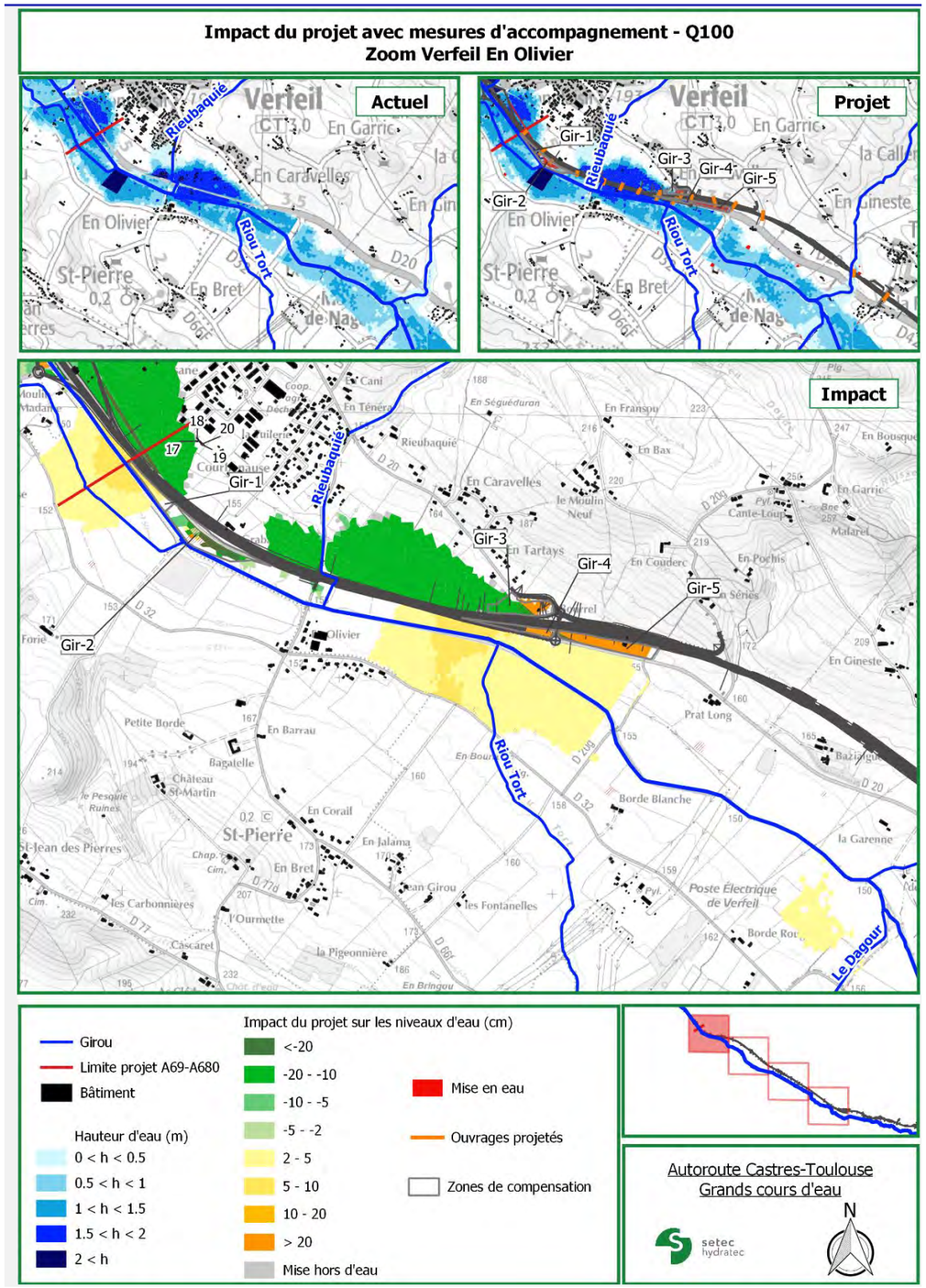


Figure 46- Impact sur les hauteurs avec zones de compensation – Zoom Verfeil En Olivier - Q100

6> Analyse pour les crues d'occurrences inférieures à la crue centennale

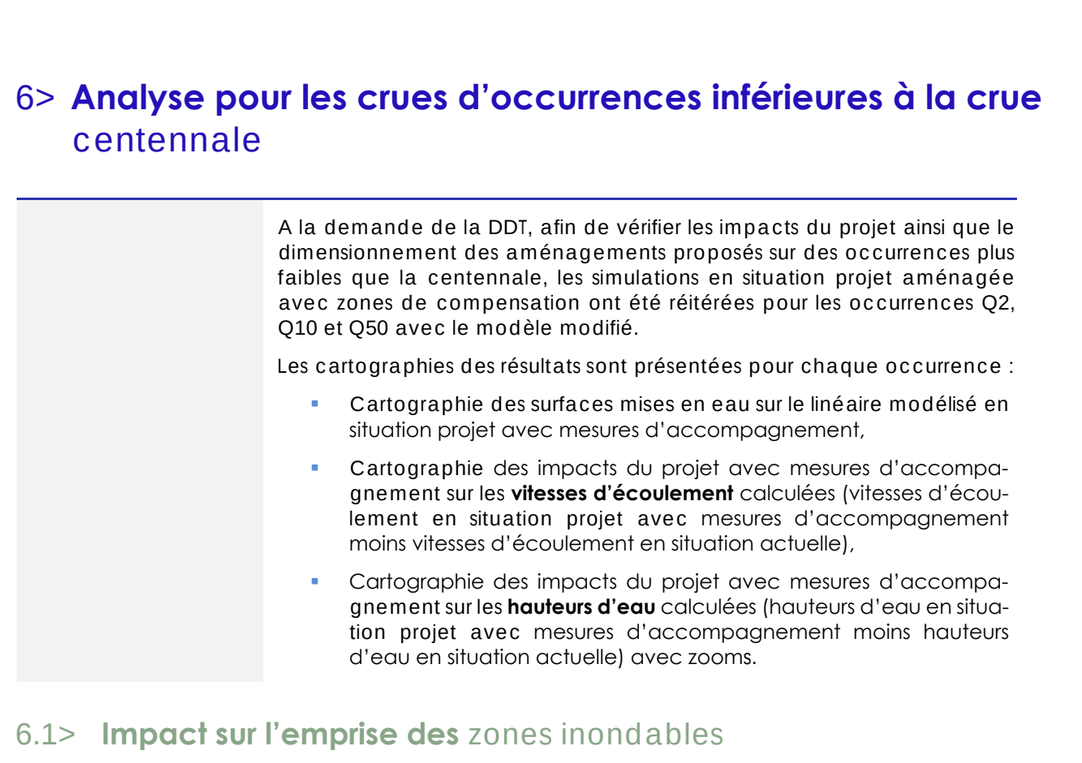
A la demande de la DDT, afin de vérifier les impacts du projet ainsi que le dimensionnement des aménagements proposés sur des occurrences plus faibles que la centennale, les simulations en situation projet aménagée avec zones de compensation ont été réitérées pour les occurrences Q2, Q10 et Q50 avec le modèle modifié.

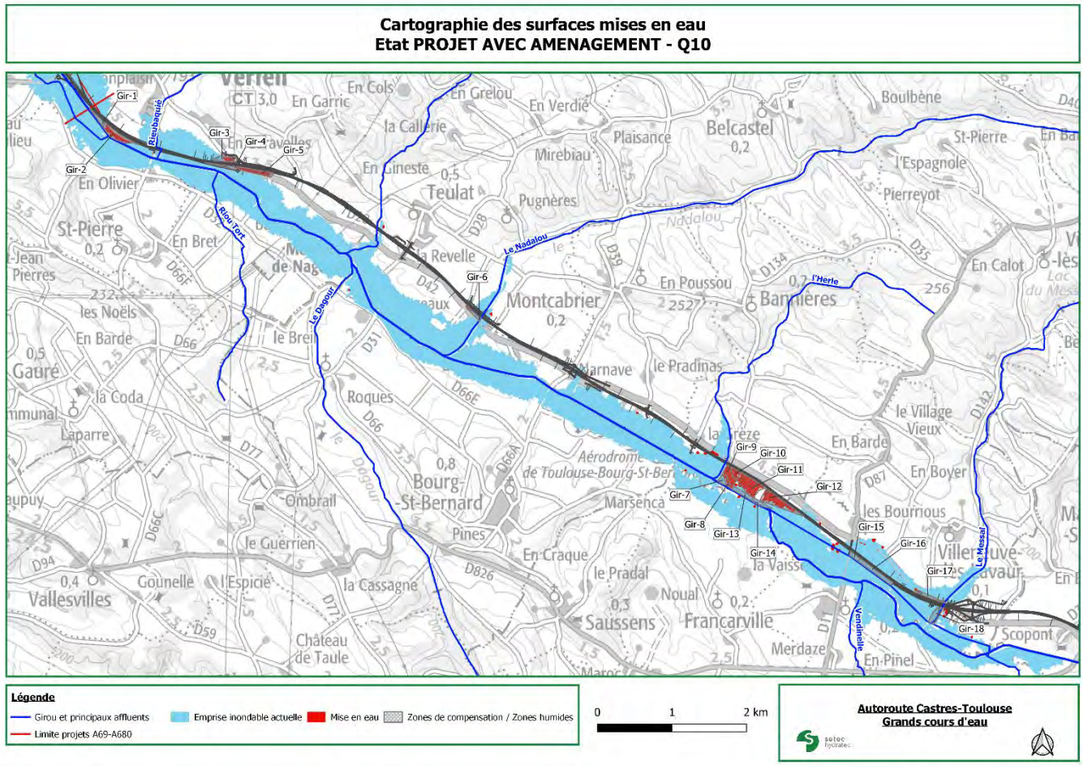
Les cartographies des résultats sont présentées pour chaque occurrence :

- Cartographie des surfaces mises en eau sur le linéaire modélisé en situation projet avec mesures d'accompagnement,
- Cartographie des impacts du projet avec mesures d'accompagnement sur les **vitesses d'écoulement** calculées (vitesses d'écoulement en situation projet avec mesures d'accompagnement moins vitesses d'écoulement en situation actuelle),
- Cartographie des impacts du projet avec mesures d'accompagnement sur les **hauteurs d'eau** calculées (hauteurs d'eau en situation projet avec mesures d'accompagnement moins hauteurs d'eau en situation actuelle) avec zooms.

6.1> Impact sur l'emprise des zones inondables

Pour toutes les occurrences de crue, les simulations montrent que les emprises de la zone inondable en situation projet restent similaires à la situation actuelle. Comme pour la crue centennale, les mises en eau ne touchent pas d'enjeux bâtis et concernent quelques parcelles en bordure de zone inondable ainsi que les zones humides et zones de compensation projetées.





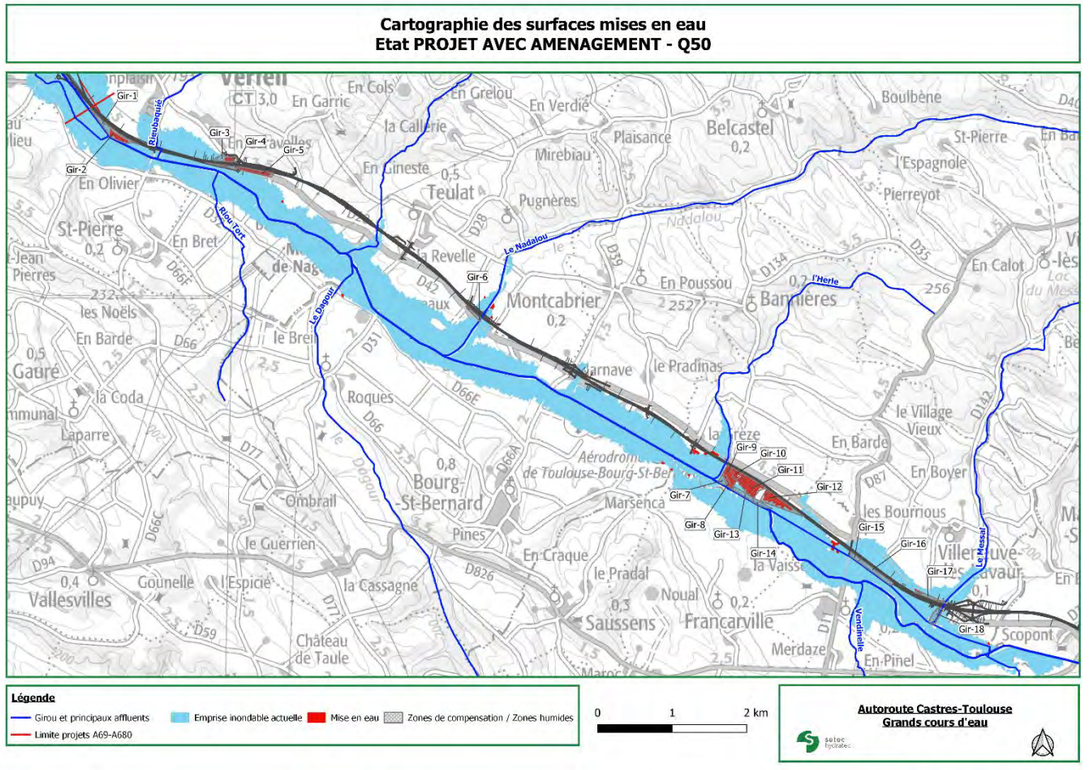


Figure 47- Cartographie des mises en eau – Q2 - Q10 - Q50

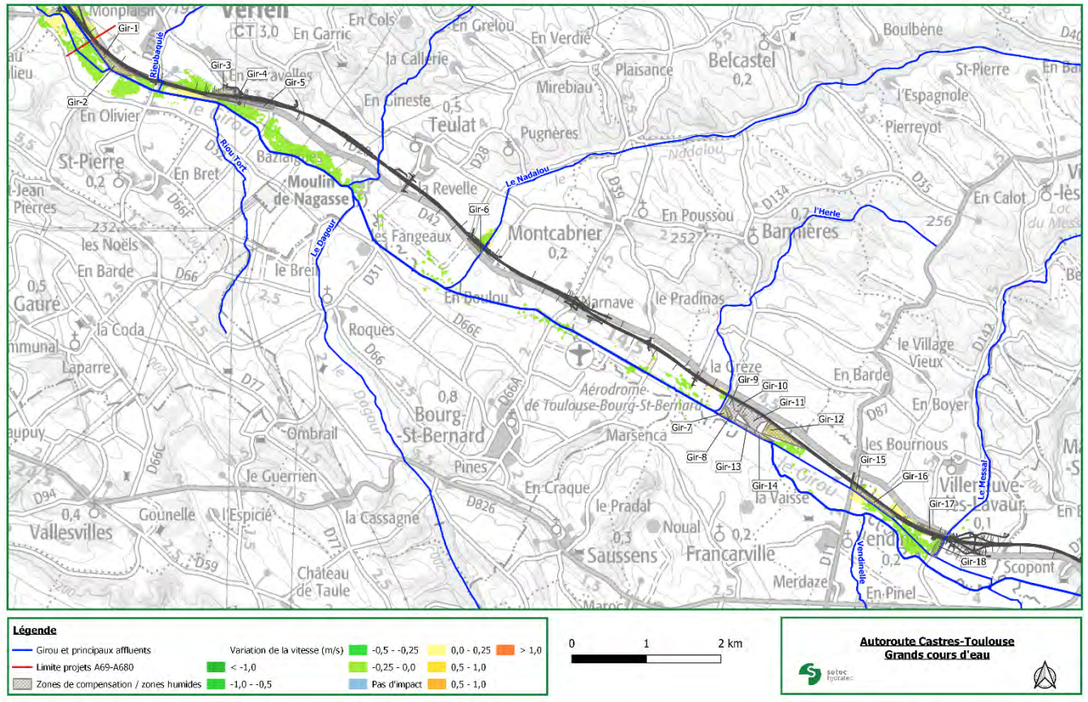
6.2> Impact sur les vitesses

Les simulations montrent également que les vitesses en situation projet peuvent être localement augmentées mais les augmentations sont inférieures à 0.25m/s sur tout le linéaire étudié quelle que soit l'occurrence de crue.

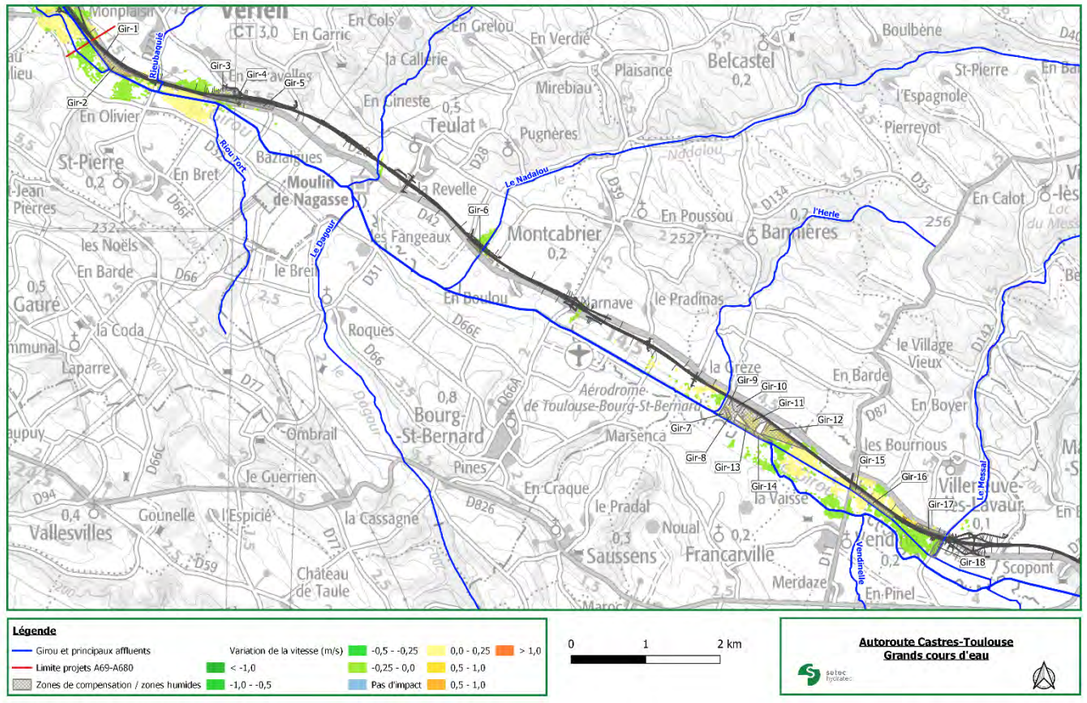
Les modifications des vitesses d'écoulements ne concernent que quelques secteurs :

- En amont du modèle à proximité de Villeneuve-lès-Lavaur et la confluence avec le Messal : la modification de la répartition des débordements du Messal de part et d'autre de la nouvelle infrastructure modifie également les vitesses d'écoulement,
- Au droit du franchissement du ruisseau du Nadalou. Les écoulements étant en partie bloqués par la nouvelle infrastructure, les vitesses en amont sont moindres en situation projet (mais les hauteurs d'eau plus importantes)
- En aval du modèle au niveau de l'interface avec le projet A680 à Verfeil. La proximité de la nouvelle voirie avec le lit du Girou en rive droite modifie également la répartition des écoulements et des vitesses.

Cartographie des impacts du projet sur les vitesses
Etat PROJET AVEC AMENAGEMENT - Q2



Cartographie des impacts du projet sur les vitesses
Etat PROJET AVEC AMENAGEMENT - Q10



Cartographie des impacts du projet sur les vitesses
Etat PROJET AVEC AMENAGEMENT - Q50

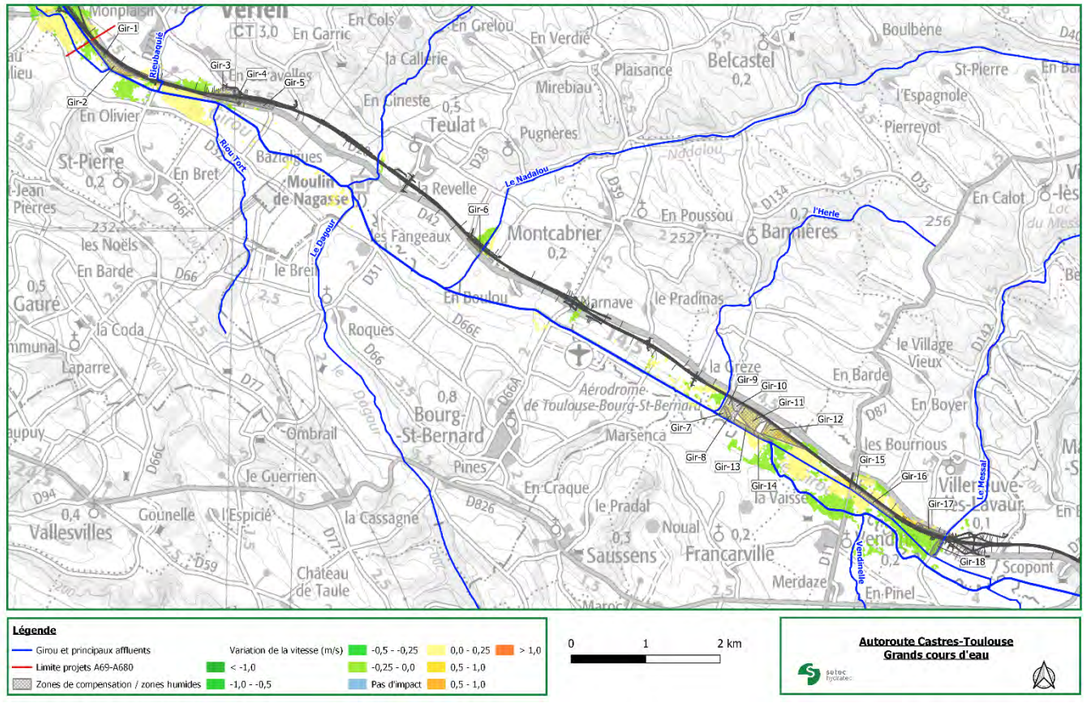


Figure 48- Impact du projet sur les vitesses – Q2 - Q10 - Q50

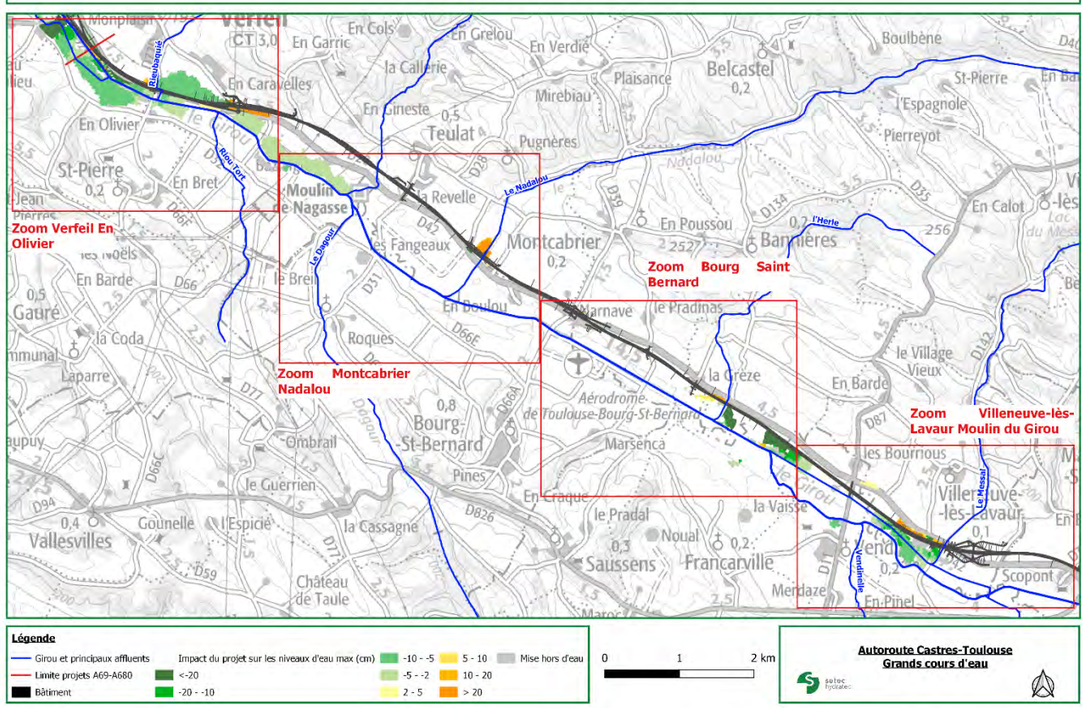
6.3> Impact sur les hauteurs de submersion

Les simulations montrent enfin que les impacts sur les hauteurs de submersion pour les crues intermédiaires sont semblables à ceux observés pour la crue centennale :

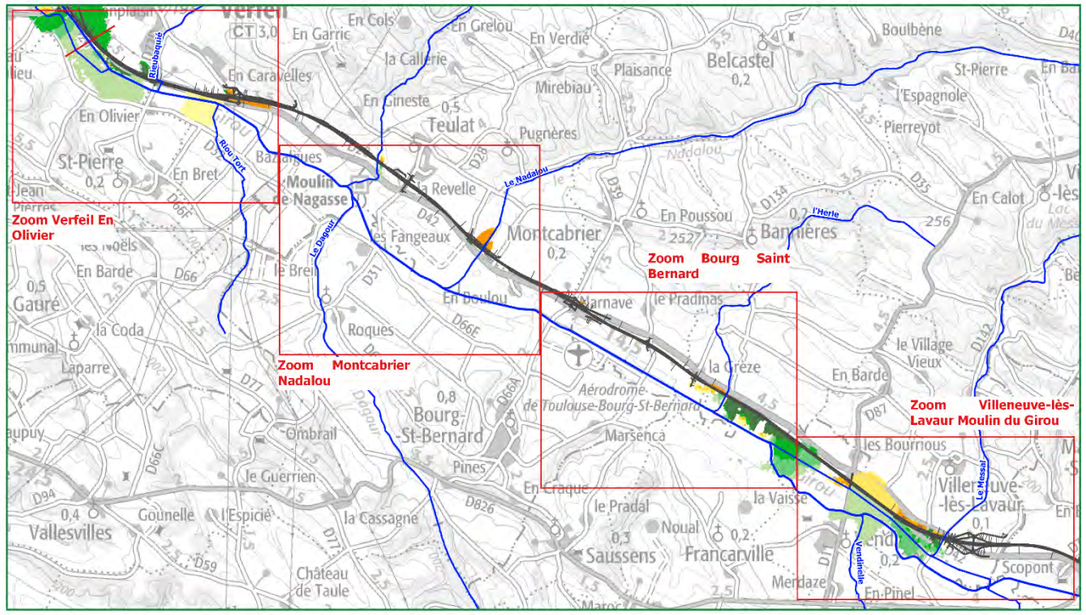
- Secteur Villeneuve-lès-Lavaur Moulin du Girou : un impact résiduel subsiste en amont du projet de voirie au niveau du franchissement du Messal. Les eaux débordées sont bloquées par la nouvelle infrastructure et engendrent des sur-inondations jusqu'à la D42. Ces dernières sont maximum à Q10 et s'estompent pour Q50 et Q100. 4 bâtiments sont situés aux abords immédiats de cette zone de sur-inondation (n°1, 12, 13 et 14) ; Seul le bâti n°14 (bâti léger) présente un impact de +5cm pour Q10 uniquement dans le tableau de synthèse. Cependant ce dernier est situé en surplomb, et seul les abords du bâtiment sont touchés par l'inondation, la cote sol étant situé au-dessus du niveau calculé à Q10.
- Secteurs Bourg Saint Bernard et Montcabrier Nadalou : comme pour la crue centennale le projet impact peu les écoulements dans cette zone. Les impacts sont localisés au droit du franchissement de l'Herle et ne touche pas d'enjeux bâtis,
- Secteur Verfeil En Olivier : les aménagements prévus au niveau de l'interface des 2 projets permettent de limiter les impacts pour les crues intermédiaires. Aucun enjeu bâti n'est concerné par une élévation des niveaux d'eau. Les impacts concernent des terrains agricoles en amont de la confluence avec le Rieubaquié et n'excèdent pas 10cm.

Les tableaux présentant les niveaux et hauteurs d'eau en situation actuelle et en situation projet au niveau de chaque enjeu bâti sont présentés à la suite des cartographies pour chaque occurrence de crue.

Cartographie des impacts du projet sur les hauteurs d'inondation
Etat PROJET AVEC AMENAGEMENT - Q2



Cartographie des impacts du projet sur les hauteurs d'inondation
Etat PROJET AVEC AMENAGEMENT - Q10



Cartographie des impacts du projet sur les hauteurs d'inondation
Etat PROJET AVEC AMENAGEMENT - Q50

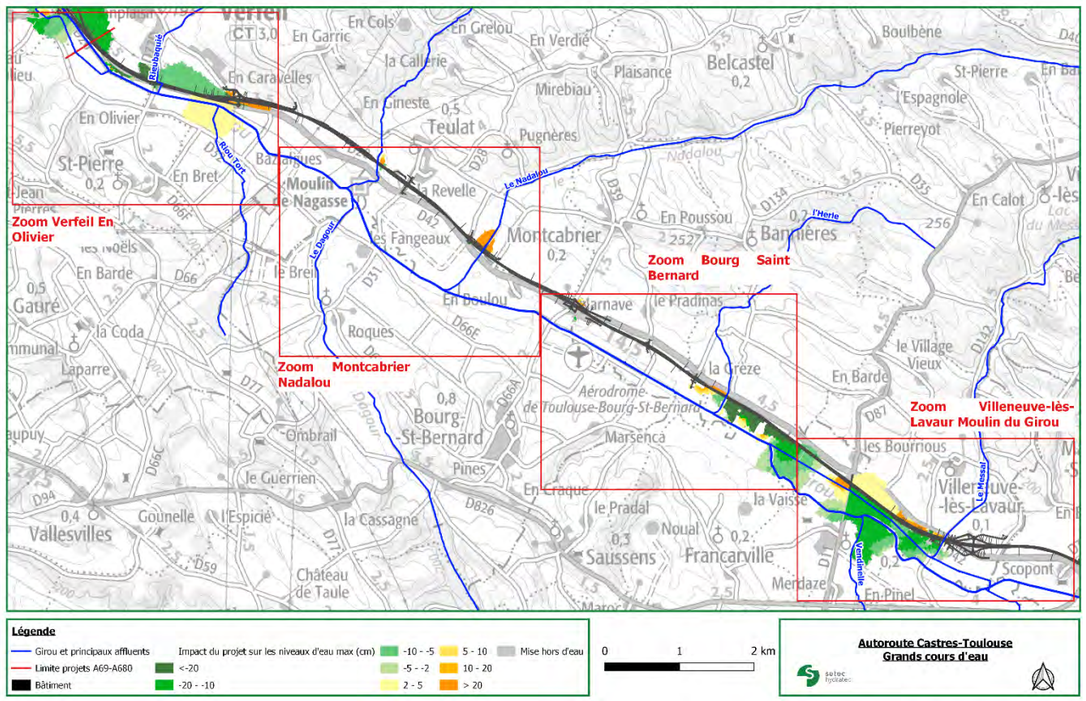


Figure 49- Impact du projet sur les hauteurs – Q2 - Q10 - Q50

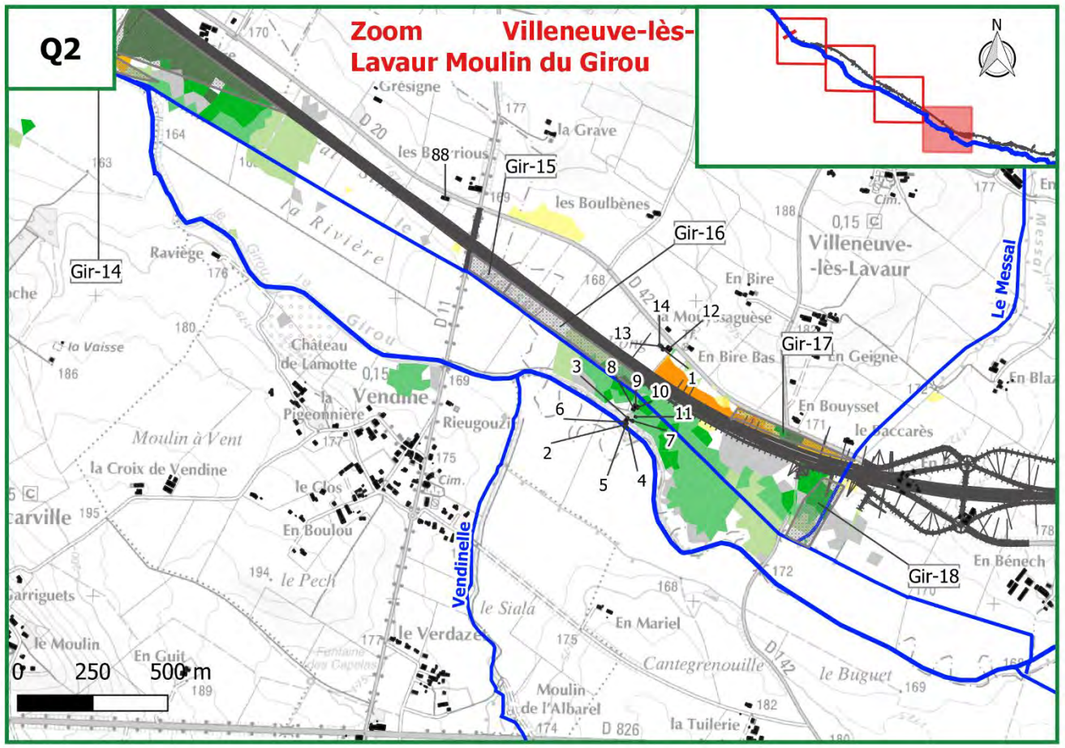
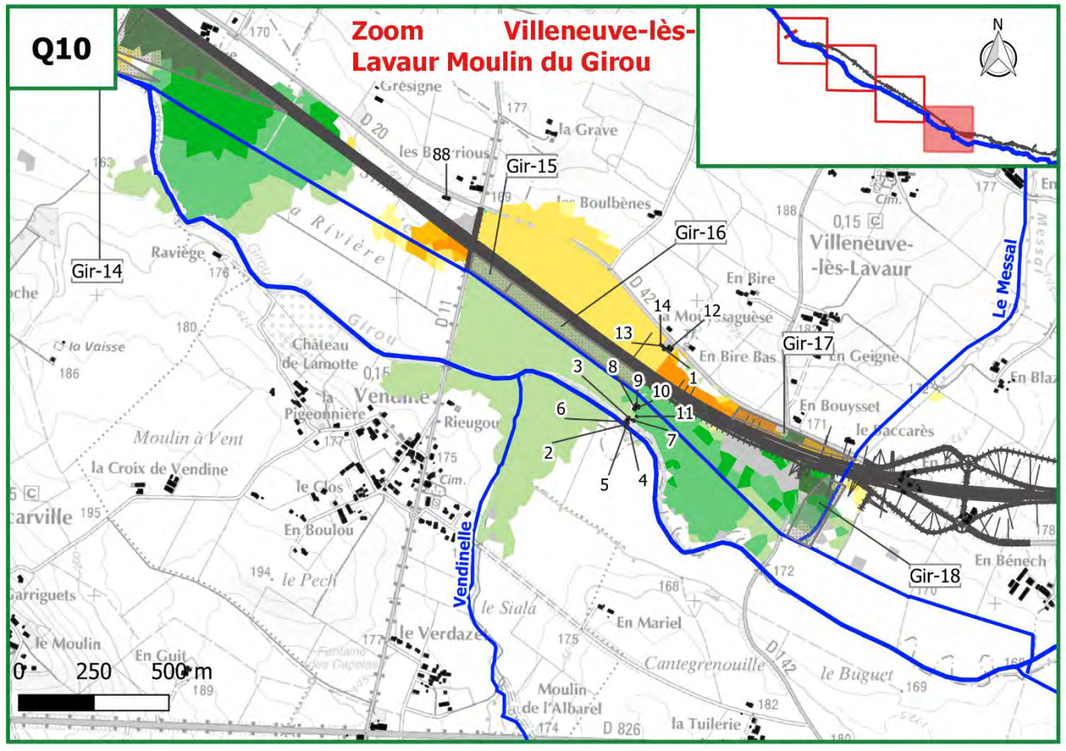
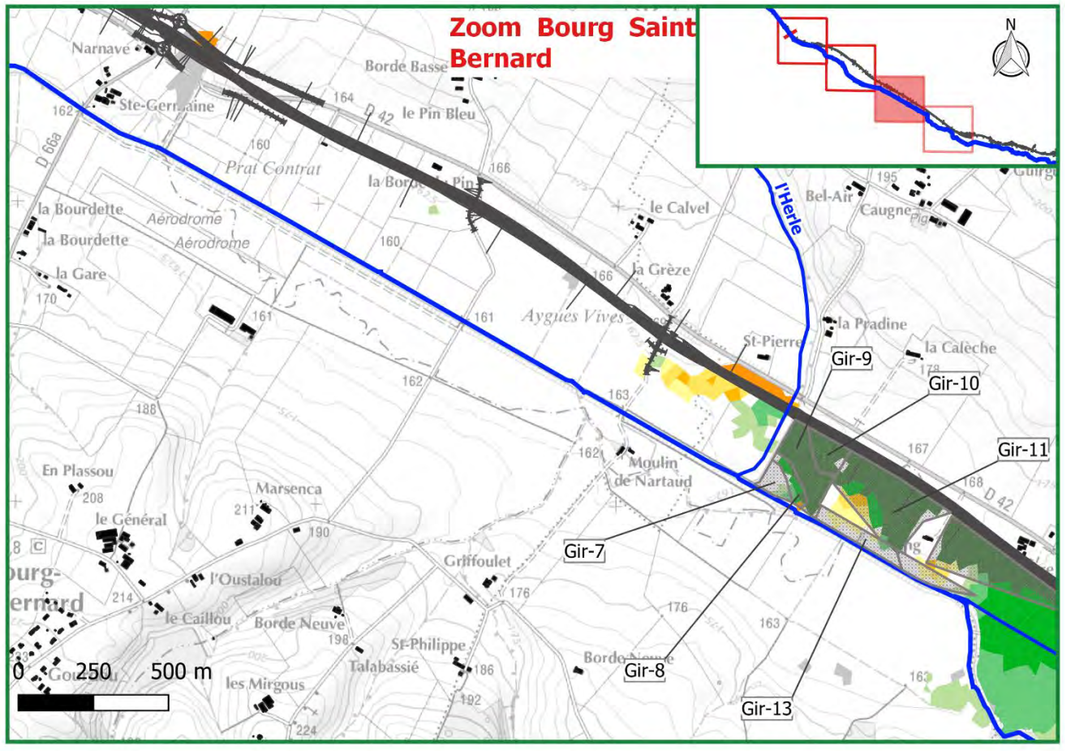
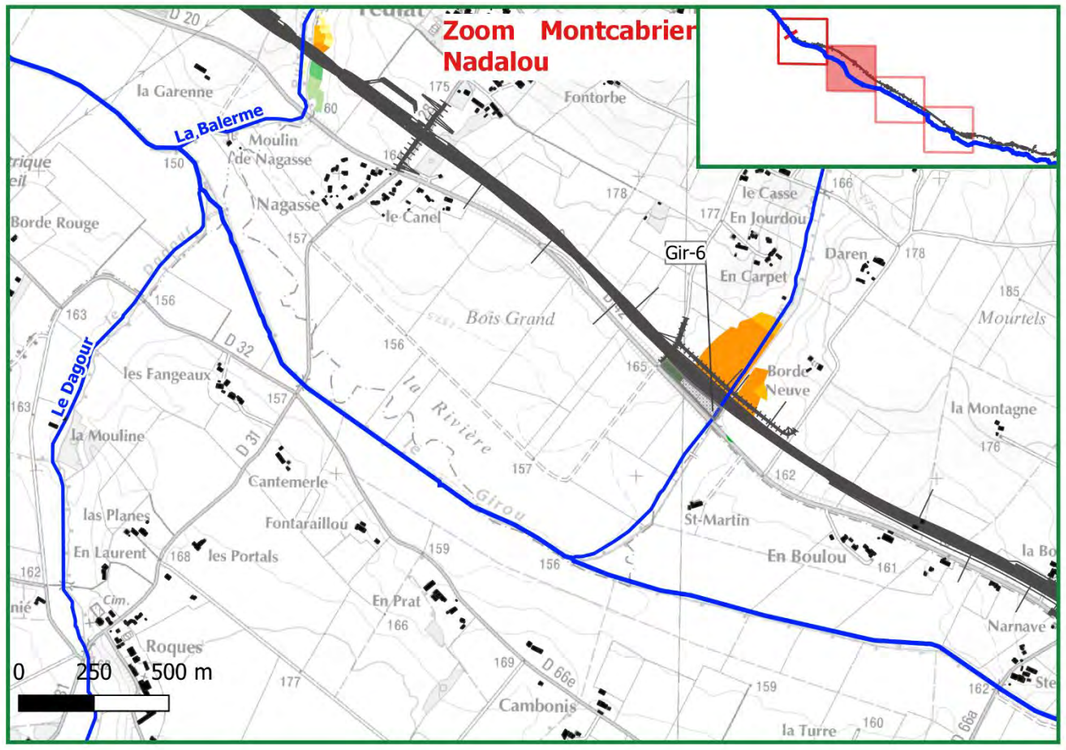


Figure 50- Impact du projet sur les hauteurs – Zoom Q2







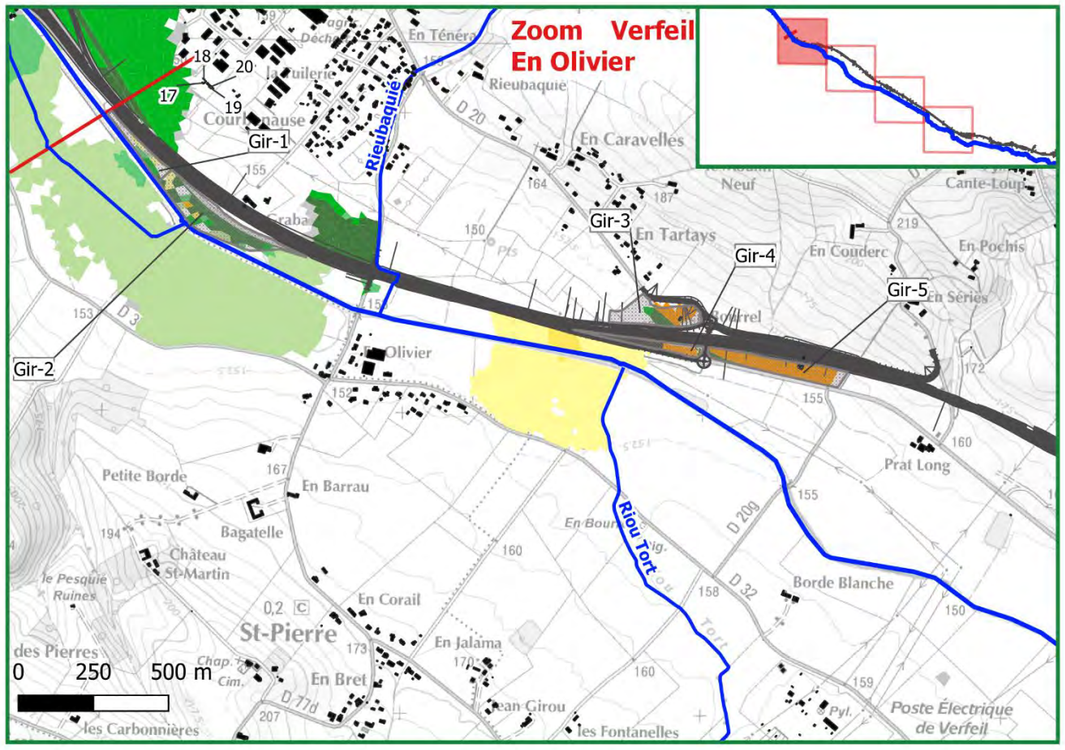
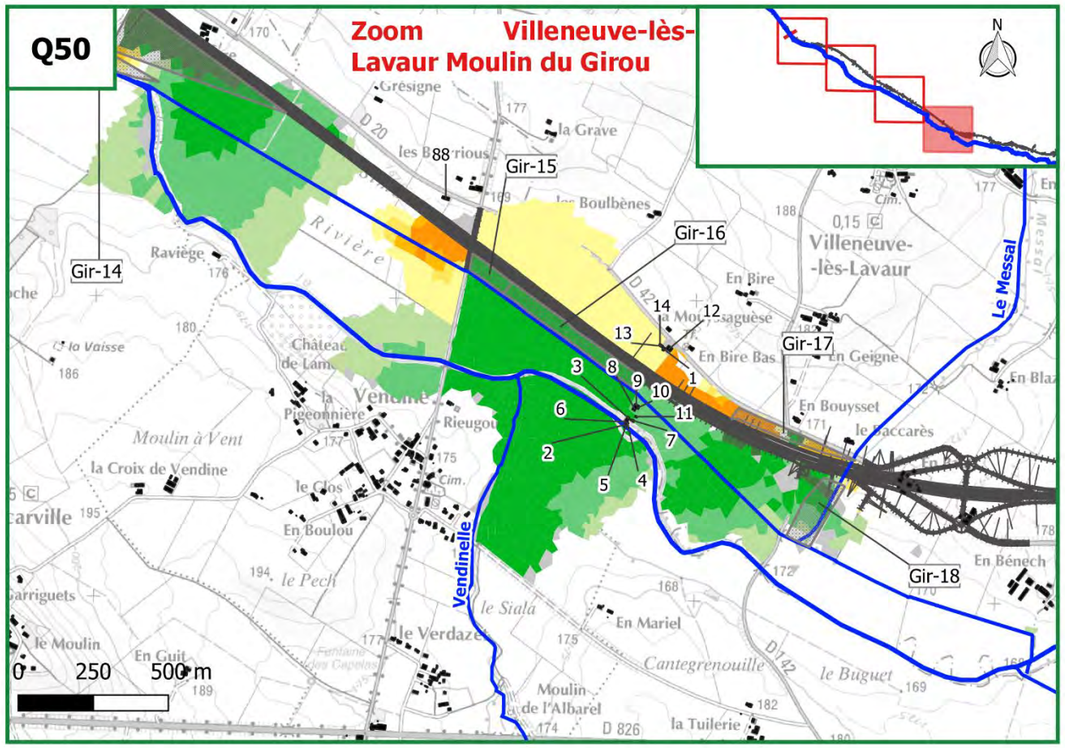
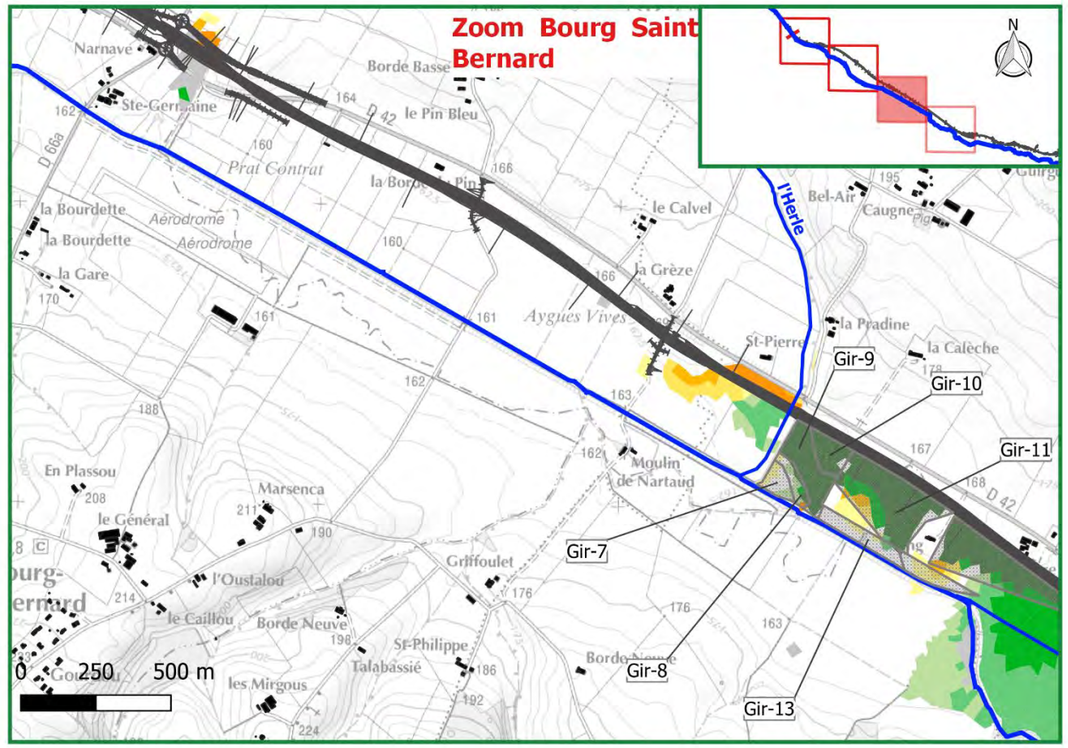
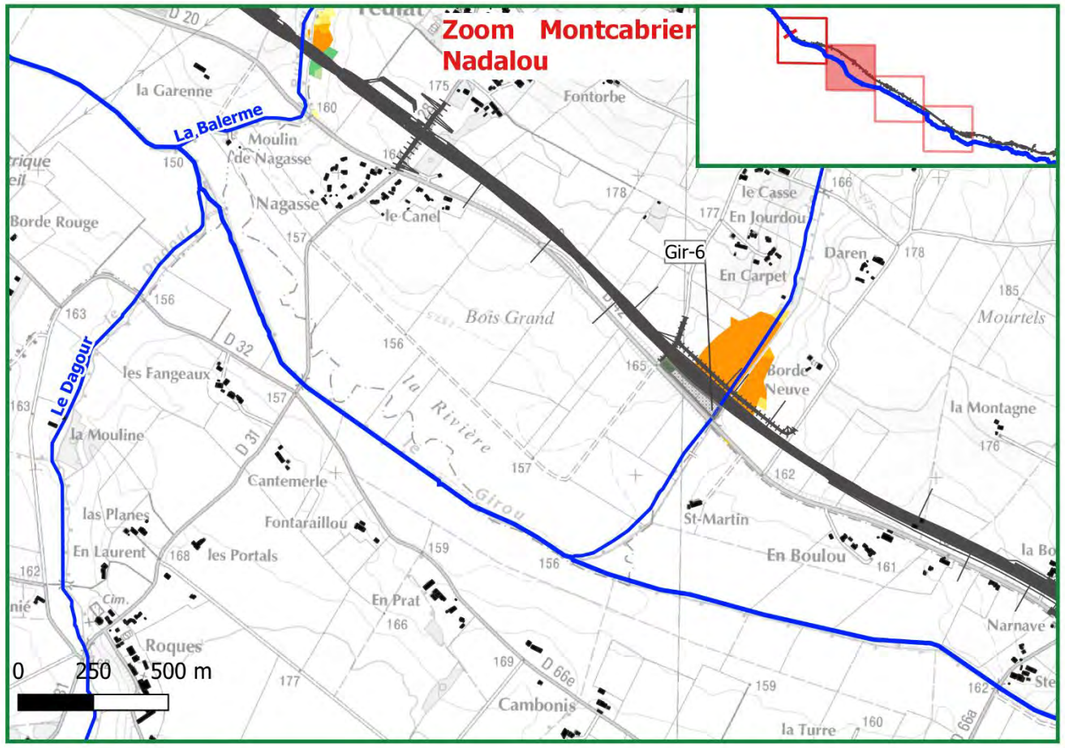


Figure 51- Impact du projet sur les hauteurs – Zoom Q10







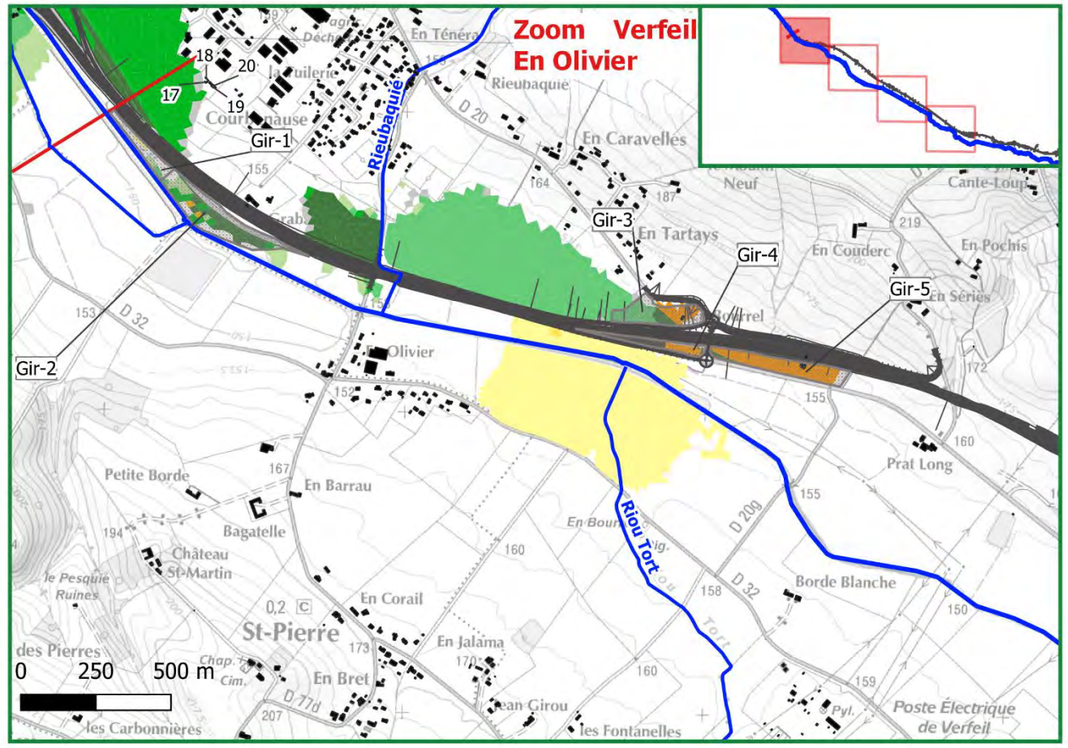


Figure 52- Impact du projet sur les hauteurs – Zoom Q50

		Q2					
N° bâti	Usage	Cote eau actuelle (mNGF)	Hauteur d'eau actuelle (cm)	Cote eau projet (mNGF)	Hauteur d'eau projet (cm)	Impact sur le niveau d'eau (cm)	Impact sur la hauteur d'eau (cm)
1	Résidentiel	167.45	0	167.45	0	0	0
2	Résidentiel	166.99	0	166.99	0	0	0
3		166.90	3	166.87	0	-3	-3
4		166.99	0	166.99	0	0	0
5		166.99	0	166.99	0	0	0
6		166.99	0	166.99	0	0	0
7		166.96	30	166.86	20	-10	-10
8	Résidentiel	166.95	32	166.85	22	-10	-10
9		166.91	19	166.81	9	-10	-10
10	Annexe	166.94	31	166.84	21	-10	-10
11		166.96	30	166.86	20	-10	-10
12	Annexe	167.45	0	167.45	0	0	0
13	Activité	167.45	0	167.45	0	0	0
14		166.41	0	166.42	0	1	0
17		150.18	0	150.18	0	0	0
18		150.18	0	150.18	0	0	0
19		150.16	0	150.16	0	0	0
20	Activité	150.16	0	150.16	0	0	0
88	Résidentiel	166.57	0	166.54	0	-3	0

		Q50					
N° bâti	Usage	Cote eau actuelle (mNGF)	Hauteur d'eau actuelle (cm)	Cote eau projet (mNGF)	Hauteur d'eau projet (cm)	Impact sur le niveau d'eau (cm)	Impact sur la hauteur d'eau (cm)
1	Résidentiel	167.49	4	167.45	0	-4	-4
2	Résidentiel	167.13	14	167.02	3	-12	-12
3		167.13	26	167.02	15	-12	-12
4		167.13	14	167.02	3	-12	-12
5		167.13	14	167.02	3	-12	-12
6		167.13	14	167.02	3	-12	-12
7		167.22	56	167.15	49	-7	-7
8	Résidentiel	167.20	57	167.13	50	-7	-7
9		167.18	46	167.10	38	-8	-8
10	Annexe	167.20	57	167.13	50	-7	-7
11		167.22	56	167.15	49	-7	-7
12	Annexe	167.49	4	167.45	0	-4	-4
13	Activité	167.49	4	167.45	0	-4	-4
14		167.10	69	167.13	71	3	2
17		150.18	0	150.18	0	0	0
18		150.18	0	150.18	0	0	0
19		150.16	0	150.16	0	0	0
20	Activité	150.16	0	150.16	0	0	0
88	Résidentiel	166.57	0	166.54	0	-3	0

		Q10					
N° bâti	Usage	Cote eau actuelle (mNGF)	Hauteur d'eau actuelle (cm)	Cote eau projet (mNGF)	Hauteur d'eau projet (cm)	Impact sur le niveau d'eau (cm)	Impact sur la hauteur d'eau (cm)
1	Résidentiel	167.48	3	167.45	0	-4	-3
2	Résidentiel	166.99	0	166.99	0	0	0
3		166.97	9	166.92	5	-5	-5
4		166.99	0	166.99	0	0	0
5		166.99	0	166.99	0	0	0
6		166.99	0	166.99	0	0	0
7		167.08	42	167.01	35	-8	-8
8	Résidentiel	167.07	44	166.99	36	-7	-7
9		167.03	31	166.96	24	-7	-7
10	Annexe	167.06	43	166.99	36	-7	-7
11		167.08	42	167.01	35	-8	-8
12	Annexe	167.48	3	167.45	0	-4	-3
13	Activité	167.48	3	167.45	0	-4	-3
14		166.81	40	166.87	45	6 *	5 *
17		150.18	0	150.18	0	0	0
18		150.18	0	150.18	0	0	0
19		150.16	0	150.16	0	0	0
20	Activité	150.16	0	150.16	0	0	0
88	Résidentiel	166.57	0	166.54	0	-3	0

* cet impact ne concerne que les abords du bâtiment, la cote sol de ce dernier (167.30mNGF) étant référencé au-dessus du niveau d'eau calculé pour cette crue (166.87)

Tableau 15 – Impact du projet sur les enjeux bâtis – Q2 – Q10 – Q50

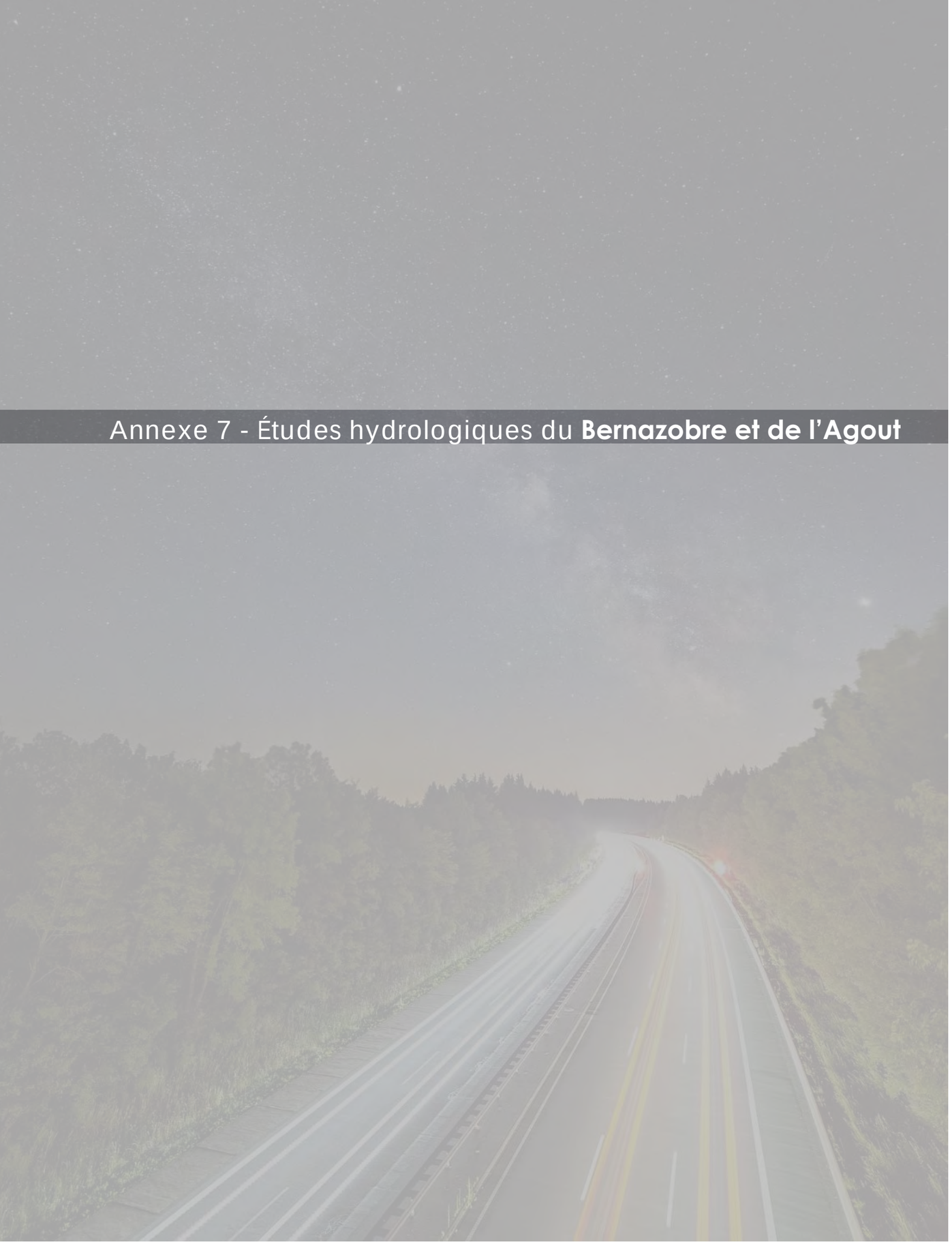
7> Synthèse et conclusion

L'étude d'incidence hydraulique sur le secteur du Girou liée à la liaison autoroutière a été réalisée à partir d'une modélisation hydrologique et hydraulique de la vallée du Girou caractérisée par :

- Des **données d'entrée** récentes fiables, consolidées et sécuritaires :
  - Prise en compte d'une crue de référence centennale plus importante que la plus forte crue historique connue avec un débit de 118m³/s à la station de Bourg Saint Bernard et 140m³/s au droit de la RD112,
  - Caractérisation du lit mineur et du lit majeur du Girou par des données topographiques récentes (2021) et précises (62 profils en travers du Girou, 69 profils en travers de ses affluents et levé LIDAR de toute la zone d'étude),
- Une modélisation bi-dimensionnelle fine en régime transitoire qui couvre les projets A69 et A680 dans leur ensemble depuis Maurens Scopont jusqu'à Gragnague, permettant de prendre en compte les impacts cumulés des 2 projets,
- Une bonne représentativité des écoulements simulés en situation actuelle au regard des connaissances et données historiques disponibles avec un recalage du modèle sur la crue récente de janvier 2022.

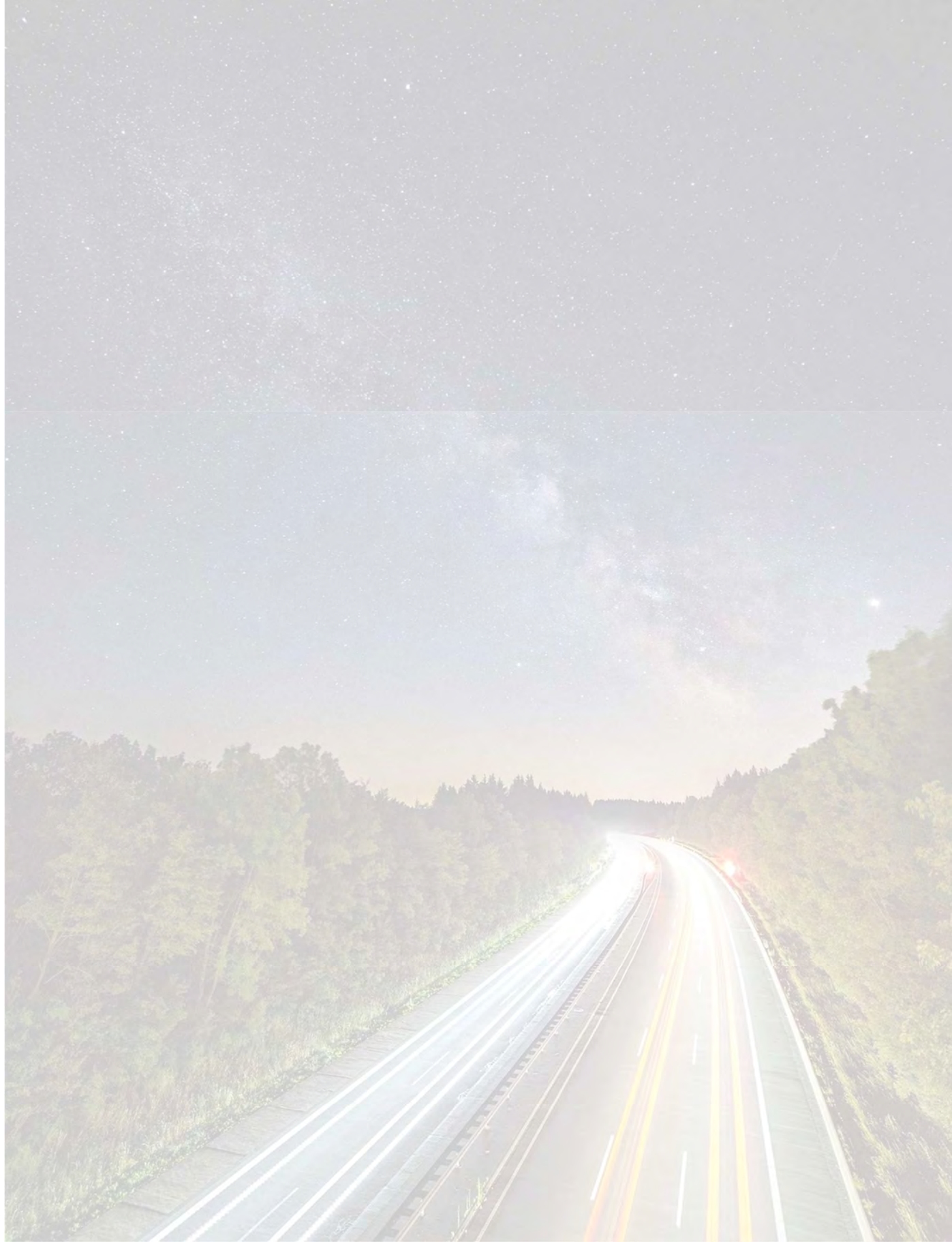
Le modèle hydraulique a ensuite permis de :

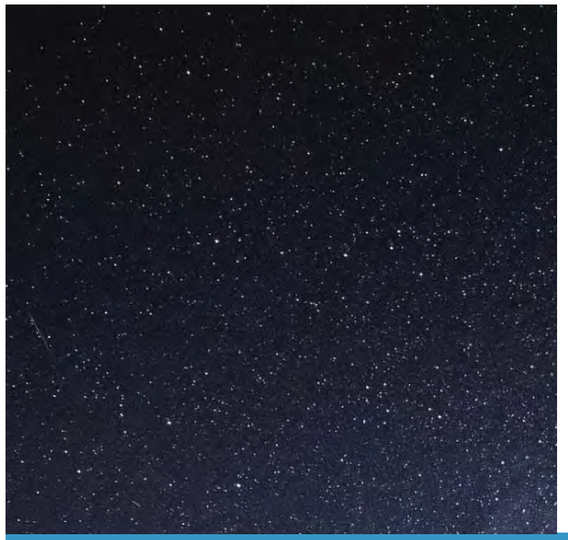
- Cartographier les hauteurs et vitesses de submersion du territoire et comprendre le fonctionnement hydraulique en situation actuelle pour la crue **d'occurrence centennale**,
- Simuler la crue centennale en situation projet en prenant en compte l'ensemble des aménagements prévus y compris ceux permettant de réduire l'impact hydraulique du projet : modification de la topographie (prise en compte du nouveau remblai, déviations…), ouvrages de franchissements (passage petite faune, rétablissement des écoulements superficiels et ouvrages de transparence hydraulique) et zones de compensation (décaissements et zones humides),
- Vérifier les impacts pour les crues intermédiaires inférieures à la crue centennale (Q2, Q10 et Q50),
- Mettre en évidence les impacts résiduels sur certains secteurs localisés (franchissement Messal, Nadalou et confluence avec le Riou Tort à Verfeil).



Annexe 7 - Études hydrologiques du **Bernazobre et de l'Agout**

ATOSCA A69





Liaison Autoroutière Castres - Toulouse

Concession de la Liaison Autoroutière à 2x2 voies entre Castres (81) et Verfeil (31)

Analyse hydrologique du Bernazobre

Estimation du débit de la crue de référence



Maître d'Ouvrage | Constructeur | Maître d'Œuvre

Etabli par : Sandrine Lixandre	Vérifié par : Viviane Tell	Validé par : Viviane Tell
Le : 06/12/2021	Le : 06/12/2021	Le : 06/12/2021

Indice	Date	Etabli par	Vérifié par	Validé par	Modifications
001	04/10/2021	GDD	VVT	VVT	
002	08/10/2021	GDD	VVT	VVT	
003	06/12/2021	GDD	VVT	VVT	Complété à la suite de la réunion de cadrage avec la DDT du 17/11/2021

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Type de dossier	Domaine	Ouvrage	Nature	Numéro	Indice	Titre abrégé
50158	LACT	SET	APA	DAE	HYD	ENS	NOTE	00038	003	QBERN

Sommaire

1> Introduction 3
- 1.1> Contexte 3
- 1.2> Méthodologie de l'étude et objet de la note 3

2> Contexte hydrologique et pluviométrique 5
- 2.1> Présentation du bassin versant étudié 5
- 2.2> Pluviométrie 5

3> Analyse statistique des mesures sur le Bernazobre 8
- 3.1> Les stations de mesures hydrométriques 8
- 3.2> Analyses statistiques 9
- 3.2.1.Méthodologie 9
- 3.2.2.Application au bassin versant du Bernazobre 10
- 3.3> Transposition en entrée du modèle hydraulique 11

4> Calculs des débits spécifiques de bassins versants équivalents avec la formule de Myer 12

5> Méthode simplifiée de l'Aude 14
- 5.1> Détails de la méthode 14
- 5.2> Débits de pointes obtenus sur le Bernazobre et limites de la méthode 16
- 5.2.1.Débit de pointe au droit d'Escoussens 17
- 5.2.2.Débit de pointe du Bernazobre au droit de la zone d'étude 17

6> Réalisation d'un modèle pluie-débit 19
- 6.1> Pluviométrie 19
- 6.2> Description du bassin versant intercepté 19
- 6.3> Modèle hydrologique 23
- 6.4> Débit de pointe obtenu avec le modèle pluie-débit 23

7> Synthèse et conclusions 24
- 7.1> Choix de la crue de référence 24
- 7.2> Estimation du débit de pointe de la crue de référence 24

1> Introduction

1.1> Contexte

Le projet routier traverse le Bernazobre au droit du lieu-dit Donadieu, en amont de l'actuel pont sous la RN 126. Les zones inondables du cours d'eau sont délimitées dans le PPRI du Sor et de ses affluents, révisé en 2019, présenté ci-dessous.

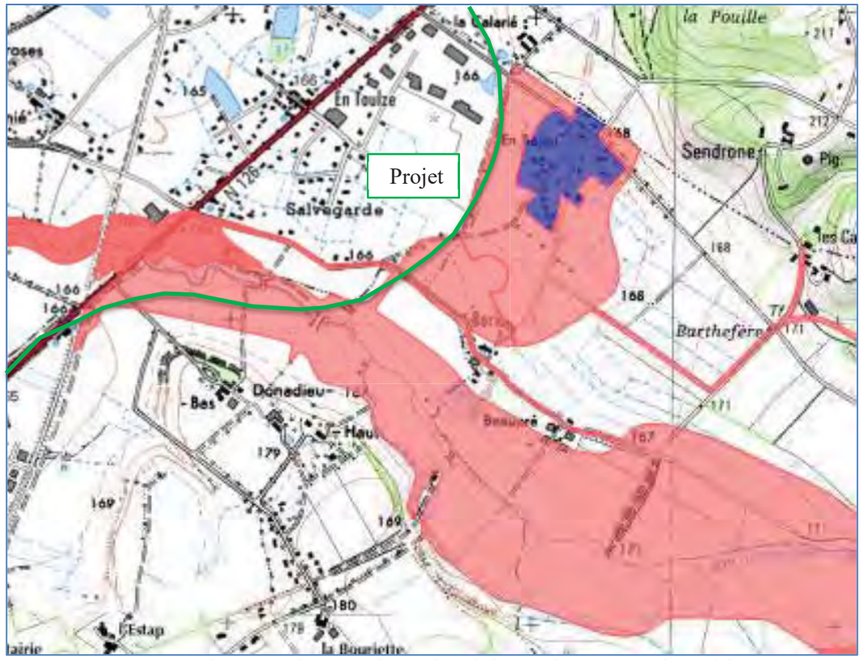


Figure 1-1 : Zonage réglementaire du Bernazobre au droit de la zone du projet, avec le tracé du projet routier en vert (Source : PPRI du Sor)

Compte tenu de l'implantation du projet dans la zone inondable du Bernazobre, avec franchissement de son lit, une étude d'impact hydraulique est nécessaire afin d'évaluer l'incidence potentielle des aménagements prévus et de proposer le cas échéant des mesures compensatoires ou d'accompagnement permettant de supprimer ces impacts.

1.2> Méthodologie de l'étude et objet de la note

La définition des conditions actuelles d'écoulement et des impacts générés par le projet s'appuiera sur un modèle numérique global des écoulements du Bernazobre depuis l'aval de Viviers – lès – Montagnes jusqu'à la confluence avec le Sor. Le périmètre du modèle proposé permet d'avoir une vision globale et cohérente de l'incidence du projet dans son ensemble sur les écoulements en crue.

Cette analyse permettra de justifier auprès des services de l'Etat le faible impact du projet sur le risque inondation au droit des enjeux.

Ce document présente l'étude hydrologique du Bernzobre qui porte à la fois sur l'évaluation et la quantification des crues historiques et sur la définition de données hydrologiques fiables et cohérentes à l'échelle du bassin versant, indispensable à la caractérisation de l'inondabilité.

Elle permet de déterminer l'hydrogramme de crue du Bernazobre pour la crue de référence. Cet hydrogramme sera ensuite injecté en entrée du modèle hydraulique. La méthodologie adoptée est la suivante :

- Recueil et analyse des données existantes sur l'hydrologie du Bernazobre et les crues historiques,
- Choix de la crue de référence,
- Détermination du débit de pointe de la crue de référence (crue centennale).

Le débit de pointe centennale a été estimé avec plusieurs méthodes :

- Ajustement statistique des débits de crue fournis par la banque hydro à Soual sur le Bernazobre,
- Calcul des débits spécifiques de bassins versants équivalents selon la formule de Myer,
- Estimation empirique du débit avec la méthode simplifiée de l'Aude, méthode utilisée par la DDT81 dans le cadre de l'évaluation de l'aléa inondation du secteur du Bernazobre,
- Construction d'un modèle pluie-débit avec le logiciel Hydra.

L'analyse critique des hypothèses de calculs utilisées d'une part, et la comparaison des résultats obtenus d'autre part, a permis de proposer un débit de pointe centennal représentatif des écoulements en crue du Bernazobre.

2> Contexte hydrologique et pluviométrique

2.1> Présentation du bassin versant étudié

Le Bernazobre prend sa source dans les versants Nord de la Montagne Noire, et se jette dans le Sor sur la commune de Cambounet-sur-le-Sor. Hors crues exceptionnelles, la partie extrême aval de ce cours d'eau est à l'abri de larges débordements du fait de son encaissement très important.

Le Sor et son affluent le Bernazobre connaissent un régime « pluvial océanique à composante méditerranéenne montagnarde », du fait de leur position au Sud-ouest du département du Tarn d'une part et de leur position en piedmont de la Montagne Noire d'autre part. Ils subissent des hautes eaux en saison froide (de décembre à avril) et des étiages marqués.

Le bassin versant drainé par le Sor et le sous bassin versant du Bernazobre sont délimités sur la carte page 7. Le linéaire du Bernazobre qui fera l'objet d'une modélisation hydraulique dans la suite de l'étude est localisé, ainsi que le bassin versant drainé en entrée du modèle.

La position des stations hydrométriques recensés par la banque hydro dans le secteur est précisée, avec notamment la station de Soual sur le Bernazobre. Par ailleurs, la station de Météo-France de Dourgne est indiquée. Il s'agit de la station pluviométrique la plus proche du bassin versant du Bernazobre dont la chronique de mesures est suffisante pour avoir permis à Météo France d'évaluer une pluie journalière centennale.

2.2> Pluviométrie

Les phénomènes pluvieux locaux attestent ces dernières années d'une influence cévenole de plus en plus marquée. Dans le cadre du projet de liaison autoroutière Castres – Toulouse, Setec Inter a réalisé une analyse hydrologique prenant en compte les deux seules stations représentatives du bassin versant de l'Agout disposant d'une chronique de mesures suffisantes pour l'établissement de coefficients de Montana : celles de Toulouse-Blagnac (31) et de Carcassonne (11).

Depuis quelques temps déjà, Météo-France ne fournit plus les ajustements statistiques pour l'occurrence centennale, pour les stations ne possédant pas de très longues chroniques d'observations. Ce qui est le cas ici :

- Toulouse-Blagnac : 1982 – 2018 (36 années)
- Carcassonne : 1984 – 2018 (34 années)

A l'inverse, les tableaux des coefficients de Montana pour ces 2 stations issues de traitements Météo-France réalisés en 2016 et 2011 mentionnent les valeurs des coefficients de Montana pour l'occurrence centennale.

Setec Inter a construit les différentes courbes Intensité-Durée-Fréquence correspondantes aux coefficients de Montana fournis par Météo France aux deux stations. L'analyse des courbes obtenues a permis de conclure que les précipitations sont semblables pour chaque poste pluviométrique quelle que soit la date du traitement de la donnée réalisé par Météo-France. Pour la période de retour 100 ans, les coefficients de Montana estimés avant 2018 par Météo-France ont donc été retenus en l'absence de coefficients plus récents.

Setec Inter a retenu les coefficients estimés par Météo France à Carcassonne pour le dimensionnement des ouvrages de rétablissement des écoulements naturels sur le bassin versant de l'Agout :

- Pour 6 min < t <30 min, a_{100} = 4,791 et b_{100} = 0,285,
- Pour t > 30 min, a_{100} = 12,4 et b_{100} = 0,597,
- Soit $Pj100_{\text{Caracssonne}}$ = 204 mm.

La pluie journalière centennale Pj100 à Carcassonne a été estimée à partir des coefficients de Montana et du coefficient de Weiss avec la formule suivante : $1{,}14\ Pj100 = a_{100}\ t^{(1-b100)}$.

La station pluviométrique la plus proche du bassin versant du Bernazobre dont la chronique de mesures est suffisante pour avoir permis à Météo France d'évaluer une pluie journalière centennale est la station de Dourgne, localisée sur la carte page 7 : Pj100 $_{Dourgne}$ = 164 mm.

Afin d'évaluer plus précisément la pluviométrie dans le secteur d'étude, les coefficients a de Montana de Carcassonne ont été pondérés par le ratio entre les pluies journalières centennales de Dourgne et de Carcassonne.

Dans la présente étude, nous proposons de calculer le cumul de la pluie centennale h_{100} (en mm) d'un évènement de durée t (en min) à l'aide de la formule $\boldsymbol{h_{100} = a_{100} \times t^{1-b_{100}}}$ avec les coefficients de Montana de la station de Carcassonne (1964 – 2011) pondérés par la pluie journalière à Dourgne :

- **Pour 6 min < t <30 min, a_{100} = 3,842 et b_{100} = 0,285,**
- **Pour t > 30 min, a_{100} = 9,945 et b_{100} = 0,597,**
- **Soit Pj100 = 164 mm.**

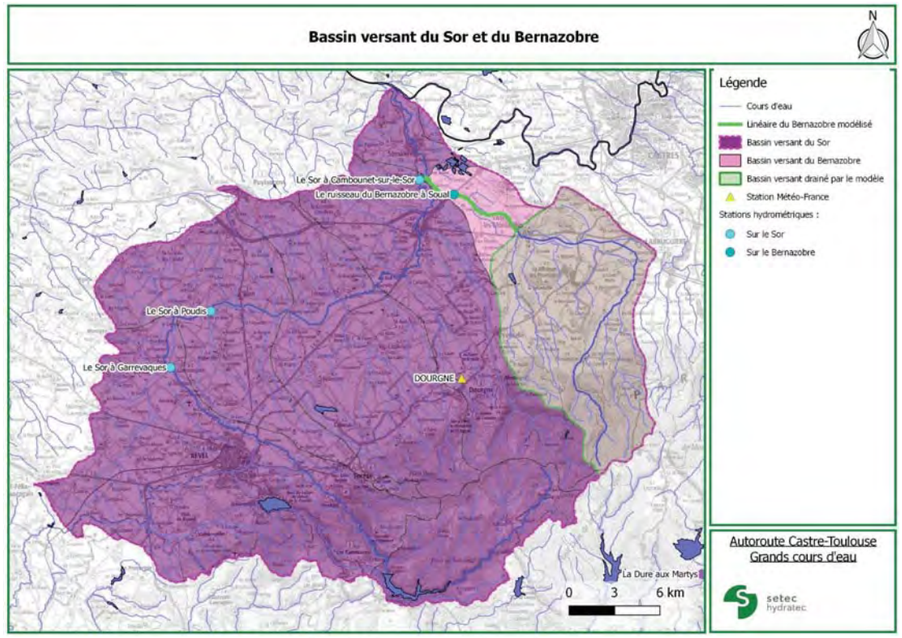


Figure 2-1 : Bassins versants du Sor et du Bernazobre

3> Analyse statistique des mesures sur le Bernazobre

3.1> Les stations de mesures hydrométriques

La localisation des stations hydrométriques recensés dans le secteur est présentée sur la carte page précédente. Le bassin versant drainé par le Sor et le sous bassin versant du Bernazobre y sont délimités. De plus, le linéaire du Bernazobre qui fera l'objet d'une modélisation hydraulique dans la suite de l'étude est localisé, ainsi que le bassin versant drainé en entrée du modèle.

La seule station de mesure de débit installée sur le Bernazobre est celle de Soual. Cette station, gérée par la DREAL, est en service depuis le 31/12/2008. Elle draine un bassin versant de 79 km². Elle est située au droit de l'actuelle RN 126, dans la zone d'étude.

Les débits maximums annuels mesurés à la station par la banque hydro sont fournis dans le tableau ci-après.

Année hydrologique	Soual	
	Date	Q (m³/s)
2010	21/01/2010	2,47
2011	17/03/2011	14,80
2012	22/05/2012	9,74
2013	31/05/2013	34,90 (*)
2014	25/01/2014	14,70
2015	28/12/2014	8,72
2016	05/03/2016	4,84
2017	04/03/2017	15,80
2018	11/06/2018	12,20
2019	15/10/2018	16,50 (*)
2020	11/05/2020	25,60 (*)
2021	01/02/2021	17,70

Tableau 3-1 : Chronique des débits maximum annuels instantanés du Bernazobre à la station de Soual (Source : Banque hydro)

Les hydrogrammes des crues indiquées par un (*) n'ont pas pu être mesurés par la station hydrométrique. Les débits de pointe indiqués ont été estimé par la banque hydro à partir du coefficient de pointe des débits calculés à la station.

La plus forte crue observée est celle de mai 2013 avec un débit mesuré à la station de 34,9 m³/s.

3.2> Analyses statistiques

3.2.1. Méthodologie

Le débit de pointe de crue centennal est déterminé à partir d'une analyse statistique des débits de crue mesurés à la station hydrométrique de Soual sur le Bernazobre. Cette analyse repose sur :

- L'ajustement à une loi de type Gumbel des débits maximums annuels pour les périodes de retour fréquentes. L'ajustement de Gumbel est défini par la loi suivante :

$$Q(T) = a \times U + b \qquad \begin{cases} a = f(K) \times \sigma_x \\ b = \mu_x - g(K) \times a \\ U = -\ln\left(-\ln\left(1 - \frac{1}{T}\right)\right) \end{cases}$$

Avec :

T : période de retour,

Q(T) : débit pour une période de retour T

σx : écart type des débits maximum instantanés

μx : moyenne des débits maximums instantanés

f(K) et g(K) : coefficients de correction fonctions du nombre de valeurs K de la série.

- L'application de la méthode du Gradex (Guillot – 1996) et du gradex progressif (Michel – 1982) pour la détermination des débits de pointe des crues rares. En effet, au-delà d'une certaine période de retour, et compte tenu que les chroniques de débits mesurés ne constituent généralement pas un échantillon suffisamment long de mesure, la méthode d'ajustement de Gumbel n'est plus applicable.

La méthode du gradex repose sur le postulat qu'au-delà d'une certaine période de retour pivot (généralement prise égale à 10 ans), on admet que l'évolution de la lame d'eau écoulée sur le bassin versant suit la même évolution que celle de la pluie de période de retour équivalente à la durée moyenne des crues de la rivière. Le débit de pointe des crues extrêmes est alors défini à partir de la formule suivante :

$$Q(T) = \mathrm{Q}(T_{\mathrm{pivot}}) + \mathrm{C_{PD}} \times \frac{G_D \times S}{\mathrm{D} \times 86{,}4} \times (u(T)\text{-}\mathrm{u}(T_{\mathrm{pivot}}))$$

Avec :

Q(T) = débit instantané de période de retour T (m³/s)

C_{PD} = coefficient de pointe du débit des crues pour une durée D

G_D = gradex des pluies de durée D (mm)

S = surface du bassin versant (km²)

D = durée des crues (jours)

u(T) = valeur de Gumbel pour la période de retour T

T_{pivot} = temps de retour du point pivot (ans), pris ici à 10 ans

La méthode du gradex progressif, s'inspire de la méthode du gradex. Elle traduit cependant une évolution peut-être plus proche de la réalité physique des phénomènes en supposant qu'il n'y a pas de refus total de l'infiltration dès la fréquence de débit décennal (période de retour pivot) mais

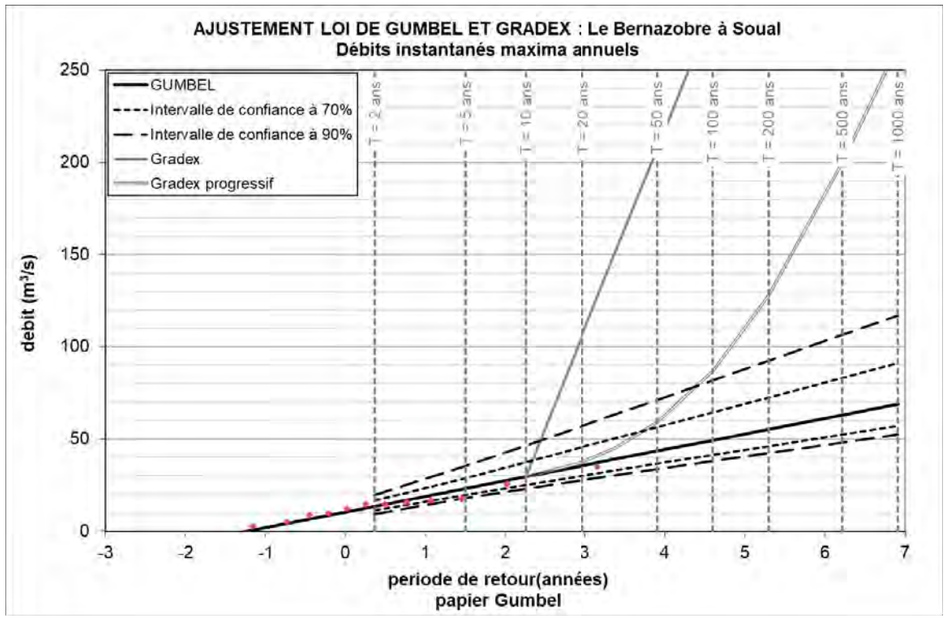
plutôt une augmentation progressive du coefficient de ruissellement à partir de ce point. La formulation permettant de traduire cette augmentation progressive est la suivante :

$$Q(T) = \mathrm{Q}(T_{\mathrm{pivot}}) + \mathrm{C_{PD}} \times \frac{G_{\mathrm{D}} \times S}{D \times 86{,}4} \times ln\left(1 + \frac{G_{DP}}{C_{PD} \times \frac{G_D \times S}{D \times 86{,}4}} \times \frac{T - T_{pivot}}{T_{pivot}}\right)$$

Les valeurs des différents coefficients utilisés sont identiques à ceux utilisés pour la méthode du gradex classique avec l'introduction du gradex du débit progressif (G_{DP}).

3.2.2. Application au bassin versant du Bernazobre

Les analyses statistiques ont été menées à la station de Soual, présentée précédemment. Les résultats des ajustements sont présentés ci-après.



Station de Soual					
Superficie : 79 km²					
Période de mesure : 2010 - 2021					
Nombre de valeur : 12					
Période de retour	Gumbel (m³/s)			Gradex - pivot Q10 (m3/s)	
	Qp	Int. de confiance 70%		Simple	Progressif
10 ans	29	*25*	*37*	29	29
20 ans	36	*30*	*46*	107	38
50 ans	43	*37*	*56*	207	59
100 ans	49	*41*	*64*	282	87

Figure 3-1 : Ajustements statistiques à la station de Soual sur le Bernazobre

L'ajustement des débits de pointe à la station de Soual ne présente pas de tendance à l'augmentation progressive du coefficient de ruissellement pour les fréquences rares. La station dispose en effet d'une chronique de débits récente et courte.

Afin de ne pas sous-estimer le débit de pointe centennal tout en restant dans la limite de l'intervalle de confiance à 70% de l'ajustement de Gumbel, il est proposé de retenir les valeurs issues de la méthode du gradex progressif.

Le débit centennal du Bernazobre est ainsi estimé à 87 m³/s au droit de la station de Soual. Le débit de pointe de la plus forte crue observée à la station est celle de mai 2013 avec un débit mesuré à la station de 34,9 m³/s, soit une période de retour comprise entre 10 et 20 ans. Aucune crue de période de retour supérieure à 100 ans n'a été mesuré sur le Bernazobre depuis 2010.

Dans le PPRI du Sor et de ses affluents, révisé en 2019, il est précisé que la littérature fait apparaître des crues importantes antérieures aux stations hydrométriques du secteur, et notamment trois crues particulièrement ravageuses et exceptionnelles : celle du 16 juin 1702, celle du 23 mai 1910 et celle du 3 mars 1930. La crue de 1930 est celle qui présente les plus hautes eaux connues sur le bassin versant de l'Agoût, situé plus au Nord et plus à l'Est que celui du Sor, et plus vaste. Sur la partie amont du bassin versant du Sor et sur le bassin versant du Bernazobre, la crue du 23 mai 1910 apparaît avoir été plus forte que celle de 1930. C'est la crue qui a été retenue comme évènement de référence par le PPRI pour le Bernazobre.

Les éléments disponibles ne permettent pas d'extrapoler de manière fiable la période de retour de crues historiques de 1930 et 1910, mais il est admis dans le PPRI qu'il s'agit d'événements exceptionnels à caractère probablement au moins centennal. Cependant, il n'existe aucune mesure ou observations permettant d'évaluer le débit de ces crues exceptionnelles dans le Bernazobre.

En l'absence d'élément permettant de proposer une estimation du débit des crues exceptionnelles historiques de 1930 et 1910, la crue centennale a été retenue comme crue de référence pour l'étude. Cet évènement sera utilisé pour l'évaluation des impacts du projet et pour le dimensionnement des ouvrages.

Le débit du Bernazobre a été estimé précédemment à 87 m³/s par un ajustement statistique des mesures de débits à la station de Soual. Dans le paragraphe ci-après, le débit centennal au droit de la zone d'étude est calculé en transposant ce débit à l'exutoire du bassin versant drainé par le modèle hydraulique prévu.

3.3> Transposition en entrée du modèle hydraulique

Le débit centennal estimée précédemment au droit de la station de Soual a été transposé au droit de l'entrée du modèle hydraulique à partir de la formule de Myer présentée ci-dessous. Le bassin versant en amont du modèle est délimité sur la carte page Erreur ! Signet non défini.. Il s'étend sur environ 70 km².

$$Q(BVb) = \mathrm{Q}(BVa) \times \left(\frac{S_{BVb}}{S_{BVa}}\right)^{0.75}$$

Le débit centennal ainsi obtenu en entrée du modèle est de 79 m³/s. Il a été calculé à partir du débit centennal de 87 m³/s estimé précédemment au droit de la station de Soual, qui draine un bassin versant de 79 km².

4> Calculs des débits spécifiques de bassins versants équivalents avec la formule de Myer

Le débit du Bernazobre obtenu dans le chapitre précédent à partir des mesures de la station de Soual a été comparé aux débits estimés sur des bassins versants équivalents du secteur après avoir transposé ces débits au bassin versant étudié avec la formule de Myer.

En effet, la chronique de mesure disponible sur le Bernazobre à Soual est courte et récente. De plus, les débits de pointe des plus fortes crues ont été estimé par la banque hydro avec le coefficient de pointe des débits calculé à la station. Les bassins versants équivalents du secteur retenus ont été choisi car ils étaient équipés de stations disposant de chronique de mesures plus longues et plus fiables. Ces stations sont localisées sur la carte page suivante. Leurs bassins versants drainent les coteaux boisés de la Montagne Noire et la plaine dans une proportion équivalente au bassin versant étudié.

Les débits de pointe de période de retour 100 ans ont été estimés au droit des stations retenues avec un ajustement à une loi de type Gumbel des débits maximums annuels pour les périodes de retour fréquentes, dont la formule est rappelée ci-dessous.

$$Q(T) = a \times U + b \quad \text{et} \quad U = -\ln\left(-\ln\left(1-\frac{1}{T}\right)\right)$$

Avec :

T : période de retour,

Q(T) : débit pour une période de retour T

a et b : les paramètres de l'ajustement, estimés par la banque hydro

Les débits centennaux équivalents de chaque bassin versant au droit du bassin versant du Bernazobre étudié ont été ensuite calculés avec la formule de Myer. Cette dernière, rappelée ci-dessous, est directement applicable aux stations de jaugeage de la zone d'étude par transposition des surfaces drainées relatives. Le bassin versant étudié, en amont du modèle hydraulique prévu, est rappelé sur la carte page suivante. Il s'étend sur environ 70 km².

$$Q(BVb) = \mathrm{Q}(BVa) \times \left(\frac{S_{BVb}}{S_{BVa}}\right)^{0.75}$$

Les débits centennaux estimés pour chaque station au droit de la station de mesure du bassin versant d'une part, et transposé au bassin versant du Bernazobre étudié d'autre part, sont détaillés dans le tableau ci-après.

Station hydrométrique :	L'Orbiel à Bouilhonnac [Villedubert] QIX (m3/s)	L'Argent Double à la Redorte [Les Salices] QIX (m3/s)	L'Ognon à Pépieux QIX (m3/s)	La Cesse à Mirepeisset QIX (m3/s)
Superficie drainée	239 km²	108 km²	47 km²	257 km²
Q100 à la station de mesure	291 m³/s	146 m³/s	89 m³/s	435 m³/s
Q100 équivalent au BV étudié	115 m³/s	105 m³/s	119 m³/s	163 m³/s
Q100 équivalent moyen	126 m³/s			

Tableau 4-1 : Estimation du débit centennal par le calcul des débits spécifiques de bassins versants équivalents

Le débit équivalent moyen obtenu pour la crue centennal est de 126 m³/s.

Il est bien plus important que celui de 79 m³/s obtenu précédemment par l'ajustement statistique de la chronique de mesures disponible sur le Bernazobre, ce qui semble indiqué que cet ajustement minore les débits des crues exceptionnelles malgré l'utilisation de la méthode du gradex progressif pour pallier la trop faible durée de l'échantillon de mesures.

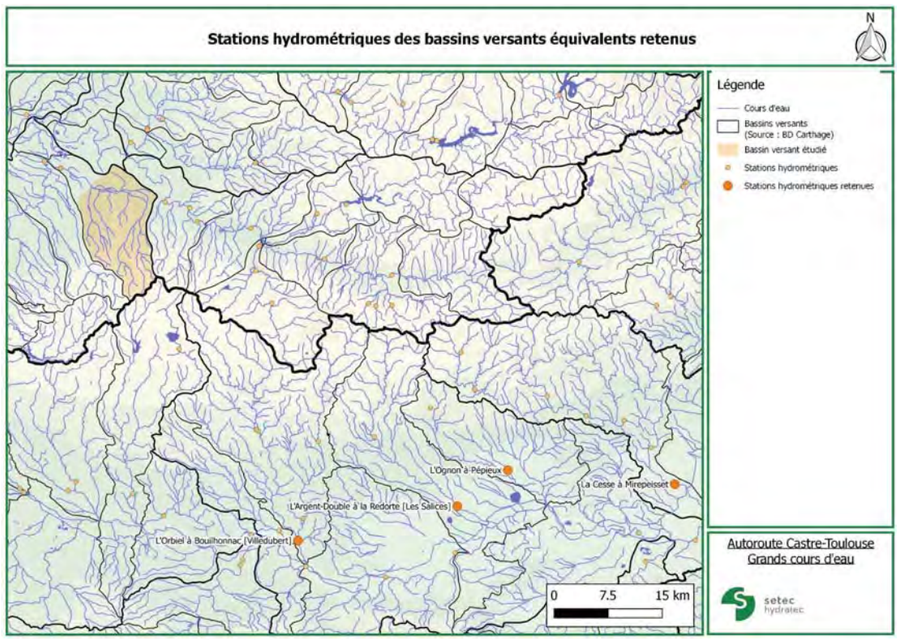


Figure 4-1 : Localisation des stations hydrométriques des bassins versants équivalents retenus

5> Méthode simplifiée de l'Aude

En novembre 2017, la DDT du Tarn a mené une étude hydrologique et hydraulique sur 31 communes du bassin versant du Sor afin de disposer d'une connaissance détaillée de l'aléa inondation. Dans ce cadre, le débit de pointe centennal du Bernazobre a été estimé au droit d'Escoussens. Dans cette étude, l'estimation des débits a été réalisée avec une méthode simplifiée développée par la DDT de l'Aude en 2001. Le présent chapitre détaille cette méthode, présente les débits ainsi obtenus par la DDT81 en 2017 au droit du Bernazobre, et en fait une analyse critique.

5.1> Détails de la méthode

La méthode simplifiée a été développée par la DDT de l'Aude en 2001 suite à la crue exceptionnelle de novembre 1999. Cette méthode a été mis à jour en 2021 après les inondations de 2018, cependant les formules pour estimer les débits de pointe des cours d'eau sont inchangées. L'étude de 2021 propose en plus une approche complémentaire pour évaluer l'aléa ruissellement.

Afin de prendre en considération le risque d'inondation dans sa globalité et d'éviter toute ambiguïté dans sa traduction réglementaire et urbanistique à l'échelle de chaque commune, la DDT de l'Aude a adopté en 2001 le parti de ne pas se limiter à l'analyse des effets des crues sur les seuls cours d'eau qui ont généré des inondations en 1999 ou pour lesquels il existait des données historiques, mais bien de traiter l'ensemble du chevelu hydrographique sur chaque commune. Un tel choix a engendré la mise en place d'une réflexion globale à l'échelle du bassin versant pour définir de manière cohérente et homogène les débits de crue à considérer dans les secteurs du chevelu hydrographique pour lesquels aucune donnée historique n'était disponible. Ainsi, dans le cadre de la définition des PPRI, la DDT de l'Aude a mené une réflexion approfondie sur le calcul du débit de crue de période de retour 100 ans et proposé la méthode simplifiée détaillée ci-après.

Les débits de pointe centennaux ont été estimés avec la formule rationnelle :

$$Q = C_R \times i(tc) \times S$$

Q débit instantané

C_R coefficient de ruissellement

tc temps de concentration

i(tc) intensité pluviométrique d'une pluie de durée tc calculée avec les coefficients de Montana a et b

S surface du bassin versant

Deux formulations différentes ont été retenus pour le calcul du temps de concentration selon la superficie du bassin versant drainé :

- Bassin versant supérieur à 20 km²

Après le test de différentes formulations du temps de concentration sur 24 bassins versants de l'Aude ayant fait l'objet de calculs concernant les débits centennaux et historiques (en particulier la crue de novembre 1999), la formule de Passini a finalement été retenue pour les bassins versants supérieurs à 20 km².

$$t_c(h) = \alpha \times (S.L)^{\frac{1}{3}} \times I^{-0.50}$$

Tc temps de concentration en heures

I pente moyenne le lon !!g du thalweg (m/m)

S surface (km²)

L chemin hydraulique (km)

et $\alpha = \frac{1}{C_E^{5/3} \times a^{2/3}}$

avec C_E coefficient d'écoulement qui est le rapport de la lame d'eau écoulée sur la lame d'eau précipitée et a coefficient de Montana.

La formulation de débit issue de cette analyse s'exprime alors sous la forme :

$$Q = \frac{1}{3.6} \times a^{1+\frac{2}{3}\times b} \times C_{EQ}{}^{1+\frac{5}{3}\times b} \times L^{\frac{-b}{3}} \times I^{\frac{b}{2}} \times S^{1-\frac{b}{3}}$$

avec le coefficient du rapport d'écoulement $C_{EQ}{}^{1+\frac{5}{3}\times b} = C_R \times C_E^{\frac{5}{3}\times b}$

Afin d'évaluer les coefficients de Montana a et b, une analyse approfondi des pluies journalières centennales Pj100 du département de l'Aude a été réalisée en 2001. Les données existantes attestent que la valeur de la pluie journalière centennale (Pj100) peut varier fortement. La moitié Est du département est en effet soumise à un régime pluvial de type méditerranéen alors que la moitié Ouest est sous l'influence d'un régime océanique. Les pluies journalières calculées lors de l'étude réalisée par la DDT en 2001 montre un gradient important, avec des Pj100 maximales de 300 mm sur l'arc méditerranéen et de seulement 150 mm à l'ouest du département.

Par ailleurs, plusieurs études de régionalisation des caractéristiques pluviométriques de l'arc méditerranéen menées entre 1994 et 1999 ont permis d'estimer un cumul pluviométrique centennal pour une heure de l'ordre de 102 mm.

Les coefficients de Montana permettent de distribuer dans le temps le cumul pluviométrique que constitue la pluie journalière. Pour une période de retour 100 ans, ces derniers sont liés à la pluie centennale journalière par la relation suivante :

$$1{,}14\ Pj100 = a_{100}\ t^{(1-b100)}$$

avec 1,14 le coefficient de Weiss entre la pluie journalière et la pluie de 24 heures centrée, a_{100} et b_{100} coefficients de Montana pour une période de retour 100 ans, et t la durée de la pluie prise égale à 24 h.

Le coefficient b_{100} a été évalué par la DDT de l'Aude à partir de la pluie journalière en considérant la pluviométrie dans la zone la plus exposée du département de l'Aude : la zone méditerranéenne pour laquelle la Pj100 a été fixée à 300 mm et le cumul pluviométrique centennal pour une heure à 102 mm.

Le coefficient de rapport d'écoulement C_{EQ} a été évalué à 0,85 pour des épisodes pluvieux exceptionnels en comparant les résultats obtenus par des modèles pluie-débit aux débits historiques enregistrés sur différents cours d'eau du département de l'Aude. Cette valeur correspond à un ruissellement maximal avec saturation des sols.

En exprimant le coefficient a_{100} à partir de la pluie Pj100 et de b_{100}, la formulation donnée précédemment pour le débit peut s'écrire comme ci-dessous. C'est la formulation retenue par la DDT de l'Aude, et par la DDT81 dans l'étude du bassin versant du Sor en 2017, pour estimer les débits de pointe centennaux des bassins versants supérieurs à 20 km².

$$Q_{100} = 0{,}0436 \times Pj100^{1{,}413} \times I^{0{,}31} \times S^{0{,}793} \times L^{-0{,}207}$$

Q_{100} débit centennal estimé en m³/s

PJ100 pluie journalière centennale en mm

I pente moyenne pondérée le long du talweg en m/m

S surface du bassin versant en km²

L chemin hydraulique en km

- Bassin versant inférieur à 20 km²

Pour les petits bassins versants, le temps de concentration tc est calculé de la manière suivante :

$$tc(min) = \frac{L}{V} \times \frac{1}{60}$$

tc temps de concentration (en minutes)

L chemin hydraulique le plus long (m)

V vitesse moyenne de transfert des eaux (m/s)

p pente moyenne du bassin versant (%)

Dans sa méthode simplifiée, la DDT de l'Aude a estimé la vitesse d'écoulement des petits bassins versants avec les formules ci-dessous, établies grâce à l'exploitation des mesures collectées par le réseau de télémesure du Service d'Annonce des Crues du Gard sur les petits bassins versants du département.

pour p < 1% : V = 1 m/s

pour 1% < p < 10% : V = 1+(p-1)/9 avec p exprimé en %

pour 10% < p : V = 2 m/s

La formulation de débit issue de cette analyse s'exprime alors sous la forme :

$$Q100 = \frac{C_R}{3.6} \times a_{100} \times \left(\frac{L}{3600 \times V}\right)^{-b100} \times S$$

Q100 débit en m3/s

S surface (km²)

C_R coefficient de ruissellement

a100 et b100 coefficients de Montana pour une pluie de retour 100 ans

5.2> Débits de pointes obtenus sur le Bernazobre et limites de la méthode

5.2.1. Débit de pointe au droit d'Escoussens

Dans l'étude du secteur menée en novembre 2017 par la DDT du Tarn, la méthode simplifiée de l'Aude a permis d'estimer le débit centennal du Bernazobre à Escoussens, à l'amont du bassin versant du cours d'eau. Les caractéristiques du bassin versant drainé et le débit centennal obtenu sont détaillées dans le tableau ci-après.

Caractéristique	Valeur
Surface bassin versant	9,05 km²
Coefficient de Montana a pour une crue centennale	68
Coefficient de Montana b pour une crue centennale	0,48
Temps de concentration moyen	0,91 h
Rétention initiale	50 mm
Coefficient de ruissellement	0,5
Pente moyenne du talweg	10,10%
Vitesse moyenne des écoulements	2,02 m/s
Débits de pointe centennal estimé	91 m³/s

Tableau 5-1 : Bassin versant du Bernazobre à Escoussens et débit centennal retenu (Source : étude du secteur du Sor de novembre 2017, DDT81)

Ce bassin versant s'étendant sur une surface inférieure à 20 km², la vitesse d'écoulement et le temps de concentration ont été calculé avec la méthode détaillé précédemment qui est calée sur des chroniques de mesures réalisées dans le Gard, où la pluviométrie est beaucoup plus intense que dans le Tarn.

Par ailleurs, avec les coefficients de Montana retenus et précisés dans le tableau précédent, la pluie journalière centennale Pj100 est de 300 mm environ avec la formule détaillée page 15. Cette pluviométrie est caractéristique de l'arc méditerranée, zone la plus exposée du département de l'Aude, d'après les analyses menées par la DDT de l'Aude en 2001 présentées page 15.

Les coefficients de Montana de Carcassonne recueillis dans le cadre de la présente étude et présentés page 5 ont permis d'estimer une pluie journalière centennale Pj100 de l'ordre de 200 mm à Carcassonne.

Le bassin versant du Bernazobre, qui est plus éloigné de l'arc méditerranéen que Carcassonne, est caractérisé par une pluviométrie moins intense. Ainsi, la pluie journalière estimée à Dourgne par Météo France, à proximité du bassin versant du Bernazobre, est de 164 mm. De plus, dans l'étude hydrologique de novembre 2017, la DDT81 indique que le bassin versant du Sor est caractérisé par une pluie journalière de 132 mm.

La pluie journalière de 300 mm retenue pour l'estimation du débit du Bernazobre à Escoussens paraît donc surestimée.

Cette forte pluviométrie, associée à des vitesses d'écoulement également surestimé car calés sur des mesures réalisées dans le Gard, a fortement majoré le débit centennal du Bernazobre obtenu à Escoussens (91 m³/s pour 9,05 km²).

5.2.2. Débit de pointe du Bernazobre au droit de la zone d'étude

Dans le cadre de la présente étude, le débit de pointe du Bernazobre au droit de la zone d'étude a été estimé à partir de la formulation simplifiée de la DDT de l'Aude pour les bassins versants

supérieurs à 20 km². Les caractéristiques du bassin versant drainé et le débit obtenu sont présentés dans le tableau ci-après.

Caractéristique	Valeur
Surface bassin versant	69 km²
Longueur hydraulique	19 km
Pente moyenne du talweg	3,84%
Pluie journalière centennale (à Dourgne)	164 mm
Débits de pointe centennal estimé par la méthode simplifiée de l'Aude	334 m³/s

Tableau 5-2 : Bassin versant du Bernazobre à Escoussens et débit centennal retenu (Source : étude du secteur du Sor de novembre 2017, DDT81)

Le débit centennal du Bernazobre au droit de la zone d'étude est estimé à 334 m³/s avec la méthode simplifiée de l'Aude.

Ce débit surestime les écoulements du Bernazobre. En effet, comme détaillé précédemment, la formulation simplifiée considère un coefficient b de Montana calculé à partir de la pluviométrie intense de l'arc méditerranéen, qui n'est pas représentative de la pluviométrie du secteur d'étude. Ainsi, la pluie journalière à Dourgne, à proximité du bassin versant du Bernazobre, est estimée à 164 mm par Météo France alors que la DDT de l'Aude a considéré une pluie journalière de 300 mm.

De plus, cette formulation considère un coefficient de rapport d'écoulement de 0,85 en se basant sur le comportement de bassins versants de l'Aude, ce qui correspond à un ruissellement maximal. Cette valeur paraît surestimée, notamment au vu de l'occupation des sols du bassin versant étudié, qui draine d'une part des terrains pentus mais boisés dans sa partie amont, et d'autre part des terrains majoritairement cultivés mais peu pentus dans sa partie aval, comme détaillé dans le chapitre 6.2>.

6> Réalisation d'un modèle pluie-débit

6.1> Pluviométrie

Comme détaillé dans le chapitre 2.2> , nous proposons d'utiliser les coefficients de Montana a et b de la station de Carcassonne (1964 – 2011) pondérés par la pluie journalière à Dourgne pour la modélisation du Bernazobre. Le cumul de la pluie centennale h_{100} (en mm) d'un évènement de durée t (en min) sera ainsi calculé à l'aide de la formule $h_{100} = a_{100} \times t^{1-b_{100}}$ avec les coefficients :

- Pour 6 min < t <30 min, a_{100} = 3,842 et b_{100} = 0,285,
- Pour t > 30 min, a_{100} = 9,945 et b_{100} = 0,597,
- Soit Pj100 = 164 mm.

Afin d'évaluer le débit de la crue centennale drainé par le Bernazobre, une pluie de projet triangulaire d'une durée totale de 12 heures a été construite à partir de ces coefficients de Montana de période de retour 100 ans et simulé sur le modèle hydrologique présenté dans les pages suivantes.

Une durée de pluie de 12 h a été choisie car la durée de montée moyennes des crues historiques dont les hydrogrammes ont enregistrés à la station hydrométrique de Soual est de 12 h. Les crues utilisées pour ce calage sont les suivantes : crues de mars 2011, mars 2017, juin 2018 et février 2021.

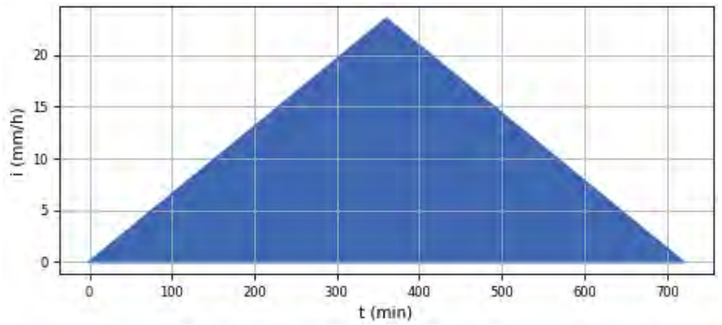


Tableau 6-1 : Pluie de projet triangulaire de 12h et de période de retour 100 ans injectée dans le modèle

6.2> Description du bassin versant intercepté

Comme détaillé dans les chapitres précédents, l'analyse de la topographie du secteur a permis de délimiter le bassin versants intercepté par le modèle hydraulique du Bernazobre qui sera réalisé dans la suite de l'étude. Ce bassin versant est présenté sur la carte page suivante.

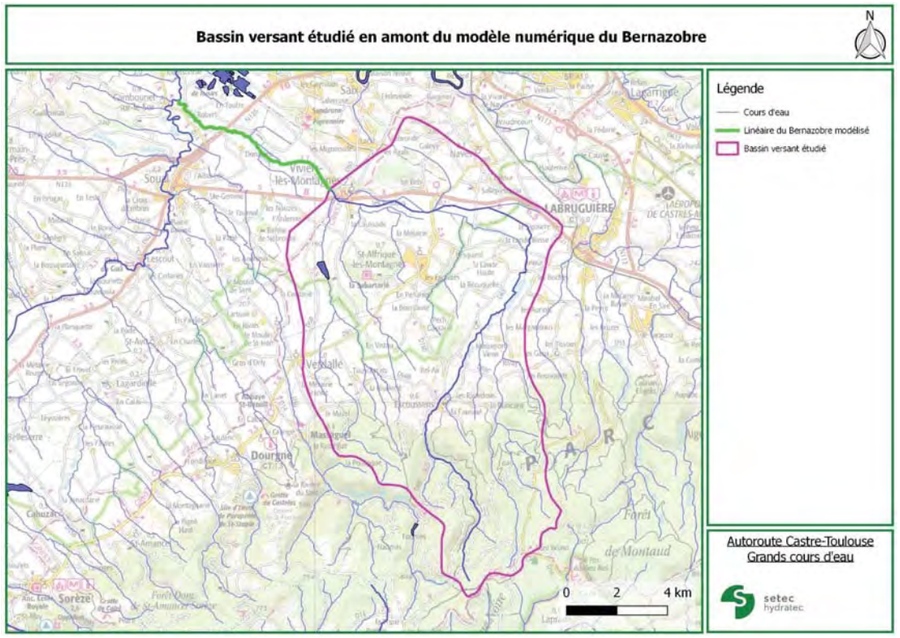


Figure 6-1 : Bassin versant drainé par le modèle numérique du Bernazobre

Ses caractéristiques morphologiques sont détaillées dans le tableau ci-dessous.

Superficie (ha)	Longueur (m)	Pente (m/m)
581	3 898	0,015

Tableau 6-2 : Caractéristiques morphologiques du bassin versant étudié

Les bassins versants sont caractérisés par un coefficient de ruissellement. Ce coefficient de ruissellement représente la fraction du débit ruisselé de la pluie nette par rapport au débit de pluie brute. Il permet de prendre en compte les pertes par infiltration dans le sol, par évaporation et par évapotranspiration. Il est donc fonction de la nature du sol, de sa morphologie et de la couverture végétale.

En cohérence avec l'étude hydraulique des bassins versants naturels réalisée par Setec Inter, les coefficients retenus sont les suivants. Ils sont issus de la doctrine Eaux Pluviales de la DDT 81.

Couverture végétale	Morphologie	Pente (%)	Terrain sableux à crayeux	Terrain limoneux à argileux	Terrain argileux compact
Bois	Plat	P < 1	0,01	0,01	0,06
	Moyen	1≤ p <5	0,03	0,10	0,15
	Ondulé	p>5	0,05	0,15	0,20
Pâturage	Plat	P < 1	0,02	0,05	0,10
	Moyen	1≤ p <5	0,08	0,15	0,20
	Ondulé	p>5	0,10	0,28	0,30
Culture	Plat	P < 1	0,05	0,10	0,15
	Moyen	1≤ p <5	0,12	0,25	0,35
	Ondulé	p>5	0,15	0,35	0,45

Tableau 6-3 : Coefficients de ruissellement sur les surfaces naturelles (Bourrier, 1997 modifié)

La partie amont du bassin versant est montagneuse et boisée, tandis qu'en aval il est très majoritairement composé de cultures avec de rares pâturages et boisements denses.

L'occupation des sols des bassins versants étudiés est précisée dans le tableau ci-après. Elle a été déterminée à l'aide de la base de données Corine Land Cover de 2018, dernière base de données disponibles en matière d'occupation du sol.

Bois (%)	Culture (%)	Zones urbanisées (%)	Pâturage (%)
33	47	5	15

Tableau 6-4 : Répartition des sols du bassin versant étudié (Source : Corine Land Cover 2018)

La partie supérieure (au Sud) du bassin versant se rattache directement à l'extrémité Ouest de la Montagne Noire, formée de terrains précambriens et paléozoïques métamorphiques, constituées de granite, gneiss, micaschistes et, localement, de calcaires primaires. Le bassin inférieur s'étend lui dans une dépression périphérique Quaternaire comprise entre les collines molassiques du Lauragais (terminaison tertiaire du Bassin aquitain) et la Montagne Noire (terminaison primaire du Massif Central). On y trouve alors des terrains sédimentaires du Tertiaire et du Quaternaire qui forment des collines et vallons molassiques alternant avec des plateaux ondulés argilo-calcaires. La majorité des terrains est peu perméable aux eaux ruisselées lors des fortes précipitations. L'ensemble du bassin versant a un caractère argileux/compact.

En termes de pentes d'écoulement, le haut du bassin versant, situé dans la Montagne Noire, est caractérisé par de fortes pentes, dépassant par endroit les 10 %. La pente de la vallée du Bernazobre s'amenuise en aval, avec une pente moyenne inférieure à 1 % entre Escoussens et Viviers-lès-Montagnes. Il existe donc une forte dichotomie de pente le long des axes d'écoulement du bassin versant.

Les coefficients de ruissellement retenus pour les bassins versants naturels peuvent être synthétisés dans le tableau suivant :

Couverture végétale	Morphologie	Pente (%)	Terrain argileux compact
Bois	Plat	P < 1	0,06
	Moyen	1≤ p <5	0,15
	Ondulé	p>5	0,20
Pâturage	Plat	P < 1	0,10
	Moyen	1≤ p <5	0,20
	Ondulé	p>5	0,30
Culture	Plat	P < 1	0,15
	Moyen	1≤ p <5	0,35
	Ondulé	p>5	0,45

Tableau 6-5 : Coefficients de ruissellement retenus

En cohérence avec l'étude hydraulique de Setec Inter, on rajoutera la valeur de 0,6, relative aux zones d'habitats plus ou moins denses et aux zones d'activités diverses.

Pour une période T > 10 ans, le coefficient de ruissellement C_{10} varie en fonction de la nature géologique des sols, de la pente du terrain et de la couverture végétale ; ainsi on peut en déduire la rétention initiale P_0 (en mm) :

- Si $C_{10} < 0{,}8$,
  - $P_0 = \left(1 - \frac{C_{10}}{0.8}\right) P_{10}$
  - $C_T = 0.8 \left(1 - \frac{P_0}{P_T}\right)$
- Si $C_{10} \geq 0{,}8$
  - on admettra $P_0 = 0$
  - $C_T = C_{10}$

avec P_T la pluie journalière de période de retour T.

Les coefficients de ruissellement ainsi obtenus sont détaillés dans le tableau ci-après.

Cr 10	Cr 30	Cr 100
0,24	0,38	0,49

Tableau 6-6 : Coefficients de ruissellement retenus pour le bassin versant étudié

6.3> Modèle hydrologique

Un modèle hydrologique du bassin versant drainé par le Bernazobre en amont du modèle hydraulique prévu a été réalisé sur Hydra. Ce modèle permet d'estimer le débit d'apports du bassin versant à partir de ses caractéristiques. Le logiciel de modélisation utilisé est Hydra, développé par Setec Hydratec depuis plus de 30 ans, et totalement immergé dans l'environnement QGIS. Une présentation du logiciel et de ses principales fonctionnalités est disponible sur le site internet http://hydra-software.net/.

La méthode du coefficient de ruissellement constant a été retenue pour estimer les pluies nettes ruisselant sur le bassin versant à partir des pluies brutes. La lame d'eau ruisselant sur le bassin versant s'exprime en fonction de la surface S du bassin en ha, de l'intensité de la pluie nette i(t) en mm/h et du coefficient d'imperméabilisation C estimé précédemment :

$$Q_e(t) = \frac{S \times C \times i(t)}{360}$$

La transformation pluie nette / débit a été réalisée avec la méthode du réservoir linéaire. Le bassin versant délimité précédemment est vu comme un réservoir qui temporise de manière linéaire l'arrivée des pluies pour en restituer du débit tout en conservant le volume. La temporisation est caractérisée par le temps de réponse K du bassin.

Ces deux notions, temporisation linéaire et conservation, se traduisent par les équations suivantes :

- Temporisation linéaire : $V(t) = K \times Q_s(t)$
- Conservation du volume : $\frac{dV(t)}{dt} = Q_e(t) - Q_s(t)$

avec :

V(t) le volume de stockage du bassin versant,

Qe(t) le débit d'entrée déduit précédemment de la pluie nette i(t),

Qs(t) le débit de sortie, qui correspond à l'hydrogramme recherché,

K le temps de réponse du bassin versant.

Le temps de réponse K est estimé à l'aide de la méthode de Passini adaptés aux grands bassins versants naturels :

$$K = 0{,}8 \times Tc \; et \; Tc = \alpha \times \frac{(S \times L)^{1/3}}{\sqrt{P}} \times 60$$

avec :

Tc le temps de concentration en min

S la superficie du bassin versant en ha,

P la pente moyenne en m/m,

L la longueur du plus long chemin hydraulique en m,

α un coefficient régional variant entre 0,05 et 0,4 (h/km).

6.4> Débit de pointe obtenu avec le modèle pluie-débit

La pluie de projet centennal décrite dans le chapitre 6.1> a été simulée sur le modèle hydrologique construit sur Hydra présenté dans le chapitre précédent. Le débit centennal ainsi obtenu par le modèle pluie-débit en entrée du modèle hydraulique prévu est de 129 m³/s.

7> Synthèse et conclusions

7.1> Choix de la crue de référence

L'analyse des mesures de débits réalisées sur le Bernazobre par les stations hydrométriques présentes a permis d'établir qu'aucune crue historique de période de retour supérieure à 100 ans n'a été observée sur le cours d'eau.

Dans le PPRI du Sor et de ses affluents, révisé en 2019, il est précisé que la littérature fait apparaître des crues importantes antérieures aux stations hydrométriques du secteur, et notamment trois crues particulièrement ravageuses et exceptionnelles : celle du 16 juin 1702, celle du 23 mai 1910 et celle du 3 mars 1930. La crue du 23 mai 1910 apparaît avoir été la plus forte sur le bassin versant du Bernazobre et est retenue comme crue de référence par le PPRI. Bien qu'il soit admis dans le PPRI que les crues de 1910 et 1930 sont des événements exceptionnels à caractère probablement centennal, il n'existe aucune mesures ou observations permettant d'évaluer le débit de ces crues exceptionnelles dans le Bernazobre.

Par conséquent, la crue centennale a été retenue comme crue de référence dans le cadre de la présente étude. Cet évènement sera utilisé dans la suite de l'étude pour l'estimation des impacts du projet et le dimensionnement des ouvrages.

7.2> Estimation du débit de pointe de la crue de référence

Le débit de pointe de la crue centennale en entrée du modèle hydraulique du Bernazobre prévu dans la suite de l'étude a été estimé précédemment avec différentes méthodes :

- **Analyse statistique des débits de crue fournis par la banque hydro à Soual sur le Bernazobre :** ajustement avec une loi de Gumbel pour les crues fréquentes avec application de la méthode du Gradex progressif pour les crues exceptionnelles car la chronique de mesure de débits est récente et ne présente pas de tendance à l'augmentation progressive du coefficient de ruissellement pour les fréquences rares
- **Calcul des débits spécifiques de bassins versants équivalents** dans le secteur selon la formule de Myer, avec estimation du débit centennal de ces bassins versants par un ajustement statistique avec une loi de Gumbel (longues chroniques de mesures)
- Estimation empirique du débit centennal avec la **méthode simplifiée de l'Aude**
- Construction d'un **modèle pluie-débit avec le logiciel Hydra** (méthode du coefficient de ruissellement constant et du réservoir linéaire), et simulation d'une pluie centennale simple triangle de 12h

Les débits de pointes obtenus par ces différentes méthodes sont détaillés dans le tableau ci-après.

Ajustement statistique à Soual sur le Bernazobre	Calcul des débits spécifiques de BVs équivalent	Méthode simplifiée de l'Aude	Modèle pluie-débit sur Hydra
Q 100 = 79 m³/s	Q 100 = 126 m³/s	Q 100 = 334 m³/s	Q 100 = 129 m³/s

Tableau 7-1 : Débits de pointe centennaux obtenus avec les différentes méthodes

Le débit centennal estimé par la méthode simplifiée de l'Aude est bien plus fort que ceux obtenus avec les autres méthodes. En effet, comme détaillé dans le chapitre 5>, la formulle utilisée se base sur des paramètres hydrologiques calés par des campagnes de mesures menées sur des bassins versant situés sur l'arc méditerranéen. Ce secteur est soumis a une pluviométrie plus intense que la zone d'étude et les paramètres retenus sont donc particulièrement pénalisants lorsqu'ils sont appliqués au bassin versant du Bernazobre.

A l'inverse, l'ajustement statistique des mesures de débits de la station de Soual sur le Bernazobre minore les débits des crues exceptionnelles malgré l'utilisation de la méthode du gradex progressif pour pallier la trop faible durée de l'échantillon de mesures. Le débit de pointe estimé par cette méthode est bien plus faible que les autres valeurs obtenues.

La simulation d'une pluie de projet centennale avec le modèle pluie-débit réalisé sur Hydra permet d'estimer un débit de pointe du même ordre que celui évalué à partir des débits spécifiques de bassins versants équivalents du secteur. Cette valeur intermédiaire semble représentative de la réalité des écoulements en crue du cours d'eau.

Un débit de pointe centennal de 129 m³/s, estimé par un modèle pluie-débit, a donc été retenu.

L'hydrogramme obtenu par le modèle pluie-débit et qui sera injecté en entrée du modèle hydraulique réalisé dans la suite de l'étude est présenté ci-dessous.

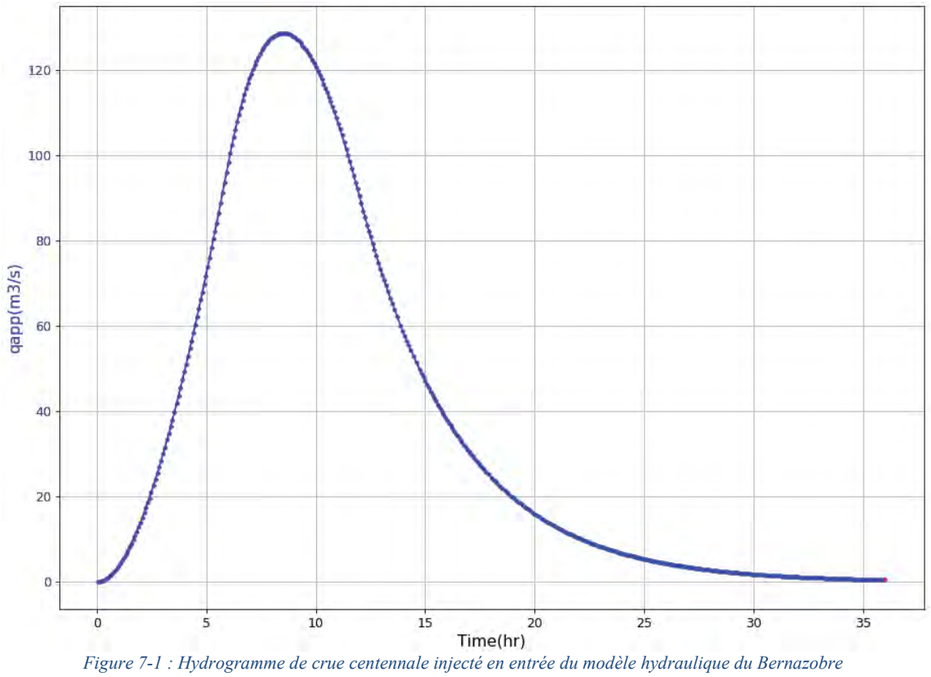
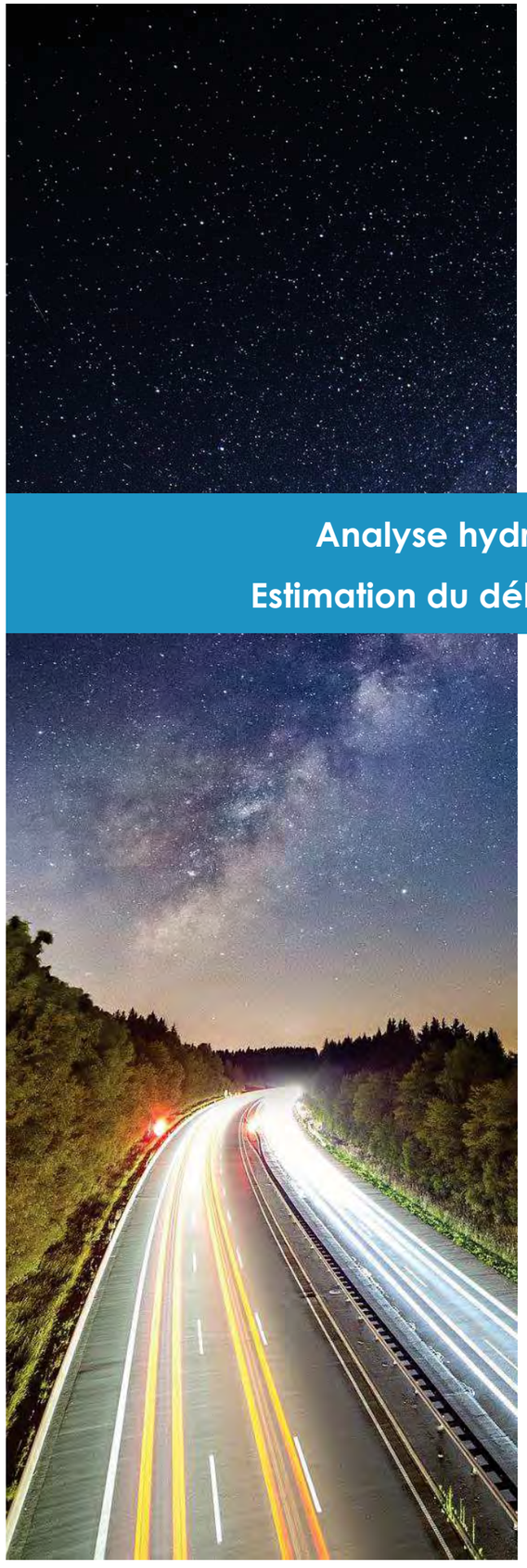


Figure 7-1 : Hydrogramme de crue centennale injecté en entrée du modèle hydraulique du Bernazobre



Liaison Autoroutière Castres - Toulouse

Concession de la Liaison Autoroutière à 2x2 voies entre Castres (81) et Verfeil (31)

Analyse hydrologique de l'Agout

Estimation du débit de la crue de calage

ATOSCA A69

Maître d'Ouvrage ATOSCA A69 | **Constructeur** GUINTOLI | **Maître d'Œuvre** setec international, setec als

Etabli par : Sandrine Lixandre	**Vérifié par** : Viviane Tell	**Validé par** : Viviane Tell
Le : 04/10/2021	Le : 04/10/2021	Le : 04/10/2021

In-dice	**Date**	**Etabli par**	**Vérifié par**	**Validé par**	**Modifications**
001	04/10/2021	GDD	VVT	VVT	

Nu-méro affaire	Projet	Emet-teur	Niveau	Type de dossier	Do-maine	Ou-vrage	Nature	Nu-méro	In-dice	Titre abrégé
50158	LACT	SET	APA	DAE	HYD	ENS	NOTE	00036	001	QAGOUT

Sommaire

1> Objet de la note 3

2> Contexte 4

3> Les stations hydrométriques 5

4> Le PPRI de l'Agoût 6

5> L'étude INGEROP d'octobre 2001 7

6> Conclusion 8

6.1> Choix de la crue de dimensionnement 8

6.2> Estimation du débit de pointe de la crue 8

1> Objet de la note

Dans le cadre de l'élaboration du Dossier d'Autorisation Environnementale (DAE) de la Liaison Autoroutière Castres Toulouse, Setec Hydratec est chargé d'analyser les impacts hydrauliques du projet sur le fonctionnement de l'Agoût au droit du franchissement prévu.

La présente note a pour objectif d'une part de justifier le choix de la crue de référence retenue pour le calage du modèle hydraulique et le dimensionnement des aménagements, et d'autre part de présenter la méthodologie ayant permis d'estimer le débit de pointe de cette crue.

2> Contexte

L'Agoût prend sa source dans les monts de l'Espinouse au lieu-dit « rec d'Agoût » (alt. 950m). Se dirigeant globalement vers l'Ouest, ce qui l'éloigne peu à peu des régimes perturbés méditerranéens, il reçoit successivement la contribution de la Vèbre, du Vernoubre, du Falcou, du ruisseau des Agrès et du Gijou, en amont du bassin, pour ne citer que les plus importants. Au droit de Castres, l'Agoût reçoit la Durenque et le Thoré. C'est le Thoré qui constitue l'affluent le plus important.

L'Agoût est franchi par le projet à l'Ouest de la commune de Castres, au droit du lieu-dit Taillefer, en aval de la confluence du cours d'eau avec la Durenque et le Thoré. L'ouvrage est prévu environ 1 000 m en aval du pont de l'actuelle RN126 et une centaine de mètres en amont d'un pont SNCF.

Le bassin versant de l'Agoût à Castres couvre une superficie de 920 km² à la station de Tutelle, située en amont de la ville. A l'aval, il reçoit la Durenque – le bassin versant de l'Agoût couvre alors une superficie d'environ 1020 km² – puis il conflue avec le Thoré – sa superficie passe à environ 1600 km².

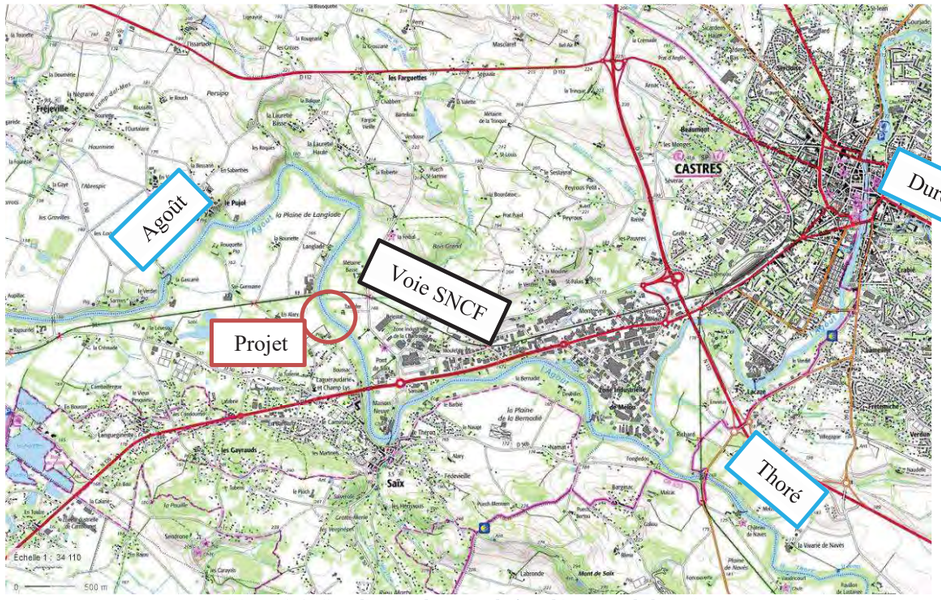


Figure 2-1 : Localisation du projet de franchissement de l'Agoût

3> Les stations hydrométriques

La carte ci-dessous localise les stations hydrométriques du secteur d'étude (stations exploitées et stations abandonnées).

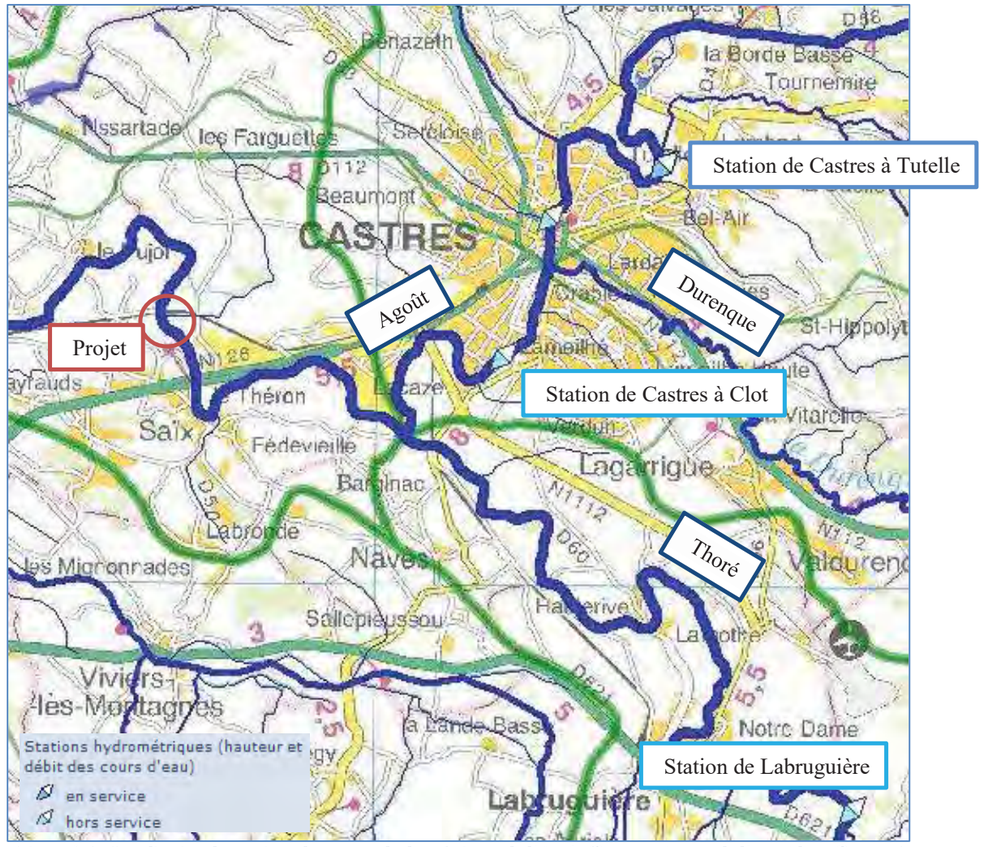


Figure 3-1 : Localisation des stations de mesures hydrométriques de l'Agoût (Source : Agence de l'eau Adour-Garonne)

La station de Castres-Tutelle, située en amont de la confluence avec la Durenque, dispose de chroniques de mesures de hauteurs d'eau et de débits depuis 1956 et est encore en activité. Outre cette station, la banque hydro dispose de mesures de débits journaliers de crue réalisées entre 1919 et 1955 sur l'Agoût à l'aval de la ville, au droit de l'ancienne station de Clot, peu en amont de la confluence avec le Thoré.

Par ailleurs, la station la plus proche sur le Thoré est l'ancienne station de Labruguière, aujourd'hui fermée, qui dispose de mesures de débits de crue entre 1979 et 1999.

L'analyse des chroniques de mesures au droit des stations indique que la crue de l'Agoût la plus importante mesurée est celle du 03/03/1930, pendant laquelle la station du Clot a mesuré un débit journalier de l'ordre de 980 m³/s (Source : banque hydro).

4> Le PPRI de l'Agoût

Le PPRI de l'Agoût en aval de Castres a été établi en septembre 2001. Ce PPRI a été révisé pour la commune de Castres en 2017. L'analyse hydrologique du bassin versant n'a pas été remise en cause lors de cette révision, qui a principalement eu pour objet l'utilisation du LIDAR du secteur pour affiner la cartographie des zones inondables.

La crue historique de mars 1930 a été retenu comme crue de référence (PHEC) pour le Thoré et l'Agoût au droit de la zone d'étude pour l'établissement des cartes d'aléa.

Cette crue a pour origine une averse méditerranéenne qui s'est abattue entre le 1er et le 3 mars, survenant après une extrême saturation des sols et sur des plateaux enneigés. Elle est issue du cumul de processus générateurs d'écoulements sur les versants de la quasi-totalité du bassin de l'Agoût, cumul qui a entraîné la concentration dans le réseau hydrographique de débits extrêmes qui ont atteint leur maximum le 3 mars. Chaque processus générateur d'écoulement était déjà par sa force et son extension un phénomène rare ; le cumul des processus est donc plus exceptionnel encore.

Le PPRI mentionne les cotes de plus hautes eaux suivantes, observées lors de la crue de 1930 dans le secteur de la présente étude :

- 7,6 m de hauteur d'eau mesurée par l'échelle de crue de Castres sur l'Agoût,
- 11,75 m de hauteur d'eau mesurée à la station de Castre « Le Clot »
- Au moins 7,0 m de hauteur d'eau mesurée par l'échelle de crue de Labruguière sur le Thoré.

Le PPRI précise par ailleurs que le débit de pointe de l'Agoût à Castres lors de la crue de mars 1930 a été estimé par le SHMA-DIREN Midi-Pyrénées à 880 m³/s, ce qui correspond à une crue de période de retour de l'ordre de 300 ans, tandis que SOGREAH l'a estimé à 1000 m³/s pour une période de retour évaluée à 500 ans.

5> L'étude INGEROP d'octobre 2001

Le bureau d'étude INGEROP, service hydraulique de Bourges, a réalisé en octobre 2001 une analyse hydrologique du bassin versant de l'Agout dans le cadre de l'étude hydraulique préliminaire du franchissement de l'Agout par la liaison Castres – Soual.

Le débit de pointe de la crue de référence de 1930 et sa période de retour ont été estimés au droit du franchissement projeté à partir d'une analyse statistique des postes de mesures existants et/ou abandonnés sur l'Agout et le Thoré.

Outre les mesures de hauteurs d'eau et de débits réalisées sur l'Agoût et le Thoré par les stations hydrométriques présentées précédemment, les niveaux d'eau mesurés par les deux échelles de crues ci-après, aujourd'hui abandonnées, ont été exploitées :

- Echelle d'annonce de crue de Castres sur l'Agoût (1762 – 2000),
- Echelle d'annonce de crue de Labruguière sur le Thoré (1914 – 2000).

Une corrélation a été établie entre les hauteurs maxi-annuelles du Thoré à l'échelle d'annonce de crue et à la station hydrométrique de Labruguière d'une part, et entre les hauteurs maxi-annuelles de l'Agoût à l'échelle d'annonce de crue de Castres et à la station hydrométrique de Castres – Tutelle d'autre part. Les niveaux d'eau maximum atteints au droit des stations hydrométriques lors de la crue de mars 1930 ont ainsi pu être estimés à partir des niveaux mesurés en 1930 aux échelles d'annonce de crue. Les débits de pointe des cours d'eau lors de la crue ont ensuite été estimés avec la loi hauteur – débit de chaque station.

Etant donné la faible différence entre la superficie du bassin versant drainé par la station de Labruguière (550 km²) et le bassin versant du Thoré au droit de sa confluence avec l'Agoût (582 km²), le débit du cours d'eau au droit de la confluence a été pris égal au débit estimé au droit de la station hydrométrique.

Etant donné la présence d'un apport important entre la station de Castres-Tutelle et la confluence du cours d'eau avec le Thoré – la Durenque qui draine un bassin versant de 103 km² – le débit de pointe de l'Agoût en amont de sa confluence avec le Thoré a été estimé en majorant le débit de pointe obtenu au droit de la station Castres – Tutelle à partir de la proportionnalité des surfaces de bassins versants drainés.

Les résultats obtenus sont détaillés dans le tableau ci-après.

	Niveau d'eau mesurée à l'échelle de crue	Débit de pointe estimé au droit de la station hydrométrique
Le Thoré à Labruguière (550 km²)	7,00 m	800 m³/s
L'Agoût à Castres-Tutelle (920 km²)	7,60 m	880 m³/s
L'Agoût en amont de la confluence avec le Thoré (1 040 km²)	-	1000 m³/s
L'Agoût au droit du projet (1 650 km²)	-	**1 800 m³/s**

Tableau 5-1 : Estimation du débit de pointe de la crue de mars 1930 au droit du projet de franchissement routier (Source : Etude INGEROP octobre 2001)

6> Conclusion

6.1> Choix de la crue de dimensionnement

La crue de mars 1930 est la plus forte crue mesurée à Castre sur l'Agoût et le Thoré par les échelles d'annonce de crue et les stations hydrométriques présentes. Sa période de retour est estimée entre 300 et 500 ans. Elle a été retenue comme crue de référence par le PPRI.

Par conséquent, nous avons choisi de retenir la crue de mars 1930 comme crue de référence pour l'étude hydraulique du franchissement de l'Agoût par le projet routier.

Par ailleurs, bien que la topographie du secteur et la bathymétrie de l'Agoût est pu évoluer depuis 1930, il nous semble préférable de caler le modèle sur la crue de référence de 1930. Les simulations permettront ainsi d'établir le fonctionnement hydraulique du secteur pour cet évènement, en calant le modèle pour retrouver notamment les cotes de plus hautes eaux du PPRI. Les ouvrages seront dimensionnés et leur impact sur le risque d'inondation sera estimé pour cette crue de référence de 1930. L'étude d'impact mené par INGEROP en 2001 – dont les résultats ont été repris dans l'étude préliminaire d'ouvrage d'art non courant du viaduc de l'Agoût établie en mars 2016 préalablement à l'enquête publique de l'aménagement de la liaison Castres – Toulouse via A68 – avait déjà à l'époque choisie de caler le modèle hydraulique avec la crue de 1930.

6.2> Estimation du débit de pointe de la crue

L'analyse hydrologique de la crue de mars 1930 réalisée par INGEROP en octobre 2001 se base sur les mêmes hauteurs d'eau aux échelles de crue que ceux indiqués dans le PPRI de l'Agoût de Castres révisé en 2017. De plus, le débit obtenu par INGEROP au droit Castres, de 880 m³/s, est identique à celui estimé par le SHMA-DIREN Midi-Pyrénées et mentionné dans le PPRI.

Cependant, le débit de pointe de l'Agoût de 1000 m³/s retenu par INGEROP en amont de la confluence avec le Thoré paraît un peu faible au regard du débit journalier de 980 m³/s mesuré en mars 1930 par la station de Castres – Clot, située à proximité. Ainsi la formule de Fuller détaillée ci-dessous évalue le débit de pointe de la crue à la station de Castres – Clot à **1 150 m³/s** environ à partir du débit journalier maximum mesuré en 1930.

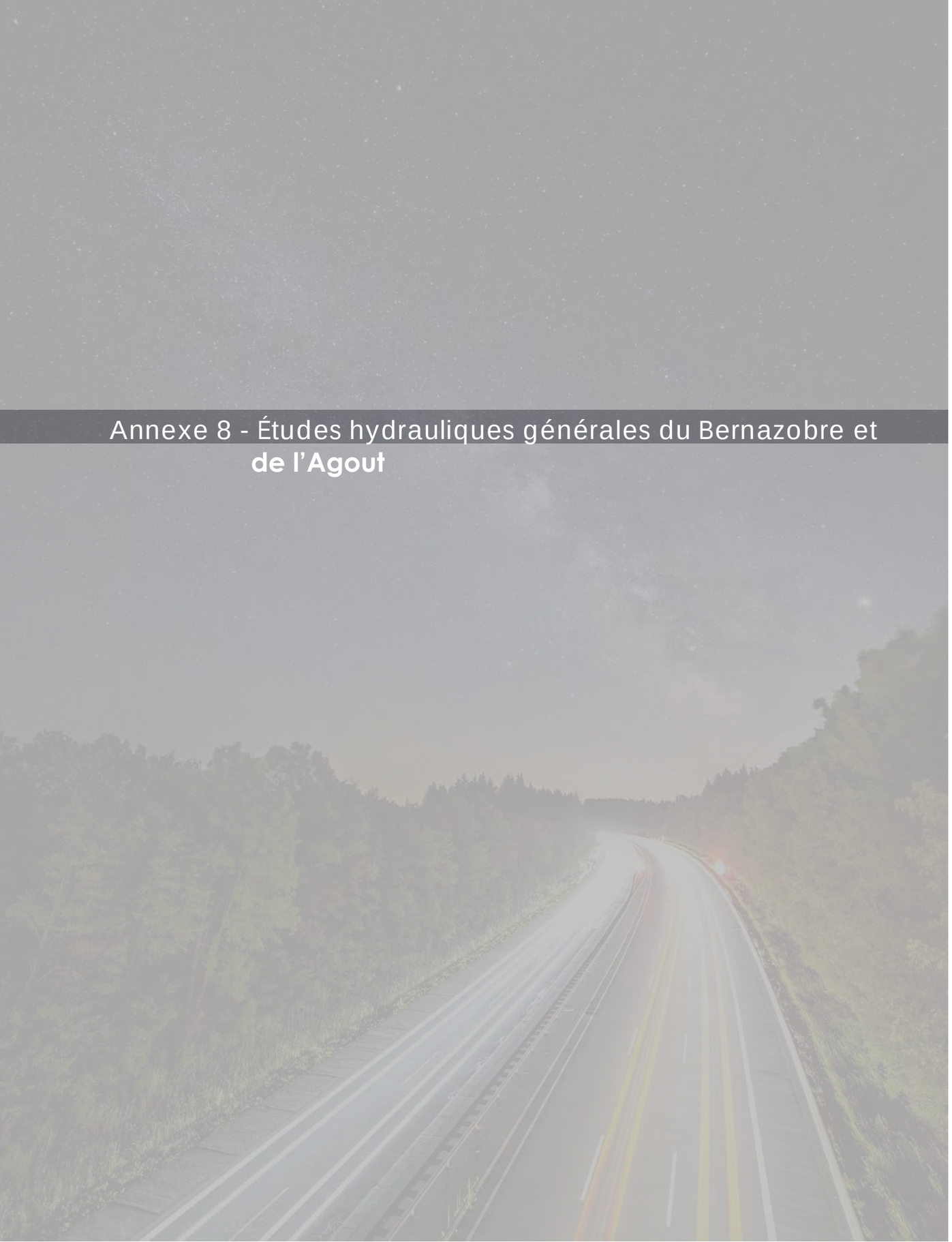
$$Formule\ de\ Fuller : \frac{Q_{pointe}}{Q_{journalier}} = 1 + \left(\frac{2{,}66}{S(km^2)}\right)^{0{,}3}$$

Par ailleurs, le niveau d'eau du Thoré de 7 m observé à l'échelle de crue de Labruguière est indiqué comme une valeur a minima dans le PPRI. En effet, dans la description de la crue faite par Maurice Pardé dans la revue de Géographie Alpine (Source : Portail Persée), il est précisé que cette hauteur a été mesurée à midi alors que le pic de la crue du Thoré aurait eu lieu en fin d'après-midi. Le débit du Thoré estimé à 800 m³/s par INGEROP à partir de la hauteur d'eau de 7 m semble donc sous-estimé.

Maurice Pardé précise que la rivière pourrait avoir atteint jusqu'à 7,50 m au moins au droit de l'échelle. En considérant cette hauteur d'eau, les courbes de corrélation en annexe de l'étude INGEROP permettent d'évaluer un débit de pointe du Thoré en 1930 de l'ordre de **850 m³/s**.

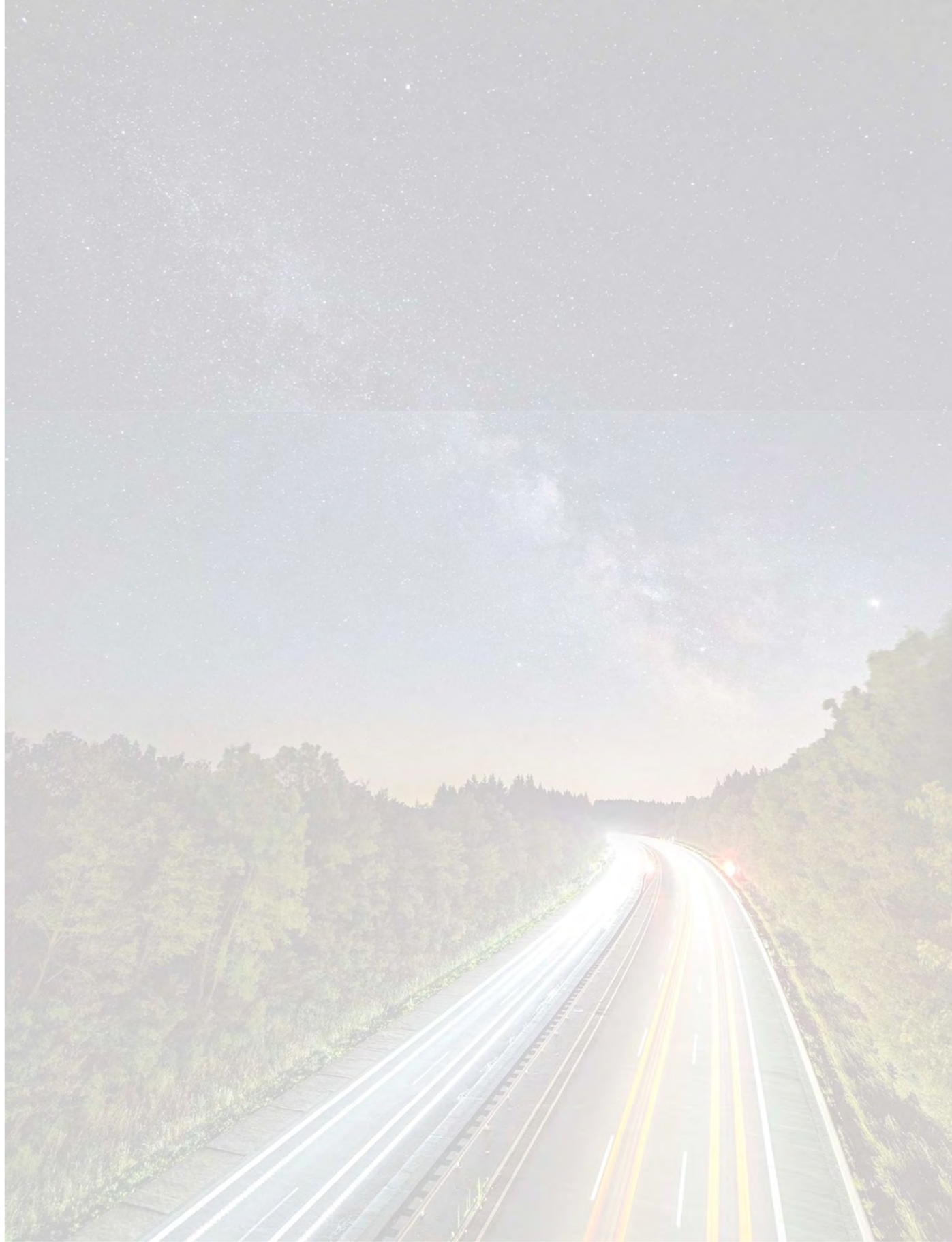
En conclusion, il est difficile d'estimer précisément le débit de la crue historique de 1930, du fait notamment de l'imprécision de la mesure du niveau d'eau atteint par le Thoré et de l'absence de station de mesure de débits instantanés sur l'Agoût en aval de la Durenque. Cependant, le débit de 1 800 m³/s estimé par INGEROP paraît sous-évalué.

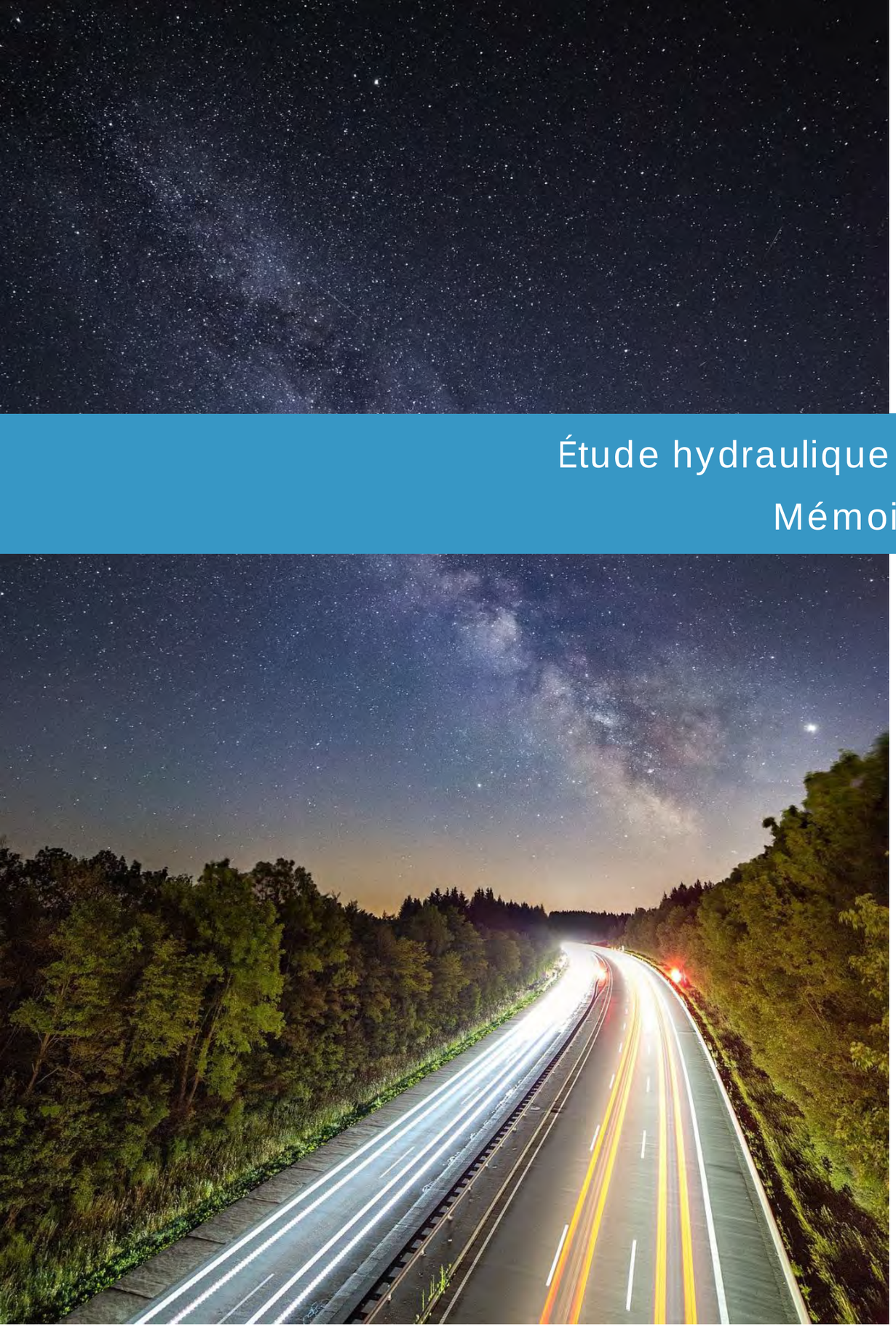
Nous proposons de retenir un débit de pointe de 2 000 m³/s pour la crue de référence de mars 1930 au droit de la zone du projet, en considérant un débit pointe de l'ordre de 1 150 m³/s dans l'Agoût en amont de la confluence avec le Thoré, et un débit de pointe d'environ 850 m³/s apporté le Thoré (1 150 + 850 = 2 000 m³/s).



Annexe 8 - Études hydrauliques générales du Bernazobre et **de l'Agout**

ATOSCA A69





Liaison Autoroutière Castres - Toulouse

Concession de la Liaison Autoroutière à 2x2 voies entre Castres (81) et Verfeil (31)

Étude hydraulique générale du Bernazobre

Mémoire technique

ATOSCA A69

Maître d'Ouvrage

Constructeur

Maître d'Œuvre

Etabli par : Sandrine Lixandre	Vérifié par : Viviane Tell	Validé par : Vincent Pelletier
Le : 10/10/2022	Le : 10/10/2022	Le : 10/10/2022

Indice	Date	Etabli par	Vérifié par	Validé par	Modifications
001	17/12/2021	Sandrine Lixandre	Viviane Tell	Viviane Tell	
002	11/01/2022	Sandrine Lixandre	Viviane Tell	Viviane Tell	Ajout des aménagements hydrauliques préconisés pour limiter l'impact du projet
003	20/05/2022	Sandrine Lixandre	Viviane Tell	Vincent Pelletier	Repris à la suite des remarques des services de l'état
004	23/05/2022	Sandrine Lixandre	Viviane Tell	Vincent Pelletier	Repris à la suite des remarques de NGE
005	03/06/2022	Sandrine Lixandre	Viviane Tell	Vincent Pelletier	Repris à la suite des remarques des services de l'état
006	10/10/2022	Sandrine Lixandre	Viviane Tell	Vincent Pelletier	Repris à la suite des remarques des services de l'état

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Domaine	Ouvrage	Identifiant Ouvrage	Type doc	Numéro	Indice	Statut
50158	A69	STT	PCD	GEN	ENS	0000	MEM	00104	006	

Sommaire

1> Contexte et contenu du document....3

Contexte....3

Méthodologie de l'étude et objet de la note....3

2> Synthèses des données existantes....4

Documents utilisés....4

3> Présentation du modèle hydraulique....5

Présentation du logiciel de modélisation....5

Architecture du modèle....5

Conditions aux limites....5

Calage du modèle....6

4> Fonctionnement hydraulique de la crue de référence et impact du projet....7

4.1> Simulation en situation initiale....7

Hypothèses considérées....7

Emprise de la zone inondée....7

4.2> Simulation en situation projet....7

Hypothèses considérées....7

Emprise inondée en situation projet....8

Comparaison des emprises inondées entre la situation initiale et la situation projet - Impacts....8

4.3> Volume gelé par la nouvelle infrastructure....9

Volume gelé....9

5> **Proposition d'aménagements hydrauliques**....10

5.1> Description des aménagements....10

Hypothèses considérées....10

Aménagements retenus....10

5.2> Simulation en situation projet avec les aménagements préconisés....13

Hypothèses considérées....13

Emprise inondée en situation projet avec les aménagements préconisés....13

Comparaison des emprises inondées entre la situation initiale et la situation projet avec les aménagements préconisés - Impacts....13

6> Synthèse et conclusion....32

Données d'entrée et méthodologie....32

Résultats et conclusion....32

7> Annexes : Résultats cartographiques....33

1> Contexte et contenu du document

Contexte

Le projet routier traverse le Bernazobre au droit du lieu-dit Donadieu, en amont de l'actuel pont sous la RN 126.

Au Nord, la future route longe une zone inondable du lieu-dit En Bajou. Cette zone inondable est délimitée dans le PPRI du Sor et de ses affluents, révisé en 2019 et présentée ci-dessous. Ce secteur, éloigné du lit du cours d'eau, n'avait pas été identifié comme inondable dans l'Atlas des Zones Inondables (AZI) Midi-Pyrénées de 2002.

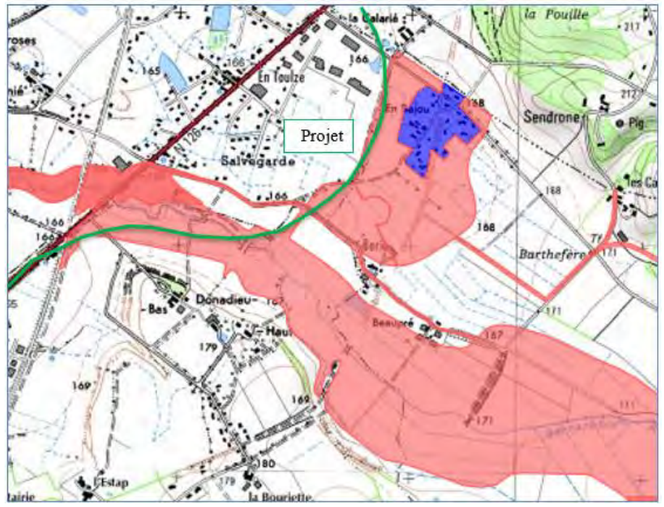


Figure 1-1 : Zonage réglementaire du Bernazobre au droit de la zone du projet, avec le tracé du projet routier en vert (Source : PPRI du Sor)

Compte tenu de l'implantation du projet dans la zone inondable du Bernazobre, avec franchissement de son lit, une étude d'impact hydraulique est nécessaire afin d'évaluer l'incidence potentielle des aménagements prévus et de proposer le cas échéant des mesures compensatoires ou d'accompagnement permettant de supprimer ces impacts.

Méthodologie de **l'étude et objet de la** note

La définition des conditions actuelles d'écoulement et des impacts générés par le projet s'appuie sur un modèle numérique global des écoulements du Bernazobre depuis l'aval de Viviers – lès – Montagnes jusqu'à la confluence avec le Sor. Le périmètre du modèle proposé permet d'avoir une vision globale et cohérente de l'incidence du projet dans son ensemble sur les écoulements en crue.

Cette analyse permet de justifier auprès des services de l'Etat le faible impact du projet sur le risque inondation au droit des enjeux.

L'analyse hydrologique, détaillée dans un rapport spécifique, a permis de déterminer que la crue de référence du cours d'eau était la crue centennale, et de proposer un hydrogramme de cette crue au droit de la zone d'étude. Cet hydrogramme est rappelé ci-dessous. Un débit de pointe centennal de 129 m³/s, estimé par un modèle pluie-débit, a été retenu.

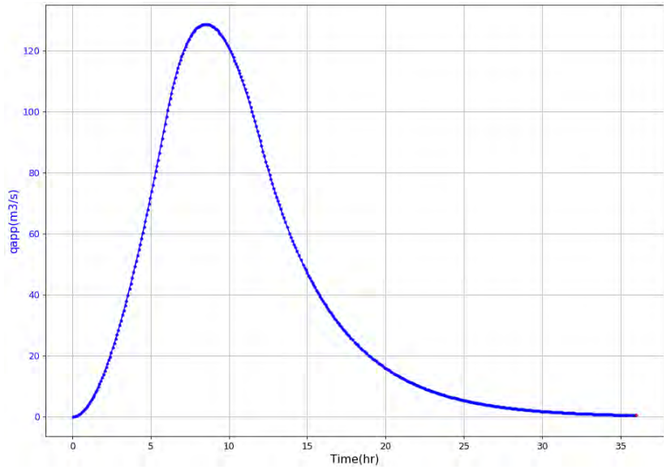


Figure 1-2 : Hydrogramme de crue centennale injecté en entrée du modèle hydraulique du Bernazobre

Ce document présente l'étude hydraulique, qui a pour objectif de définir la cartographie de l'aléa inondation pour la crue d'occurrence centennale et de quantifier les incidences hydrauliques du projet.

L'analyse hydraulique est basée sur une modélisation en lit mineur et en lit majeur du Bernazobre permettant :

- De comprendre et visualiser globalement et localement le fonctionnement des écoulements du cours d'eau en situation actuelle,
- De réaliser un diagnostic précis des conditions de submersion du territoire,
- De quantifier les incidences des aménagements prévus.

La méthodologie adoptée pour la réalisation de cette analyse repose sur 5 étapes successives :

- Etape 1 : construction du modèle hydraulique à partir des données topographiques,
- Etape 2 : calage du modèle sur une crue historique,
- Etape 3 : simulation de la crue centennale en situation actuelle,
- Etape 4 : simulation de la crue centennale en situation projet et quantification des incidences,
- Etape 5 : proposition et simulation de solutions permettant de limiter les incidences hydrauliques.

2> Synthèses des données existantes

Documents utilisés

Les documents pris en compte pour la conception du projet hydraulique sont détaillés ci-dessous :

Topographie

Les données topographiques utilisées pour la construction du modèle sont issues de la campagne topographique réalisée pour les besoins de l'étude par le cabinet de géomètre 3SI en 2021.

Les levés réalisés sont les suivants :

- Profils en travers
  - 31 profils du lit mineur du Bernazobre
  - Dont 22 profils avec levé également du lit majeur
- Levé de tous les ouvrages hydrauliques rencontrés (10 OH)
- Levé surfacique étendu autour du projet (270 ha environ)

Le RGE alti mis à disposition par l'IGN ainsi que le levé lidar réalisé par le géomètre Sintégra au droit du secteur du projet autoroutier ont également été utilisés en complément.

Documents réglementaires

- PPRi de l'Agout amont, 14/11/2013
- PPRi de l'Agout aval, 28/02/2022
- PPRi du Sor et de ses affluents (Le Bernazobre notamment), 20/09/2019
- PPRi de Castres, 10/01/2018

3> Présentation du modèle hydraulique

Présentation du logiciel de modélisation

Le modèle est construit avec le logiciel Hydra, développé par Setec Hydratec depuis plus de 30 ans, et totalement **immergé dans l'environnement** QGIS.

C'est un outil de simulation complet, basé sur la résolution des équations de Barré de Saint Venant unidimensionnelles et bidimensionnelles.

Une présentation du logiciel et de ses principales fonctionnalités est disponible sur le site internet http://hydra-software.net/.

Hydra est diffusé gratuitement en version de base. Cette version permet **d'accéder à la** géométrie des modèles réalisés dans le cadre de la présente mission, de les modifier et de les étendre, et de rejouer des calculs.

Ce logiciel répond particulièrement bien aux problématiques de dimensionnement d'ouvrages de franchissement, de quantification des incidences associées sur l'expansion et la propagation des crues.

Le modèle résout les équations complètes de l'hydraulique (équations de Barré de Saint Venant). Il permet de modéliser simultanément trois types de domaines complémentaires, communiquant entre eux par des liaisons hydrauliques :

- Le domaine filaire, dissociant le lit mineur et le lit majeur, est structuré en biefs parcourus longitudinalement par des écoulements suivant une direction privilégiée,
- Le domaine casiers, retenu pour modéliser les champs d'expansion du lit majeur présentant de faibles vitesses d'écoulement ; il est constitué par des groupes de bassins naturels d'accumulation communiquant entre eux par des liaisons hydrauliques de diverses natures,
- Le domaine bidimensionnel, qui permet de décrire par un maillage fin les conditions d'écoulement en lit majeur ; il restitue des champs de vitesses et de hauteurs d'eau locales au droit de chaque maille.

Architecture du modèle

Le modèle du Bernazobre s'étend de l'aval du pont de la RD621 à la confluence avec le Sor. Cette emprise permet une bonne compréhension des écoulements sur toute l'emprise du projet pour lequel les impacts sont à étudier, et garantit de prendre en compte l'influence du Sor sur le fonctionnement du Bernazobre en crue.

Le choix de la schématisation adoptée pour la modélisation du Bernazobre a été guidé par :

- Les reconnaissances de terrain,
- L'analyse des données physiques,
- L'analyse de la dynamique des crues historiques,
- L'expérience de l'équipe de modélisation.

La schématisation retenue dans le cadre de cette étude pour la modélisation est de type mixte filaire/2D, permettant de représenter correctement les écoulements pouvant présenter une composante bidimensionnelle.

Dans cette schématisation les lits mineurs et moyens sont représentés par un modèle filaire. Dans le domaine filaire, le cours d'eau est représenté par des sections géométriques (profils en travers de vallée relevés par les géomètres) agencées le long d'un axe préférentiel d'écoulement. Les vitesses d'écoulement sont imposées le long de cet axe. Les profils en travers sont définis par des couples (cotes Z ; largeur B).

Ces profils en travers sont étendus dans le lit majeur pour représenter **l'ensemble** de la zone inondable par le domaine filaire en amont et en aval de la zone impactée par le projet. En aval notamment, une modélisation 1D a été retenue car le Bernazobre a un lit encaissé avec des enjeux situés en surplomb, globalement hors ou en limite de zone inondable. Une représenttaion1D est suffisante pour traduire le fonctionnement hydraulique de ce tronçon du cours d'eau.

Au droit du projet, le lit majeur du cours d'eau est représenté par un domaine bidimensionnel. Le lit majeur est alors décrit par un maillage fin constitué d'un ensemble de mailles définies par une cote moyenne de fond et connectées aux biefs filaires par des liaisons hydrauliques traduisant les capacités d'écoulement réelles tenant compte des obstacles physiques.

Les mailles ont une largeur moyenne de 50 m, resserrées au droit du projet, des routes et des principaux fossés.

Les singularités hydrauliques qui traduisent généralement la présence d'un ouvrage hydraulique particulier ou d'un obstacle à l'écoulement dans le lit mineur ou dans le lit majeur du cours d'eau modélisé sont également prises en compte. Il s'agit notamment des ponts et ouvrages de franchissement des cours d'eau ainsi que les ouvrages de décharge présents sous les infrastructures en lit majeur. Une vue en plan du modèle mis en œuvre sous hydra est présentée ci-après.

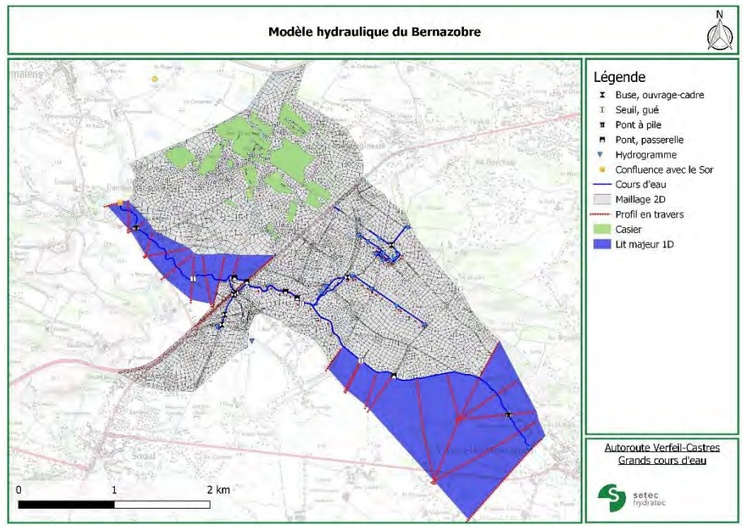


Figure 3-1 : Modèle hydraulique 1D/2D du Bernazobre

Conditions aux limites

La condition limite amont du modèle correspond aux apports hydrologiques déterminés dans le cadre de l'analyse hydrologique présentée au dans un rapport antérieur. Cette étude a permis de déterminer que la crue de référence du cours d'eau était la crue centennale, et de proposer un hydrogramme de cette crue au droit de la zone d'étude. Cet hydrogramme, rappelé ci-après, est injecté en entrée du modèle hydraulique. Le débit de pointe centennal est de 129 m³/s.

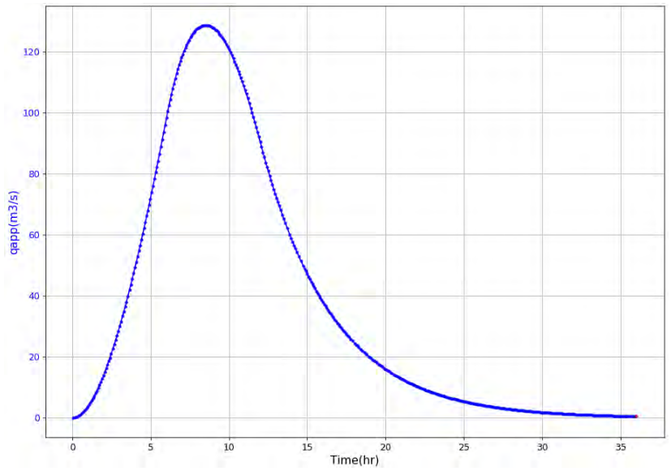


Figure 3-2 : Hydrogramme de crue centennale injecté en entrée du modèle hydraulique du Bernazobre

La **cote d'eau du Sor observée lors de la crue de 1930** est imposée en condition limite aval pour simuler la crue centennale du Bernazobre. Il s'agit de la crue de référence du Sor, de période de retour supérieure à 100 ans.

Calage du modèle

Les investigations menées sur le terrain et auprès des riverains en novembre 2021 ont permis d'améliorer la compréhension du fonctionnement en crue du Bernazobre.

La crue récente la plus importante a eu lieu le 11 mai 2020. Sa période de retour estimée est comprise entre 5 et 10 ans. Les principaux aménagements hydrauliques et les chemins préférentiels d'écoulement lors de la crue identifiés par les riverains sont localisés sur la carte ci-après.

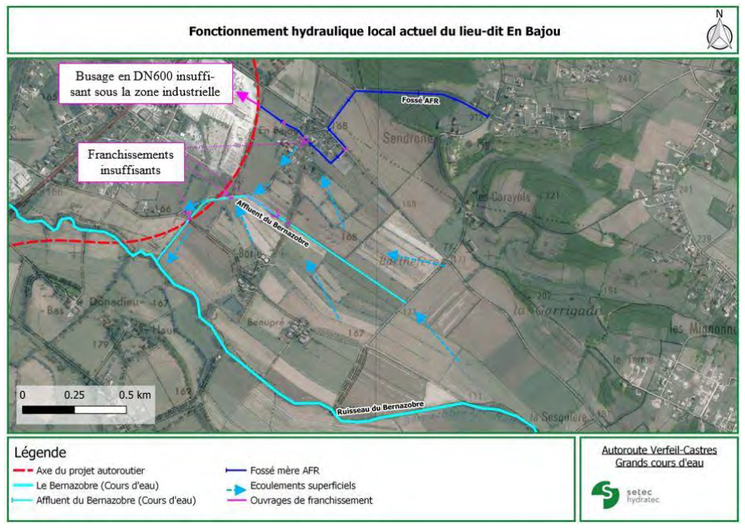


Figure 3-3 : Fonctionnement hydraulique du Bernazobre en crue observé par les riverains au droit du lieu-dit En Bajou en mai 2020

En mai 2020, le Bernazobre a débordé à l'amont de son méandre et inondé les parcelles cultivées jusqu'au lieu-dit En Bajou. Le remblai d'une ancienne voie ferrée, qui traverse le lieu-dit, a fait obstacle aux écoulements et protégé des inondations les habitations situées à l'Ouest. Le chemin d'accès a cependant été inondé. L'eau s'est écoulée sur la voie avant de s'évacuer vers le Bernazobre lors de la décrue.
Par ailleurs, l'affluent du Bernazobre qui draine les champs a acheminé une partie des écoulements mais les deux ouvrages de franchissement de 1 m de diamètre localisés sur la carte précédente se sont mis en charge et ont provoqué des débordements. Les ouvrages de franchissement en DN600 et DN800 présents sous la voie ferrée, de trop faibles capacités, ont également engendrés des inondations en amont.

Le débit de pointe de la crue du 11 mai 2020 est évalué à 25,6 m³/s au droit de la station de Soual par la banque hydro. Le débit de pointe de cette crue en entrée du modèle hydraulique a été estimé à 23,3 m³/s en transposant le débit de la station de Soual avec la formule de Myer présentée ci-dessous. Le bassin versant en amont du modèle sur environ 70 km², et la station de Soual draine un bassin versant de 79 km².

$$Q(BVb) = \mathrm{Q}(BVa) \times \left(\frac{S_{BVb}}{S_{BVa}}\right)^{0.75}$$

L'hydrogramme de crue ainsi estimé a été injecté en entrée du modèle hydraulique. La condition limite aval a été prise égale au niveau d'eau maximal observé dans le Sor au droit de la confluence le 11 mai 2020.

Les emprises inondables calculées par le modèle pour la crue de mai 2020 sont présentées ci-dessous.
Les inondations obtenues sont cohérentes avec les observations des riverains. Le calage du modèle est donc validé.

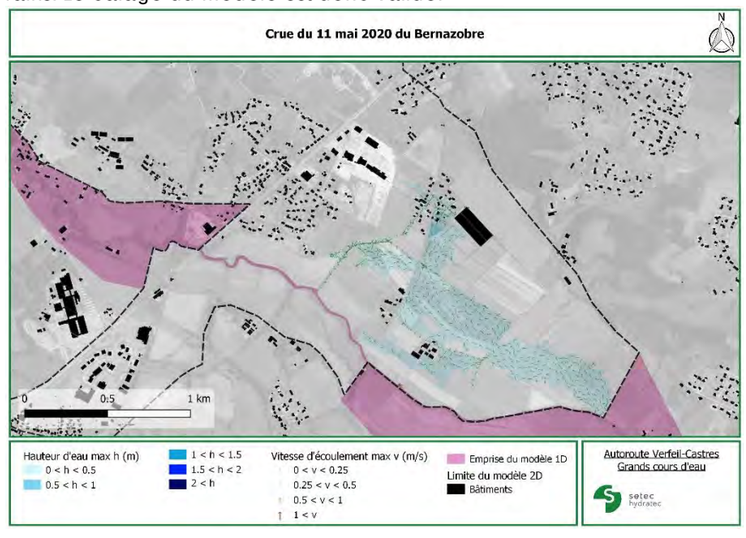


Figure 3-4 : Inondation du Bernazobre dans le secteur du projet – Crue du 11 mai 2020

4> Fonctionnement hydraulique de la crue de référence et impact du projet

4.1> Simulation en situation initiale

Hypothèses considérées

La crue de période de retour 100 ans a été simulée sur le modèle calé afin d'analyser la dynamique de l'écoulement en situation actuelle.

Emprise de la zone inondée

La cartographie des résultats de modélisation est présentée ci-après. Elle est également en annexe.

Le Bernazobre s'écoule dans une plaine agricole inondable caractérisée par un très faible dénivelé et bordée par des coteaux très marqués de part et d'autre dans le secteur du projet. Cette plaine est particulièrement étendue sur la rive droite du cours d'eau, où la zone inondable mesure jusqu'à 1,1 km de large environ.

Le remblai d'une ancienne voie ferrée traverse la plaine inondable de part et d'autre perpendiculairement aux écoulements. Lors d'une crue centennale, le tronçon Nord de ce remblai est submergé.
À l'échéance centennale, le Bernazobre déborde en amont de son méandre, et inonde dans un premier temps les lieux-dits Beaupré, Borio et la partie Est d'En Bajou. Puis la lame d'eau submerge le remblai au droit du lieu-dit En Bajou et inonde l'Ouest du lieu-dit et la zone industrielle dont la principel installation est l'entreprise de Préfabrication d'Articles en Ciment (PAC) située à proximité. Les lotissements situés en aval, entre le Bernazobre et la zone industrielle, sont inondés d'une part par débordement direct du cours d'eau, et d'autre part par la lame d'eau provenant d'En Bajou lorsque le remblai de l'ancienne voie ferrée est submergé. Cette lame d'eau s'écoule en partie vers le Nord-ouest et inonde une zone naturelle avant de rejoindre directement le Sor. Par ailleurs, le Nord de la ZA de la Prade à Soual est inondé.

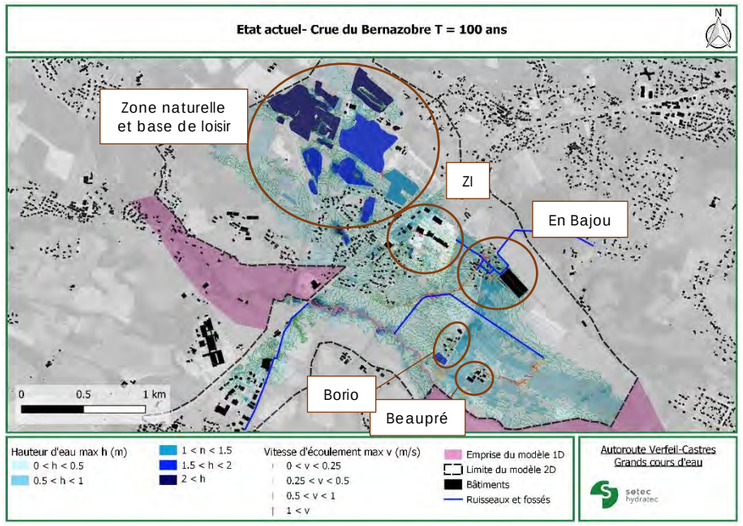


Figure 4-1 : Inondation du Bernazobre en situation actuelle – T = 100 ans

Ces résultats sont cohérents avec la description de la crue du 3 mars 1930 faite dans la note de présentation du PPRI du bassin du Sor de juin 2006. Il y est précisé que lors de cette crue historique exceptionnelle, les courants ont inondé la RN 126 et plusieurs maisons dans le village d'En Toulze. D'après un témoignage, « la route de Castres à Revel est sous les eaux, et, enfin, nous même, pour atteindre Castres, nous avons dû rouler entre Soual et cette ville sur la chaussée du chemin de grande communication dans près de 30 cm d'eau animée d'un fort courant au milieu d'une plaine inondée à perte de vue ».

4.2> Simulation en situation projet

Hypothèses considérées

Le projet traverse l'emprise inondée du Bernazobre entre le lieu-dit En Bajou et la zone industrielle, avant de rejoindre l'actuelle RN126 au droit du rond-point avec la RD14.

Topographie du projet

Le MNT et le maillage du modèle a été mis à jour à partir des données topographiques du projet.

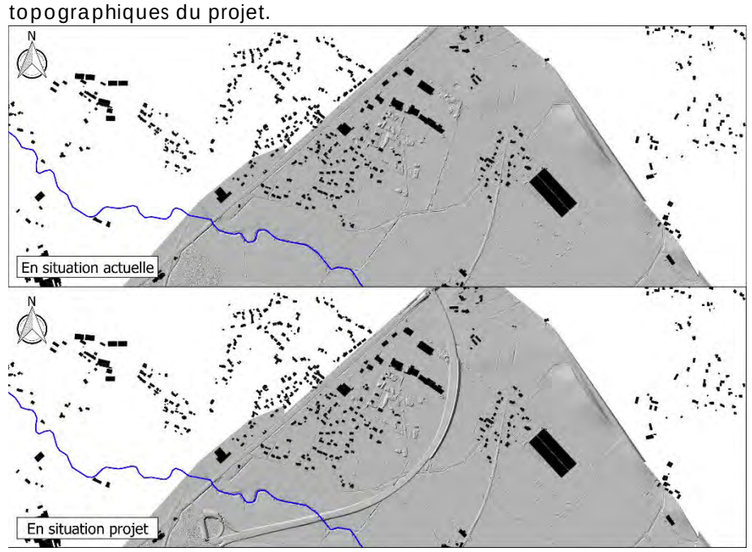


Figure 4-2 : Comparaison des MNT en situation actuelle et projet

Futur franchissement du Bernazobre

Le franchissement du Bernazobre sera assuré par un ouvrage mixte de 14 m de large, permettant le passage du cours d'eau, d'un chemin d'accès et de la grande faune.
La cote minimale sous poutre du pont est au minimum d'1 m au-dessus du niveau d'eau de la crue centennale afin de conserver un passage libre pour les flottants, soit une cote sous poutre à 166,9 m NGF.

Ce pont permettra également le passage d'un chemin d'accès au lieu-dit Donadieu. Une coupe du pont prévu est présentée ci-après.

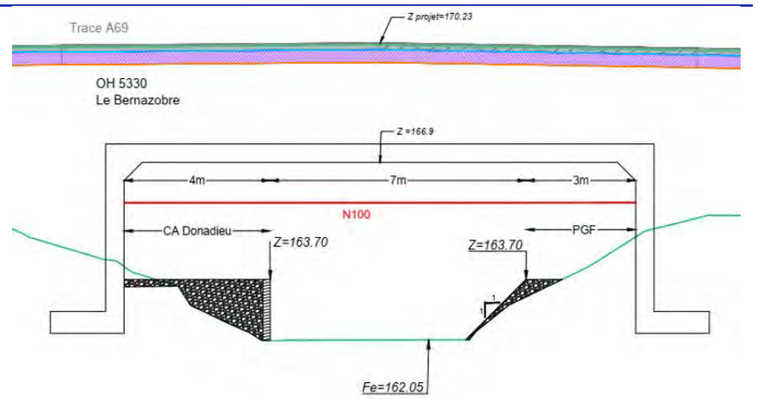


Figure 4-3 : Pont prévu au droit du Bernazobre

Emprise inondée en situation projet

Les simulations ont été réitérées pour la crue d'occurrence 100 ans avec le modèle modifié en situation projet.

La cartographie des résultats de modélisation est présentée ci-après. Elle est également en annexe.

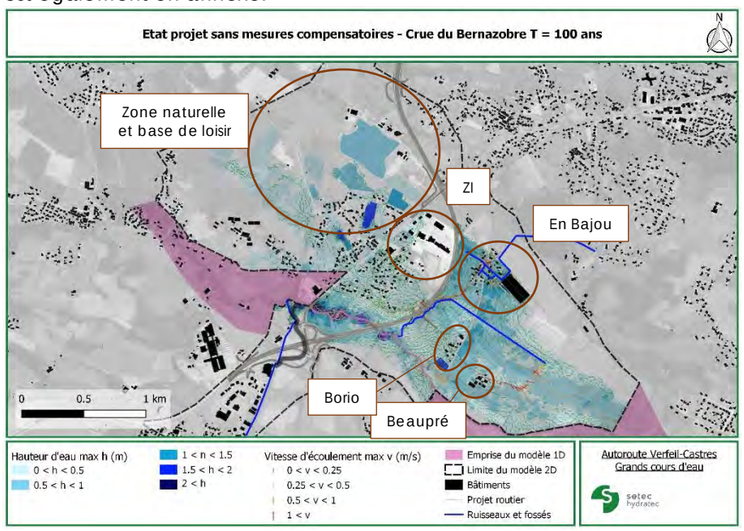


Figure 4-4 : Inondation du Bernazobre en situation projet sans mesures compensatoires – T = 100 ans

Comparaison des emprises inondées entre la situation initiale et la situation projet - Impacts

Les figures ci-après présentent, pour la crue centennale du Bernazobre, les impacts du projet sur :

- le niveau d'eau maximal des inondations,
- la vitesse d'écoulement maximale.

Ces cartes sont également en annexe. L'impact du projet sur la ligne d'eau en aval de la zone d'étude, au droit du tronçon du Bernazobre modélisé en 1D, est présenté ci-dessous en comparant les lignes d'eau maximales obtenues dans l'état actuel et avec les aménagements prévus.

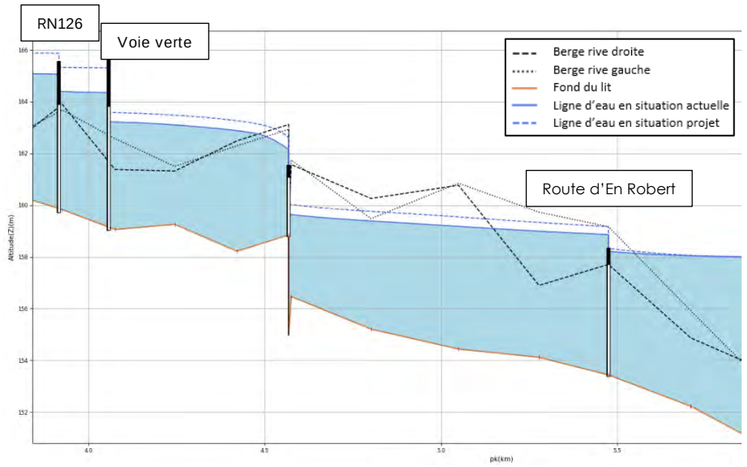


Figure 4-5 : Lignes d'eau maximales dans le Bernazobre en aval de la zone d'étude dans l'état actuel et avec les aménagements prévus sans mesures compensatoires – T = 100 ans

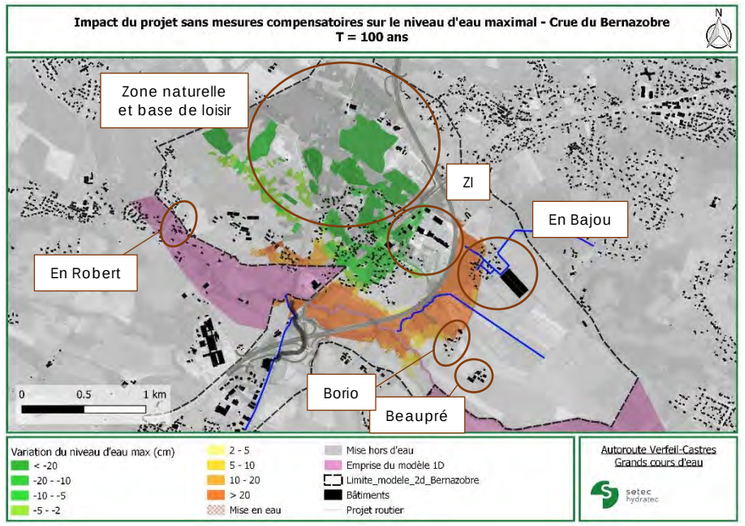


Figure 4-6 : Impact du projet sans mesures compensatoires sur le niveau d'eau en crue – T = 100 ans

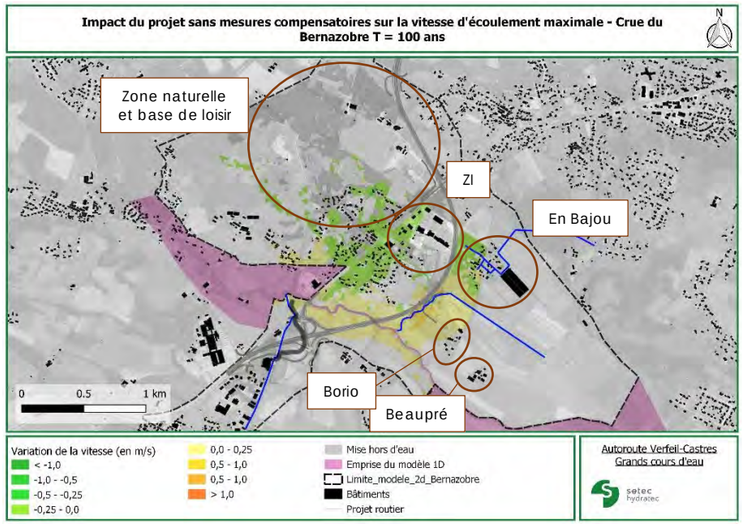


Figure 4-7 : Impact du projet sans mesures compensatoires sur la vitesse d'écoulement en crue – T = 100 ans

L'impact du projet sur la ligne d'eau a pour conséquence la mise en eau de surfaces actuellement hors d'eau par la crue. Les figures ci-après localisent ces secteurs, ainsi que les zones mises hors d'eau par le projet. Ces cartes sont également en annexe. Les surfaces sont considérées comme mises en eau lors que la hauteur d'eau est supérieure à 2 cm.

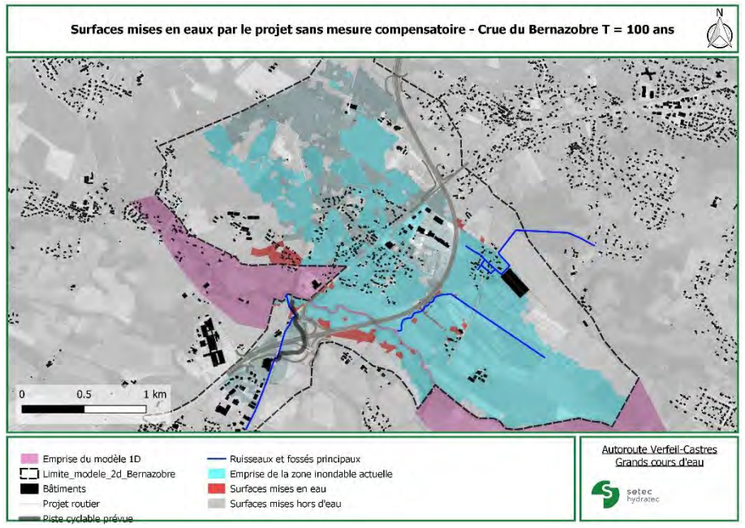


Figure 4-8 : Surfaces mises en eau par le projet – T = 100 ans

En coupant la plaine inondable, le remblai autoroutier sans ouvrages de transparence provoquerait une réhausse importante du niveau d'eau en amont. Rive droite, la zone industrielle située en aval serait en grande partie mise hors d'eau tandis qu'on observerait un impact globalement compris entre 30 et 45 cm en amont sur l'ensemble des parcelles comprises entre le remblai de l'ancienne voie ferrée et l'autoroute. Au droit des habitations à l'Ouest du lieu-dit En Bajou, les hauteurs d'eau seraient augmentées de 20 à 35 cm. Le lieu-dit Borio est situé à la limite de la zone impactée, mais deux bâtiments seraient touchés avec un rehaussement du niveau d'eau de l'ordre de 40 cm pour un des bâtiments. Rive gauche, on observerait un élargissement de la zone inondable sur des terrains agricoles le long de l'A69.

Bloqués par le remblai autoroutier, les débordements du cours d'eau s'écouleraient le long de la future route jusqu'au pont, dont les dimensions sont suffisantes pour les faire transiter sans mise en charge. Cette concentration des écoulements provoquerait cependant une réhausse du niveau d'eau dans la zone inondable en aval du pont, avec jusqu'à 80 cm d'impact dans les parcelles agricoles longeant le Bernazobre et au droit d'un bâtiment présent. Trois maisons situées en surplomb dans le Hameau d'En Toulze seraient également impactées, avec une augmentation du niveau d'eau comprise entre 20 et 30 cm.

Comme le montre le profil en long, la ligne d'eau est également rehaussée en aval de la RN 126, avec un impact de 40 cm au droit des bâtiments situés en zone inondables. Le Sud du lieu-dit Lieussonnié, actuellement hors d'eau pour la crue centennale, serait inondé avec des hauteurs d'eau globalement comprises entre 10 et 30 cm.

La modification des chemins d'écoulement aurait par ailleurs pour conséquence d'accélérer légèrement les vitesses d'écoulement notamment le long de l'autoroute et à proximité de l'ouvrage de franchissement, avec une augmentation de l'ordre de 0,8 m /s au maximum.

En conclusion, la future autoroute traverse de part en part la vaste plaine inondable du Bernazobre et aurait un fort impact sur son fonctionnement hydraulique en crue centennale**. Le niveau d'eau** serait réhaussé de 30 à 45 cm environ en amont **entre le remblai de l'ancienne voie ferrée et l'autoroute rive droite, impactant** plusieurs habitations dans les lieux-dits En Bajou et Borio. La concentration des écoulements vers le pont prévu sur le **cours d'eau** augmenterait de 35 à 80 **cm les hauteurs d'eau sur les parcelles** agricoles longeant le Bernazobre en aval de la future autoroute, et la ligne d'eau en aval de la RN126 serait rehaussée de 40 cm environ. Plusieurs maisons situées en zone inondables en aval du projet seraient **impactées avec une réhausse du niveau d'eau supérieure à 20** cm. Les écoulements seraient légèrement accélérés, surtout en amont du franchissement.

4.3> Volume gelé par la nouvelle infrastructure

Volume gelé	La construction de l'autoroute et de différents rétablissements routiers en remblai dans la zone inondable du cours d'eau supprime un volume actuellement en eau. Ce volume a été estimé à 22 000 m³ environ dans la zone inondable du Bernazobre.

5> Proposition d'aménagements hydrauliques

5.1> Description des aménagements

Hypothèses considérées

Afin de limiter les impacts au droit des enjeux habités et de compenser les volumes soustraits à l'inondation suite à la réalisation du projet, des aménagements hydrauliques en situation projet sont proposés. Ils ont été dimensionnés en les testant avec le modèle hydraulique pour la crue de référence.

Aménagements retenus

Les aménagements hydrauliques préconisés sont localisés sur la carte ci-après. Le fonctionnement hydraulique est détaillé sur un schéma en suivant.

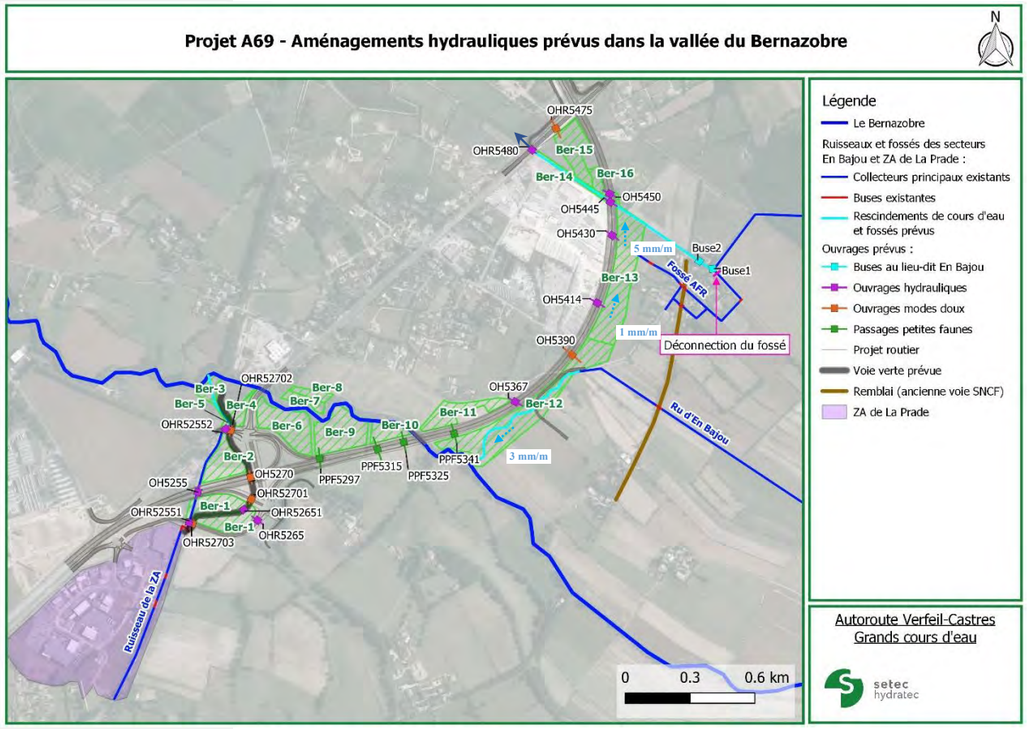


Figure 5-1 : Localisation des aménagement hydrauliques préconisés

Les différentes zones prévues pour la compensation ZI/ZH sont dénommées dans pièce E1 du dossier d'autorisation environnementale (volet IOTA) en fonction du nom du cours d'eau auxquelles elles sont associées et numérotées par ordre croissant dans le sens des PR du projet. Cette dénomination permet de faire le lien entre les tableaux listant ces décaissements et les différentes cartographies dans lesquelles elles apparaissent. Elle a été reprise dans le présent rapport.

Le fond de l'ensemble des décaissements prévus au droit de ces zones de compensation a été calé au-dessus du niveau de plus hautes eaux de la nappe connu. Les niveaux de nappe mesurés dans le secteur sont détaillés dans la pièce E1 du dossier d'autorisation environnementale (volet IOTA).

Le fonctionnement hydraulique des aménagements préconisés est présenté sur une carte dans les pages suivantes.

En amont de la future autoroute, rive droite du Bernazobre, les eaux seront collectées par une large noue caractérisée par une pente de l'ordre de 2 mm/m de part et d'autre d'un point haut, une largeur de 70 m minimum et une profondeur de 1 m environ maximum.

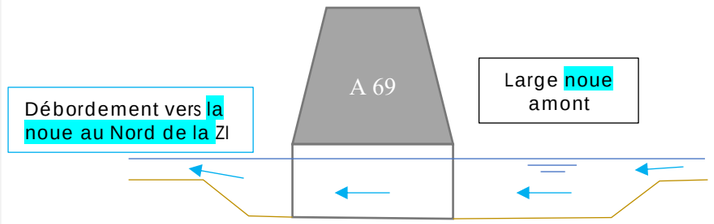
Au Nord, l'actuel chemin desservant le lieu-dit En Bajou, délaissé dans le cadre du projet routier, sera remplacé par une noue de pente 4 mm/m, d'environ 8 m de large et d'une profondeur de 1 m. Cette noue sera alimentée d'une part par la noue longeant l'A69 et recevant les eaux du fossé principal traversant En Bajou, et d'autre part par un fossé créé dans le cadre du projet le long du chemin en aval du fossé descendant du coteau. Ce nouveau fossé franchira le chemin et une entrée de maison via des buses de 400 mm de diamètre.

Le franchissement de l'A69 sera assuré par quatre ouvrages-cadres de 2 m de large et 1,4 m de haut (OH5445). En aval, cette noue sera prolongée jusqu'au DN1200 existant se rejetant dans le premier étang de la zone naturelle située à l'Ouest de la zone d'étude. Ce DN1200 sera doublé d'une deuxième DN1200 (OHR5480). Par ailleurs, un ouvrage-cadre de 3 m de large et 2,5 m de haut (OHR5475) permettra le passage d'une voie mode doux sous la RN126. Le franchissement de la RN sera assuré par des ouvrages de plus faible capacité que celui de l'A69 afin de limiter le débit acheminé jusqu'aux étangs lors des crues exceptionnelles, et ainsi de ne pas augmenter les inondations au droit des bâtiments présents dans ce secteur.

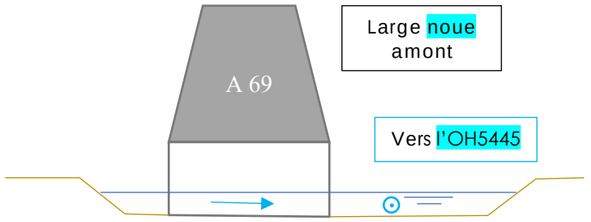
Lors des crues, la noue entre l'A69 et la RN débordera dans la zone humide rive droite entre les deux routes (Ber-15 et Ber-16 sur la carte).

Plusieurs ouvrages de décharge sont également prévus sous l'A69 de part et d'autre de la noue Nord pour améliorer sa transparence hydraulique lors des crues exceptionnelles : trois ouvrages-cadre de section 2,0 m x ht 1,3 m au Nord (OH5450), quatre ouvrages-cadre de section 2,0 m x ht 1,9 m au droit de la PAC (OH5430) et trois ouvrages-cadres de section 2,0 m x ht 1,0 m au Sud de la PAC (OH5414)

Afin d'augmenter la section d'écoulement de ces ouvrages de décharge, leur radier sera calé à 165,5 m NGF, au fond de la large noue amont prévue. A l'Ouest de l'autoroute, ils déboucheront sous le terrain naturel, dans une fosse d'environ 3 m de long et de la largeur des ouvrages de franchissement. Lors de la crue centennale, cette fosse débordera et l'eau ruissellera jusqu'à la noue Nord. Lors de la décrue, l'eau s'évacuera à contre-sens vers la large noue amont. Le radier des ouvrages sera pour cela en pente vers l'Est. Les schémas ci-après détaillent ces deux modes de fonctionnement.



Fonctionnement lors de la crue de référence



Fonctionnement pendant la décrue

Figure 5-2 : Schéma de fonctionnement des ouvrages de décharge

Au Sud, la large noue amont acheminera les eaux jusqu'au Bernazobre le long de l'A69. L'actuelle route vers le lieu-dit Borio sera remplacée par un cheminement réservé aux modes doux dans le cadre du projet. A l'échéance centennale ce chemin sera emprunté par le chenal d'écoulement (OH5367). Un ouvrage complémentaire de 3 m de large et 2,5 m de haut (OH5390) est prévu pour le passage d'un cheminement en mode doux. Lors des crues, une partie des écoulements du chenal transiteront par cet ouvrage ainsi que par l'OH5367 (de section 3,0 m x ht 2,0 m) et rejoindront le Bernazobre en aval via une zone de compensation (Ber-11 sur la carte) décaissée au niveau du radier de l'OH5367 dans le cadre du projet.

Entre l'A69 et la RN126, le projet prévoit trois zones d'expansion de crue rive gauche (Ber-6, Ber-9 et Ber-10 sur la carte) et deux rive droite (Ber-7 et Ber-8), sans décaissement de la berge elle-même afin de ne pas impacter la ripisylve. Ces zones de compensations permettront de baisser localement la ligne d'eau et de limiter ainsi le risque inondation au droit des habitations situées rive droite.

A l'Ouest du lieu-dit Donadieu, en limite de la zone inondable, le projet prévoit l'aménagement du diffuseur de Soual. La voie verte circulant dans ce secteur sera déviée et franchira les nouvelles routes en site propre via des ouvrages-cadres de 3 m de large et 2,5 m de haut (OH5270, OHR52701, OHR52702 et OHR52703). Le tronçon de RN 126 situé au droit du futur diffuseur sera délaissé et décaissé pour augmenter la zone d'expansion des crues à ce niveau (Ber-4 sur la carte) et permettre le passage de la voie verte. Le ruisseau longeant la ZA de la Prade et collectant l'ensemble de ses eaux pluviales franchira le diffuseur via une première buse de 1500 mm de diamètre (OHR52551), puis 2 buses de 1000 mm de diamètre (OH5255 et OHR52552). En amont du DN1500, plusieurs zones d'extension de crues (Ber-1 et Ber-2) seront aménagées afin d'une part de compenser les remblais en zone inondable lors d'une crue centennale du Bernazobre, et d'autre part de baisser le ligne d'eau dans le ruisseau lors des crues de ce dernier et de réduire ainsi les débordements du réseau pluvial de la ZA de la Prade. En aval du diffuseur, le ruisseau sera rescindé (Ber-5) afin de restaurer un lit plus naturel dans une zone de compensation (Ber-3) aménagée en aval du pont de la voie verte.

Par ailleurs, deux DN 800 (OHR5265 et OHR52651) sont prévus au Sud-est du diffuseur respectivement sous la route et sous la voie verte afin de drainer un talweg intercepté à ce niveau par le projet.

Les dimensions de l'ensemble des ouvrages hydrauliques et zones de compensation envisagées sont détaillées dans les tableaux ci-après. Outre les ouvrages mentionnés précédemment, les dimensions des ouvrages prévus pour le passage de la faune dans le cadre du projet sont également précisées. Ces aménagements, également localisés sur la carte page 10, seront calés au fond des décaissements et pourront donc faire transiter les écoulements lors des crues bien que ce ne soit pas leur fonctionnalité première.

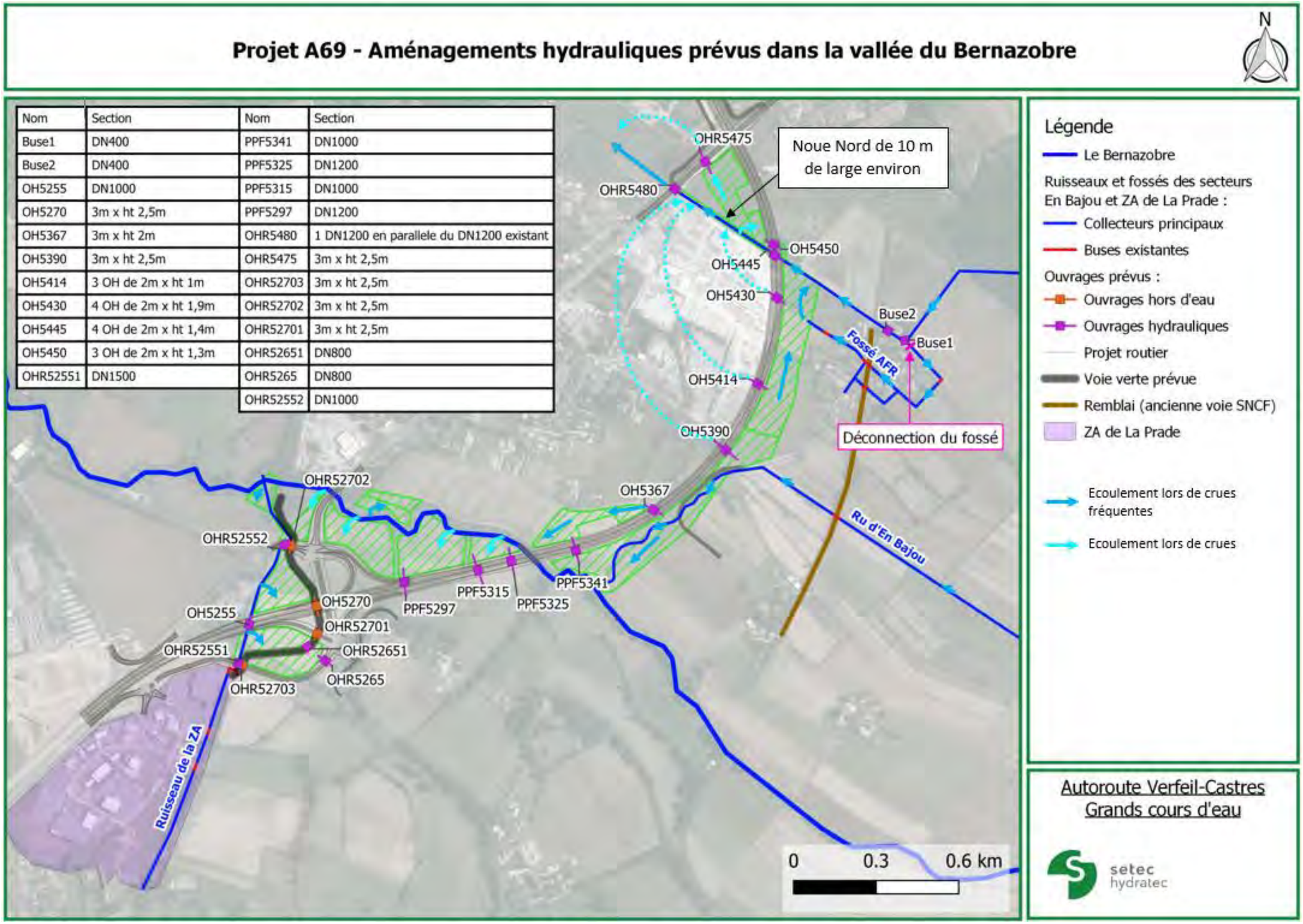
Certaines zones de compensation ont été approfondies pour permettre une évacuation gravitaire des eaux, notamment la large noue située en amont de l'autoroute. Le volume décaissé est ainsi plus important que celui nécessaire à la compensation du remblai en zone inondable.

nom	Cote fond max (m NGF)	Cote fond min (m NGF)	Volume d'eau compensé (m3)
Ber-1	163,00	163,00	1 900
Ber-2	163,00	163,00	Non significatif (ZH)
Ber-3	162,00	162,00	2 400
Ber-4	163,00	163,00	2 500
Ber-5	Rescindement de cours d'eau		500
Ber-6	163,80	163,50	15 400
Ber-7	163,00	162,50	1 800
Ber-8	163,00	163,00	2 300
Ber-9	164,50	163,50	14 400
Ber-10	164,80	164,50	1 900
Ber-11	164,90	164,90	5 100
Ber-12	Rescindement de cours d'eau		49 700
Ber-13	Noue d'évacuation des eaux		6 900
Ber-14	166,74	164,25	2 400
Ber-15	Modelé hydraulique		ZH
Ber-16	Modelé hydraulique		ZH

Tableau 5-1 : Dimension des zones de compensation envisagées

Nom	Zradier	Zvoute	Hauteur (en m)	Largeur	Rôle
OH5255	162,219	163,219	1,00	DN1000	Ouvrage hydraulique
OH5270	162,9	165,4	2,50	3 m	Franchissement mode doux
OH5367	164,9	166,9	2,00	3 m	Ouvrage hydraulique
OH5390	166	168,5	2,50	3 m	Franchissement mode doux
OH5414	165,9	166,9	1,00	3 OH de 2m de large	Ouvrage hydraulique
OH5430 -1	165,6	167,5	1,90	1 OH de 2m de large	Ouvrage hydraulique
OH5430 -2	165,6	167,5	1,90	1 OH de 2m de large	Ouvrage hydraulique
OH5430 -3	165,6	167,5	1,90	1 OH de 2m de large	Ouvrage hydraulique
OH5430 -4	165,6	167,5	1,90	1 OH de 2m de large	Ouvrage hydraulique
OH5445	165,5	166,9	1,40	4 OH de 2m de large	Ouvrage hydraulique
OH5450 -1	165,5	166,8	1,30	2 OH de 2m de large	Ouvrage hydraulique
OH5450 -2	165,5	166,8	1,30	1 OH de 2m de large	Ouvrage hydraulique
OHR52551	162,322	163,822	1,50	DN1500	Ouvrage hydraulique
OHR52552	162,141	163,141	1,00	DN1000	Ouvrage hydraulique
OHR5265	165,88	166,68	0,80	DN800	Ouvrage hydraulique
OHR52651	163	163,8	0,80	DN800	Ouvrage hydraulique
OHR52701	165,31	167,81	2,50	3 m	Franchissement mode doux
OHR52702	164,861	167,361	2,50	3 m	Franchissement mode doux
OHR52703	164,68	167,18	2,50	3 m	Franchissement mode doux
OHR5475	166,3	168,8	2,50	3 m	Franchissement mode doux
OHR5480	164,75	165,95	1,20	1 DN1200 (en parallele du DN1200 existant)	Ouvrage hydraulique
PI5330	-	166,9	-	pont de 14m de large sur le Bernazobre	Ouvrage hydraulique
PPF5297	165,34	166,54	1,20	DN1200	Passage faune
PPF5315	165,716	166,716	1,00	DN1000	Passage faune
PPF5325	165,41	166,61	1,20	DN1200	Passage faune
PPF5341	164,9	165,9	1,00	DN1000	Passage faune

Tableau 5-2 : Dimension des aménagements hydrauliques envisagés



Nom	Section	Nom	Section
Buse1	DN400	PPF5341	DN1000
Buse2	DN400	PPF5325	DN1200
OH5255	DN1000	PPF5315	DN1000
OH5270	3m x ht 2,5m	PPF5297	DN1200
OH5367	3m x ht 2m	OHR5480	1 DN1200 en parallele du DN1200 existant
OH5390	3m x ht 2,5m	OHR5475	3m x ht 2,5m
OH5414	3 OH de 2m x ht 1m	OHR52703	3m x ht 2,5m
OH5430	4 OH de 2m x ht 1,9m	OHR52702	3m x ht 2,5m
OH5445	4 OH de 2m x ht 1,4m	OHR52701	3m x ht 2,5m
OH5450	3 OH de 2m x ht 1,3m	OHR52651	DN800
OHR52551	DN1500	OHR5265	DN800
		OHR52552	DN1000

Figure 5-3 : Fonctionnement hydraulique des aménagements préconisés

5.2> Simulation en situation projet avec les aménagements préconisés

Hypothèses considérées

Le MNT et le maillage du modèle ont été mis à jour pour représenter les différentes noues et zones de décaissement prévus. L'ensemble des ouvrages décrits précédemment et listés dans le Tableau 5-2 ont également été intégrés au modèle.

Emprise inondée en situation projet avec les aménagements préconisés

Les simulations ont été réitérées pour la crue d'occurrence 100 ans avec le modèle modifié en situation projet avec les aménagements préconisés.

La cartographie des résultats de modélisation est présentée ci-après. Elle est également en annexe.

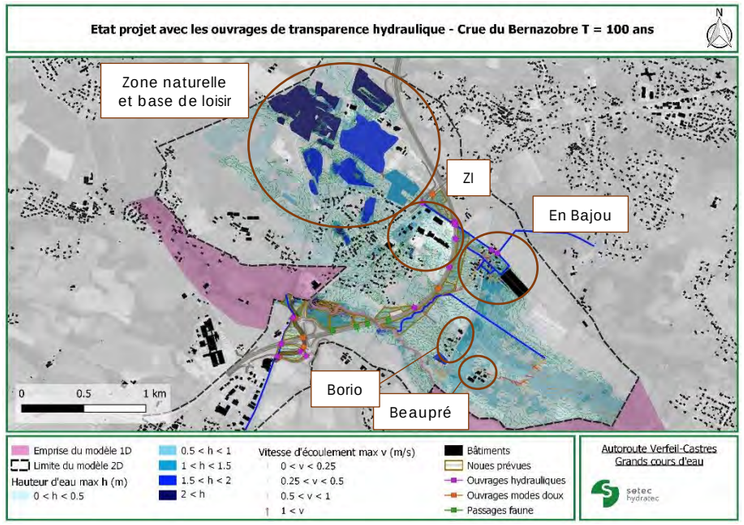


Figure 5-4 : Inondation du Bernazobre en situation projet avec les aménagements préconisés – T = 100 ans

Comparaison des emprises inondées entre la situation initiale et la situation projet avec les aménagements préconisés - Impacts

Les figures ci-après présentent, pour la crue centennale du Bernazobre, les impacts du projet sur :

- le niveau d'eau maximal des inondations,
- la vitesse d'écoulement maximale.

Ces cartes sont également en annexe. Ces cartes sont complétées par des zooms présentés en fin de chapitre. L'impact du projet sur la ligne d'eau en aval de la zone d'étude, au droit du tronçon du Bernazobre modélisé en 1D, est présenté ci-dessous en comparant les lignes d'eau maximales obtenues dans l'état actuel et avec les aménagements prévus.

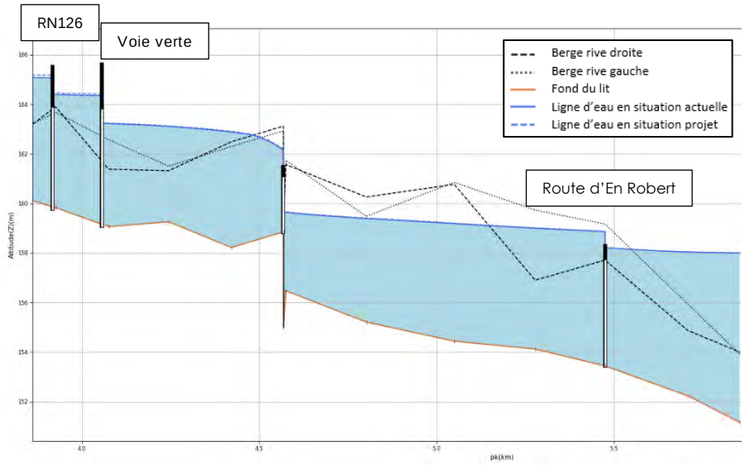


Figure 5-5 : Lignes d'eau maximales dans le Bernazobre en aval de la zone d'étude dans l'état actuel et avec les aménagements prévus – T = 100 ans

Le projet rehausse la ligne d'eau de l'ordre de 6 cm entre la RN126 et la voie verte et de 2 cm environ entre le pont de la voie verte et celui de la route du lieu-dit En Robert. Aucune habitation n'est touchée par un impact supérieur à 2 cm.

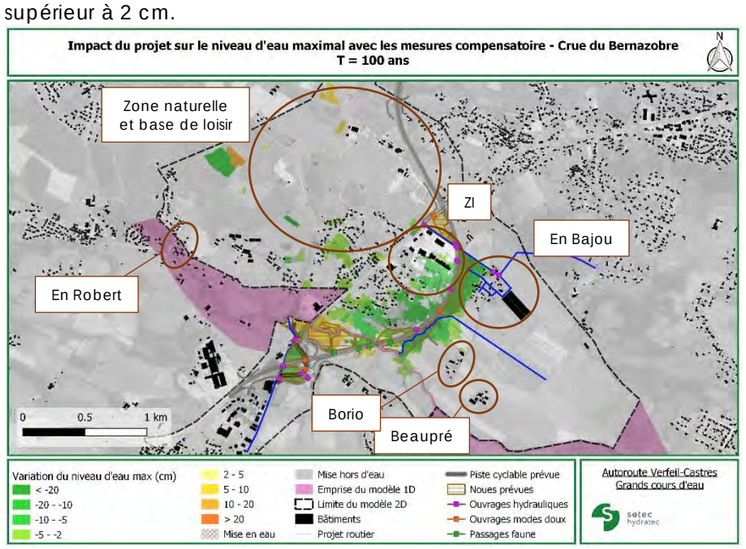


Figure 5-6 : Impact du projet avec les aménagements préconisés sur le niveau d'eau en crue – T = 100 ans

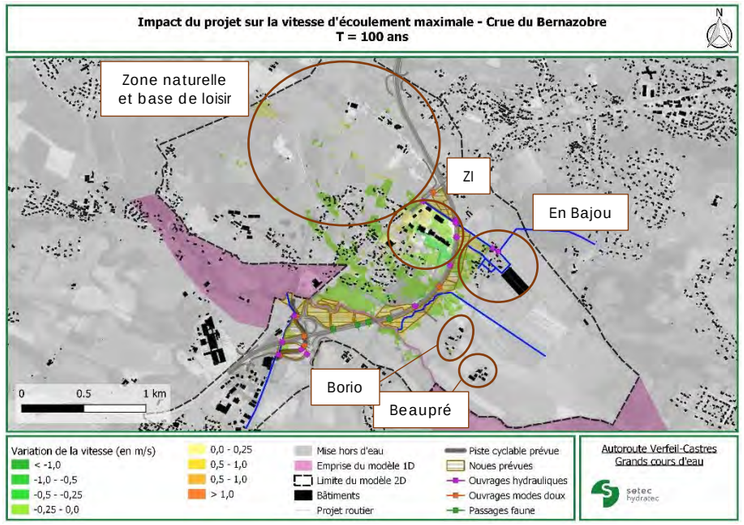


Figure 5-7 : Impact du projet avec les aménagements préconisés sur la vitesse d'écoulement en crue – T = 100 ans

L'impact du projet sur la ligne d'eau a pour conséquence la mise en eau de surfaces actuellement hors d'eau par la crue. Les figures ci-après localisent ces secteurs, ainsi que les zones mises hors d'eau par le projet. Ces cartes sont également en annexe. Les surfaces sont considérées comme mises en eau lors que la hauteur d'eau est supérieure à 2 cm.

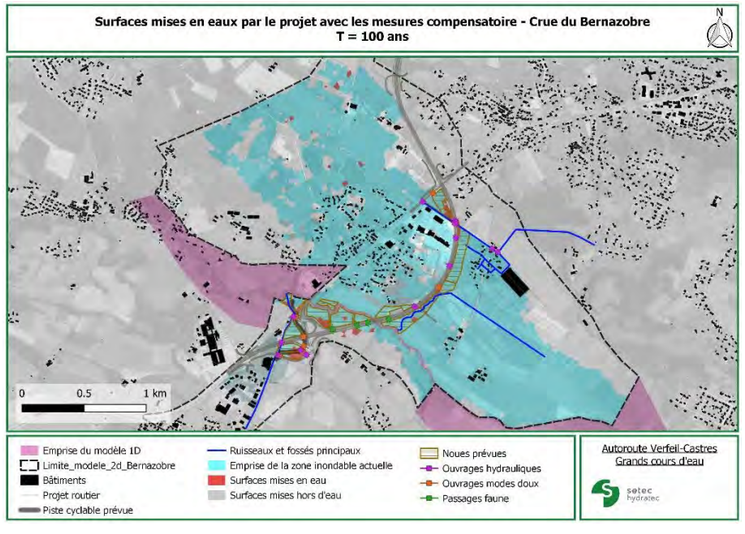


Figure 5-8 : Surfaces mises en eau par le projet – T = 100 ans

Les surfaces mises en eaux sont situées essentiellement dans les zones d'extension de crue aménagée dans le cadre du projet, et rive gauche du Bernazobre à l'amont immédiat de l'A69.

La large noue prévue en amont de l'A69 draine les écoulements et achemine les eaux vers la zone naturelle d'une part, et vers le Bernazobre d'autre part. Les lieux-dits Borio et En Bajou situés en amont ne sont plus impactés par le projet. La situation des bâtiments d'En Bajou localisés à l'amont immédiat de la noue est même améliorée avec des niveaux d'eau maximum moins importantes qu'actuellement lors d'une crue centennale.

Le remblai autoroutier protège la zone industrielle et les habitations situées au Sud des inondations malgré la présence des ouvrages de décharge prévus : une partie du secteur est hors d'eau pour la crue centennale et les inondations résiduelles sont de moins grande ampleur qu'actuellement avec environ entre 5 et 25 cm d'eau en moins et des vitesses d'écoulement globalement plus faibles hormis à l'amont du franchissement de la RN126 au Nord-ouest.

La zone naturelle est actuellement en zone inondable pour la crue centennale. Cependant les écoulements arrivant par la noue au Nord et non en nappe comme actuellement, l'inondabilité du site est modifiée par le projet. Plusieurs étangs et des parcelles agricoles voient une augmentation du niveau d'eau à l'échéance centennale. Cet impact est négligeable sur la majorité des étangs, hormis un au Nord-ouest dont le niveau d'eau est augmenté de 12 cm environ. Au droit des parcelles, l'impact est très localisé et il est au maximum de 6 cm. Par ailleurs, l'impact du projet en aval de ces plans d'eau est négligeable.

L'augmentation du débit transité par le Bernazobre au droit de l'autoroute en raison de la concentration des écoulements par la noue provoque également une réhausse du niveau d'eau dans la zone inondable en aval du pont prévu de l'ordre de 9 cm. Cependant aucun bâtiment n'est impacté. Le niveau d'eau au droit des maisons situées en surplomb est plus faible qu'actuellement, notamment grâce à l'aménagement d'une meilleure zone d'expansion des crues, principalement rive gauche.

En aval de la RN126, le décaissement du tronçon délaissé de la nationale permet également une meilleure expansion des crues dans ce secteur. L'eau circule sous le diffuseur par l'intermédiaire des franchissements prévus pour le ruisseau de la ZA de la Prade et inonde les zones d'expansion de crue aménagées au droit du diffuseur de Soual dans le cadre du projet. La ZA de la Prade, actuellement inondée par la crue centennale du Bernazobre, est ainsi mise hors d'eau à cette échéance. C'est également le cas pour les parcelles concernées par le projet d'extension de cette ZA.

La ligne d'eau du Bernazobre est réhaussée de 6 cm environ en aval de la RN 126. Cependant, aucun bâtiment n'est en zone inondable pour la crue centennale dans ce secteur. Cet impact n'est plus que de 2 cm en aval du pont de la voie verte. Il est négligeable en aval du pont de la route du lieu-dit En Robert.

La modification des chemins d'écoulement a également pour conséquence d'accélérer légèrement les vitesses d'écoulement dans les zones de décaissement et à proximité des ouvrages de franchissement, avec une augmentation de l'ordre de 0,7 m /s au maximum très localisée. Cet impact est globalement de 0,5 m/s maximum au droit des axes d'écoulement principaux dans la noue en amont de l'A69. Il est globalement inférieur à 0,1 m/s dans les autres secteurs.

En conclusion, la noue creusée en rive gauche du Bernazobre le long de **l'A69 en amont** et les ouvrages de transparence mis en place permettent de réduire et limiter les inondations en amont du projet et au droit de la

zone industrielle située à l'aval immédiat en acheminant les eaux de la **crue centennale vers le cours d'eau d'**une part et vers la zone naturelle **d'autre part.** La concentration des écoulements via le pont sur le Bernazobre au Sud, et via la noue prévue au Nord vers la zone naturelle aug**mente les niveaux d'eau à l'aval**. Cependant, grâce notamment aux zones **d'expansion de crue prévues, l'impact du projet est inférieur à 2** cm au droit des bâtiments situés en zone inondable. **Les zones d'**expansion prévues le long du ruisseau de la ZA de la Prade permettent par ailleurs de **mettre cette ZA hors d'eau.**

L'impact du projet sur les inondations est présenté en détail sur des zooms dans les pages suivantes. Ces derniers sont localisés sur la carte ci-après avec en haut la zone inondable en état actuel (à gauche) et en état projet (à droite), et en bas l'impact du projet. Les niveaux d'eau dans l'état actuel et avec les aménagements prévus au droit de chaque bâtiment sont détaillés dans des tableaux en suivant.

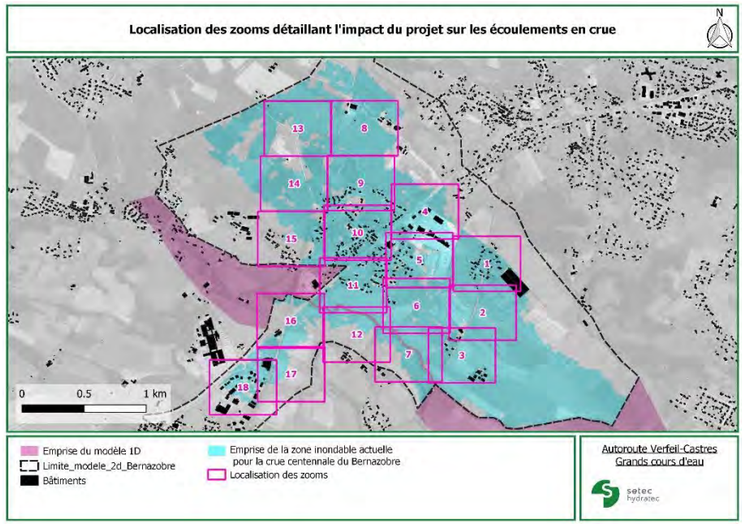


Figure 5-9 : Localisation des zooms

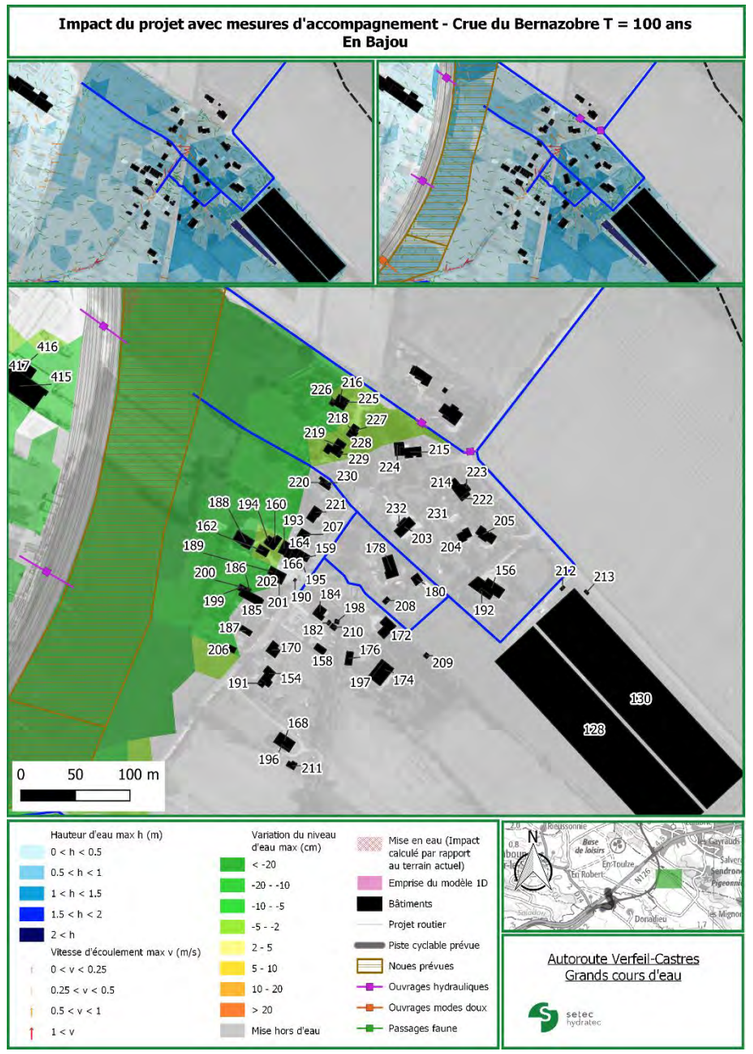


Figure 5-10 : Impact du projet sur le niveau d'eau en crue – Crue du Bernazobre T = 100 ans – Zoom 1

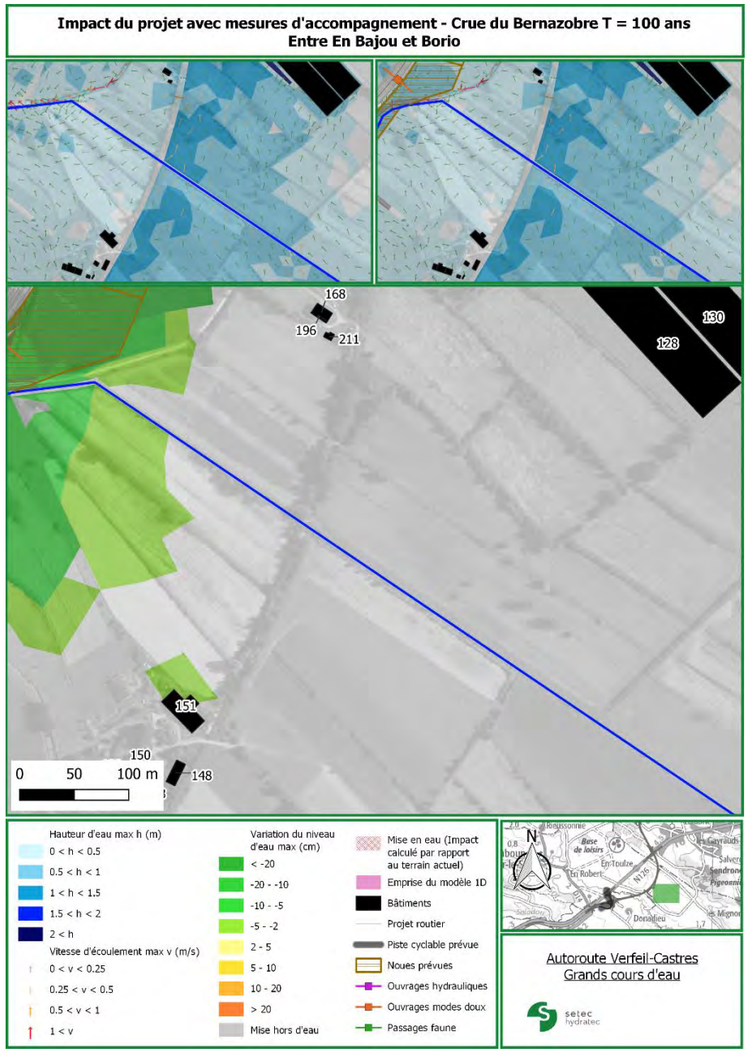


Figure 5-11 : Impact du projet sur le niveau d'eau en crue – Crue du Bernazobre T = 100 ans – Zoom 2

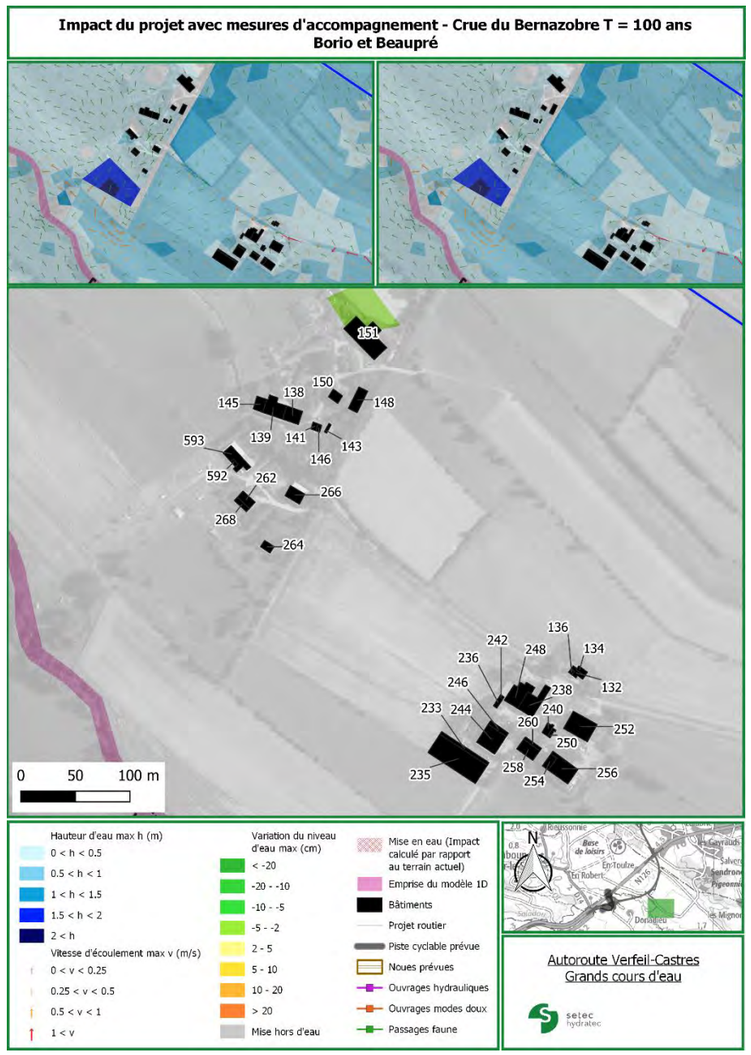


Figure 5-12 : Impact du projet sur le niveau d'eau en crue – Crue du Bernazobre T = 100 ans – Zoom 3

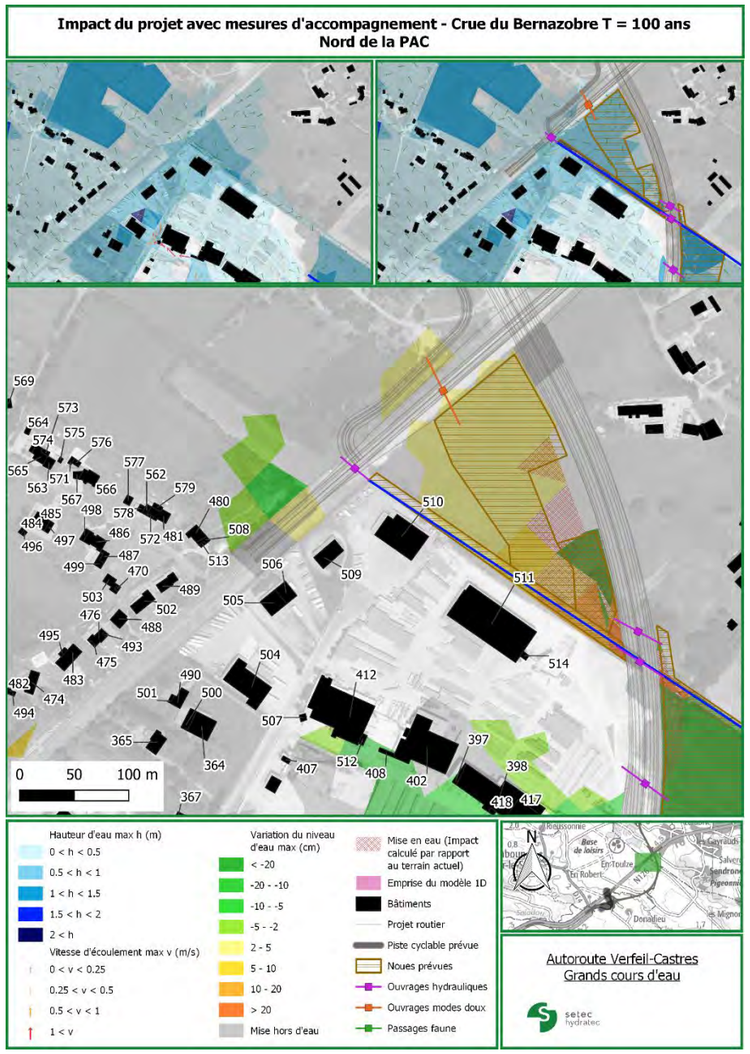


Figure 5-13 : Impact du projet sur le niveau d'eau en crue – Crue du Bernazobre T = 100 ans – Zoom 4

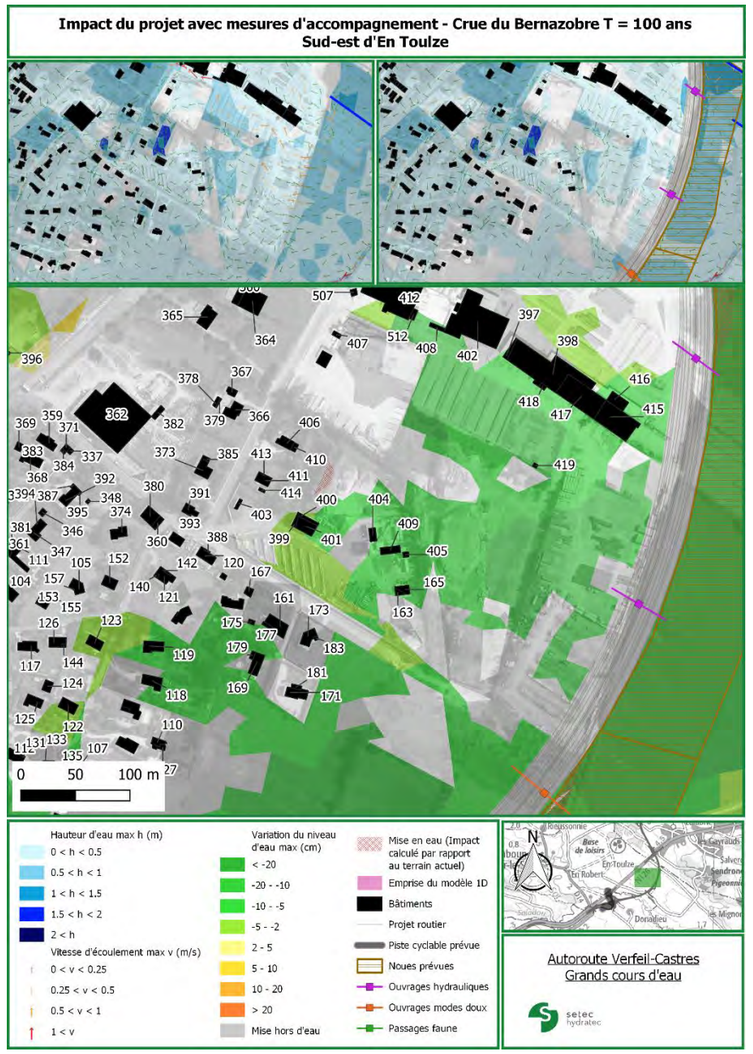


Figure 5-14 : Impact du projet sur le niveau d'eau en crue – Crue du Bernazobre T = 100 ans – Zoom 5

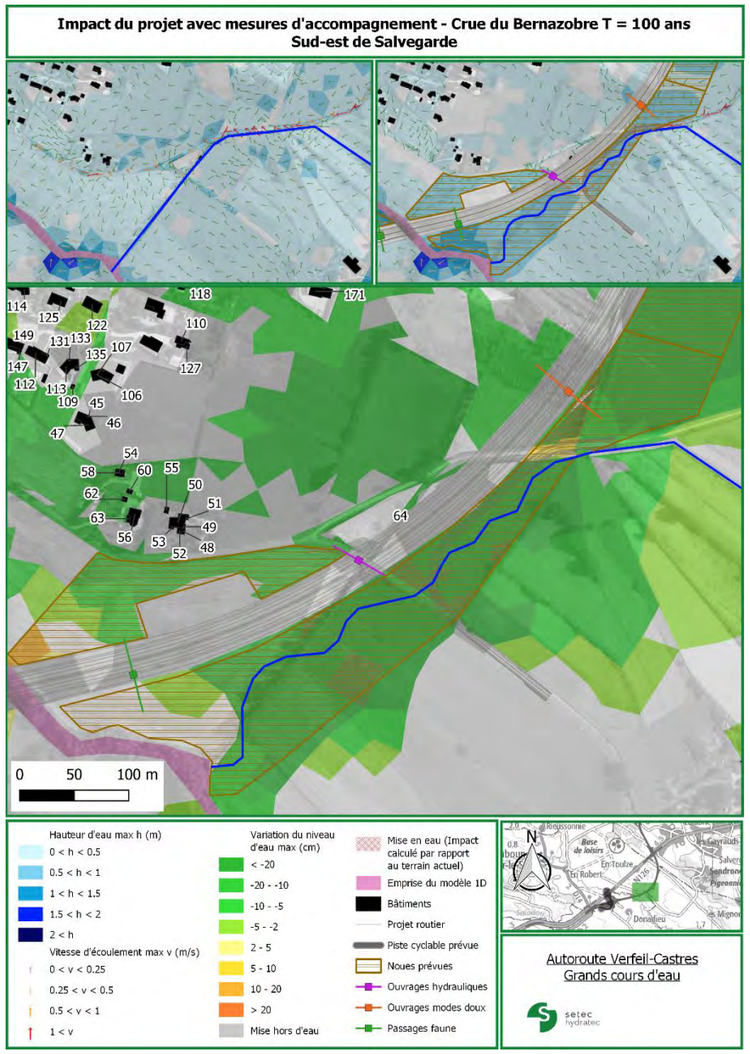


Figure 5-15 : Impact du projet sur le niveau d'eau en crue – Crue du Bernazobre T = 100 ans – Zoom 6

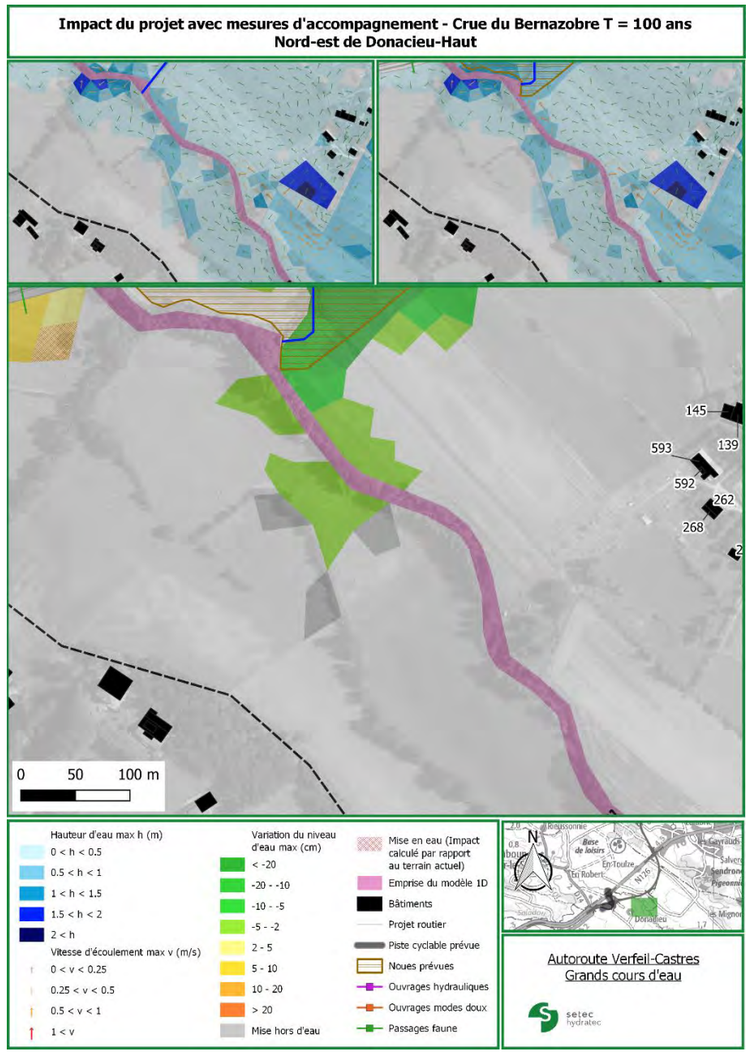


Figure 5-16 : Impact du projet sur le niveau d'eau en crue – Crue du Bernazobre T = 100 ans – Zoom 7

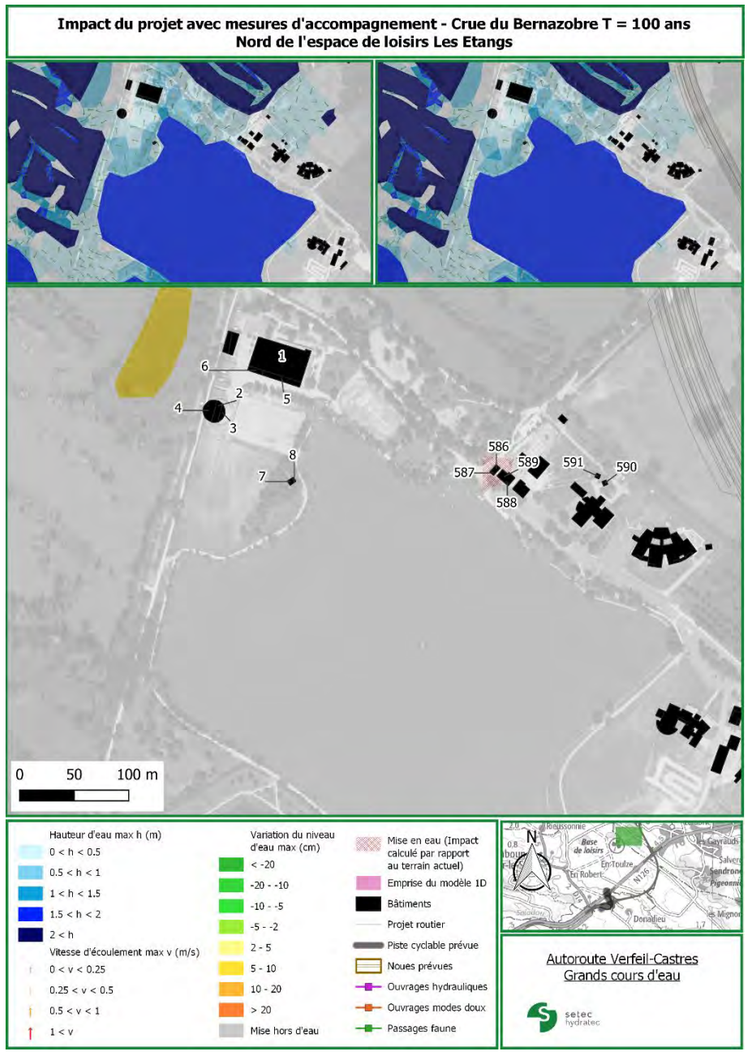


Figure 5-17 : Impact du projet sur le niveau d'eau en crue – Crue du Bernazobre T = 100 ans – Zoom 8

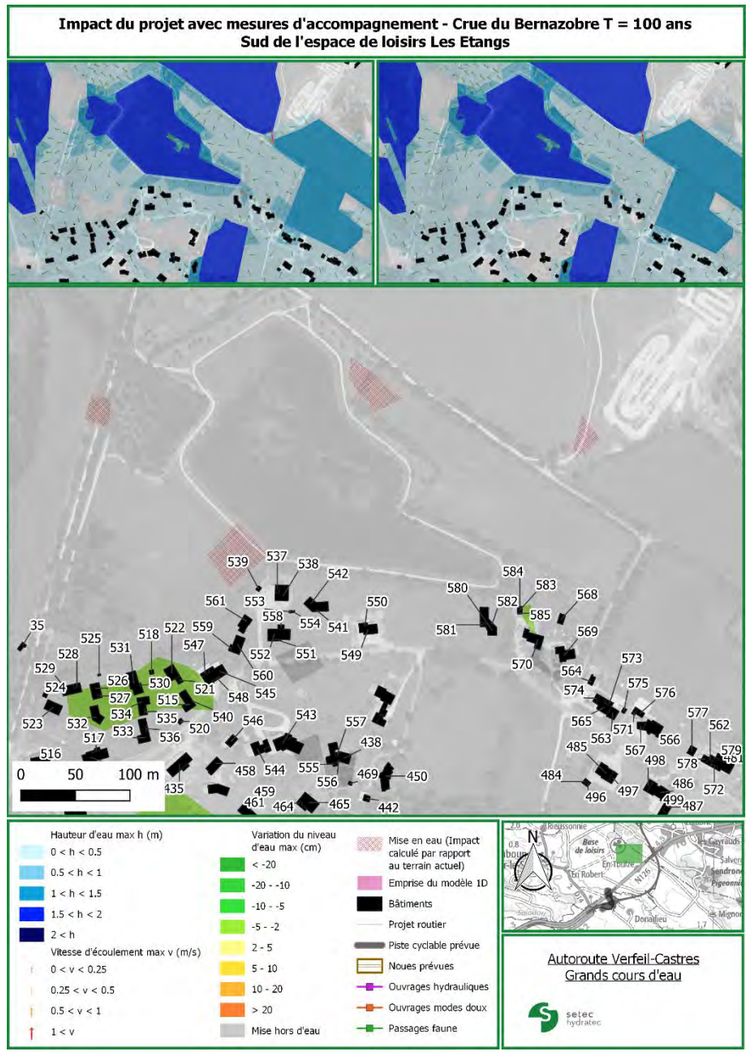


Figure 5-18 : Impact du projet sur le niveau d'eau en crue – Crue du Bernazobre T = 100 ans – Zoom 9

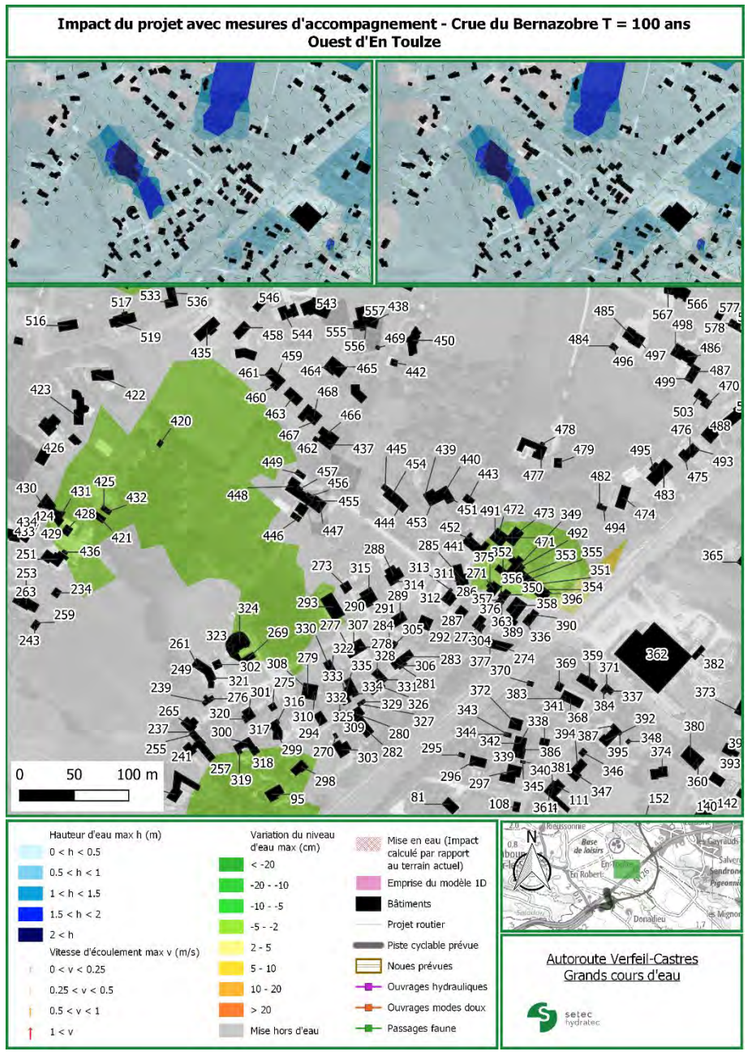


Figure 5-19 : Impact du projet sur le niveau d'eau en crue – Crue du Bernazobre T = 100 ans – Zoom 10

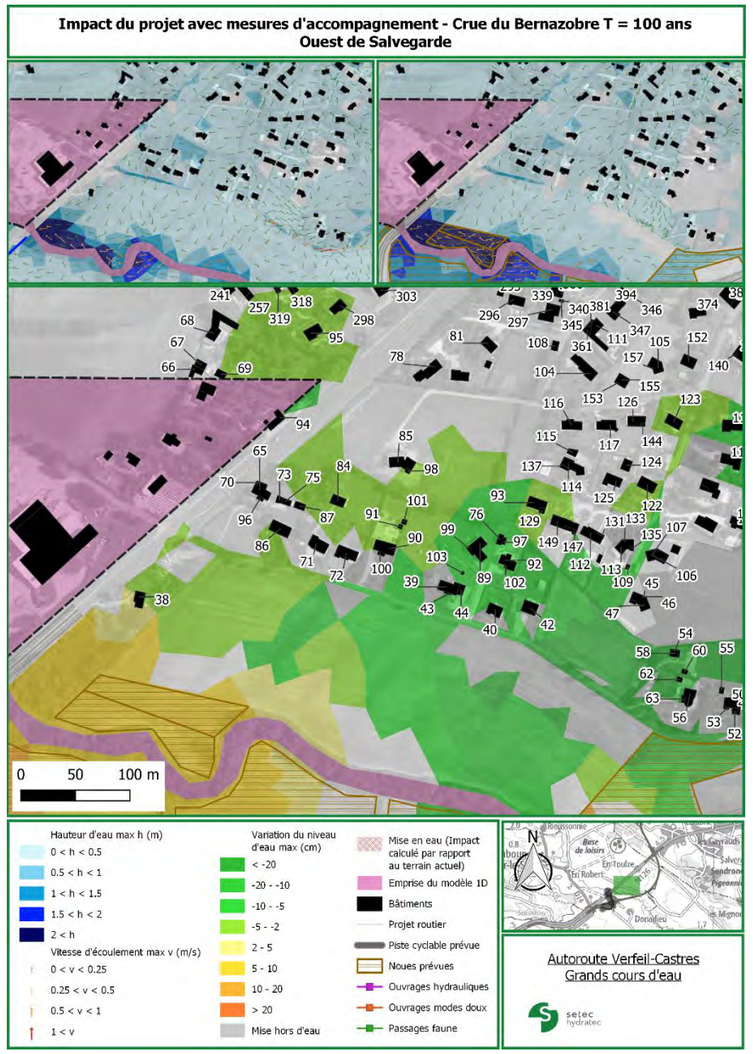


Figure 5-20 : Impact du projet sur le niveau d'eau en crue – Crue du Bernazobre T = 100 ans – Zoom 11

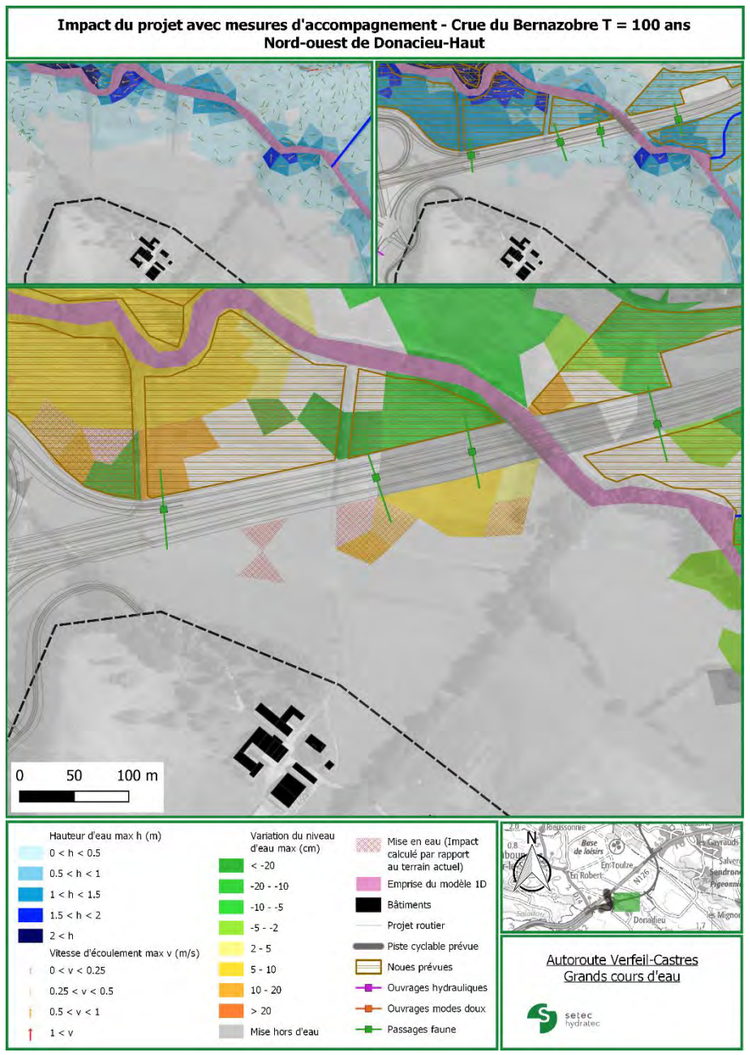


Figure 5-21 : Impact du projet sur le niveau d'eau en crue – Crue du Bernazobre T = 100 ans – Zoom 12

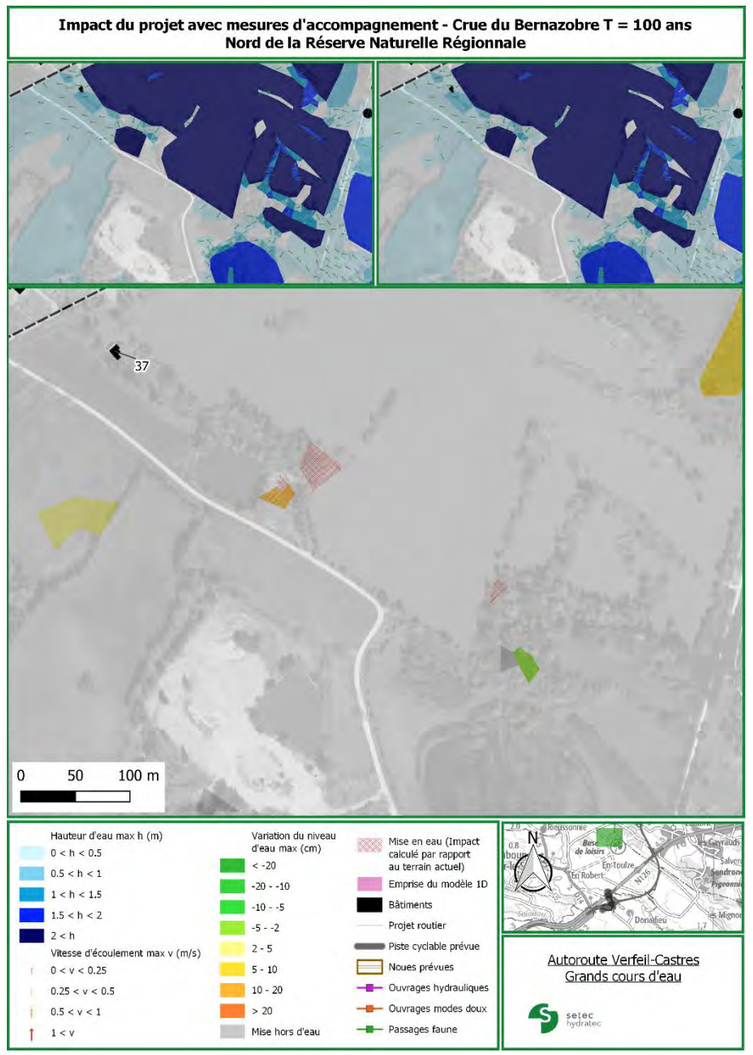


Figure 5-22 : Impact du projet sur le niveau d'eau en crue – Crue du Bernazobre T = 100 ans – Zoom 13

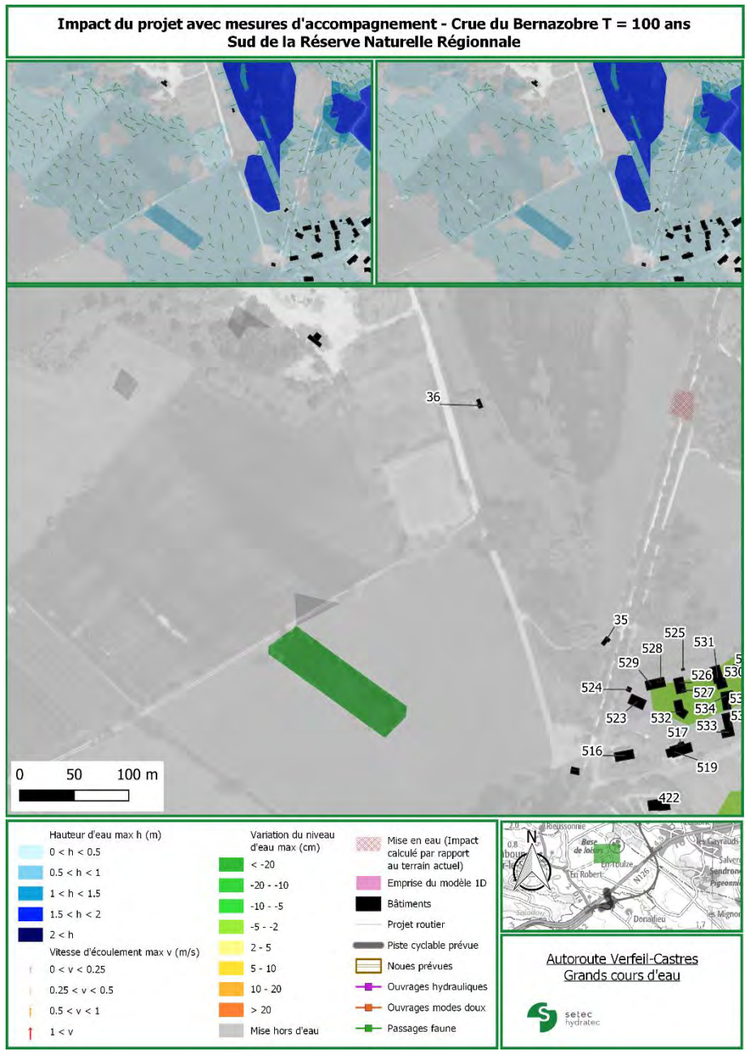


Figure 5-23 : Impact du projet sur le niveau d'eau en crue – Crue du Bernazobre T = 100 ans – Zoom 14

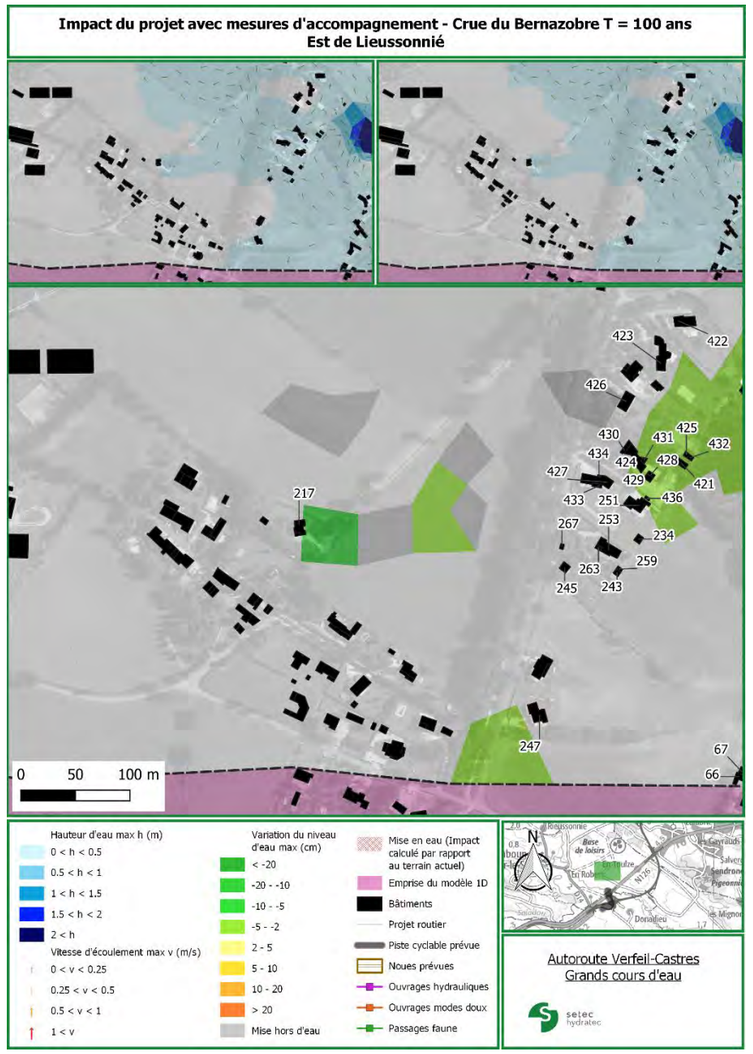


Figure 5-24 : Impact du projet sur le niveau d'eau en crue – Crue du Bernazobre T = 100 ans – Zoom 15

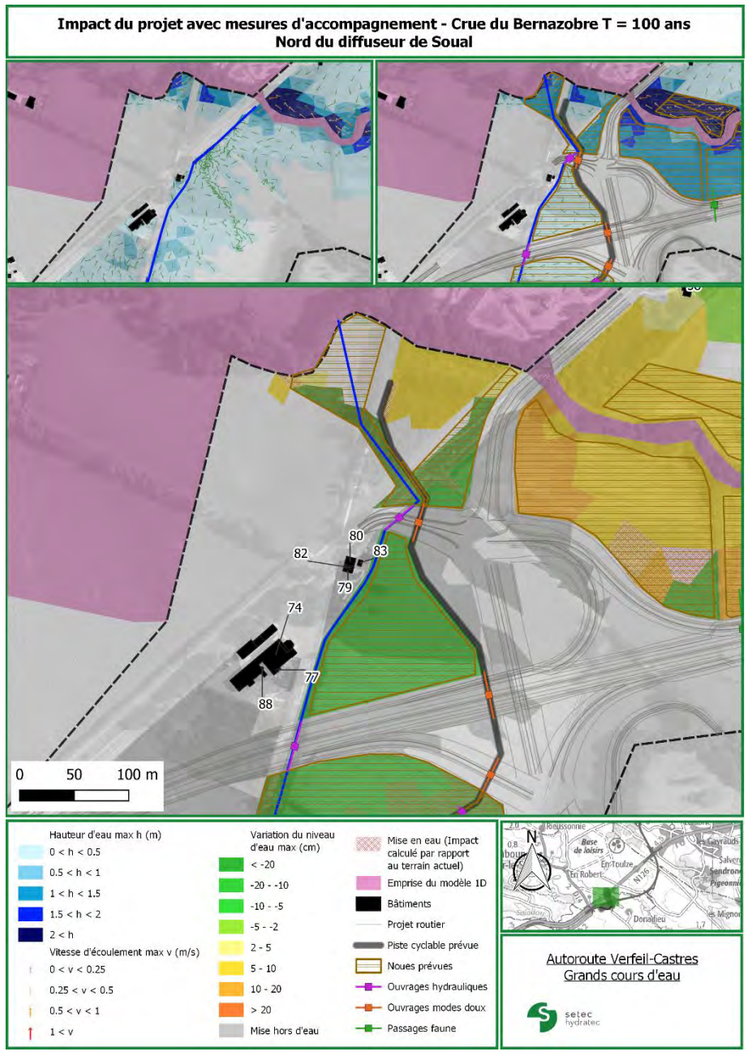


Figure 5-25 : Impact du projet sur le niveau d'eau en crue – Crue du Bernazobre T = 100 ans – Zoom 16

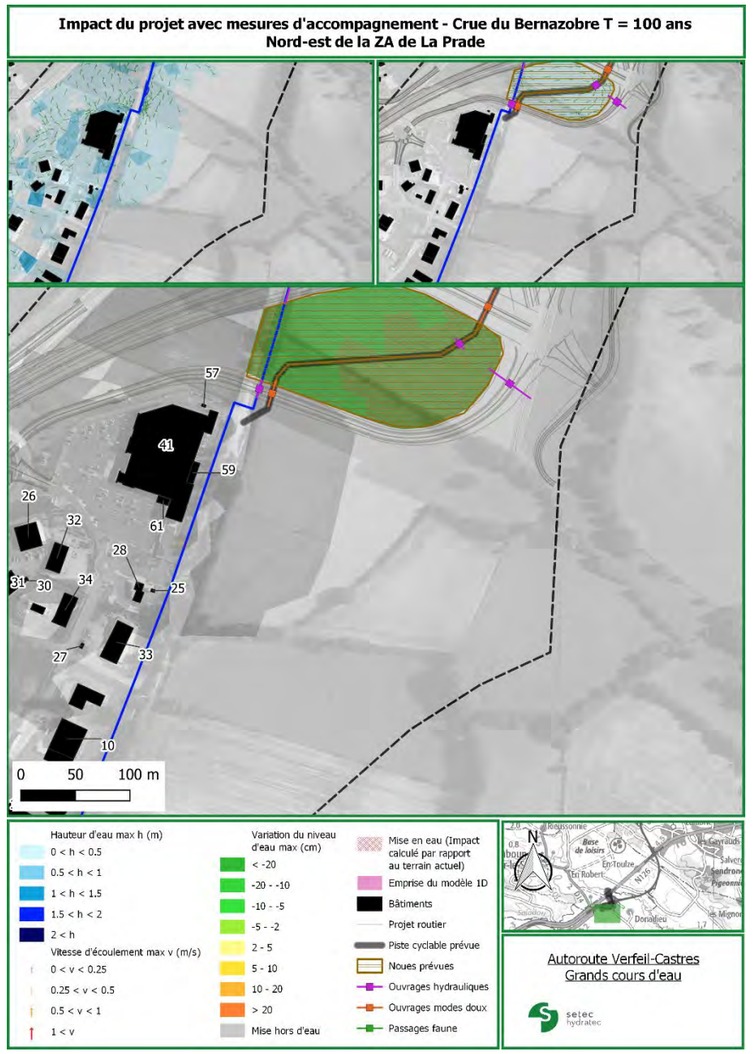


Figure 5-26 : Impact du projet sur le niveau d'eau en crue – Crue du Bernazobre T = 100 ans – Zoom 17

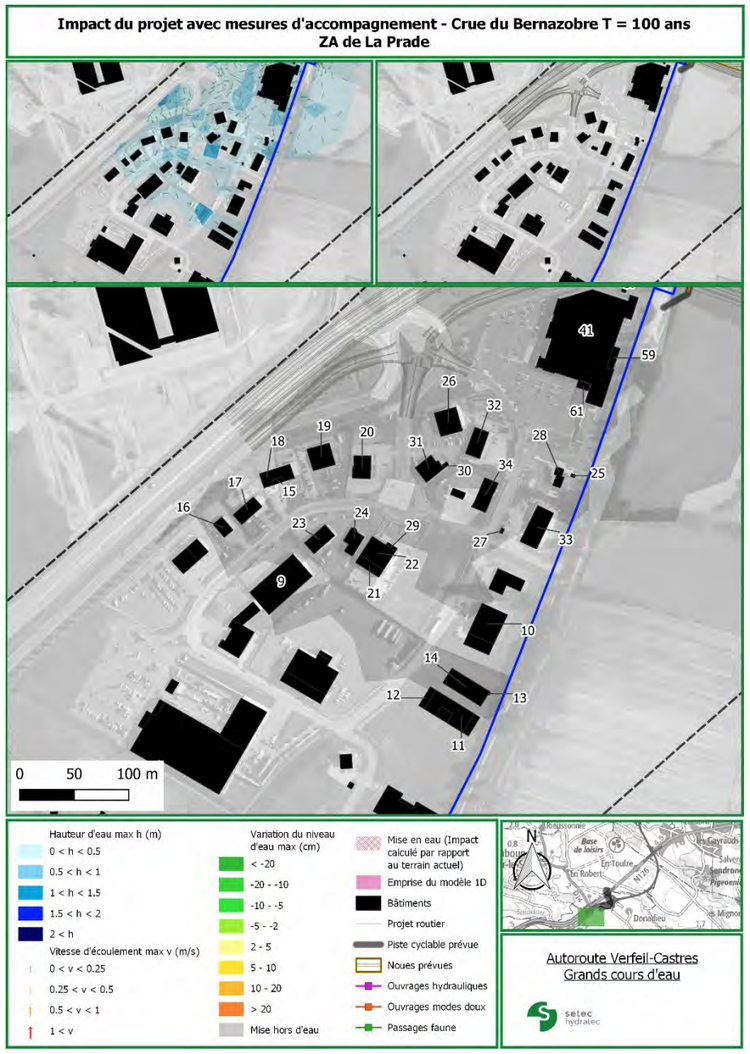


Figure 5-27 : Impact du projet sur le niveau d'eau en crue – Crue du Bernazobre T = 100 ans – Zoom18

	Impact du projet avec mesure d'accompagnement - Crue du Bernazobre T = 100 ans				
N° bâti	Cote d'eau actuelle (m NGF)	Hauteur d'eau actuelle (cm)	Cote d'eau projet (m NGF)	Hauteur d'eau projet (cm)	Impact sur le niveau d'eau (cm)
1	164,70	12	164,71	13	1
2	164,69	14	164,70	15	1
3	164,69	14	164,70	15	1
4	164,69	14	164,70	15	1
5	164,70	40	164,71	41	1
6	164,70	12	164,71	13	1
7	164,70	43	164,71	44	1
8	164,70	43	164,71	44	1
9	164,78	7	-	0	-7
10	164,61	38	-	0	-38
11	164,74	10	-	0	-10
12	164,74	10	-	0	-10
13	164,73	4	-	0	-4
14	164,73	4	-	0	-4
15	164,78	34	-	0	-34
16	164,78	15	-	0	-15
17	164,77	1	-	0	-1
18	164,77	1	-	0	-1
19	164,78	47	-	0	-47
20	164,78	26	-	0	-26
21	164,74	40	-	0	-40
22	164,77	6	-	0	-6
23	164,78	23	-	0	-23
24	164,78	23	-	0	-23
25	164,88	32	-	0	-32
26	164,78	10	-	0	-10
27	164,87	41	-	0	-41
28	164,88	32	-	0	-32
29	164,77	6	-	0	-6
30	164,78	78	-	0	-78
31	164,78	78	-	0	-78
32	164,87	10	-	0	-10
33	164,87	32	-	0	-32
34	164,78	16	-	0	-16
35	164,55	16	164,53	14	-2
36	163,69	50	163,67	48	-2
37	163,10	27	163,12	29	2
38	165,37	20	165,34	16	-3
39	166,01	5	-	0	-5
40	166,08	6	-	0	-6
41	164,89	27	-	0	-27
42	166,15	7	-	0	-7
43	166,01	25	165,88	12	-13
44	166,03	27	165,93	17	-10
45	166,36	24	-	0	-24
46	166,36	24	-	0	-24
47	166,36	24	-	0	-24
48	166,42	9	-	0	-9
49	166,47	34	-	0	-34

	Impact du projet avec mesure d'accompagnement - Crue du Bernazobre T = 100 ans				
N° bâti	Cote d'eau actuelle (m NGF)	Hauteur d'eau actuelle (cm)	Cote d'eau projet (m NGF)	Hauteur d'eau projet (cm)	Impact sur le niveau d'eau (cm)
50	166,47	34	-	0	-34
51	166,47	34	-	0	-34
52	166,42	9	-	0	-9
53	166,41	3	-	0	-3
54	166,32	38	165,97	2	-36
55	166,39	37	-	0	-37
56	166,32	33	-	0	-33
57	164,89	57	-	0	-57
58	166,32	38	165,97	2	-36
59	164,89	41	-	0	-41
60	166,32	38	165,97	2	-36
61	164,89	27	-	0	-27
62	166,31	48	165,95	12	-36
63	166,31	48	165,95	12	-36
64	166,60	89	165,93	22	-67
65	165,90	32	165,88	30	-2
66	165,33	3	165,33	3	-1
67	165,33	3	165,33	3	-1
68	165,59	9	165,57	7	-2
69	165,85	24	165,82	21	-3
70	165,90	32	165,88	30	-2
71	165,72	6	165,71	5	-1
72	165,72	6	165,71	5	-1
73	165,90	32	165,88	30	-2
74	164,86	26	-	0	-26
75	165,90	32	165,88	30	-2
76	166,07	46	166,00	39	-7
77	164,86	31	-	0	-31
78	166,03	40	166,03	40	0
79	165,03	54	-	0	-54
80	165,03	54	-	0	-54
81	166,20	32	166,20	33	0
82	165,03	54	-	0	-54
83	165,03	54	-	0	-54
84	165,96	35	165,93	31	-3
85	166,02	21	165,99	17	-3
86	165,90	12	165,88	10	-2
87	165,90	12	165,88	10	-2
88	164,86	26	-	0	-26
89	166,06	22	165,98	14	-8
90	165,98	31	165,94	27	-4
91	165,98	51	165,94	47	-4
92	166,09	19	165,98	8	-11
93	166,09	19	166,04	14	-5
94	165,92	59	165,90	47	-12
95	165,87	24	165,83	21	-3
96	165,90	32	165,88	30	-2
97	166,07	46	166,00	39	-7
98	166,02	21	165,99	17	-3
99	166,03	37	165,95	29	-8

	Impact du projet avec mesure d'accompagnement - Crue du Bernazobre T = 100 ans				
N° bâti	Cote d'eau actuelle (m NGF)	Hauteur d'eau actuelle (cm)	Cote d'eau projet (m NGF)	Hauteur d'eau projet (cm)	Impact sur le niveau d'eau (cm)
100	165,67	2	165,65	0	-2
101	165,98	51	165,94	47	-4
102	166,09	19	165,98	8	-11
103	166,03	37	165,95	29	-8
104	166,22	41	166,22	41	0
105	166,27	14	166,26	13	-1
106	166,18	16	166,11	9	-8
107	166,18	16	166,11	9	-8
108	166,21	44	166,22	44	0
109	166,18	6	166,14	2	-5
110	166,44	41	166,04	1	-40
111	166,22	25	166,23	25	0
112	166,15	21	166,13	19	-2
113	166,18	6	166,14	2	-5
114	166,19	37	166,18	37	-1
115	166,19	37	166,18	37	-1
116	166,20	27	166,19	27	0
117	166,20	19	166,19	19	-1
118	166,37	6	-	0	-6
119	166,33	35	166,28	29	-6
120	166,30	33	166,28	31	-2
121	166,30	12	166,28	10	-2
122	166,18	7	166,15	4	-3
123	166,31	6	166,27	3	-3
124	166,19	20	166,18	19	-1
125	166,19	34	166,18	33	-1
126	166,20	27	166,19	26	-1
127	166,44	41	166,04	1	-40
128	168,15	70	168,15	70	0
129	166,09	19	166,04	14	-5
130	168,16	48	168,16	48	0
131	166,15	21	166,13	19	-2
132	168,43	34	168,43	34	0
133	166,18	6	166,14	2	-5
134	168,43	34	168,43	34	0
135	166,18	6	166,14	2	-5
136	168,39	13	168,39	13	0
137	166,19	37	166,18	37	-1
138	167,44	7	167,44	7	0
139	167,44	7	167,44	7	0
140	166,30	12	166,28	10	-2
141	167,48	10	167,48	10	0
142	166,30	12	166,28	10	-2
143	167,48	10	167,48	10	0
144	166,20	27	166,19	26	-1
145	167,40	2	167,40	2	0
146	167,48	10	167,48	10	0
147	166,12	32	166,08	29	-3
148	167,48	10	167,48	10	0
149	166,12	32	166,08	29	-3

	Impact du projet avec mesure d'accompagnement - Crue du Bernazobre T = 100 ans				
N° bâti	Cote d'eau actuelle (m NGF)	Hauteur d'eau actuelle (cm)	Cote d'eau projet (m NGF)	Hauteur d'eau projet (cm)	Impact sur le niveau d'eau (cm)
150	167,48	10	167,48	10	0
151	167,03	12	166,99	9	-4
152	166,30	28	166,28	26	-2
153	166,22	7	166,22	7	0
154	167,28	12	167,28	12	0
155	166,22	7	166,22	7	0
156	168,12	41	168,12	41	0
157	166,27	14	166,26	13	-1
158	167,32	25	167,31	24	0
159	167,33	22	167,31	20	-2
160	167,29	18	167,24	13	-5
161	166,53	4	-	0	-4
162	167,29	18	167,24	13	-5
163	166,83	22	166,70	9	-13
164	167,33	22	167,31	20	-2
165	166,85	30	166,71	16	-14
166	167,33	22	167,31	20	-2
167	166,43	6	-	0	-6
168	167,32	25	167,32	25	0
169	166,42	10	-	0	-10
170	167,22	32	167,20	30	-2
171	166,59	1	-	0	-1
172	168,12	88	168,12	88	0
173	166,60	7	166,53	0	-7
174	168,17	20	168,17	20	0
175	166,43	6	-	0	-6
176	168,15	104	168,15	104	0
177	166,53	4	-	0	-4
178	168,09	89	168,09	89	0
179	166,42	13	-	0	-13
180	168,11	88	168,10	87	0
181	166,59	1	-	0	-1
182	167,43	13	167,42	12	0
183	166,60	7	166,53	0	-7
184	167,43	13	167,42	12	0
185	167,26	35	167,24	33	-2
186	167,23	38	167,16	31	-7
187	167,22	16	167,20	14	-2
188	167,24	36	167,11	23	-13
189	167,23	38	167,16	31	-7
190	167,29	16	167,27	14	-2
191	167,28	12	167,28	12	0
192	168,12	77	168,12	77	0
193	167,29	18	167,24	13	-5
194	167,29	18	167,24	13	-5
195	167,33	22	167,31	20	-2
196	167,32	25	167,32	25	0
197	168,17	20	168,17	20	0
198	167,45	33	167,45	33	-1
199	167,21	50	167,11	41	-10

	Impact du projet avec mesure d'accompagnement - Crue du Bernazobre T = 100 ans				
N° bâti	Cote d'eau actuelle (m NGF)	Hauteur d'eau actuelle (cm)	Cote d'eau projet (m NGF)	Hauteur d'eau projet (cm)	Impact sur le niveau d'eau (cm)
200	167,21	50	167,11	41	-10
201	167,29	16	167,27	14	-2
202	167,23	38	167,16	31	-7
203	168,08	84	168,08	84	0
204	168,09	83	168,09	83	0
205	168,11	13	168,11	13	0
206	167,19	37	167,13	31	-6
207	167,38	50	167,36	48	-2
208	168,11	113	168,11	113	0
209	168,14	83	168,14	83	0
210	167,32	25	167,31	24	0
211	167,32	25	167,32	25	0
212	168,14	83	168,14	83	0
213	168,14	83	168,14	83	0
214	168,08	52	168,08	52	0
215	168,04	21	168,04	21	0
216	167,35	40	167,30	35	-5
217	164,31	21	164,14	4	-17
218	167,43	43	167,38	38	-5
219	167,41	55	167,36	50	-5
220	167,45	26	167,43	24	-2
221	167,47	9	167,46	8	-1
222	168,08	52	168,08	52	0
223	168,08	7	168,08	7	0
224	168,04	21	168,04	21	0
225	167,35	40	167,30	35	-5
226	167,33	49	167,24	40	-9
227	167,43	43	167,38	38	-5
228	167,43	43	167,38	38	-5
229	167,44	72	167,40	69	-4
230	167,45	26	167,43	24	-2
231	168,08	78	168,08	78	0
232	168,07	85	168,07	85	0
233	168,37	21	168,37	21	0
234	165,06	6	165,05	5	-1
235	168,37	21	168,37	21	0
236	168,33	21	168,33	21	0
237	165,59	20	165,57	18	-2
238	168,43	14	168,43	14	0
239	165,59	20	165,57	18	-2
240	168,43	14	168,43	14	0
241	165,59	9	165,57	7	-2
242	168,33	21	168,33	21	0
243	165,07	7	165,05	5	-2
244	168,36	24	168,36	24	0
245	165,06	6	165,05	4	-1
246	168,36	24	168,36	24	0
247	165,13	3	165,12	2	-1
248	168,33	21	168,33	21	0
249	165,52	13	165,50	11	-1

	Impact du projet avec mesure d'accompagnement - Crue du Bernazobre T = 100 ans				
N° bâti	Cote d'eau actuelle (m NGF)	Hauteur d'eau actuelle (cm)	Cote d'eau projet (m NGF)	Hauteur d'eau projet (cm)	Impact sur le niveau d'eau (cm)
250	168,45	6	168,45	6	0
251	164,95	26	164,93	24	-2
252	168,45	6	168,45	6	0
253	165,07	7	165,05	5	-2
254	168,48	41	168,48	41	0
255	165,59	20	165,57	18	-2
256	168,48	41	168,48	41	0
257	165,59	9	165,57	7	-2
258	168,44	24	168,44	24	0
259	165,07	7	165,05	5	-2
260	168,44	24	168,44	24	0
261	165,52	13	165,50	11	-1
262	167,65	23	167,65	23	0
263	164,94	14	164,92	12	-2
264	167,67	24	167,67	24	0
265	165,59	20	165,57	18	-2
266	167,65	6	167,65	6	0
267	165,06	6	165,05	4	-1
268	167,65	23	167,65	23	0
269	164,97	28	164,94	25	-3
270	165,86	17	165,84	15	-2
271	165,64	14	165,60	10	-4
272	165,78	9	165,78	9	0
273	165,43	4	165,43	4	0
274	165,90	10	165,90	10	0
275	165,83	14	165,81	12	-2
276	165,58	27	165,56	25	-2
277	165,58	19	165,56	17	-1
278	165,58	19	165,56	17	-1
279	165,62	12	165,60	10	-2
280	165,77	17	165,75	15	-2
281	165,79	19	165,79	19	0
282	165,93	4	165,94	5	1
283	165,79	19	165,79	19	0
284	165,79	19	165,79	19	0
285	165,50	11	165,48	9	-2
286	165,68	8	165,68	8	0
287	165,68	8	165,68	8	0
288	165,50	11	165,50	11	0
289	165,78	9	165,79	9	0
290	165,61	11	165,61	11	0
291	165,61	11	165,61	11	0
292	165,78	9	165,79	9	0
293	164,97	97	164,94	94	-3
294	165,85	16	165,83	14	-2
295	166,22	67	166,22	67	0
296	166,22	67	166,22	67	0
297	166,22	19	166,22	19	0
298	165,88	29	165,84	26	-3
299	165,85	16	165,83	14	-2

	Impact du projet avec mesure d'accompagnement - Crue du Bernazobre T = 100 ans				
N° bâti	Cote d'eau actuelle (m NGF)	Hauteur d'eau actuelle (cm)	Cote d'eau projet (m NGF)	Hauteur d'eau projet (cm)	Impact sur le niveau d'eau (cm)
300	165,84	24	165,82	22	-2
301	165,83	14	165,81	12	-2
302	165,52	13	165,50	11	-1
303	165,86	17	165,84	15	-2
304	165,78	9	165,78	9	0
305	165,79	19	165,79	19	0
306	165,79	19	165,79	19	0
307	165,58	19	165,56	17	-1
308	165,62	12	165,60	10	-2
309	165,77	17	165,75	15	-2
310	165,62	12	165,60	10	-2
311	165,50	11	165,48	9	-2
312	165,68	8	165,68	8	0
313	165,68	8	165,68	8	0
314	165,50	11	165,50	11	0
315	165,45	6	165,45	6	0
316	165,85	16	165,83	14	-2
317	165,85	16	165,83	14	-2
318	165,85	25	165,82	22	-3
319	165,85	25	165,82	22	-3
320	165,83	14	165,81	12	-2
321	165,58	27	165,56	25	-2
322	165,56	26	165,54	24	-2
323	164,97	28	164,94	25	-3
324	164,97	28	164,94	25	-3
325	165,60	21	165,58	19	-2
326	165,79	19	165,79	19	0
327	165,60	21	165,58	19	-2
328	165,79	19	165,79	19	0
329	165,60	21	165,58	19	-2
330	165,56	26	165,54	24	-2
331	165,79	19	165,79	19	0
332	165,60	21	165,58	19	-2
333	165,60	21	165,58	19	-2
334	165,60	21	165,58	19	-2
335	165,60	21	165,58	19	-2
336	166,25	32	166,25	32	0
337	166,25	54	166,26	55	1
338	166,23	43	166,24	44	0
339	166,23	43	166,24	44	0
340	166,23	43	166,24	44	0
341	166,24	51	166,25	52	1
342	166,23	43	166,24	44	0
343	166,23	39	166,24	39	0
344	166,23	39	166,24	39	0
345	166,23	43	166,24	44	0
346	166,24	46	166,25	46	1
347	166,23	20	166,24	21	0
348	166,25	37	166,26	38	1
349	165,68	29	165,63	24	-5

	Impact du projet avec mesure d'accompagnement - Crue du Bernazobre T = 100 ans				
N° bâti	Cote d'eau actuelle (m NGF)	Hauteur d'eau actuelle (cm)	Cote d'eau projet (m NGF)	Hauteur d'eau projet (cm)	Impact sur le niveau d'eau (cm)
350	165,78	9	165,78	9	0
351	165,68	29	165,63	24	-5
352	165,64	14	165,60	10	-4
353	165,68	29	165,63	24	-5
354	165,68	29	165,63	24	-5
355	165,68	29	165,63	24	-5
356	165,78	9	165,78	9	0
357	165,78	9	165,78	9	0
358	165,78	9	165,78	9	0
359	166,25	54	166,26	55	1
360	166,30	47	166,28	46	-2
361	166,22	25	166,23	25	0
362	166,27	7	166,27	8	1
363	165,78	9	165,78	9	0
364	166,34	89	166,36	91	1
365	166,34	76	166,35	78	1
366	166,34	14	166,35	15	1
367	166,34	70	166,35	71	1
368	166,25	54	166,26	55	1
369	166,25	68	166,26	68	1
370	166,24	66	166,25	66	1
371	166,25	54	166,26	55	1
372	166,23	39	166,24	39	0
373	166,33	3	166,34	4	1
374	166,29	26	166,27	25	-2
375	165,64	14	165,60	10	-4
376	165,78	9	165,78	9	0
377	165,90	10	165,90	10	0
378	166,34	63	166,35	65	1
379	166,34	70	166,35	71	1
380	166,30	54	166,28	52	-2
381	166,23	20	166,24	21	0
382	166,30	15	166,31	16	1
383	166,25	54	166,26	55	1
384	166,25	54	166,26	55	1
385	166,34	23	166,35	25	1
386	166,23	43	166,24	44	0
387	166,25	37	166,26	38	1
388	166,30	33	166,28	31	-2
389	165,78	9	165,78	9	0
390	166,25	32	166,25	32	0
391	166,31	56	166,30	55	-1
392	166,24	46	166,25	46	1
393	166,31	56	166,30	55	-1
394	166,23	20	166,24	21	0
395	166,25	37	166,26	38	1
396	165,68	29	165,63	24	-5
397	166,72	24	166,53	4	-20
398	166,73	5	-	0	-5
399	166,50	8	166,45	3	-5

N° bâti	Cote d'eau actuelle (m NGF)	Hauteur d'eau actuelle (cm)	Cote d'eau projet (m NGF)	Hauteur d'eau projet (cm)	Impact sur le niveau d'eau (cm)
400	166,50	8	166,45	3	-5
401	166,50	8	166,45	3	-5
402	166,70	15	-	0	-15
403	166,35	22	166,35	22	0
404	166,80	8	-	0	-8
405	166,85	21	166,71	7	-14
406	166,34	38	166,35	39	1
407	166,35	18	166,36	20	2
408	166,70	64	166,43	37	-26
409	166,86	25	166,73	12	-13
410	166,34	38	166,35	39	1
411	166,34	14	166,35	15	1
412	166,36	9	166,37	10	1
413	166,34	24	166,35	25	1
414	166,34	14	166,35	15	1
415	166,88	16	166,74	3	-13
416	166,77	20	166,68	11	-9
417	166,83	16	166,70	3	-13
418	166,75	16	166,64	6	-10
419	166,75	36	166,50	11	-25
420	164,96	36	164,93	33	-3
421	164,96	16	164,93	13	-3
422	164,94	5	164,92	3	-2
423	164,94	5	164,92	3	-2
424	164,96	36	164,93	33	-3
425	164,96	16	164,93	13	-3
426	164,94	5	164,92	3	-2
427	164,93	24	164,91	22	-2
428	164,96	36	164,93	33	-3
429	164,96	36	164,93	33	-3
430	164,88	19	164,86	17	-2
431	164,96	36	164,93	33	-3
432	164,96	16	164,93	13	-3
433	164,93	24	164,91	22	-2
434	164,93	24	164,91	22	-2
435	164,94	14	164,92	12	-2
436	164,96	36	164,93	33	-3
437	165,09	9	165,08	8	-2
438	165,12	2	165,11	0	-2
439	165,30	10	165,28	9	-2
440	165,38	8	165,36	6	-2
441	165,41	22	165,39	20	-2
442	165,13	33	165,11	31	-2
443	165,38	19	165,36	17	-2
444	165,30	10	165,28	9	-2
445	165,13	24	165,11	22	-2
446	165,22	12	165,22	12	0
447	165,32	2	165,32	2	0
448	165,32	2	165,32	2	0
449	165,20	1	165,20	1	0

	Impact du projet avec mesure d'accompagnement - Crue du Bernazobre T = 100 ans				
N° bâti	Cote d'eau actuelle (m NGF)	Hauteur d'eau actuelle (cm)	Cote d'eau projet (m NGF)	Hauteur d'eau projet (cm)	Impact sur le niveau d'eau (cm)
450	165,13	124	165,11	122	-2
451	165,38	8	165,36	6	-2
452	165,40	21	165,38	19	-2
453	165,38	8	165,36	6	-2
454	165,29	10	165,27	8	-2
455	165,32	2	165,32	2	0
456	165,32	2	165,32	2	0
457	165,20	1	165,20	1	0
458	164,94	14	164,93	13	-1
459	165,07	7	165,06	6	-1
460	165,07	7	165,06	6	-1
461	165,07	7	165,06	6	-1
462	165,09	9	165,08	8	-2
463	165,07	7	165,06	6	-1
464	165,08	7	165,06	6	-1
465	165,12	2	165,10	0	-1
466	165,09	9	165,08	8	-2
467	165,08	8	165,07	7	-1
468	165,07	7	165,06	6	-1
469	165,12	2	165,11	0	-2
470	165,37	18	165,38	19	1
471	165,42	23	165,39	20	-3
472	165,42	23	165,39	20	-3
473	165,43	24	165,40	21	-3
474	165,97	28	165,97	28	0
475	166,01	12	166,02	13	1
476	166,01	12	166,02	13	1
477	165,33	23	165,31	21	-2
478	165,33	23	165,31	21	-2
479	165,41	22	165,40	21	-1
480	165,69	30	165,67	28	-2
481	165,32	22	165,32	22	0
482	165,97	28	165,97	28	0
483	166,01	12	166,02	13	1
484	165,29	10	165,29	10	0
485	165,29	10	165,29	10	0
486	165,25	15	165,26	16	1
487	165,37	18	165,38	19	1
488	165,85	16	165,87	18	1
489	165,74	24	165,75	25	2
490	166,34	61	166,36	63	2
491	165,42	23	165,39	20	-3
492	165,68	29	165,63	24	-5
493	165,85	16	165,87	18	1
494	165,97	28	165,97	28	0
495	165,91	22	165,92	23	1
496	165,29	10	165,29	10	0
497	165,25	15	165,26	16	1
498	165,25	15	165,26	16	1
499	165,37	18	165,38	19	1

	Impact du projet avec mesure d'accompagnement - Crue du Bernazobre T = 100 ans				
N° bâti	Cote d'eau actuelle (m NGF)	Hauteur d'eau actuelle (cm)	Cote d'eau projet (m NGF)	Hauteur d'eau projet (cm)	Impact sur le niveau d'eau (cm)
500	166,34	61	166,36	63	2
501	166,34	75	166,36	76	2
502	165,74	24	165,75	25	2
503	165,37	18	165,38	19	1
504	166,35	46	166,36	48	2
505	166,35	58	166,37	60	2
506	166,35	65	166,37	67	2
507	166,35	57	166,36	59	1
508	165,69	30	165,67	28	-2
509	166,35	73	166,37	75	2
510	166,35	66	166,37	68	2
511	166,35	29	166,37	31	2
512	166,63	39	166,41	17	-22
513	165,73	23	165,75	25	1
514	166,37	33	166,38	34	1
515	164,65	15	164,62	12	-3
516	164,81	12	164,79	10	-1
517	164,86	17	164,84	15	-2
518	164,65	15	164,62	12	-3
519	164,86	17	164,84	15	-2
520	164,66	6	164,64	4	-2
521	164,65	15	164,62	12	-3
522	164,65	15	164,62	12	-3
523	164,62	32	164,60	30	-2
524	164,62	32	164,60	30	-2
525	164,69	9	164,70	10	1
526	164,64	45	164,61	42	-3
527	164,64	45	164,61	42	-3
528	164,62	12	164,60	10	-2
529	164,62	12	164,60	10	-2
530	164,65	35	164,62	32	-3
531	164,65	35	164,62	32	-3
532	164,64	45	164,61	42	-3
533	164,67	17	164,65	15	-2
534	164,65	35	164,62	32	-3
535	164,65	35	164,62	32	-3
536	164,67	17	164,65	15	-2
537	164,70	20	164,71	21	1
538	164,70	31	164,71	32	1
539	164,70	20	164,71	21	1
540	164,65	15	164,62	12	-3
541	164,70	20	164,71	21	1
542	164,70	20	164,71	21	1
543	165,02	2	-	0	-2
544	164,94	14	164,93	13	-1
545	164,69	9	164,70	10	1
546	164,93	4	164,92	3	-1
547	164,69	9	164,70	10	1
548	164,69	9	164,70	10	1
549	164,97	17	164,96	16	-1

	Impact du projet avec mesure d'accompagnement - Crue du Bernazobre T = 100 ans				
N° bâti	Cote d'eau actuelle (m NGF)	Hauteur d'eau actuelle (cm)	Cote d'eau projet (m NGF)	Hauteur d'eau projet (cm)	Impact sur le niveau d'eau (cm)
550	164,97	17	164,96	16	-1
551	164,70	31	164,71	32	1
552	164,70	31	164,71	32	1
553	164,70	20	164,71	21	1
554	164,70	20	164,71	21	1
555	165,12	2	165,11	0	-2
556	165,12	2	165,11	0	-2
557	165,02	2	-	0	-2
558	164,70	31	164,71	32	1
559	164,70	20	164,71	21	1
560	164,70	20	164,71	21	1
561	164,70	10	164,71	11	1
562	165,13	13	165,11	11	-2
563	165,12	62	165,10	60	-2
564	165,12	43	165,10	41	-2
565	165,12	62	165,10	60	-2
566	165,12	32	165,10	30	-2
567	165,12	32	165,10	30	-2
568	165,07	27	165,06	26	-1
569	165,12	23	165,10	21	-2
570	165,09	9	165,09	9	-1
571	165,12	62	165,10	60	-2
572	165,13	13	165,11	11	-2
573	165,12	62	165,10	60	-2
574	165,12	62	165,10	60	-2
575	165,12	62	165,10	60	-2
576	165,12	32	165,10	30	-2
577	165,13	13	165,11	11	-2
578	165,13	13	165,11	11	-2
579	165,13	13	165,11	11	-2
580	165,05	25	165,03	23	-1
581	165,05	25	165,03	23	-1
582	165,05	25	165,03	23	-1
583	165,04	24	164,99	19	-5
584	165,04	24	164,99	19	-5
585	165,09	9	165,09	9	-1
586	164,70	1	164,71	2	1
587	164,70	1	164,71	2	1
588	164,70	1	164,71	2	1
589	164,70	1	164,71	2	1
590	164,70	29	164,71	30	1
591	164,70	29	164,71	30	1
592	167,58	52	167,58	52	0
593	167,58	52	167,58	52	0

6> Synthèse et conclusion

Données d'entrée et méthodologie

L'étude d'incidence hydraulique sur le secteur du Bernazobre liée à la liaison autoroutière a été réalisée à partir d'une modélisation hydrologique et hydraulique de la vallée inondable du Bernazobre caractérisée par :

- Des **données d' entrée** récentes fiables, consolidées et sécuritaires :
  - Prise en compte d'une crue de référence centennale estimée par un modèle pluie-débit, plus importante que celle obtenue par l'analyse statistique de la courte chronique de mesures fournie par la station hydrométrique présente sur le cours d'eau,
  - Caractérisation du lit mineur et du lit majeur par des données topographiques récentes (2021) et précises (31 profils en travers et levé LIDAR de la zone inondable au droit du projet),
- Une modélisation **bi-dimensionnelle** fine au droit du projet, en régime **transitoire**,
- Une **bonne représentativité** des écoulements simulés en situation actuelle au regard des observations des riverains.

Résultats et conclusion

La simulation de la crue d'occurrence centennale a ensuite permis de :

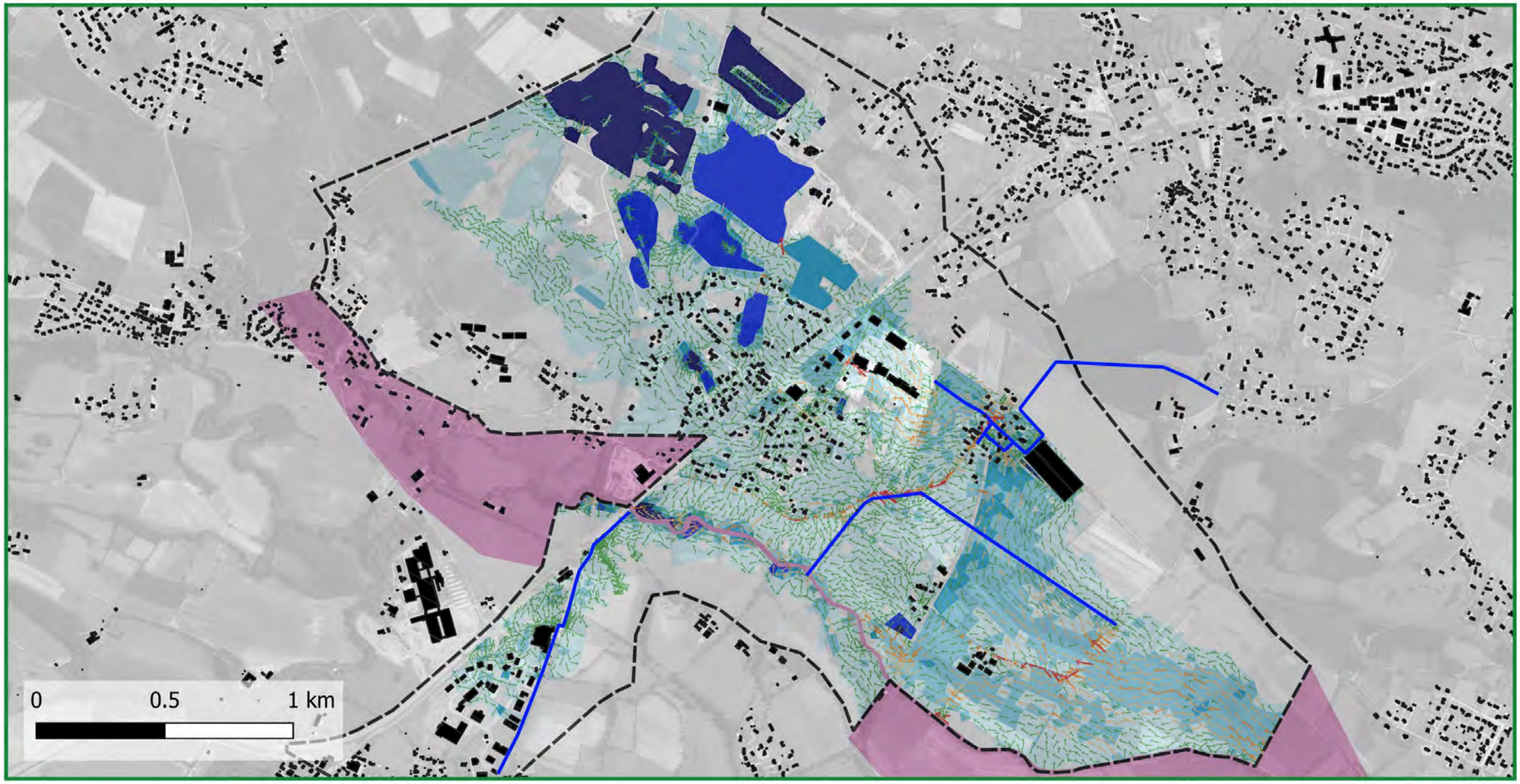
- Cartographier les hauteurs et vitesses de submersion du territoire en situation actuelle et en situation projet
- Mettre en évidence des impacts sur certains bâtiments (augmentation des hauteurs d'inondation en situation projet par rapport à la situation actuelle)
- Proposer et dimensionner des ouvrages hydrauliques permettant d'assurer que le projet n'aggrave pas les inondations au droit des bâtiments présents

La future autoroute traverse de part en part la vaste plaine inondable du Bernazobre et a un fort impact sur son fonctionnement hydraulique en crue. **Le remblai autoroutier faisant barrage, le niveau d'eau** serait réhaussé en amont, impactant plusieurs habitations dans les lieux-dits En Bajou et Borio **entre le remblai de l'ancienne voie ferrée et l'autoroute rive droite. De plus, la concentration des écoulements vers l'ouvrage de franchissement prévu sur le cours d'eau** augmenterait **les hauteurs d'eau à l'aval** du projet, impactant des parcelles agricoles et quatre maisons supplémentaires. Cette concentration des écoulements augmenterait par ailleurs localement les **vitesses d'écoulement, en amont du franchissement** et dans les noues prévues.

Suite à cette analyse, des zones de décaissement et des ouvrages de franchissement **ont été préconisés afin d'acheminer les eaux jusqu'**à leurs exutoires actuels tout en réduisant et limitant les inondations au droit des bâtiments présents. Une large noue creusée en amont rive droite du Bernazobre permet ainsi transiter les eaux de la crue centennale vers le cours **d'eau** au Sud **d'une part**, et vers la zone naturelle au Nord-ouest **d'autre** part. Les aménagements prévus permettront de limiter les inondations en amont du projet **et au droit de la zone industrielle située à l'aval immédiat**, **avec un impact sur le niveau d'eau maximal inférieur à 2** cm au droit des bâtiments **situés en aval de la zone d'étude**.

7> Annexes : Résultats cartographiques

Etat actuel- Crue du Bernazobre T = 100 ans



Hauteur d'eau max h (m)
- 0 < h < 0.5
- 0.5 < h < 1
- 1 < h < 1.5
- 1.5 < h < 2
- 2 < h

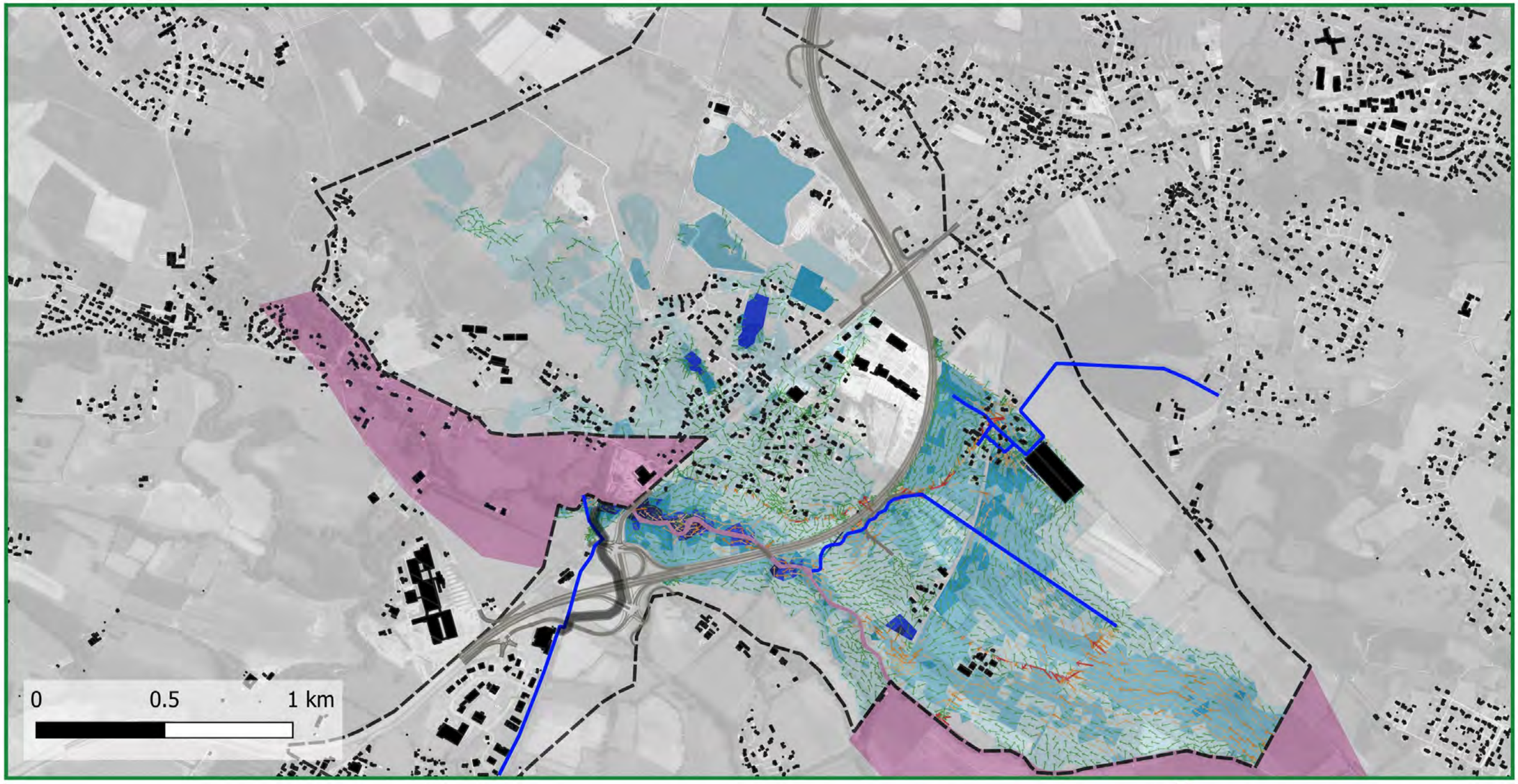
Vitesse d'écoulement max v (m/s)
- 0 < v < 0.25
- 0.25 < v < 0.5
- 0.5 < v < 1
- 1 < v

- Emprise du modèle 1D
- Limite du modèle 2D
- Bâtiments
- Ruisseaux et fossés

Autoroute Verfeil-Castres
Grands cours d'eau

setec hydratec

Etat projet sans mesures compensatoires - Crue du Bernazobre T = 100 ans



Hauteur d'eau max h (m)
- 0 < h < 0.5
- 0.5 < h < 1
- 1 < h < 1.5
- 1.5 < h < 2
- 2 < h

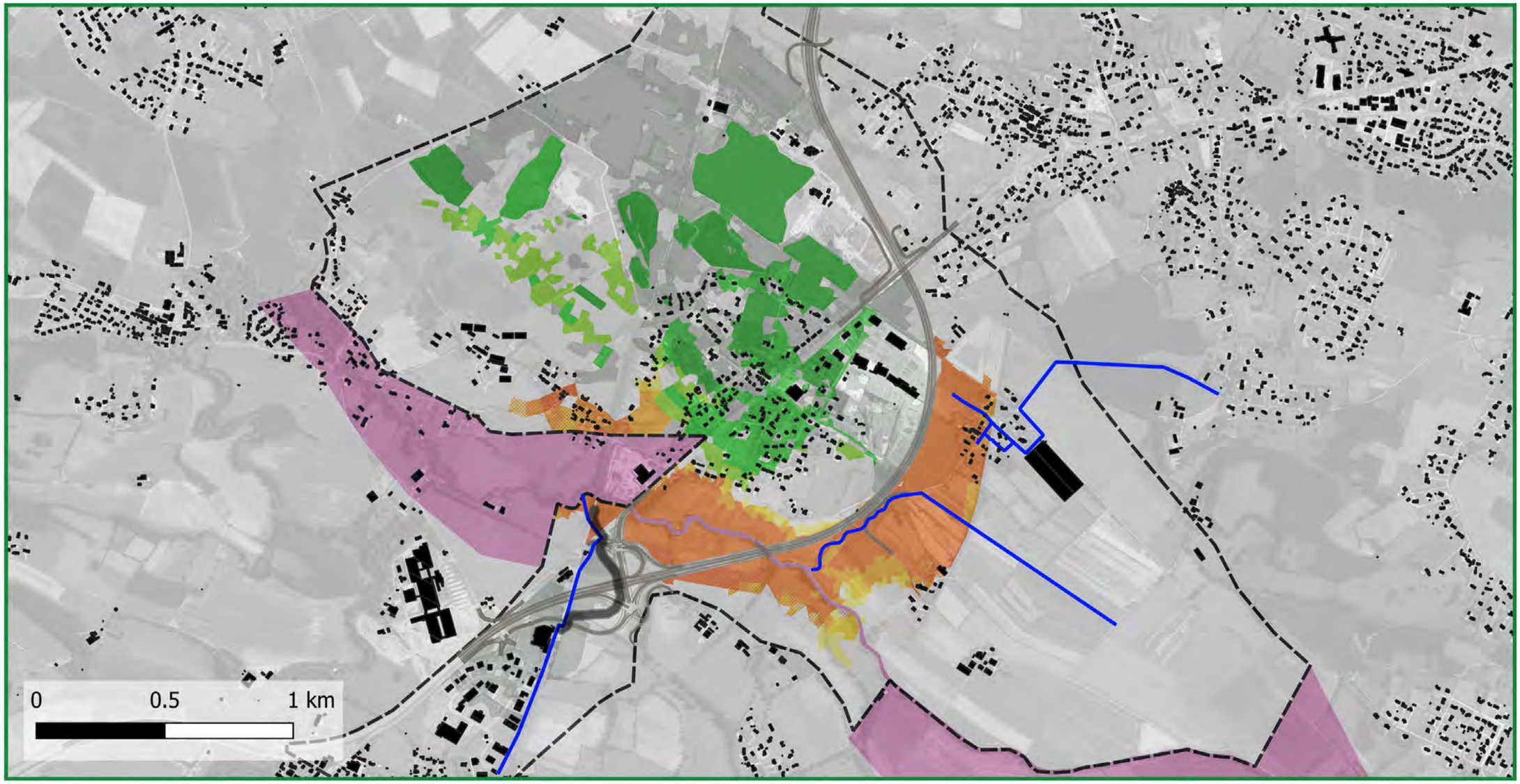
Vitesse d'écoulement max v (m/s)
- 0 < v < 0.25
- 0.25 < v < 0.5
- 0.5 < v < 1
- 1 < v

- Emprise du modèle 1D
- Limite du modèle 2D
- Bâtiments
- Projet routier
- Ruisseaux et fossés

Autoroute Verfeil-Castres
Grands cours d'eau

setec hydratec

Impact du projet sans mesures compensatoires sur le niveau d'eau maximal - Crue du Bernazobre
T = 100 ans

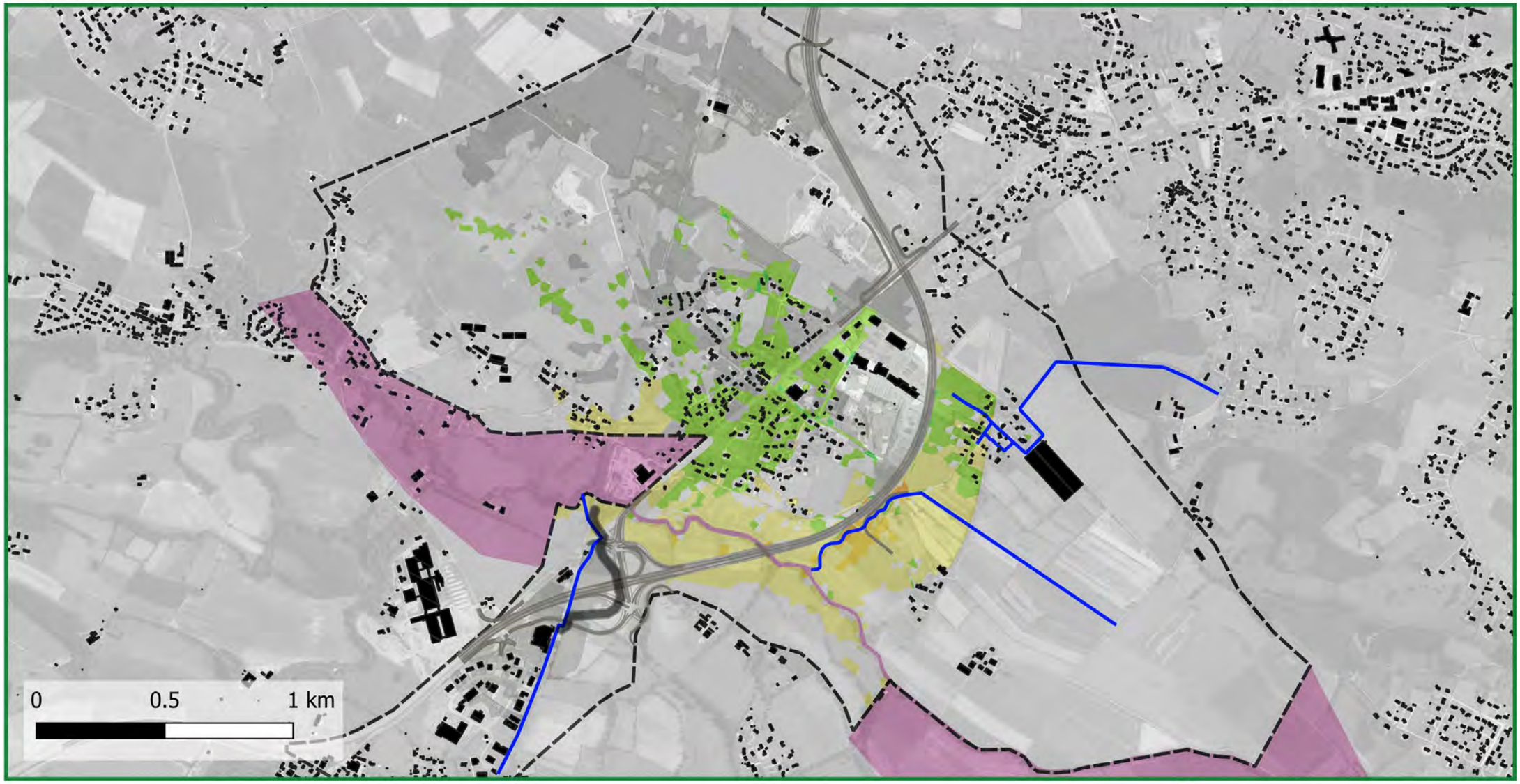


Variation du niveau d'eau max (cm)
- < -20
- -20 - -10
- -10 - -5
- -5 - -2
- 2 - 5
- 5 - 10
- 10 - 20
- > 20
- Mise en eau
- Mise hors d'eau
- Emprise du modèle 1D
- Limite_modele_2d_Bernazobre
- Bâtiments
- Projet routier

Autoroute Verfeil-Castres
Grands cours d'eau

setec hydratec

Impact du projet sans mesures compensatoires sur la vitesse d'écoulement maximale - Crue du Bernazobre T = 100 ans

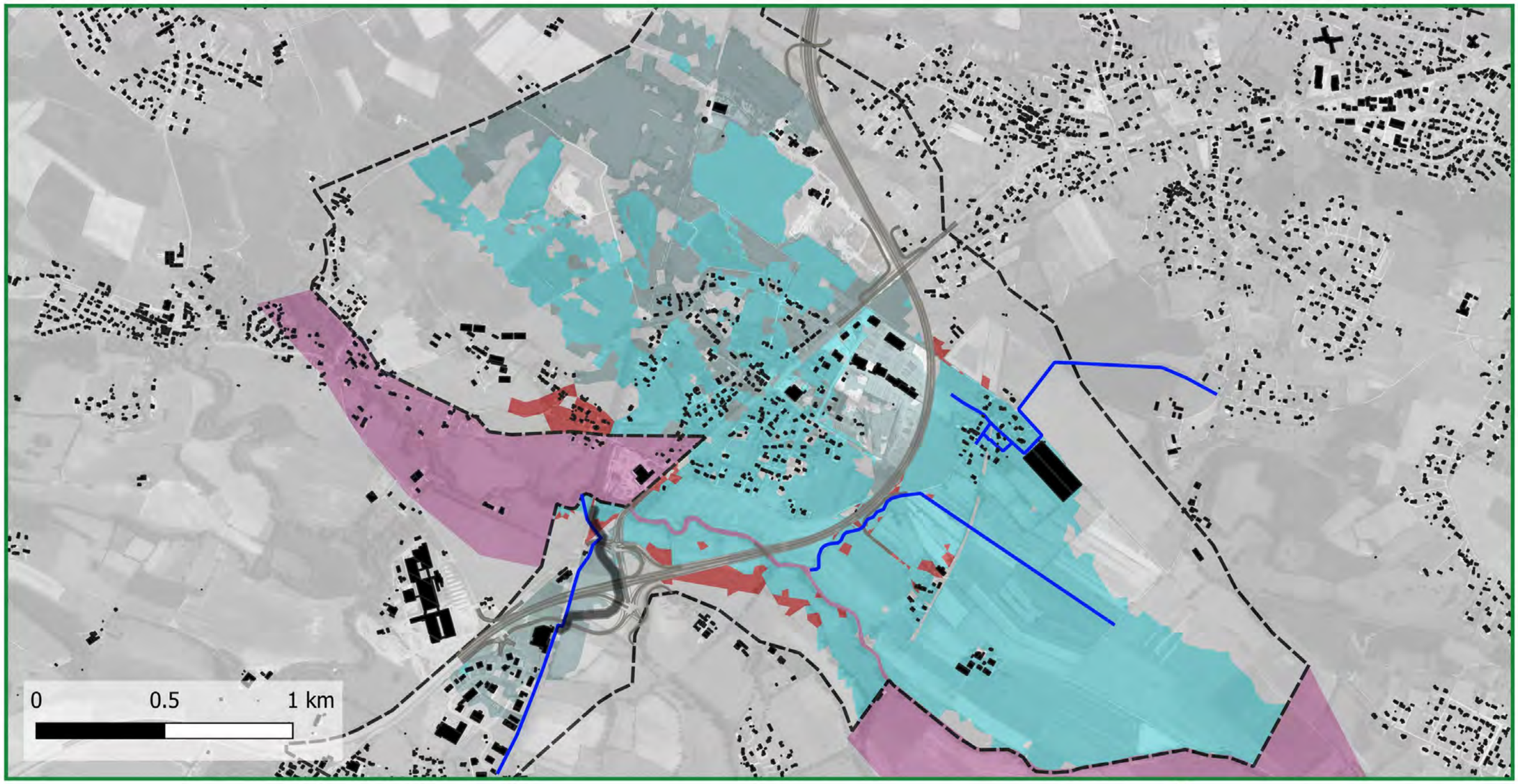


Variation de la vitesse (en m/s)
- < -1,0
- -1,0 - -0,5
- -0,5 - -0,25
- -0,25 - 0,0
- 0,0 - 0,25
- 0,5 - 1,0
- 0,5 - 1,0
- > 1,0
- Mise hors d'eau
- Emprise du modèle 1D
- Limite_modele_2d_Bernazobre
- Bâtiments
- Projet routier

Autoroute Verfeil-Castres
Grands cours d'eau

setec hydratec

Surfaces mises en eaux par le projet sans mesure compensatoire - Crue du Bernazobre T = 100 ans

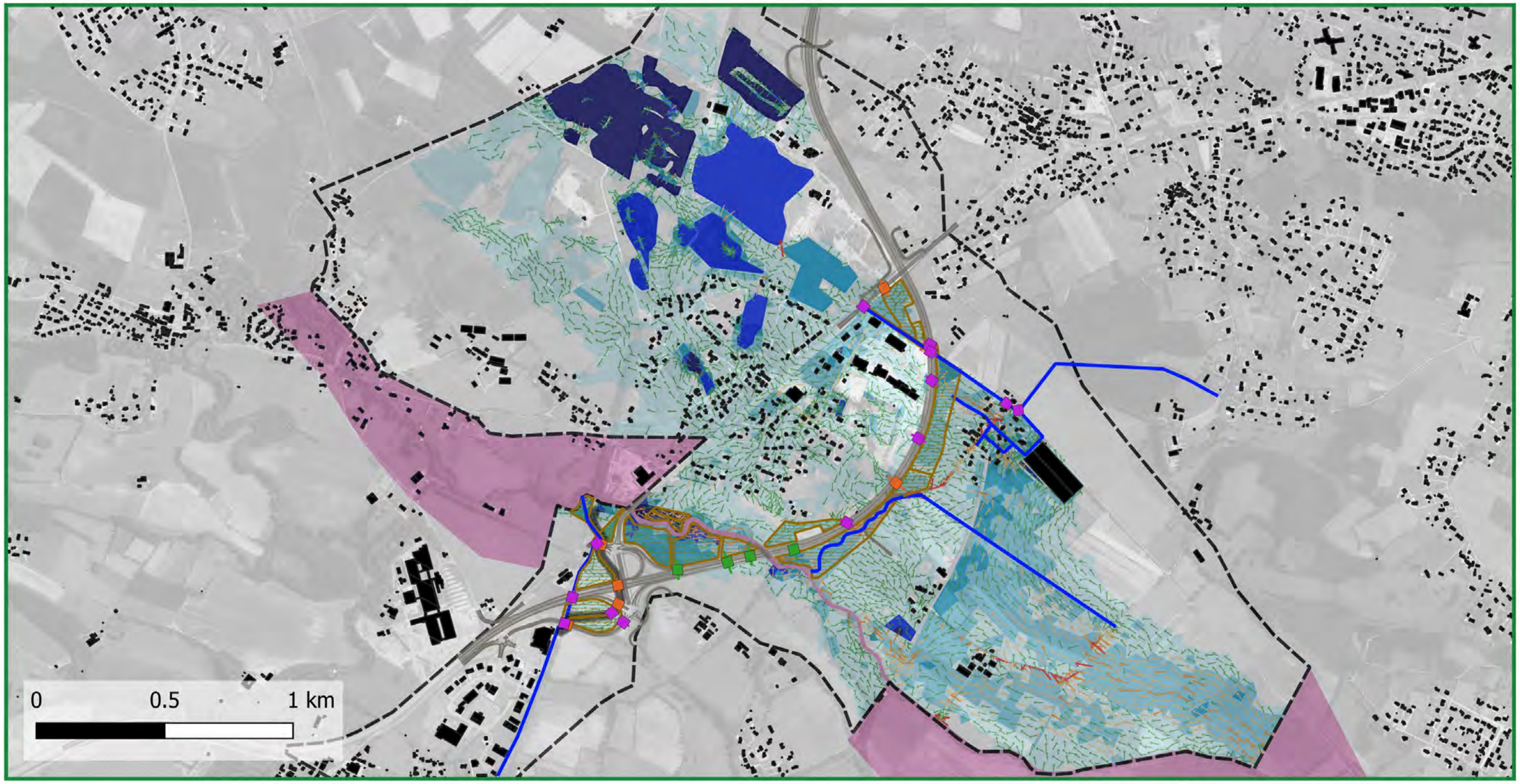


Emprise du modèle 1D
Limite_modele_2d_Bernazobre
Bâtiments
Projet routier
Piste cyclable prévue
Ruisseaux et fossés principaux
Emprise de la zone inondable actuelle
Surfaces mises en eau
Surfaces mises hors d'eau

Autoroute Verfeil-Castres
Grands cours d'eau

setec hydratec

Etat projet avec les ouvrages de transparence hydraulique - Crue du Bernazobre T = 100 ans

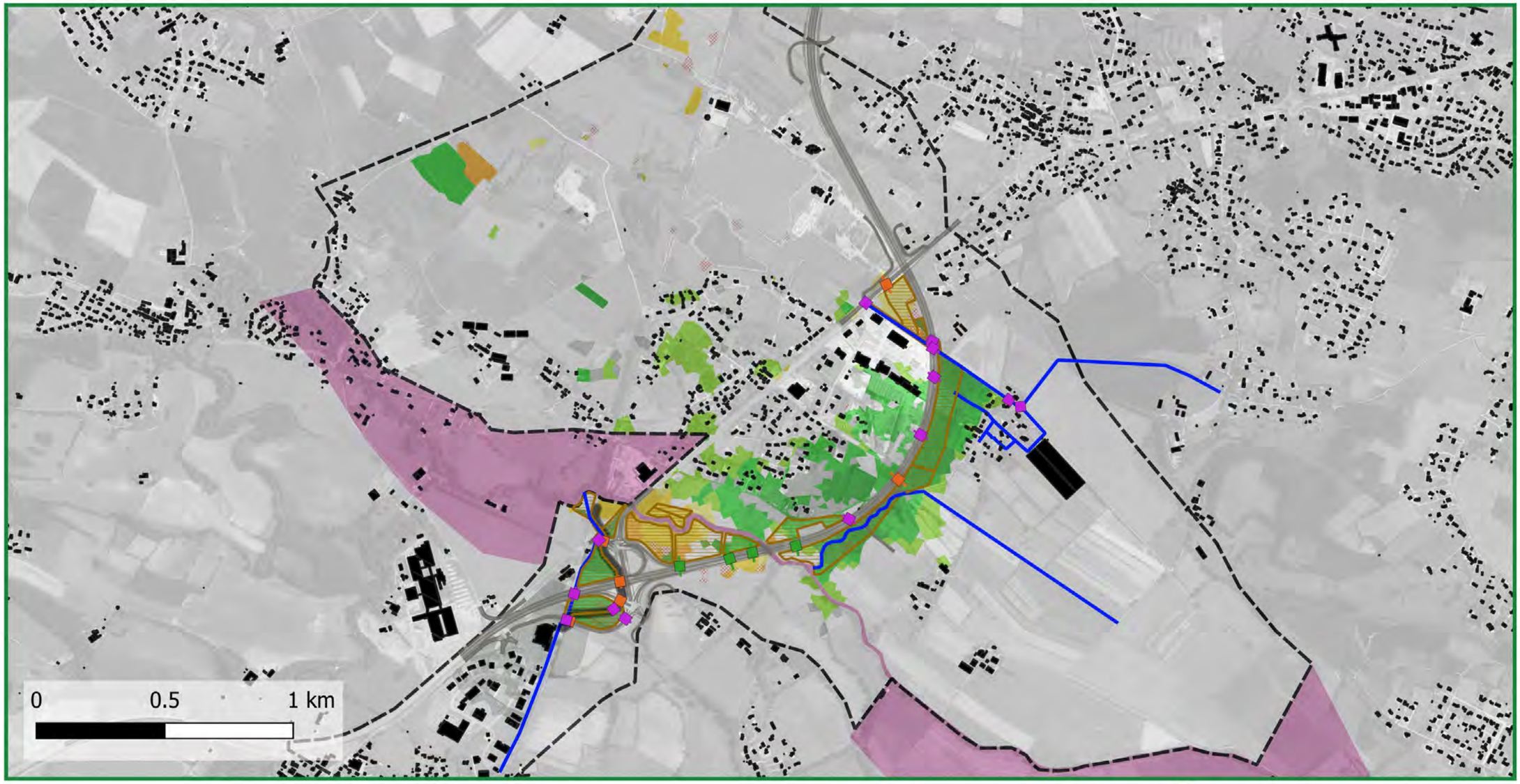


Emprise du modèle 1D
Limite du modèle 2D
Hauteur d'eau max h (m)
0 < h < 0.5
0.5 < h < 1
1 < h < 1.5
1.5 < h < 2
2 < h
Vitesse d'écoulement max v (m/s)
0 < v < 0.25
0.25 < v < 0.5
0.5 < v < 1
1 < v
Bâtiments
Noues prévues
Ouvrages hydrauliques
Ouvrages modes doux
Passages faune

Autoroute Verfeil-Castres
Grands cours d'eau

setec hydratec

Impact du projet sur le niveau d'eau maximal avec les mesures compensatoire - Crue du Bernazobre
T = 100 ans

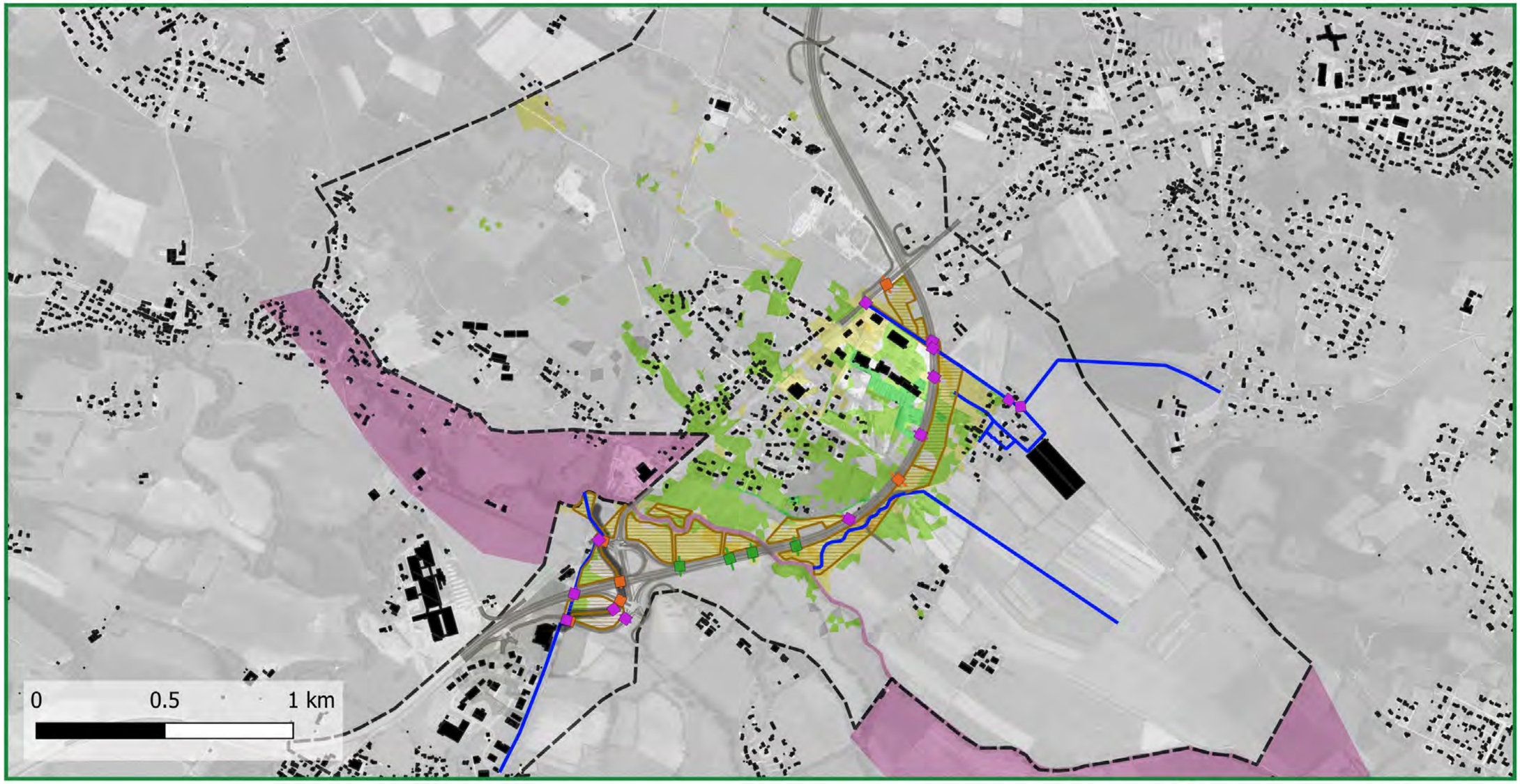


Variation du niveau d'eau max (cm)
- < -20
- -20 - -10
- -10 - -5
- -5 - -2
- 2 - 5
- 5 - 10
- 10 - 20
- > 20
- Mise en eau
- Mise hors d'eau
- Emprise du modèle 1D
- Limite du modèle 2D
- Bâtiments
- Projet routier
- Piste cyclable prévue
- Noues prévues
- Ouvrages hydrauliques
- Ouvrages modes doux
- Passages faune

Autoroute Verfeil-Castres
Grands cours d'eau

setec hydratec

Impact du projet sur la vitesse d'écoulement maximale - Crue du Bernazobre
T = 100 ans

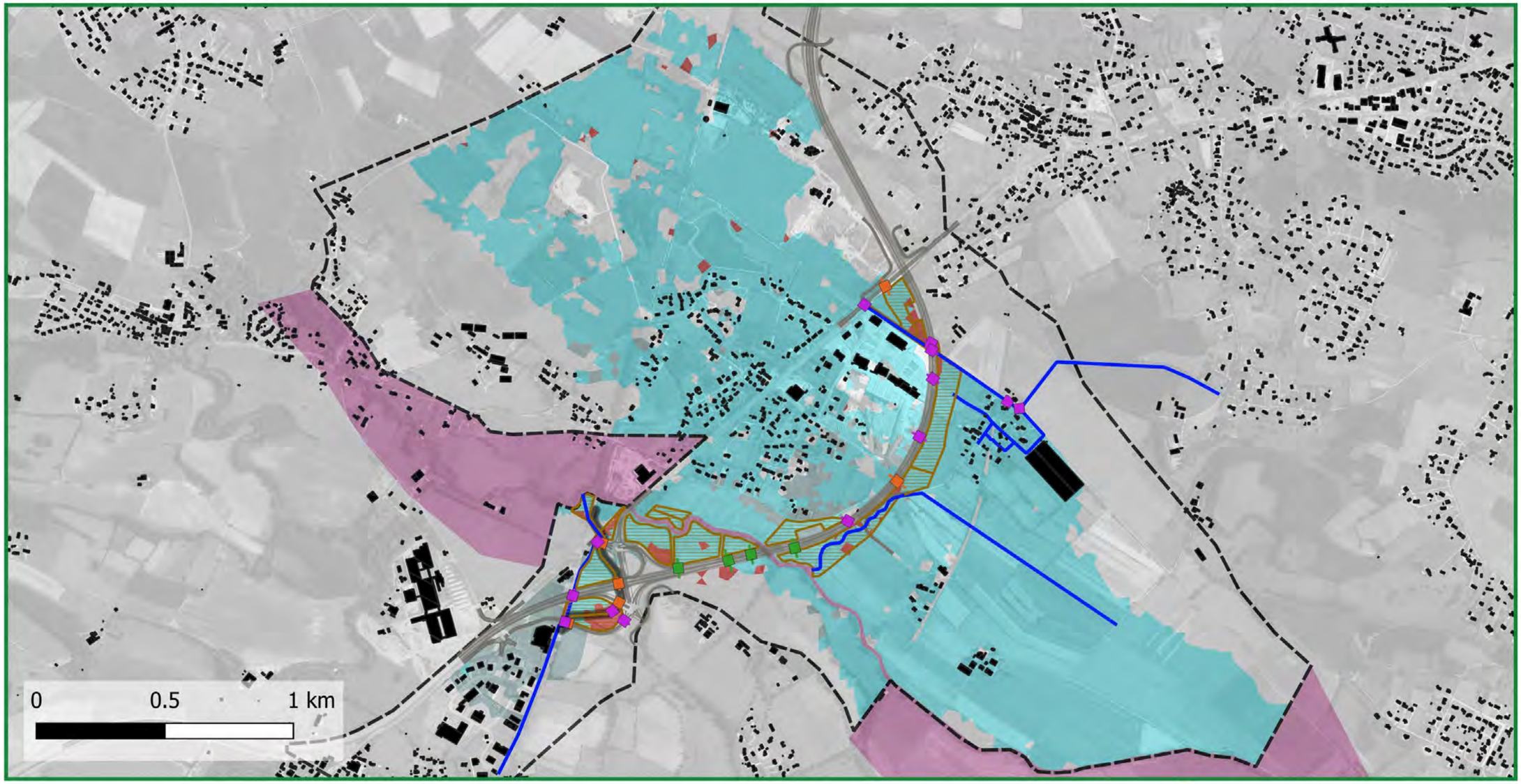


Variation de la vitesse (en m/s)
- < -1,0
- -1,0 - -0,5
- -0,5 - -0,25
- -0,25 - 0,0
- 0,0 - 0,25
- 0,5 - 1,0
- 0,5 - 1,0
- > 1,0
- Mise hors d'eau
- Emprise du modèle 1D
- Limite du modèle 2D
- Bâtiments
- Projet routier
- Piste cyclable prévue
- Noues prévues
- Ouvrages hydrauliques
- Ouvrages modes doux
- Passages faune

Autoroute Verfeil-Castres
Grands cours d'eau

setec hydratec

Surfaces mises en eaux par le projet avec les mesures compensatoire - Crue du Bernazobre
T = 100 ans



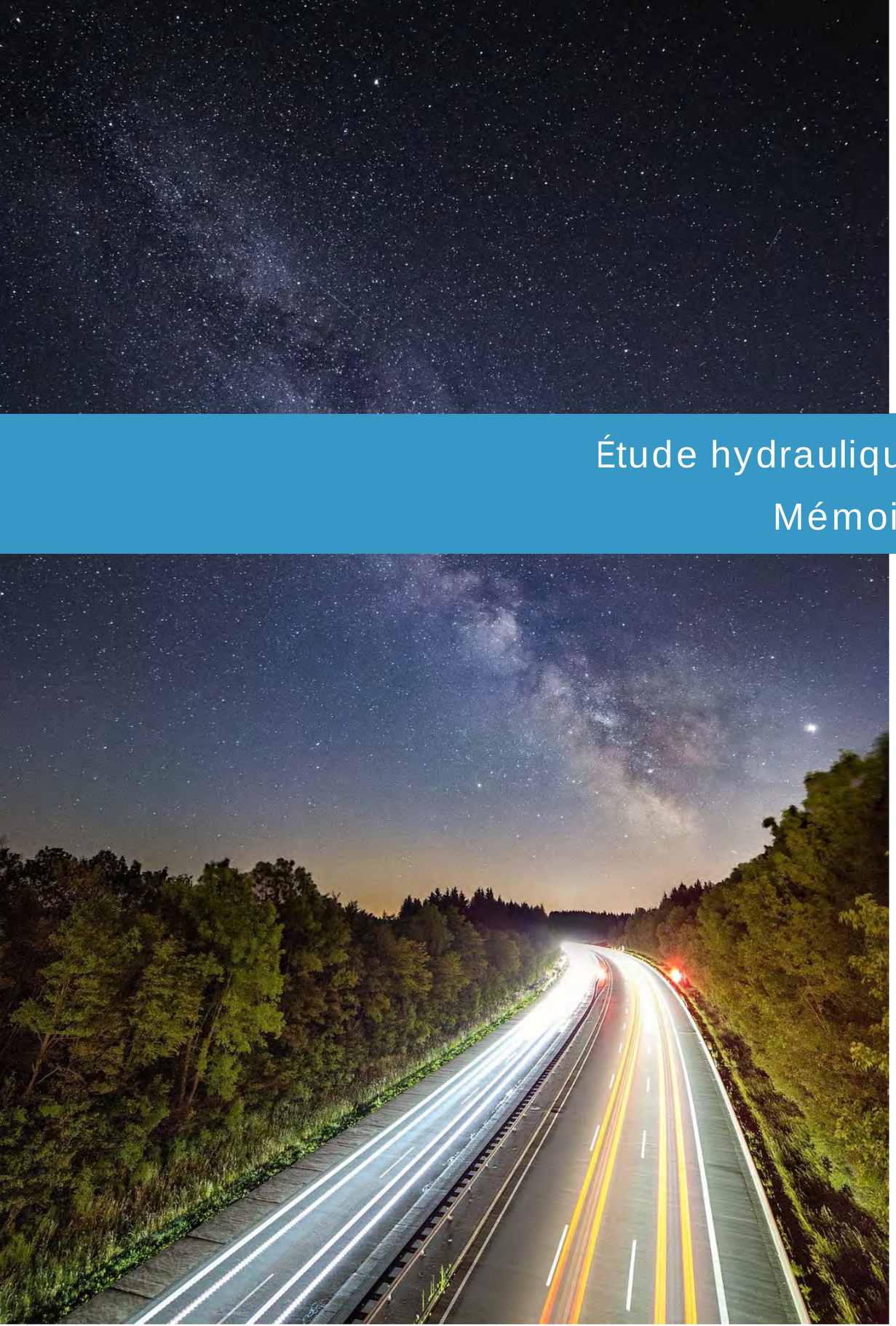
Emprise du modèle 1D
Limite_modele_2d_Bernazobre
Bâtiments
Projet routier
Piste cyclable prévue

Ruisseaux et fossés principaux
Emprise de la zone inondable actuelle
Surfaces mises en eau
Surfaces mises hors d'eau

Noues prévues
Ouvrages hydrauliques
Ouvrages modes doux
Passages faune

Autoroute Verfeil-Castres
Grands cours d'eau

setec hydratec



Liaison Autoroutière Castres - Toulouse

Concession de la Liaison Autoroutière à 2x2 voies entre Castres (81) et Verfeil (31)

Étude hydraulique générale de l'Agout

Mémoire technique

ATOSCA A69

Maître d'Ouvrage

Constructeur

Maître d'Œuvre

Etabli par : Sandrine Lixandre	Vérifié par : Viviane Tell	Validé par : Viviane Tell
Le : 10/10/2022	Le : 10/10/2022	Le : 10/10/2022

Indice	Date	Etabli par	Vérifié par	Validé par	Modifications
001	04/04/2022	Sandrine Lixandre	Viviane Tell	Viviane Tell	
002	15/04/2022	Sandrine Lixandre	Viviane Tell	Viviane Tell	
003	19/04/2022	Sandrine Lixandre	Viviane Tell	Viviane Tell	
004	19/05/2022	Sandrine Lixandre	Viviane Tell	Viviane Tell	
005	02/06/2022	Sandrine Lixandre	Viviane Tell	Viviane Tell	
006	10/10/2022	Sandrine Lixandre	Viviane Tell	Viviane Tell	

Numéro affaire	Projet	Emetteur	Niveau	Domaine	Ouvrage	Identifiant Ouvrage	Type doc	Numéro	Indice	Statut
50158	A69	STT	PCD	GEN	ENS	0000	MEM	00210	006	

Sommaire

1> Contexte et contenu du document....3

Contexte....3

Méthodologie de l'étude et objet de la note....4

2> Synthèses des données existantes....5

Documents utilisés....5

3> Présentation du modèle hydraulique....6

Présentation du logiciel de modélisation....6

Architecture du modèle....6

Conditions aux limites....6

Calage du modèle....7

4> Fonctionnement hydraulique de la crue de référence et impact du projet....8

4.1> Simulation en situation initiale....8

Hypothèses considérées....8

Emprise de la zone inondée....8

4.2> Simulation en situation projet....8

Hypothèses considérées....8

Emprise inondée en situation projet....9

Comparaison des emprises inondées entre la situation initiale et la situation projet - Impacts....10

5> **Proposition d'aménagements hydrauliques**....13

5.1> Description des aménagements....13

Hypothèses considérées....13

Aménagements retenus....13

5.2> Simulation en situation projet avec les aménagements préconisés....13

Hypothèses considérées....13

Emprise inondée en situation projet avec les aménagements préconisés....13

Comparaison des emprises inondées entre la situation initiale et la situation projet avec les aménagements préconisés - Impacts....14

6> Synthèse et conclusion....17

Données d'entrée et méthodologie....17

Résultats et conclusion....17

7> Annexes : Résultats cartographiques....18

1> Contexte et contenu du document

Contexte

Le projet routier traverse l'Agout à l'Ouest de la commune de Castres, au droit du lieu-dit Taillefer. L'ouvrage est prévu environ 1 000 m en aval du pont de l'actuelle RN126 et une centaine de mètres en amont d'un pont SNCF.

Au droit de la zone d'étude, l'Agout est concerné par les PPRI des communes de Saïx et Castres. Le PPRI de l'Agout aval a été établi en septembre 2001. Ce PPRI a été révisé pour la commune de Castres en 2017. Il a été révisé pour plusieurs communes situées en aval, dont la commune de Saïx, en février 2022.

La crue de référence retenue par le PPRI est la crue du 3 mars 1930. Cette crue a pour origine un épisode méditerranéen qui s'est déroulé entre le 1er et le 3 mars, survenant après une extrême saturation des sols et sur des plateaux enneigés. Elle est issue du cumul de processus générateurs d'écoulements sur les versants de la quasi-totalité du bassin de l'Agout, cumul qui a entraîné la concentration dans le réseau hydrographique de débits extrêmes qui ont atteint leur maximum le 3 mars. Chaque processus générateur d'écoulement était déjà par sa force et son extension un phénomène rare ; le cumul des processus est donc plus exceptionnel encore. Au droit de Castres, **la période de retour de l'évènement a** été estimé à 300 ans par le SHMA-DIREN Midi-Pyrénées et à 500 ans par SOGREAH.

La méthode hydrogéomorphologique a été utilisé pour l'élaboration du PPRI afin de délimiter :

- les zones inondées quasiment chaque année,
- les zones inondables fréquemment (entre 5 et 15 ans),
- les zones d'inondation exceptionnelle.

Dans le cadre de la révision du PPRI en 2017, le profil en long de la ligne d'eau de la crue de référence a ensuite été estimé à partir des repères de crue, des témoignages, des observations de terrain. L'utilisation du LIDAR du secteur a permis de cartographier précisément les zones inondables. Les vitesses d'écoulement ont été évaluées par l'analyse fine des phénomènes d'érosion et de sédimentation, la cartographie des chenaux d'écoulement préférentiel, la prise en compte de la topographie et des aménagements anthropiques créant des dynamiques particulières en cas d'inondation. À partir des cartes de hauteurs d'eau et de vitesses ainsi obtenues pour la crue de référence, les aléas inondation de l'Agout ont été délimités.

La cartographie des aléas dans la zone d'étude est présentée ci-après. Au droit du franchissement prévu pour l'A69, l'Agout ne déborde pas en rive gauche. En rive droite, le remblai autoroutier est prévu en aléa moyen et faible.

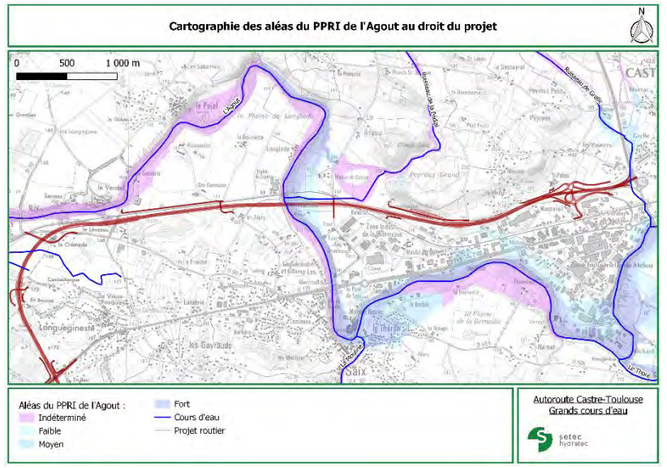


Figure 1-1 : Cartographie des aléas au droit de la zone d'étude (Source : PPRI de l'Agout Aval et PPRI de Castres)

A partir de la cartographie des aléas d'une part, et des enjeux présents d'autre part, un plan de zonage réglementaire a été réalisé.

Le plan de zonage au droit de la zone du projet est présenté ci-après. Rive gauche, le zonage est issu du PPRI de l'Agout aval sur la commune de Saïx. Rive droite, sur la commune de Castres, la délimitation du zonage a été affinée lors de la révision du PPRI de la ville en 2017 et l'exploitation notamment du LIDAR a permis d'estimer les isocotes de la crue de référence.

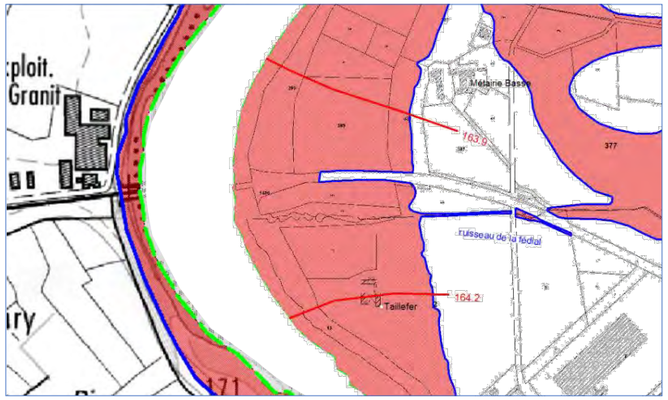


Figure 1-2 : Zonage réglementaire de l'Agout au droit de la zone du projet (Source : PPRI de l'Agout aval révisé en 2022 à gauche, PPRI de Castres révisé en 2017 à droite)

Compte tenu de l'implantation du projet dans la zone inondable de l'Agout, avec franchissement de son lit, une étude d'impact hydraulique est nécessaire afin d'évaluer l'incidence potentielle des aménagements prévus et de proposer le cas échéant des mesures compensatoires ou d'accompagnement permettant de supprimer ces impacts.

Méthodologie de **l'étude et objet de la** note

La définition des conditions actuelles d'écoulement et des impacts générés par le projet s'appuiera sur un modèle numérique global des écoulements l'Agout depuis le lieu-dit Namat à l'amont de Saïx jusqu'au lieu-dit Le Rigourdel à l'aval de la commune. Le périmètre du modèle proposé permet d'avoir une vision globale et cohérente de l'incidence du projet dans son ensemble sur les écoulements en crue.

Cette analyse permet de justifier le faible impact du projet sur le risque inondation au droit des enjeux.

L'analyse hydrologique, détaillée dans un rapport antérieur, a permis de déterminer que la crue de référence du cours d'eau était la crue du 3 mars 1930, et de proposer un débit de pointe de 2 000 m³/s pour cette crue au droit de la zone d'étude.

Ce document présente l'étude hydraulique, qui a pour objectif de définir la cartographie des inondations pour la crue de référence du 3 mars 1930 et de quantifier les incidences hydrauliques du projet.

L'analyse hydraulique est basée sur une modélisation en lit mineur et en lit majeur de l'Agout permettant :

- De comprendre et visualiser globalement et localement le fonctionnement des écoulements du cours d'eau en situation actuelle,
- De réaliser un diagnostic précis des conditions de submersion du territoire,
- De quantifier les incidences des aménagements prévus.

La méthodologie adoptée pour la réalisation de cette analyse repose sur 5 étapes successives :

- Etape 1 : construction du modèle hydraulique à partir des données topographiques,
- Etape 2 : calage du modèle sur une crue historique,
- Etape 3 : simulation de la crue de référence en situation actuelle,
- Etape 4 : simulation de la crue de référence en situation projet, quantification des incidences, et si nécessaire proposition de solutions permettant de limiter les incidences hydrauliques.

2> Synthèses des données existantes

Documents utilisés	Les documents pris en compte pour la conception du projet hydraulique sont détaillés ci-dessous :
Topographie	Les données topographiques utilisées pour la construction du modèle sont issues de la campagne topographique réalisée pour les besoins de l'étude par les cabinets de géomètres 3SI en 2021 et Sintégra en 2022. Les levés réalisés sont les suivants : ▪ Profils en travers : 54 profils du lit mineur de l'Agout, ▪ Levé de tous les ouvrages hydrauliques rencontrés - les deux ponts successifs sous la RN 126, - le pont SNCF, - le pont sous la RD 50. Le RGE alti mis à disposition par l'IGN a permis de modéliser le lit majeur du cours d'eau.
Documents réglementaires	- PPRi de l'Agout amont, 14/11/2013 - PPRi de l'Agout aval, 28/02/2022 - PPRi de Castres, 10/01/2018
Etude antérieure	Le bureau d'étude Ingerop a réalisé en octobre 2001 une étude hydraulique du projet de liaison Castres – Soual et du franchissement de l'Agout. Les conclusions de cette étude ont été reprises dans le cadre des études préalables à l'enquête publique du projet de liaison autoroutière Castres – Toulouse en 2016.

3> Présentation du modèle hydraulique

Présentation du logiciel de modélisation

Le modèle est construit avec le logiciel Hydra, développé par Setec Hydratec depuis plus de 30 ans, et totalement **immergé dans l'environnement** QGIS.

C'est un outil de simulation complet, basé sur la résolution des équations de Barré de Saint Venant unidimensionnelles et bidimensionnelles.

Une présentation du logiciel et de ses principales fonctionnalités est disponible sur le site internet http://hydra-software.net/.

Hydra est diffusé gratuitement en version de base. Cette version permet **d'accéder à la géométri**e des modèles réalisés dans le cadre de la présente mission, de les modifier et de les étendre, et de rejouer des calculs.

Ce logiciel répond particulièrement bien aux problématiques de dimensionnement d'ouvrages de franchissement, de quantification des incidences associées sur l'expansion et la propagation des crues.

Le modèle résout les équations complètes de l'hydraulique (équations de Barré de Saint Venant). Il permet de modéliser simultanément trois types de domaines complémentaires, communiquant entre eux par des liaisons hydrauliques :

- Le domaine filaire, dissociant le lit mineur et le lit majeur, est structuré en biefs parcourus longitudinalement par des écoulements suivant une direction privilégiée,
- Le domaine casiers, retenu pour modéliser les champs d'expansion du lit majeur présentant de faibles vitesses d'écoulement ; il est constitué par des groupes de bassins naturels d'accumulation communiquant entre eux par des liaisons hydrauliques de diverses natures,
- Le domaine bidimensionnel, qui permet de décrire par un maillage fin les conditions d'écoulement en lit majeur ; il restitue des champs de vitesses et de hauteurs d'eau locales au droit de chaque maille.

Architecture du modèle

Le modèle de l'Agout s'étend depuis le lieu-dit Namat à l'amont de Saïx jusqu'au lieu-dit Le Rigourdel à l'aval de la commune. Cette emprise permet une bonne compréhension des écoulements sur toute l'emprise du projet pour lequel les impacts sont à étudier.

Le choix de la schématisation adoptée pour la modélisation de l'Agout a été guidé par :

- Les reconnaissances de terrain,
- L'analyse des données physiques,
- L'analyse de la dynamique des crues historiques,
- L'expérience de l'équipe de modélisation.

La schématisation retenue dans le cadre de cette étude pour la modélisation est de type mixte filaire/2D, permettant de représenter correctement les écoulements pouvant présenter une composante bidimensionnelle.

Dans cette schématisation, les lits mineurs et moyens sont représentés par un modèle filaire. Dans le domaine filaire, le cours d'eau est représenté par des sections géométriques (profils en travers de vallée relevés par les géomètres) agencées le long d'un axe préférentiel d'écoulement. Les vitesses d'écoulement sont imposées le long de cet axe. Les profils en travers sont définis par des couples (cotes Z ; largeur B).

Ces profils en travers sont étendus dans le lit majeur pour représenter **l'ensemble de la zone inondable par le domaine filaire en amont et en aval** de la zone impactée par le projet.

Au d**roit du projet, le lit majeur du cours d'eau est représenté par un** domaine bidimensionnel. Le lit majeur est alors décrit par un maillage fin constitué d'un ensemble de mailles définies par une cote moyenne de fond et connectées aux biefs filaires par des liaisons hydrauliques traduisant les capacités d'écoulement réelles tenant compte des obstacles physiques.

Les mailles ont une largeur moyenne de 50 m, resserrées au droit du projet, des routes et des principaux fossés.

Les singularités hydrauliques qui traduisent généralement la présence d'un ouvrage hydraulique particulier ou d'un obstacle à l'écoulement dans le lit mineur ou dans le lit majeur du cours d'eau modélisé sont également prises en compte. Il s'agit notamment des ponts et ouvrages de franchissement des cours d'eau ainsi que les ouvrages de décharge présents sous les infrastructures en lit majeur. Une vue en plan du modèle mis en œuvre sous hydra est présenté ci-après.

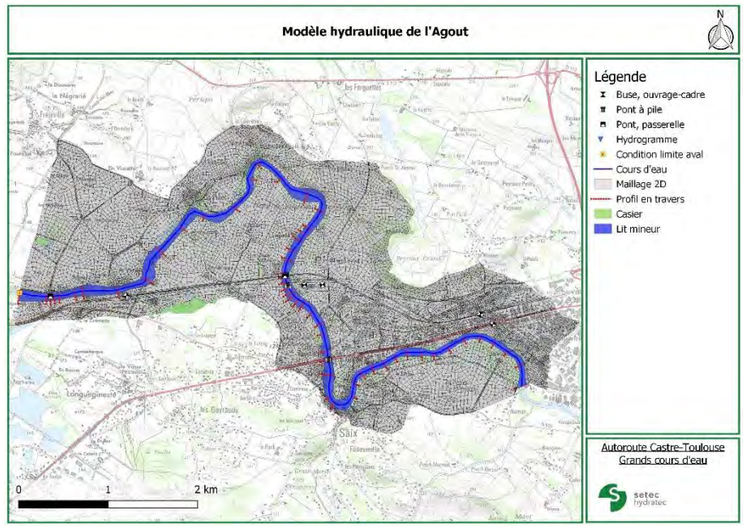


Figure 3-1 : Modèle hydraulique 1D/2D de l'Agout

Conditions aux limites

La condition limite amont du modèle correspond aux apports hydrologiques déterminés dans le cadre de l'analyse hydrologique présentée dans un rapport antérieur. Cette étude a permis de déterminer que la crue de référence du cours d'eau était la crue historique de mars 1930, et d'estimer à 2 000 m³/s le débit de pointe de cette crue au droit de la zone d'étude.

La forme de l'hydrogramme de cette crue a été estimée par Maurice Pardé dans la description de l'évènement qu'il a publiée dans la revue de Géographie Alpine (Source : Portail Persée). L'hydrogramme de crue construit à partir de cette description et du débit de pointe estimé précédemment est présenté ci-après.

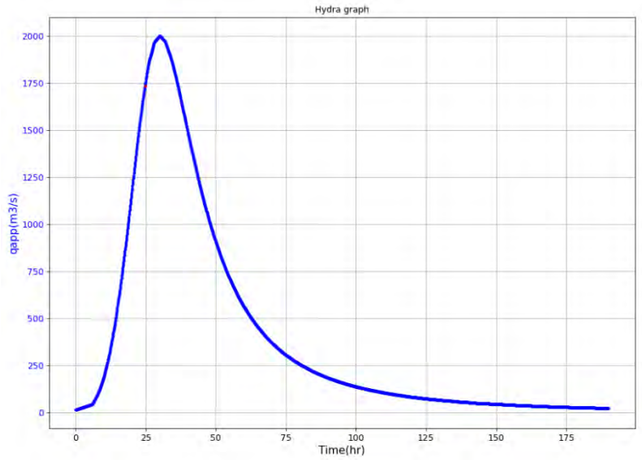


Figure 3-2 : Hydrogramme de crue du 3 mars 1930 injecté en entrée du modèle hydraulique de l'Agout

Cet hydrogramme est injecté en entrée du modèle hydraulique.

La condition limite aval du modèle est de type Strickler.

Calage du modèle

Le modèle hydraulique a été calé avec la crue du 3 mars 1930 en comparant les résultats obtenus par le modèle d'une part aux repères de crues disponibles, et d'autre part à la cartographie des aléas des PPRI établie pour cette crue historique de référence.

Les repères de crues recensés pour la crue de 1930 dans le secteur sont localisés sur les cartes ci-après. Ils sont issus de la plateforme nationale collaborative des sites et repères de crues d'une part, et de l'étude hydraulique de l'Agout réalisée en 2001 par Ingerop d'autre part. Ingerop précise que les repères de crues mentionnés sont issus du PPRI de Castres (avant sa révision en 2017). Les niveaux d'eau observés lors de la crue sont comparés dans le tableau ci-dessous aux cotes d'eau obtenues par le modèle en simulant l'hydrogramme de crue présenté précédemment. **L'écart entre les niveaux d'eau observés et calculés est compris entre 0 et** 5 cm.

N°	Description	Source	**Niveau d'eau** observé (en m NGF)	**Niveau d'eau** calculé par le modèle (en m NGF)	Ecart
1	Plaque sur la cheminée de l'usine en face de Saïx	Plateforme nationale collaborative.	164,8	164,85	+ 5 cm
2	Amont du pont de la RN 126	Etude Ingerop (2001) – PPRI Castres	164,65	164,65	0 cm
3	Amont du pont SNCF	Etude Ingerop (2001) – PPRI Castres	164,1	164,12	+ 2 cm

Tableau 3-1 : Cotes d'eau au droit des repères de crue de mars 1930

Les aléas des PPRI de l'Agout du secteur (PPRI Agout aval, février 2022 et PPRI de Castres, janvier 2018) sont délimités sur les cartes ci-après afin de les comparer à l'emprise inondée obtenue par le modèle.

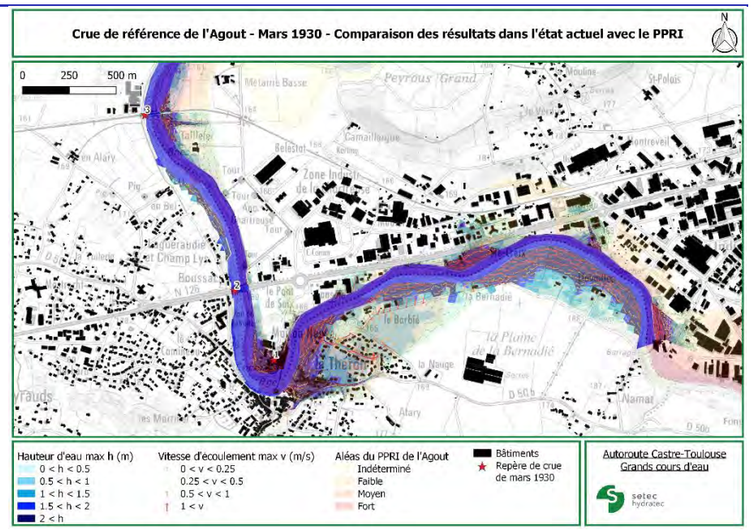


Figure 3-3 : Comparaison des emprises des inondations de mars 1930 calculées avec la cartographie des aléas des PPRI – Localisation des repères de crues (1/2)

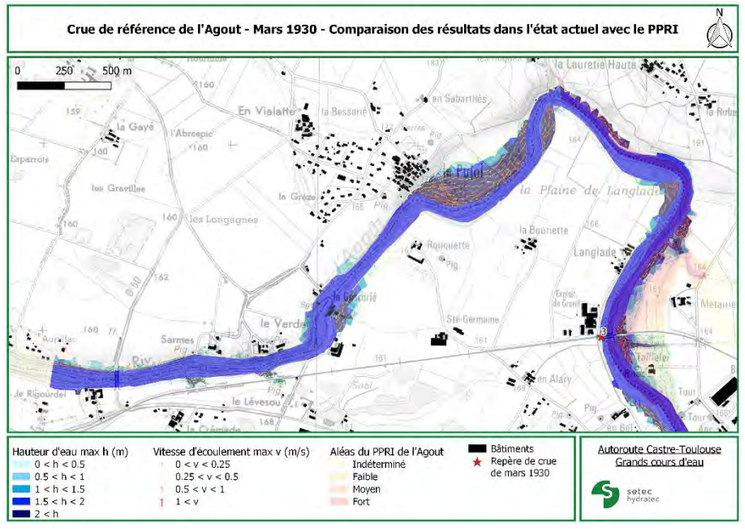


Figure 3-4 : Comparaison des emprises des inondations de mars 1930 calculées avec la cartographie des aléas des PPRI – Localisation des repères de crues (2/2)

Les emprises inondées calculées par le modèle pour la crue de mars 1930 sont globalement cohérentes avec la cartographie des aléas des PPRI. Les inondations délimitées rive droite en aval du pont SNCF sur le PPRI sont causées en partie par le ruisseau de la Fédial, non modélisé dans le cadre de la présente étude. Rive droite en amont du secteur étudié, une partie de la zone industrielle de Castres est hors d'eau avec le modèle alors que les parcelles sont classées en aléas moyen et faible sur le PPRI de Castres. Cependant, les cotes d'eau obtenues dans l'Agout à ce niveau sont cohérentes avec les isocotes de la carte réglementaire du PPRI de Castres. Les terrains ont dû être surélevés depuis la crue de 1930.

L'écart entre les niveaux d'eau observés et calculés au droit des repères **de crues disponibles est faible. L'emprise de la zone inondée est cohérente avec la cartographie des aléas des PPRI de Castres et de l'Agout aval** (commune de Saïx). Le calage du modèle est donc validé.

4> Fonctionnement hydraulique de la crue de référence et impact du projet

4.1> Simulation en situation initiale

Hypothèses considérées

La crue de mars 1930 a été simulée sur le modèle calé afin d'analyser la dynamique de l'écoulement en situation actuelle.

Emprise de la zone inondée

La cartographie des résultats de modélisation est présentée ci-après. Elle est également en annexe.

A l'amont du secteur d'étude, l'Agout longe une zone industrielle à Castres puis le centre-ville de Saïx. Le cours d'eau est franchi par la RN 126 puis par la voie ferrée. A l'aval, il s'écoule dans des terrains agricoles. Son lit est très encaissé et le cours d'eau déborde peu dans le secteur d'étude. Les principales zones de débordements pour la crue de 1930, de période de retour supérieure à 100 ans, sont :

- Rive gauche en amont de Saïx, et dans une moindre mesure rive droite avec notamment des débordements sur la RN 126 au point bas de la route ;
- A l'intérieur du méandre en face de Saïx ;
- Rive droite en amont de la voie ferrée, au droit du lieu-dit Taillefer ;
- A l'intérieur des méandres en aval de la voie ferrée, et en particulier au droit du lieu-dit le Pujol.

Les niveaux d'eau obtenus par le modèle pour la crue de mars 1930 correspondent aux isocotes du PPRI de Castres. Au droit du lieu-dit Taillefer, en amont de la voie ferrée, le niveau maximal atteint par la crue de 1930 est de 164,2 m NGF.

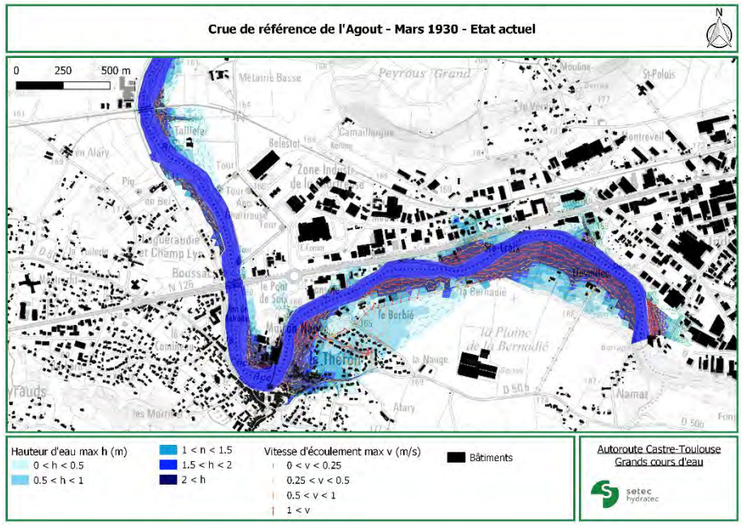


Figure 4-1 : Emprise inondable de l'Agout en situation actuelle – Crue 1930 (1/2)

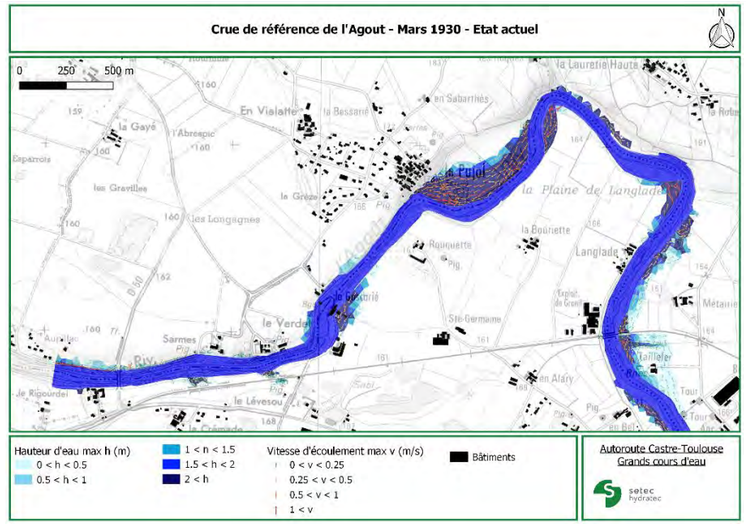


Figure 4-2 : Emprise inondable de l'Agout en situation actuelle – Crue 1930 (2/2)

4.2> Simulation en situation projet

Hypothèses considérées

Le projet traverse l'Agout et sa zone inondable rive droite juste en aval du lieu-dit Taillefer, en amont du pont SNCF. De part et d'autre de ce secteur, la future autoroute est prévue en dehors de la zone inondable de l'Agout.

Topographie du projet

Le MNT et le maillage du modèle ont été mis à jour à partir des données topographiques du projet.

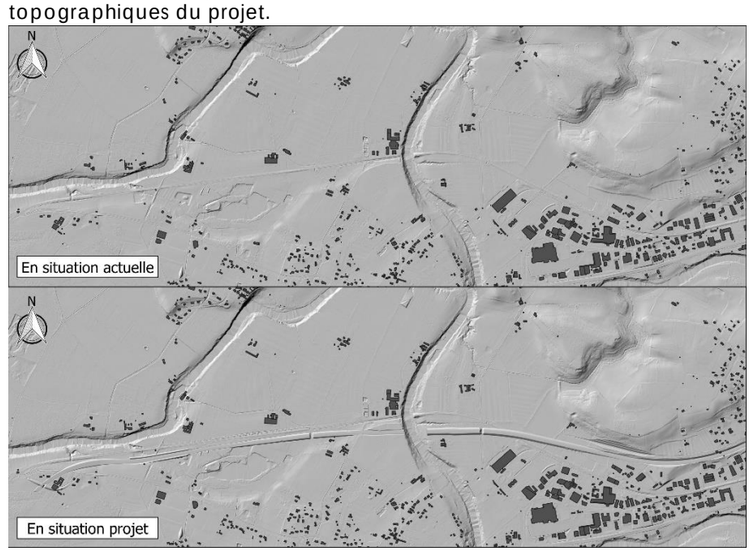


Figure 4-3 : Comparaison des MNT en situation actuelle et projet

Futur franchissement de l'Agout

Le franchissement de l'Agout sera assuré par un **viaduc à 2 travées d'une** longueur total de 144 m, avec un seul appui sur la berge de la rivière. Cet

appui sera assuré par deux piles alignées de 3 m de large situées en bordure du lit mineur rive droite.

La cote minimale sous poutre du pont est préconisée à 1,5 m au-dessus du niveau de plus hautes eaux afin de conserver un passage libre pour les flottants, soit une cote sous poutre à 165,7 m NGF avec un niveau maximal de 164,2 m NGF lors de la crue de mars 1930 au droit du projet.

Passages faunes

Deux passages faunes sont prévus à proximité du franchissement de l'Agout rive droite dans le cadre du projet. Il s'agit de deux ouvrages cadres de section 1,5 m x 1 m. Ils sont localisés sur la carte ci-après.

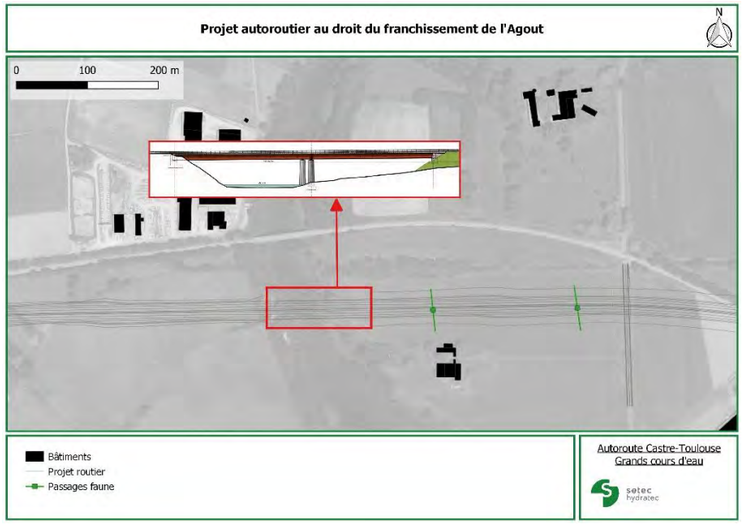


Figure 4-4 : Présentation du projet au droit du franchissement de l'Agout

Emprise inondée en situation projet

Les simulations ont été réitérées pour la crue de mars 1930 avec le modèle modifié en situation projet.
La cartographie des résultats de modélisation est présentée ci-après. Elle est également en annexe.

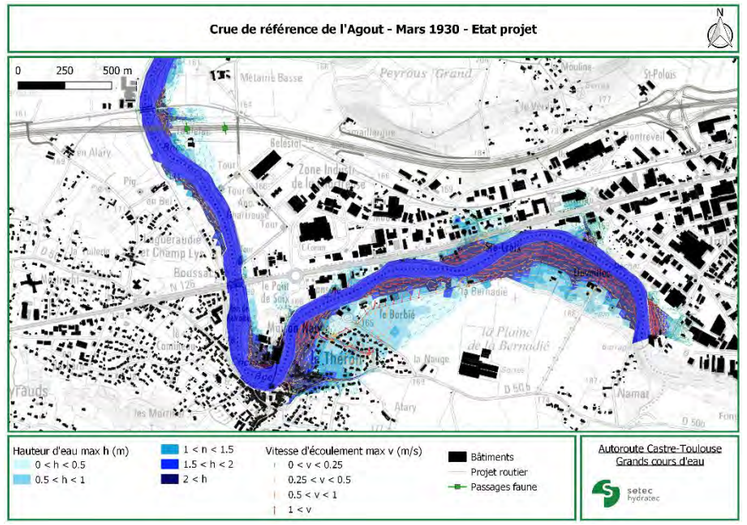


Figure 4-5 : Emprise inondable de l'Agout en situation projet – Crue 1930 (1/2)

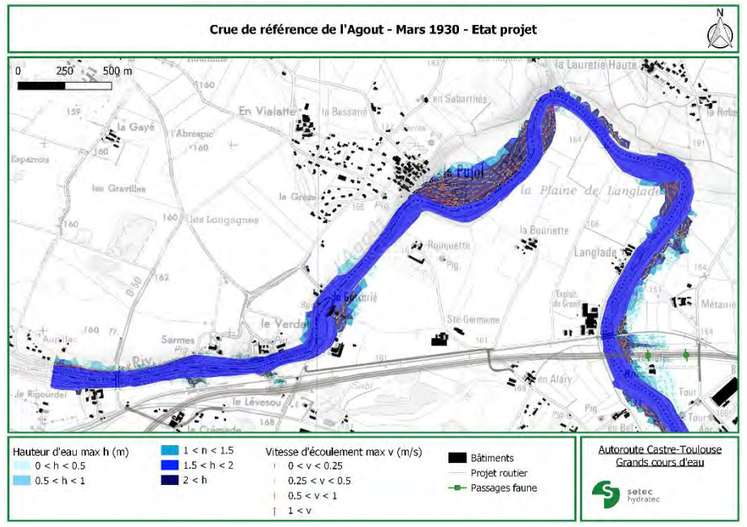


Figure 4-6 : Emprise inondable de l'Agout en situation projet – Crue 1930 (2/2)

Comparaison des emprises inondées entre la situation initiale et la situation projet - Impacts

Les figures ci-après présentent, pour la crue de mars 1930 de l'Agout, les impacts du projet sur :

- le niveau d'eau maximal des inondations,
- la vitesse d'écoulement maximale.

Ces cartes sont également en annexe.

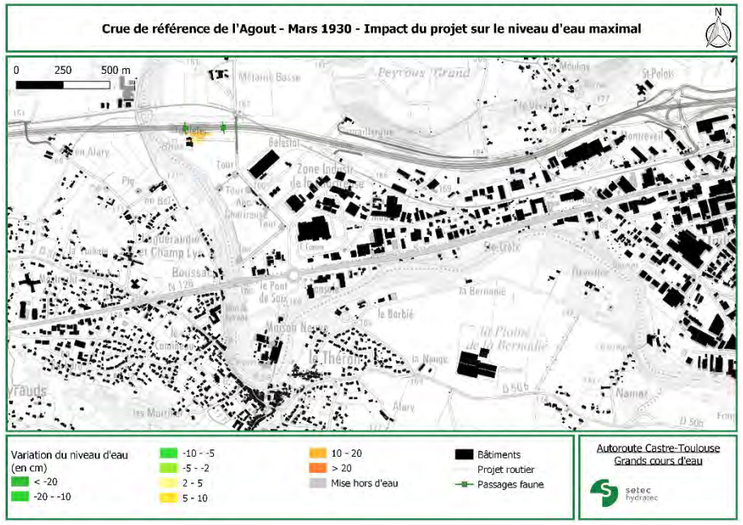


Figure 4-7 : Impact du projet sur le niveau d'eau en crue – Crue 1930 (1/2)

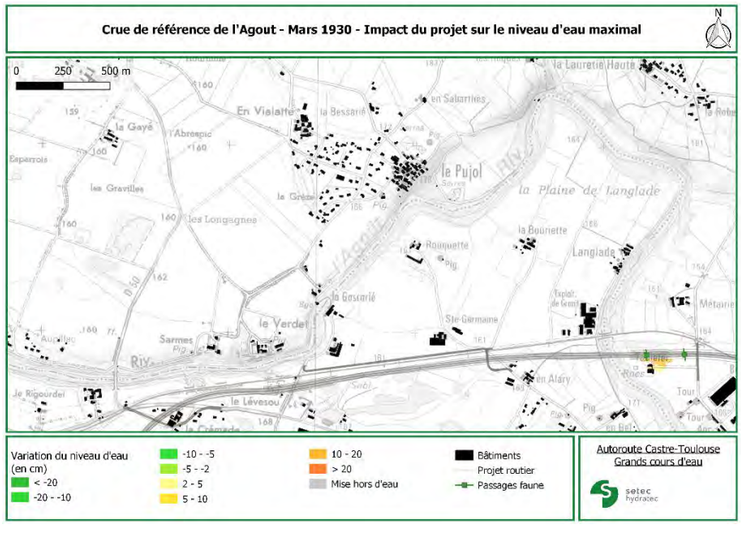


Figure 4-8 : Impact du projet sur le niveau d'eau en crue – Crue 1930 (2/2)

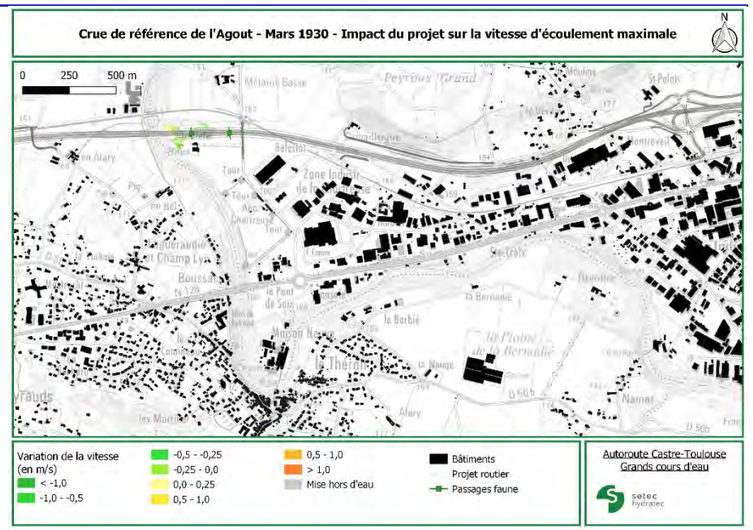


Figure 4-9 : Impact du projet sur la vitesse d'écoulement en crue – Crue 1930 (1/2)

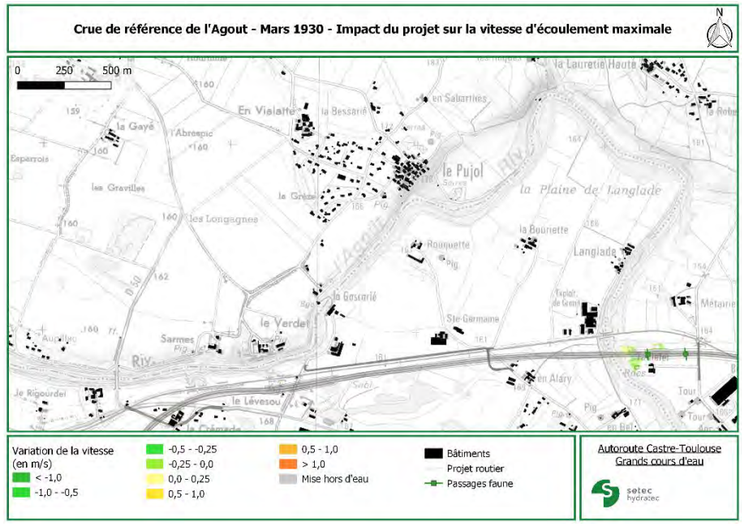


Figure 4-10 : Impact du projet sur la vitesse d'écoulement en crue – Crue 1930 (2/2)

L'impact du projet sur la ligne d'eau a pour conséquence la mise en eau de surface actuellement hors d'eau pour la crue de 1930. Les figures ci-après localisent ces secteurs. Ces cartes sont également en annexe.

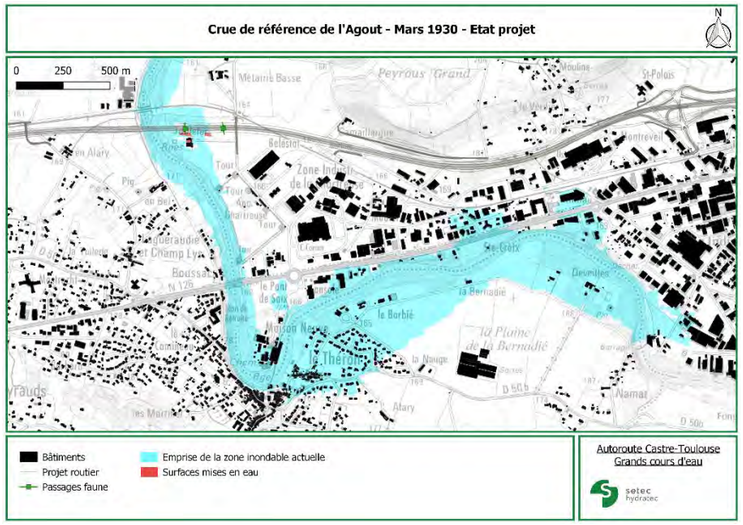


Figure 4-11 : Surfaces mises en eau par le projet – Crue 1930 (1/2)

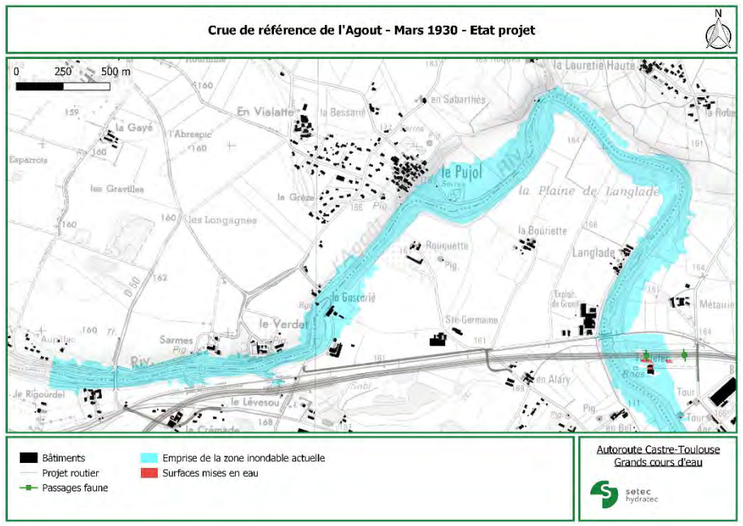


Figure 4-12 : Surfaces mises en eau par le projet – Crue 1930 (2/2)

Actuellement, le remblai de la voie ferrée coupe déjà la zone inondable de l'Agout peu en aval du projet autoroutier, ralentissant fortement les écoulements et provoquant une perte de charge importante sur la ligne d'eau. De plus, outre le franchissement du lit mineur du cours d'eau, le viaduc prévu pour l'A69 comprend une travée de 68 m de large au droit du lit majeur rive droite permettant le passage des écoulements.
Le projet a ainsi peu d'incidence sur les écoulements en crue et l'impact est localisé essentiellement au droit de l'ouvrage de franchissement de l'A69. C'est le seul secteur où l'emprise de la zone inondable est augmentée par le projet.

Les eaux transitent via l'ouvrage pour la faune situé au plus près du lit de l'Agout. Cependant, l'incidence de cet ouvrage sur la ligne d'eau en crue est négligeable.
Les impacts du projet à ce niveau sont présentés en détail ci-après avec en haut la zone inondable en état actuel (à gauche) et en état projet (à droite), et en bas l'impact du projet. L'impact du projet au droit des surfaces mises en eau par le projet, identifiées par des hachures, est calculé en comparant le niveau d'eau en phase projet au niveau du terrain naturel dans l'état actuel.

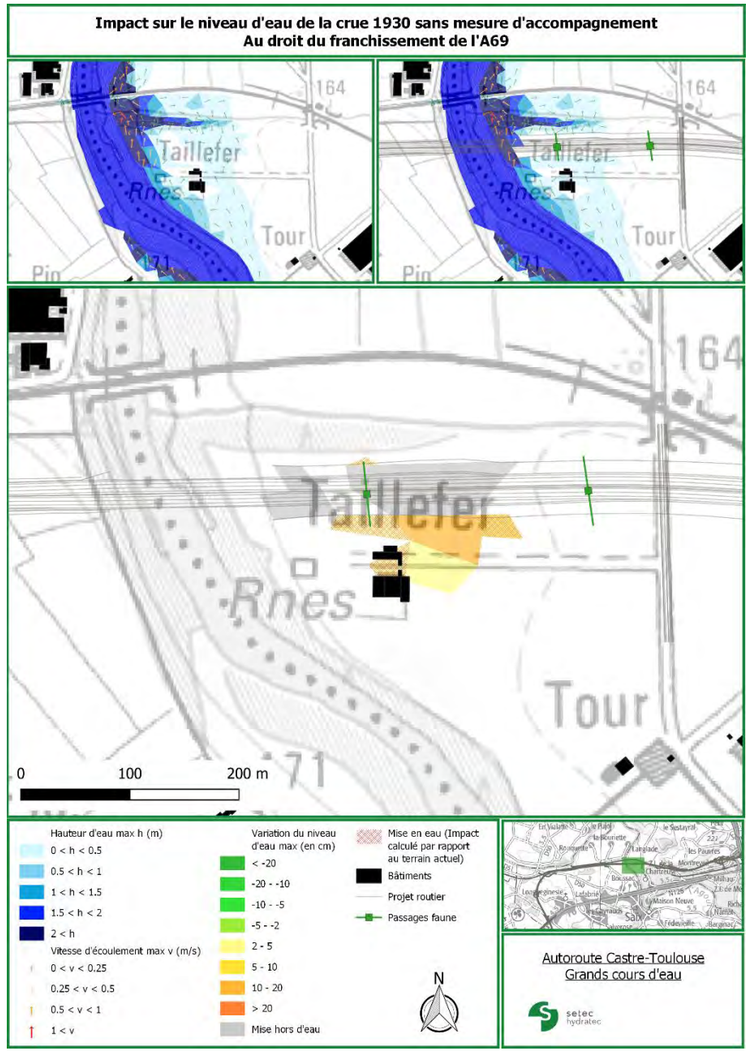


Figure 4-13 : Impact du projet sur le niveau d'eau en crue – Crue 1930 – Zoom au droit du franchissement de l'A69

Le niveau d'eau est réhaussé localement en amont de la future autoroute pour la crue de 1930. Le seul enjeu concerné par un impact supérieur à 2 cm est la grange du lieu-dit Taillefer, touchée par un impact de 4 cm.
La grange du lieu-dit Taillefer, actuellement en limite de zone inondable, est largement mise en eau par le projet.

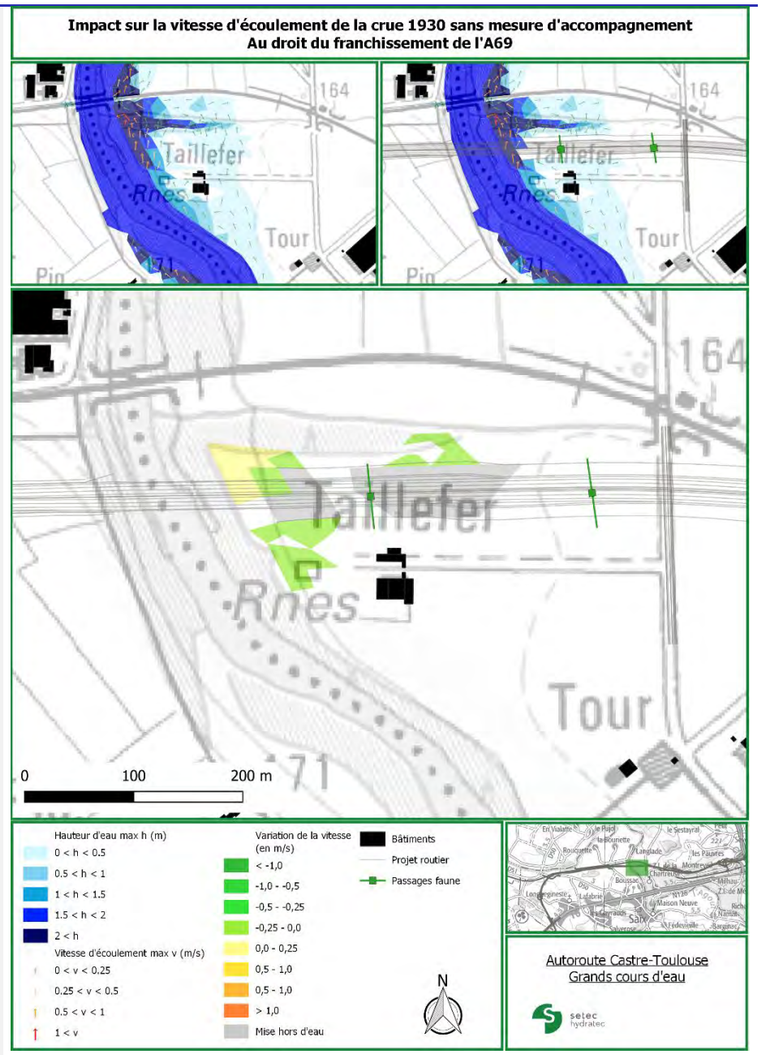


Figure 4-14 : Impact du projet sur la vitesse d'écoulement en crue – Crue 1930 – Zoom au droit du franchissement de l'A69

Les vitesses d'écoulement sont impactées à l'amont et à l'aval immédiat du projet. Les variations sont comprises entre – 0,22 et + 0,22 m/s pour la crue de 1930.

En conclusion, la future autoroute **n'a que peu d'impact sur les** écoulements en crue **et cet impact est localisé essentiellement à l'amont et à l'aval immédiat du projet.** Le seul enjeu touché est une grange située juste en am**ont du projet, où le niveau d'eau est réhaussé de 4** cm.

4.3> Volume gelé par la nouvelle infrastructure

Volume gelé	La construction de l'autoroute en remblai dans la zone inondable du cours d'eau supprime un volume actuellement en eau. Ce volume a été estimé à 8 000 m³ environ dans la zone inondable de **l'Agout**.

5> Proposition d'aménagements hydrauliques

5.1> Description des aménagements

Hypothèses considérées

Afin de compenser le volume soustrait à la zone inondable et de limiter l'impact du projet sur les inondations, des décaissements sont proposés en amont et en aval de la future autoroute.

Aménagements retenus

Les zones de décaissement préconisés sont localisées et numérotées sur la carte ci-après. Leurs caractéristiques sont détaillées dans le tableau en suivant.

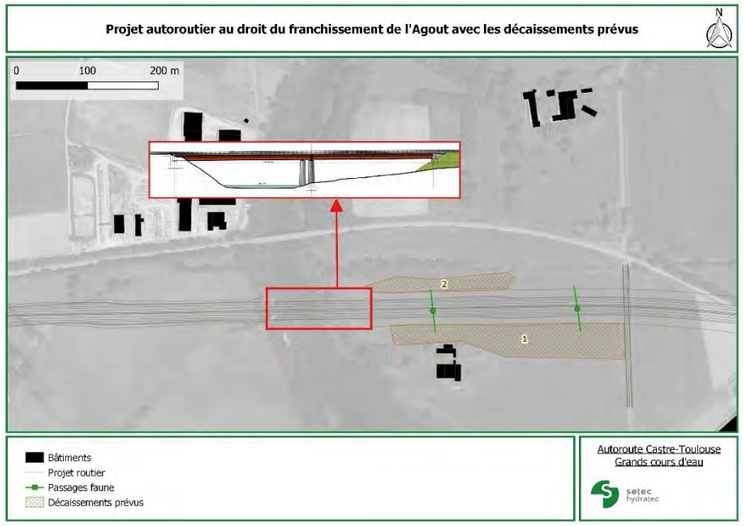


Figure 5-1 : Présentation du projet au droit du franchissement de l'Agout et localisation des décaissements préconisés

N°	Profondeur	Superficie
1	Environ 80 cm	13 000 m²
2	De 80 cm à 1,5 m	4 000 m²

Tableau 5-1 : Dimensions des décaissements préconisés

5.2> Simulation en situation projet avec les aménagements préconisés

Hypothèses considérées

Le MNT et le maillage du modèle ont été mis à jour pour représenter les zones de décaissement prévues.

Emprise inondée en situation projet avec les aménagements préconisés

Les simulations ont été réitérées pour la crue de référence de mars 1930 avec le modèle modifié en situation projet avec les décaissements préconisés.

La cartographie des résultats de modélisation est présentée ci-après. Elle est également en annexe.

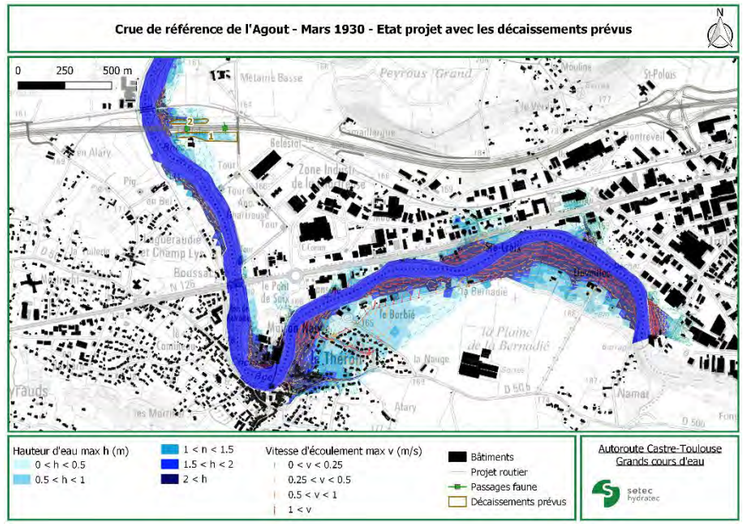


Figure 5-2 : Emprise inondable de l'Agout en situation projet avec les décaissements prévus – Crue 1930 (1/2)

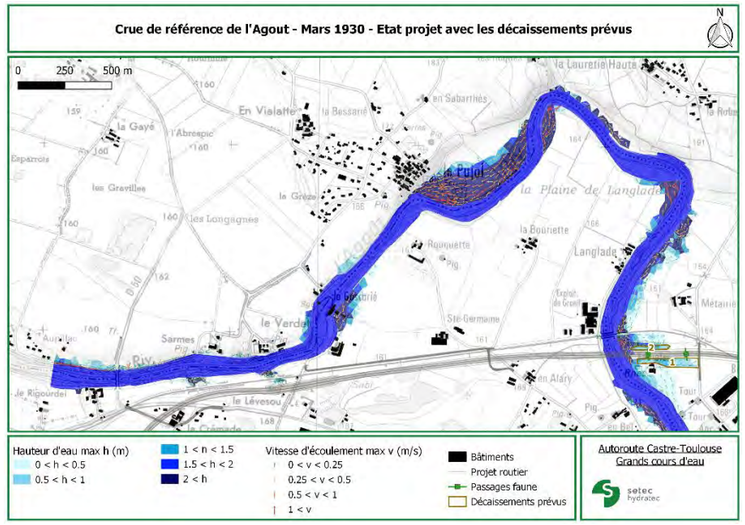


Figure 5-3 : Emprise inondable de l'Agout en situation projet avec les décaissements prévus – Crue 1930 (2/2)

Les volumes d'eau compensés par les décaissements modélisés sont détaillés dans le tableau suivant.

N°	Profondeur	**Volume d'eau compensé**
1	Environ 80 cm	6 600 m³
2	De 80 cm à 1,5 m	1 400 m³

Tableau 5-2 : Dimensions des décaissements préconisés

Au total, le volume compensé est de l'ordre de 8 000 m³, ce qui correspond au volume en remblai prévu dans la zone inondable estimé page 12.

Comparaison des emprises inondées entre la situation initiale et la situation projet avec les aménagements préconisés - Impacts

Les figures ci-après présentent, pour la crue de mars 1930 de l'Agout, les impacts du projet sur :

- le niveau d'eau maximal des inondations,
- la vitesse d'écoulement maximale.

Ces cartes sont également en annexe.

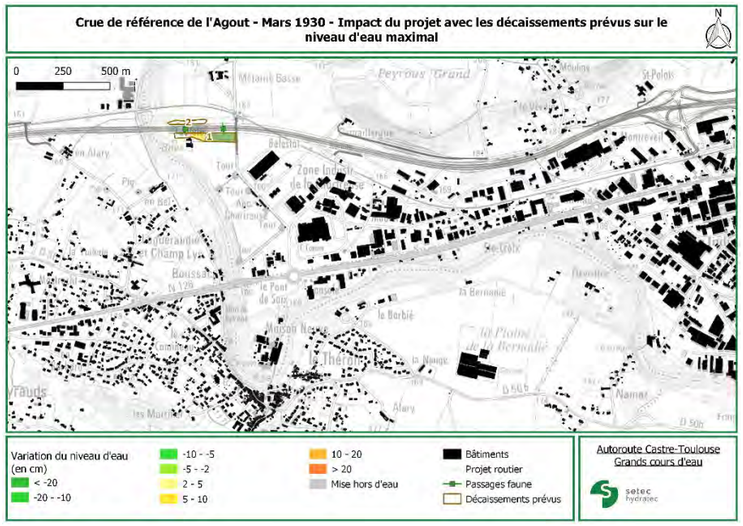


Figure 5-4 : Impact du projet avec les décaissements prévus sur le niveau d'eau en crue – Crue 1930 (1/2)

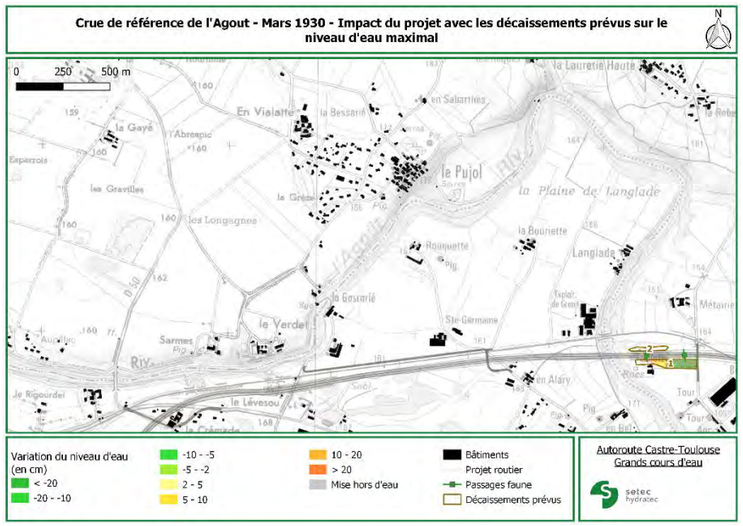


Figure 5-5 : Impact du projet avec les décaissements prévus sur le niveau d'eau en crue – Crue 1930 (2/2)

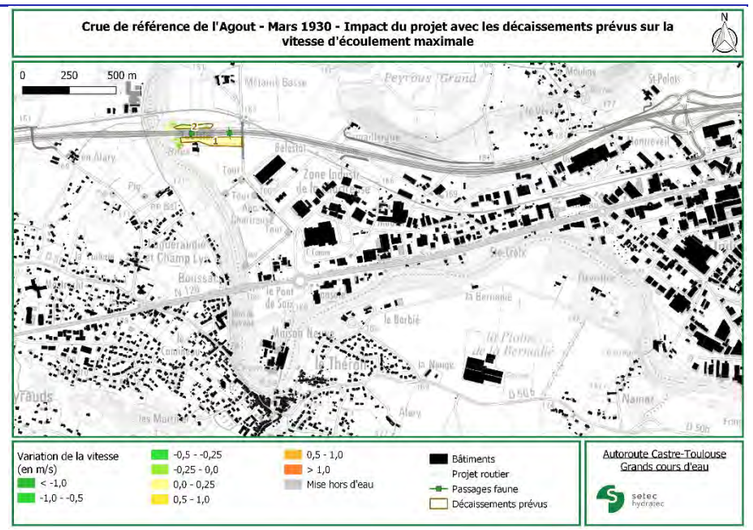


Figure 5-6 : Impact du projet avec les décaissements prévus sur la vitesse d'écoulement en crue – Crue 1930 (1/2)

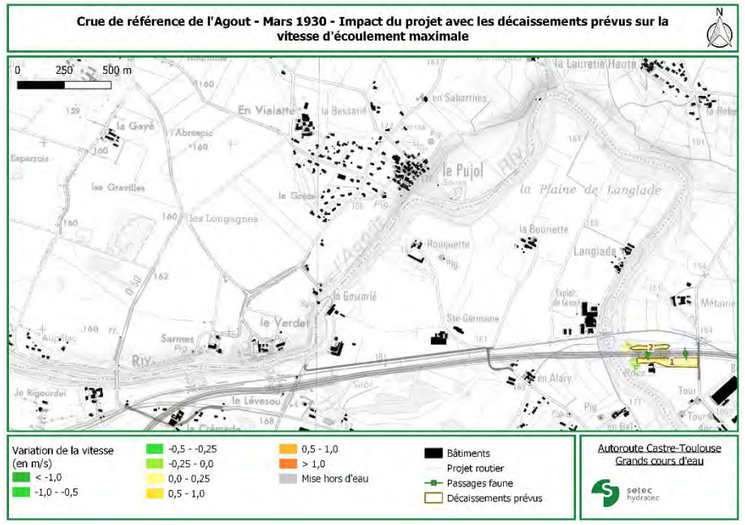


Figure 5-7 : Impact du projet avec les décaissements prévus sur la vitesse d'écoulement en crue – Crue 1930 (2/2)

L'impact du projet sur la ligne d'eau a pour conséquence la mise en eau de surface actuellement hors d'eau pour la crue de 1930. Les figures ci-après localisent ces secteurs. Ces cartes sont également en annexe.

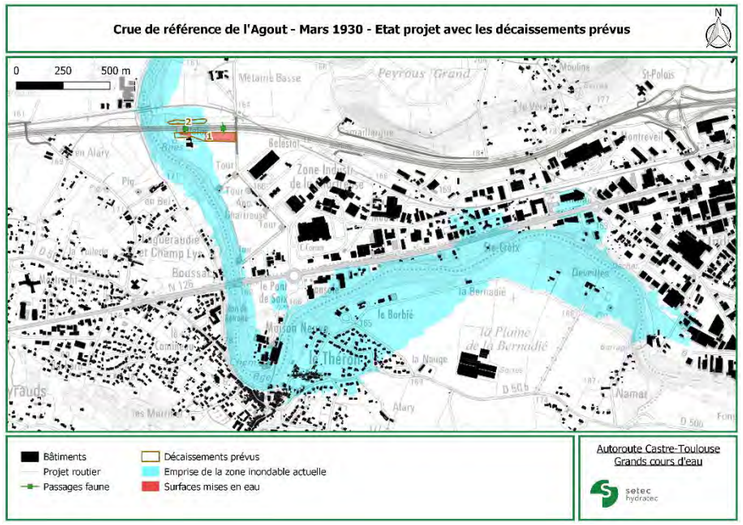


Figure 5-8 : Surfaces mises en eau par le projet avec les décaissements prévus – Crue 1930 (1/2)

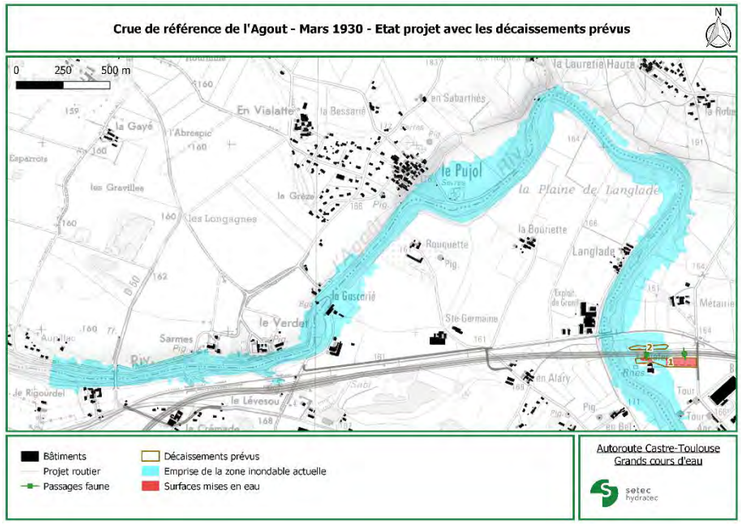


Figure 5-9 : Surfaces mises en eau par le projet avec les décaissements prévus – Crue 1930 (2/2)

Les impacts du projet au droit du franchissement de l'A69 sont présentés en détail ci-après avec en haut la zone inondable en état actuel (à gauche) et en état projet (à droite), et en bas l'impact du projet. L'impact du projet au droit des surfaces mises en eau par le projet, identifiée par des hachures, est calculé en comparant le niveau d'eau en phase projet au niveau du terrain naturel dans l'état actuel. Cet impact est ainsi négatif dans la partie **Est de décaissement, où le niveau d'eau en crue est inféri**eur au niveau du terrai naturel en situation actuel dans cette zone, située en surplomb de la zone inondable actuelle.

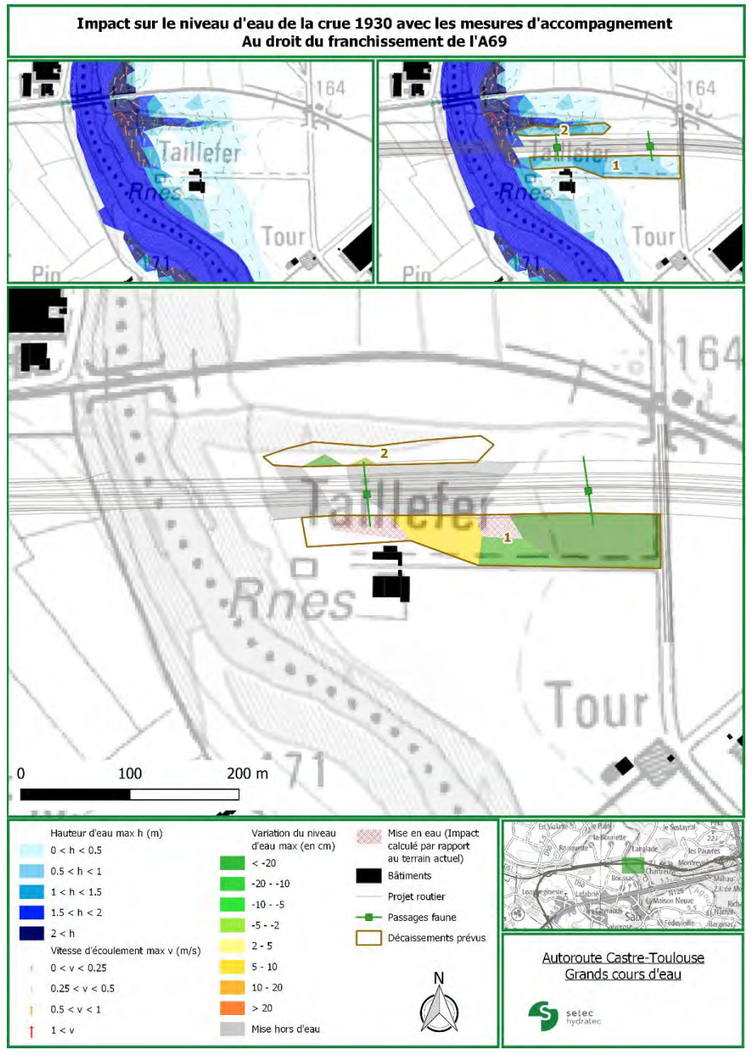


Figure 5-10 : Impact du projet sur le niveau d'eau en crue avec les décaissements prévus – Crue 1930 – Zoom au droit du franchissement de l'A69

Les décaissements prévus permettent de limiter l'impact du projet sur les niveaux d'eau en amont du franchissement de l'Agout. L'impact résiduel est inférieur à 6 cm et est localisé essentiellement au droit du décaissement prévu en amont. Le niveau d'eau au droit des surfaces mises en eau par le projet au sein de ce décaissement est du même ordre ou en-dessous du niveau du terrain naturel dans l'état actuel.

Le seul enjeu précédemment concerné par la réhausse du niveau d'eau engendrée par le projet est une grange située à proximité, juste en amont du décaissement prévu. Avec les décaissements, cette grange n'est plus impactée par le projet.

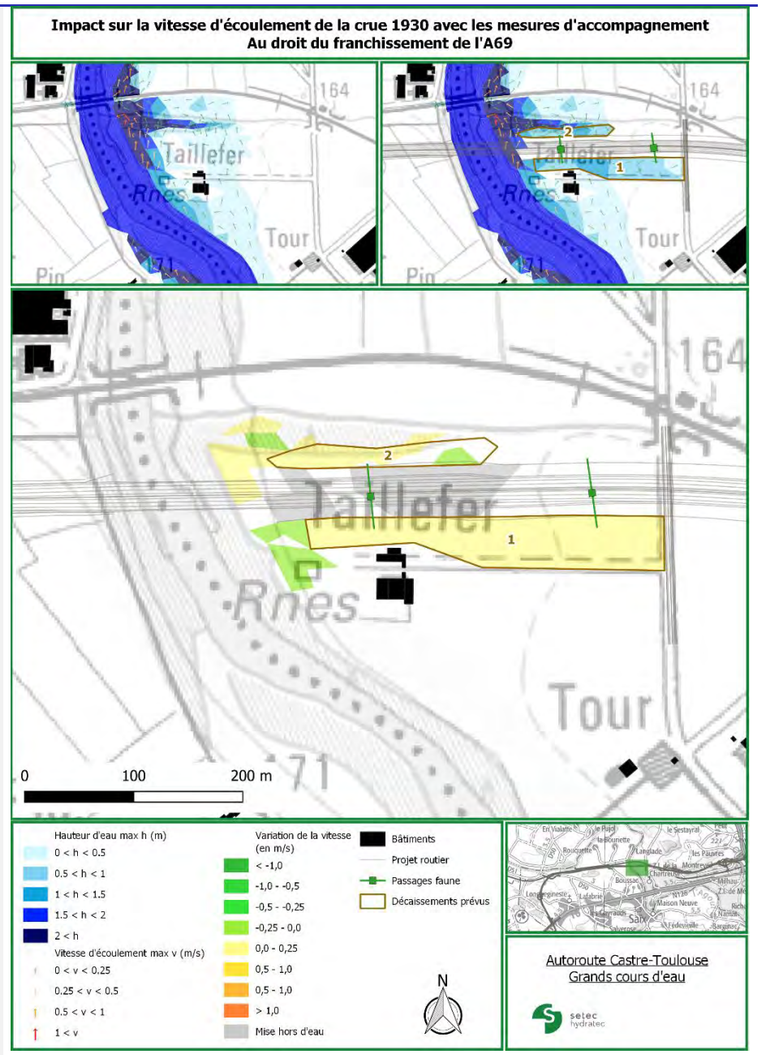


Figure 5-11 : Impact du projet sur le niveau d'eau en crue avec les décaissements prévus – Crue 1930 – Zoom au droit du franchissement de l'A69

Hormis au sein même des décaissements, où les écoulements sont accélérés (de 0,01 à 0,12 m/s), les vitesses d'écoulement sont impactées par le projet de manière similaire avec et sans les décaissements prévus. Cet impact est localisé à l'amont et à l'aval immédiat du projet. Les variations sont inférieures 0,22 m/s pour la crue de 1930.

En **conclusion, la future autoroute n'a que peu d'impact sur les** écoulements en crue **et cet impact est localisé essentiellement à l'amont et à l'aval immédiat du projet**. Avec les décaissements prévus, aucun enjeu **n'est** touché **par un réhaussement du niveau d'ea**u. Au total, le **volume compensé par ces décaissements est de l'ordre de 11** 600 m³.

6> Synthèse et conclusion

Données d'entrée et méthodologie

L'étude d'incidence hydraulique sur le secteur de l'Agout liée à la liaison autoroutière a été réalisée à partir d'une modélisation hydrologique et hydraulique de la vallée inondable de l'Agout caractérisée par :

- Des **données d'entrée** récentes fiables, consolidées et sécuritaires :
  - Prise en compte de la crue de référence historique de mars 1930 dont le débit a été estimé à partir des mesures fournis par Vigicrue et la banque hydro, ce qui nous a conduit à retenir une valeur plus forte que celle choisie par Ingerop lors de l'étude antérieure du cours d'eau,
  - Caractérisation du lit mineur et du lit majeur par des données topographiques récentes (2021) et précises (54 profils en travers),
- Une modélisation **bi-dimensionnelle** fine au droit du projet, en régime **transitoire**,
- Une **bonne représentativité** des écoulements simulés en situation actuelle au regard des observations des riverains.

Résultats et conclusion

La simulation de la crue de référence de mars 1930 a ensuite permis de :

- Cartographier les hauteurs et vitesses de submersion du territoire en situation actuelle et en situation projet,
- Mettre en évidence des impacts sur un secteur à enjeux (augmentation des hauteurs d'inondation en situation projet par rapport à la situation actuelle),
- Proposer et dimensionner des mesures compensatoires permettant d'assurer que le projet n'aggrave pas les inondations au droit des enjeux présents.

Actuellement, le remblai de la voie ferrée coupe déjà la zone inondable **de l'Agout peu en** aval du projet autoroutier, ralentissant fortement les écoulements et provoquant une perte de charge importante sur la ligne **d'eau. De plus, outre le franchissement du lit mineur du cours d'eau, le viaduc prévu pour l'A69 comprend une travée de 68 m de lar**ge permettant le passage des écoulements rive droite.

Le projet a ainsi peu d'incidence sur les écoulements en crue et cet impact **est localisé essentiellement à l'amont et à l'aval immédiat de la future** autoroute. Le seul enjeu concerné par un impact supérieur à 2 cm est la grange du lieu-dit Taillefer, touché par un impact de 4 cm.

Suite à cette analyse, des zones de décaissement ont été préconisées en amont et en aval immédiat du projet afin de compenser le volume de remblai soustrait à la crue de mars 1930 par les remblais du projet et de limiter sont impact sur les inondations.

Avec les décaissements **prévus, le projet n'a au**cun impact sur les vitesses **d'écoulement et le**s niveaux **d'eau maxim**um de la crue de mars 1930 au droit des enjeux. Au total, le volume compensé par ces décaissements est **de l'ordre** de 8 000 m³.

7> Annexes : Résultats cartographiques

Crue de référence de l'Agout - Mars 1930 - Etat actuel



Hauteur d'eau max h (m)
- 0 < h < 0.5
- 0.5 < h < 1
- 1 < h < 1.5
- 1.5 < h < 2
- 2 < h

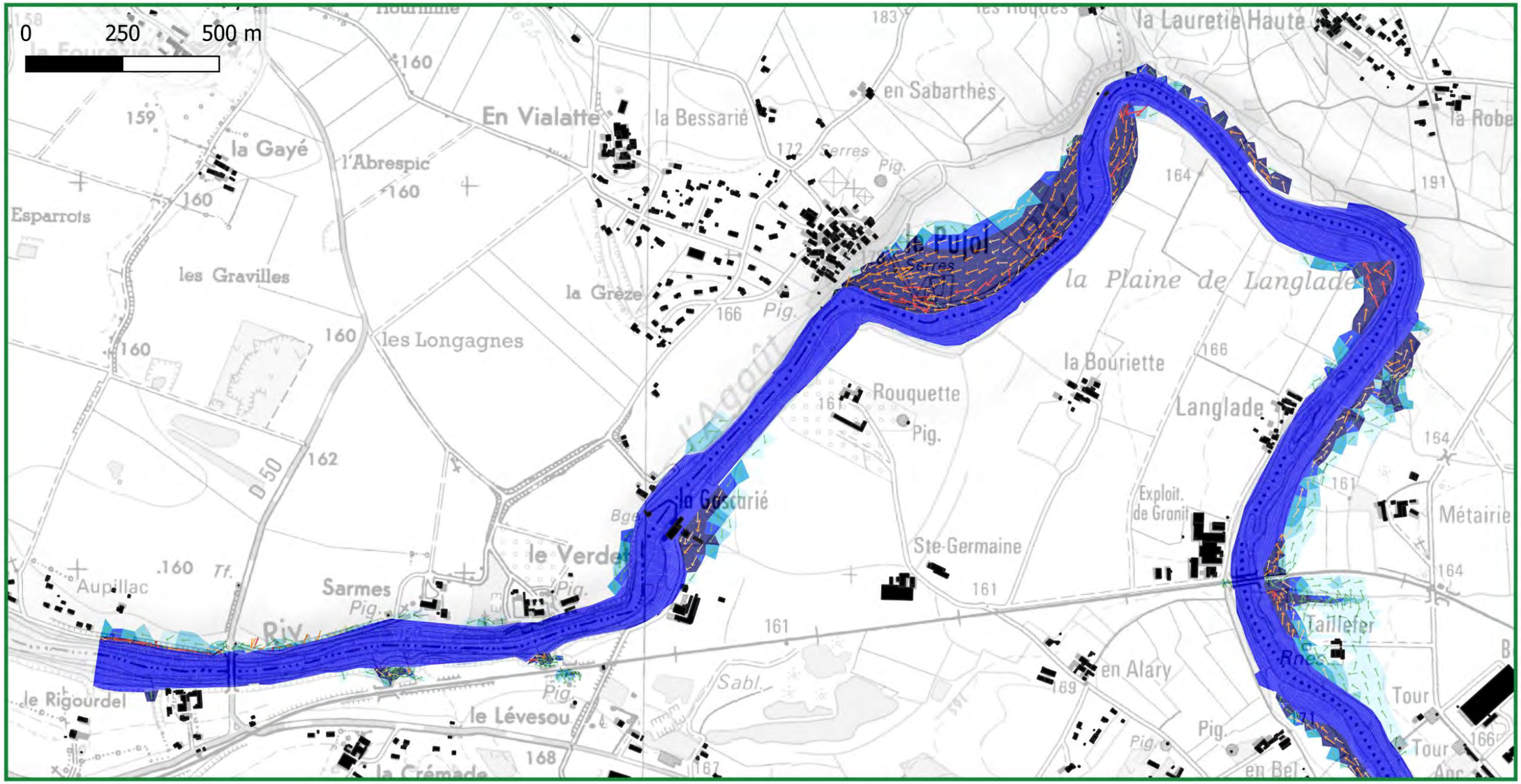
Vitesse d'écoulement max v (m/s)
- 0 < v < 0.25
- 0.25 < v < 0.5
- 0.5 < v < 1
- 1 < v

Bâtiments

Autoroute Castre-Toulouse
Grands cours d'eau

setec hydratec

Crue de référence de l'Agout - Mars 1930 - Etat actuel



Hauteur d'eau max h (m)
- 0 < h < 0.5
- 0.5 < h < 1
- 1 < h < 1.5
- 1.5 < h < 2
- 2 < h

Vitesse d'écoulement max v (m/s)
- 0 < v < 0.25
- 0.25 < v < 0.5
- 0.5 < v < 1
- 1 < v

Bâtiments

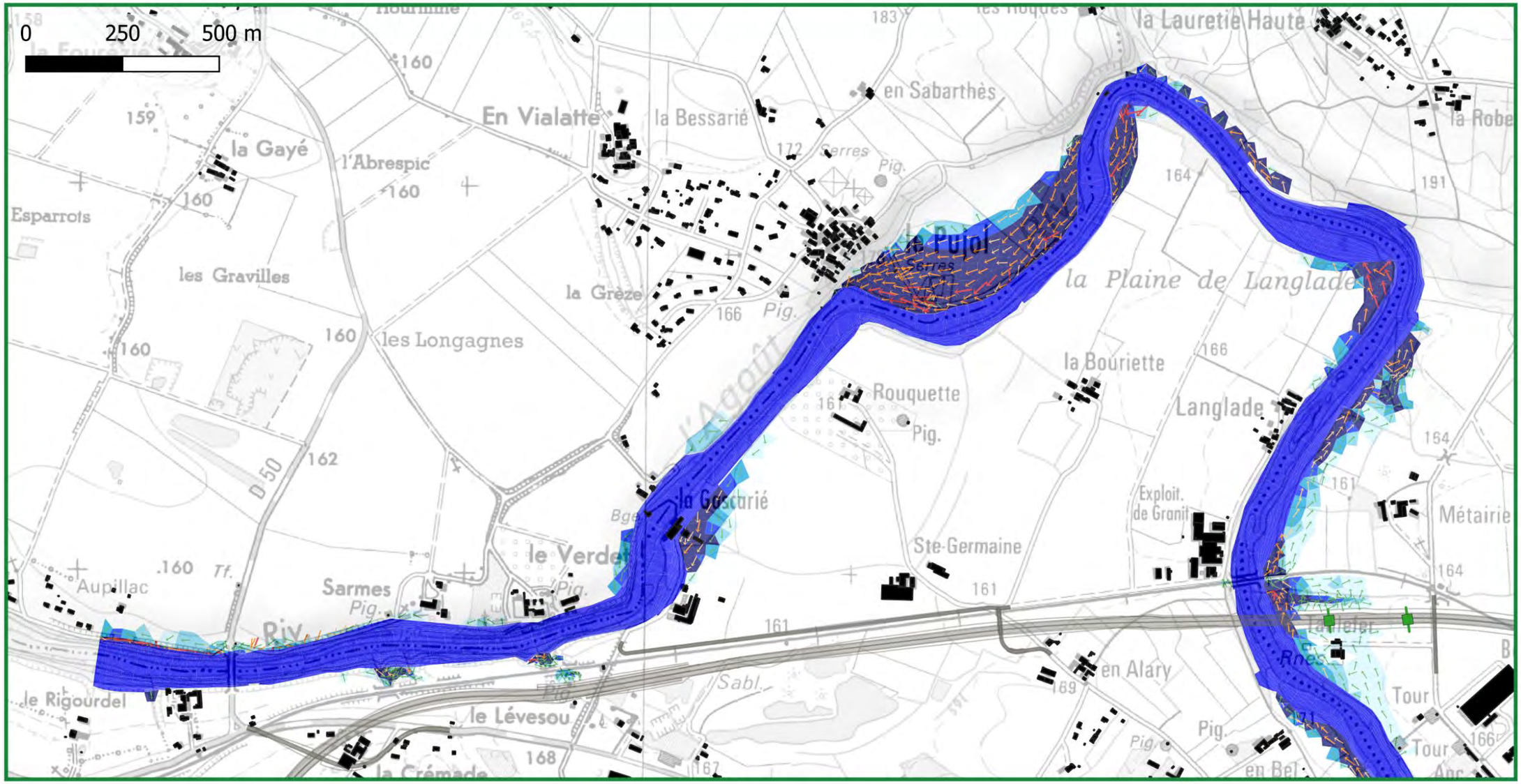
Autoroute Castre-Toulouse
Grands cours d'eau

setec hydratec

Crue de référence de l'Agout - Mars 1930 - Etat projet



Crue de référence de l'Agout - Mars 1930 - Etat projet



Hauteur d'eau max h (m)
- 0 < h < 0.5
- 0.5 < h < 1
- 1 < h < 1.5
- 1.5 < h < 2
- 2 < h

Vitesse d'écoulement max v (m/s)
- 0 < v < 0.25
- 0.25 < v < 0.5
- 0.5 < v < 1
- 1 < v

- Bâtiments
- Projet routier
- Passages faune

Autoroute Castre-Toulouse
Grands cours d'eau

setec hydratec

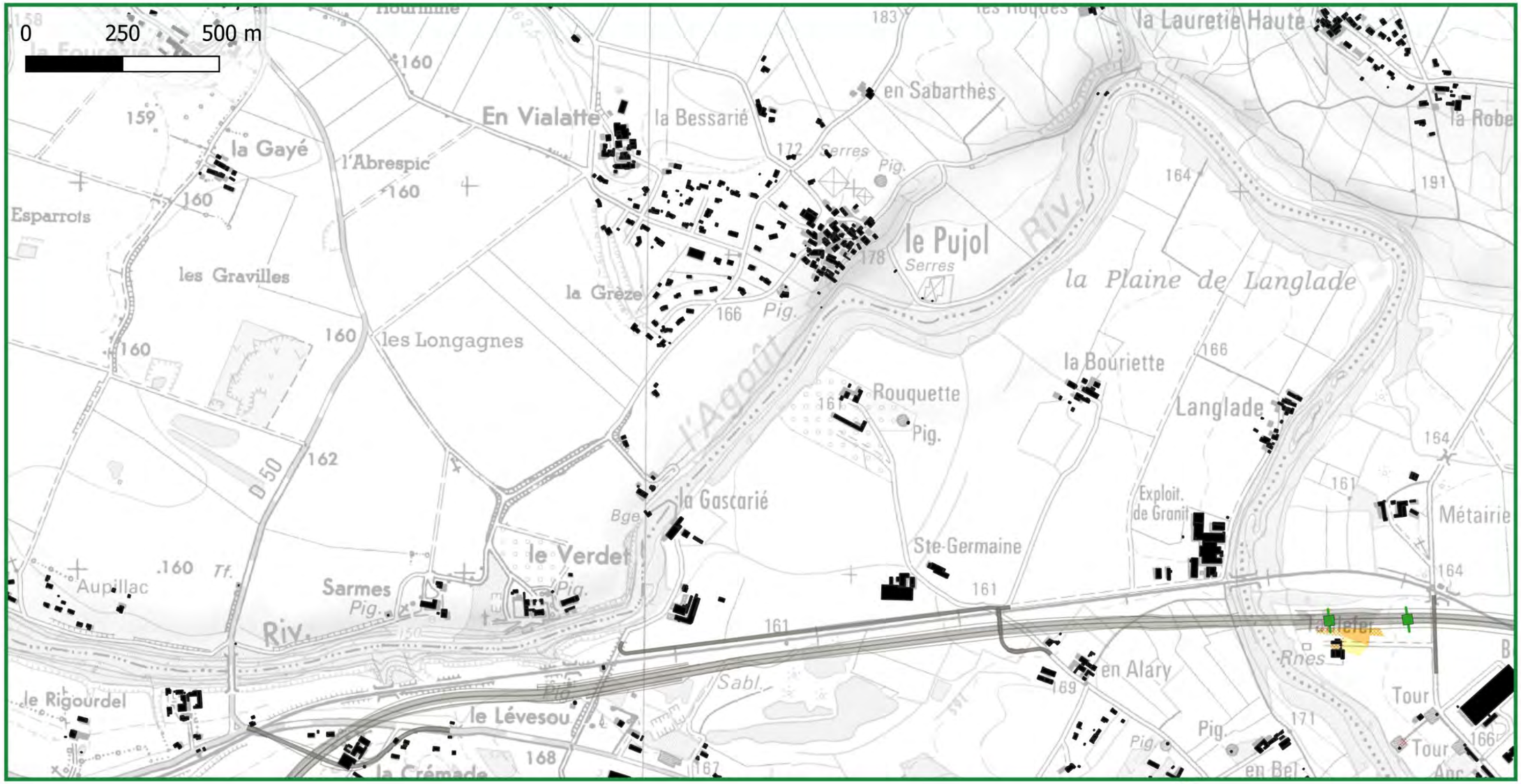
Crue de référence de l'Agout - Mars 1930 - Impact du projet sur le niveau d'eau maximal



Autoroute Castre-Toulouse
Grands cours d'eau

setec hydratec

Crue de référence de l'Agout - Mars 1930 - Impact du projet sur le niveau d'eau maximal



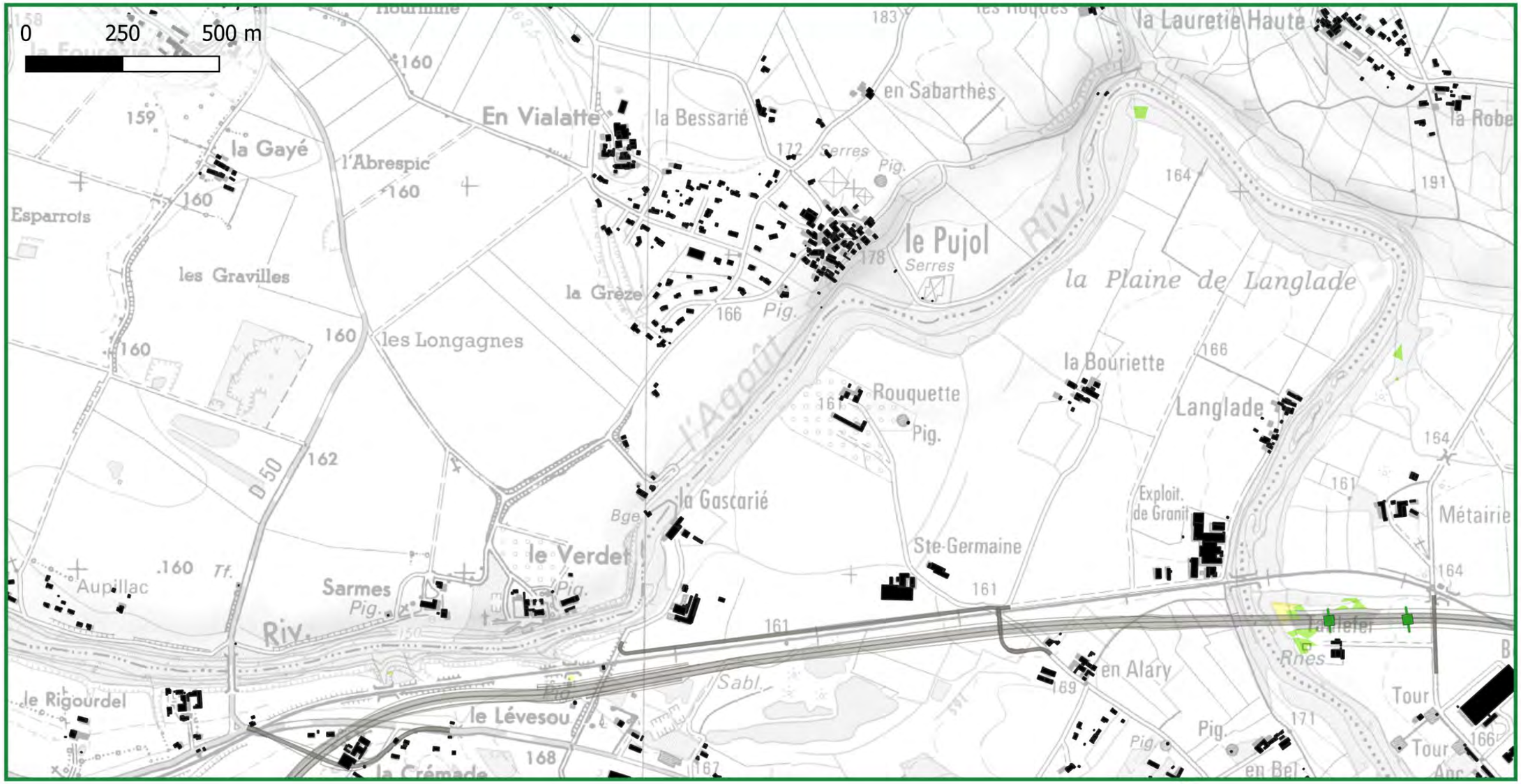
Crue de référence de l'Agout - Mars 1930 - Impact du projet sur la vitesse d'écoulement maximale



Autoroute Castre-Toulouse
Grands cours d'eau

setec hydratec

Crue de référence de l'Agout - Mars 1930 - Impact du projet sur la vitesse d'écoulement maximale



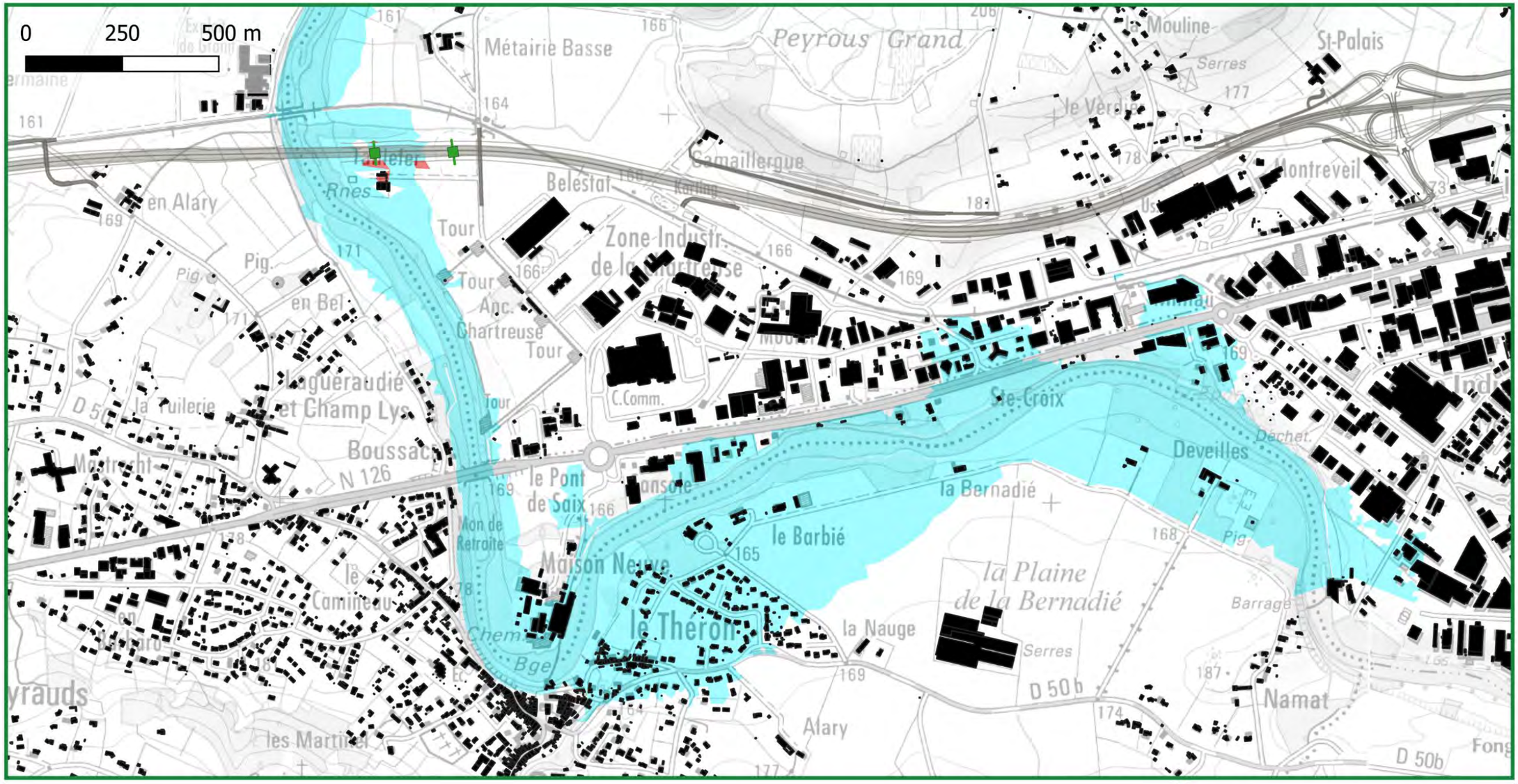
Variation de la vitesse (en m/s)

- < -1,0
- -1,0 - -0,5
- -0,5 - -0,25
- -0,25 - 0,0
- 0,0 - 0,25
- 0,5 - 1,0
- 0,5 - 1,0
- > 1,0
- Mise hors d'eau
- Bâtiments
- Projet routier
- Passages faune

Autoroute Castre-Toulouse
Grands cours d'eau

setec hydratec

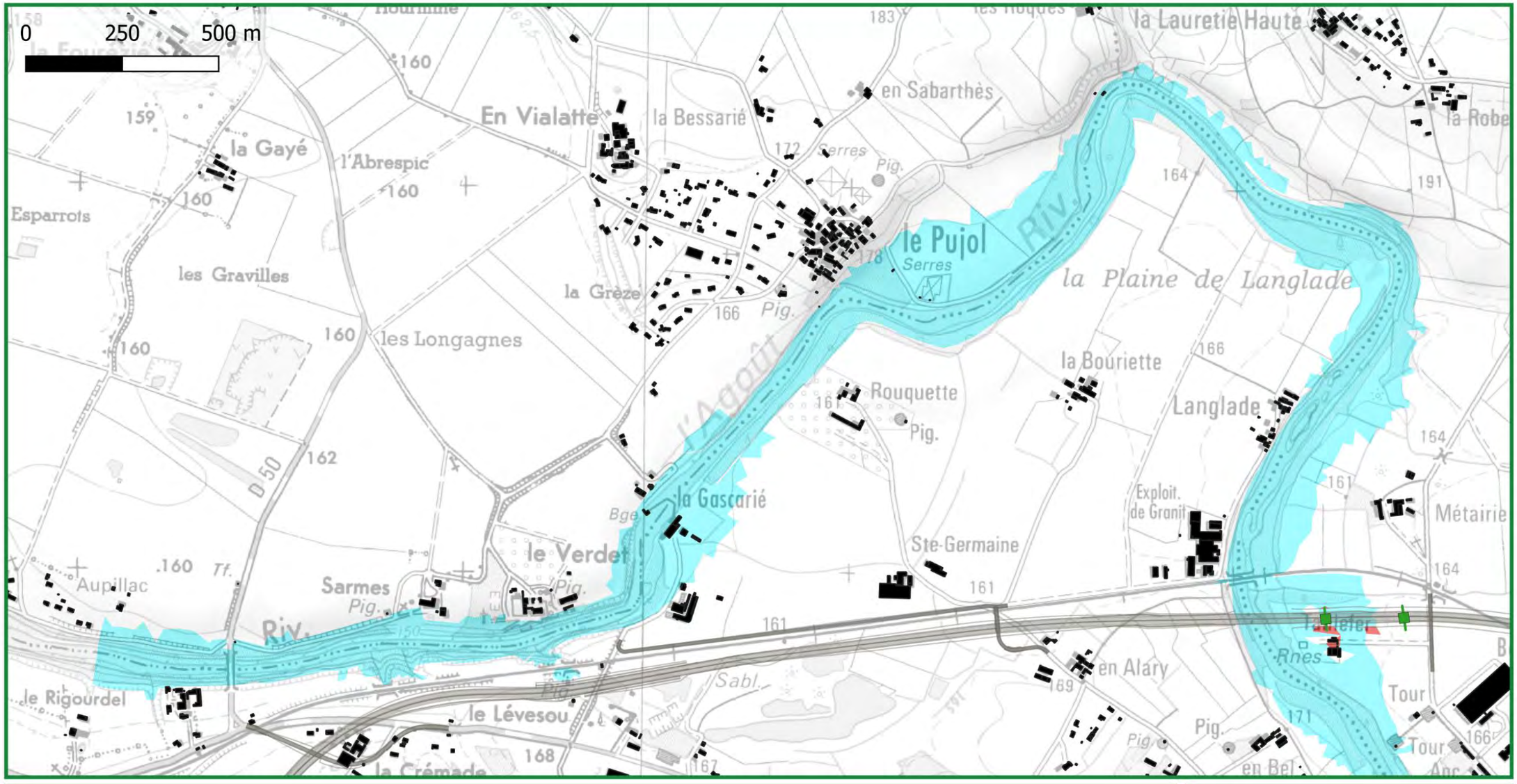
Crue de référence de l'Agout - Mars 1930 - Etat projet



Autoroute Castre-Toulouse
Grands cours d'eau

setec hydratec

Crue de référence de l'Agout - Mars 1930 - Etat projet



Bâtiments
Projet routier
Passages faune
Emprise de la zone inondable actuelle
Surfaces mises en eau

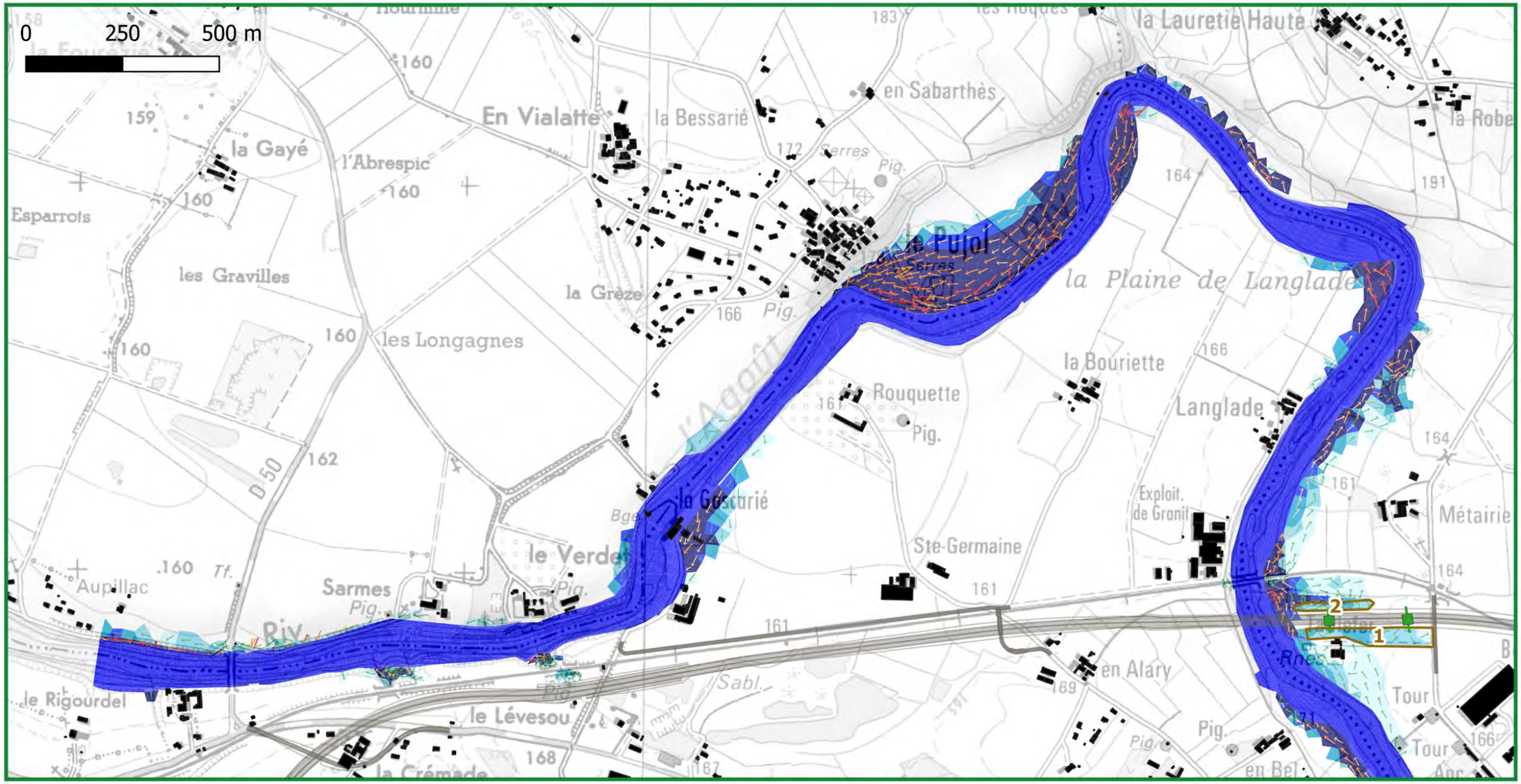
Autoroute Castre-Toulouse
Grands cours d'eau

setec hydratec

Crue de référence de l'Agout - Mars 1930 - Etat projet avec les décaissements prévus



Crue de référence de l'Agout - Mars 1930 - Etat projet avec les décaissements prévus



Hauteur d'eau max h (m)
- 0 < h < 0.5
- 0.5 < h < 1
- 1 < h < 1.5
- 1.5 < h < 2
- 2 < h

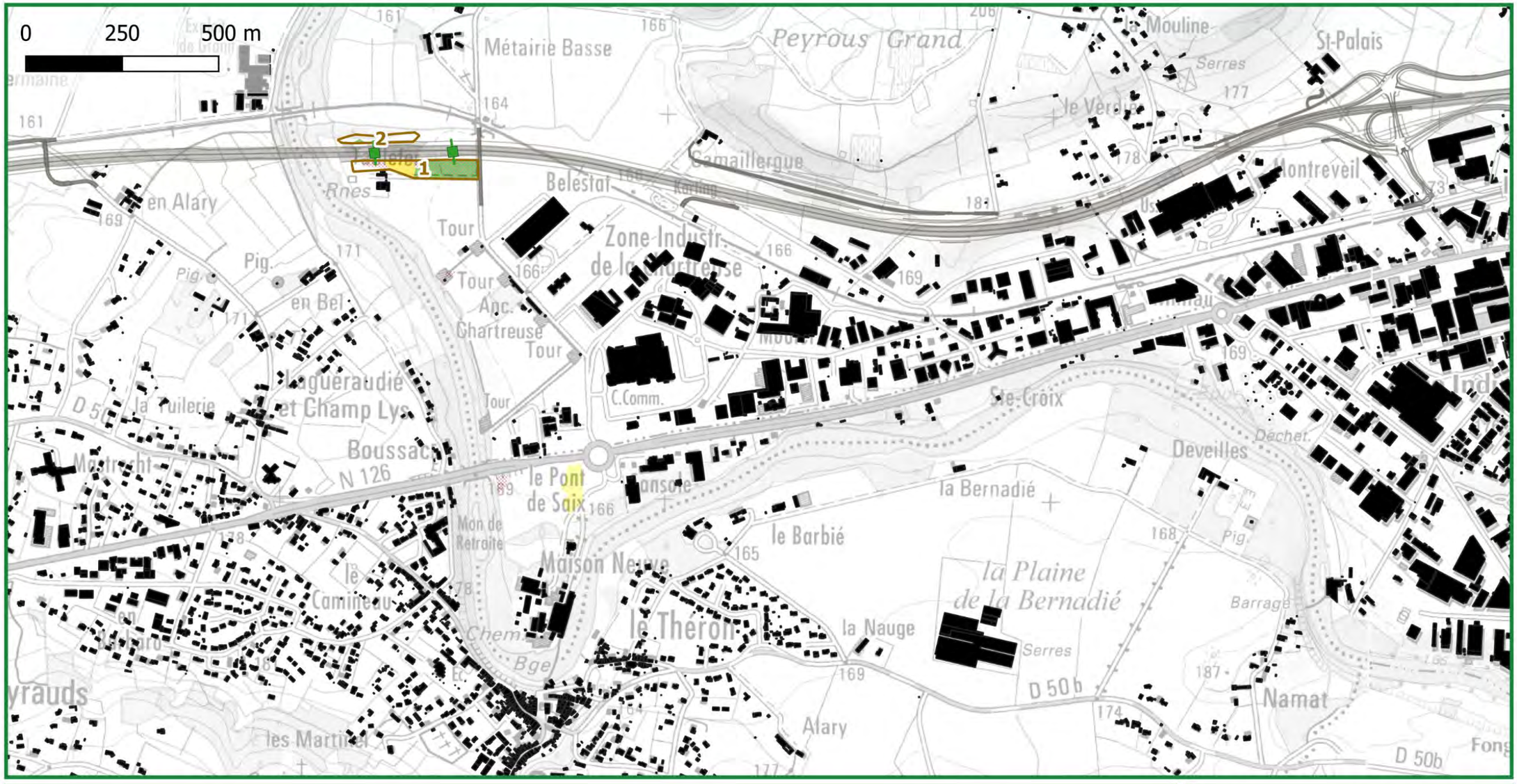
Vitesse d'écoulement max v (m/s)
- 0 < v < 0.25
- 0.25 < v < 0.5
- 0.5 < v < 1
- 1 < v

- Bâtiments
- Projet routier
- Passages faune
- Décaissements prévus

Autoroute Castre-Toulouse
Grands cours d'eau

setec hydratec

Crue de référence de l'Agout - Mars 1930 - Impact du projet avec les décaissements prévus sur le niveau d'eau maximal



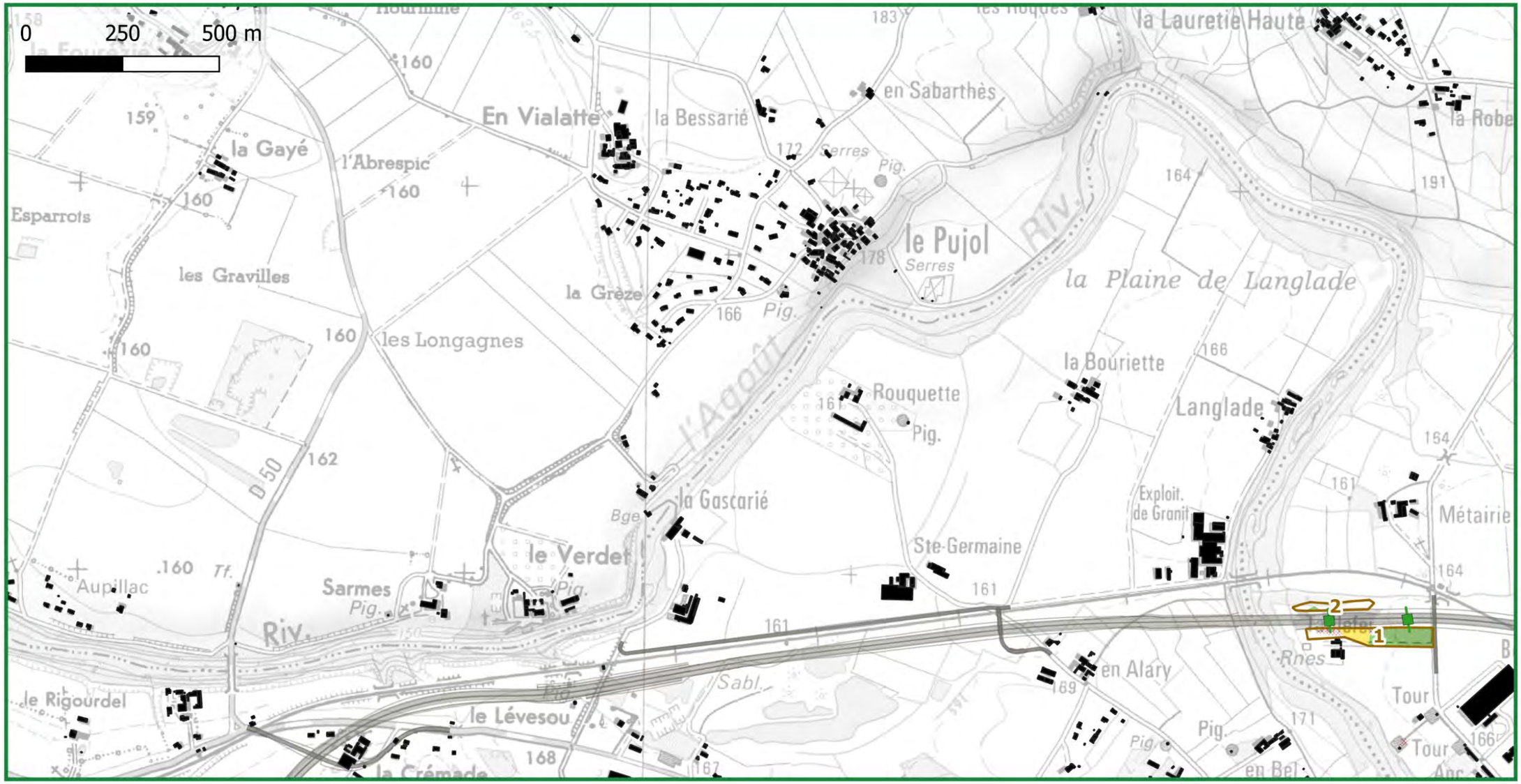
Variation du niveau d'eau (en cm)

- < -20
- -20 - -10
- -10 - -5
- -5 - -2
- 2 - 5
- 5 - 10
- 10 - 20
- > 20
- Mise hors d'eau
- Bâtiments
- Projet routier
- Passages faune
- Décaissements prévus

Autoroute Castre-Toulouse
Grands cours d'eau

setec hydratec

Crue de référence de l'Agout - Mars 1930 - Impact du projet avec les décaissements prévus sur le niveau d'eau maximal



Variation du niveau d'eau (en cm)

- < -20
- -20 - -10
- -10 - -5
- -5 - -2
- 2 - 5
- 5 - 10
- 10 - 20
- > 20
- Mise hors d'eau
- Bâtiments
- Projet routier
- Passages faune
- Décaissements prévus

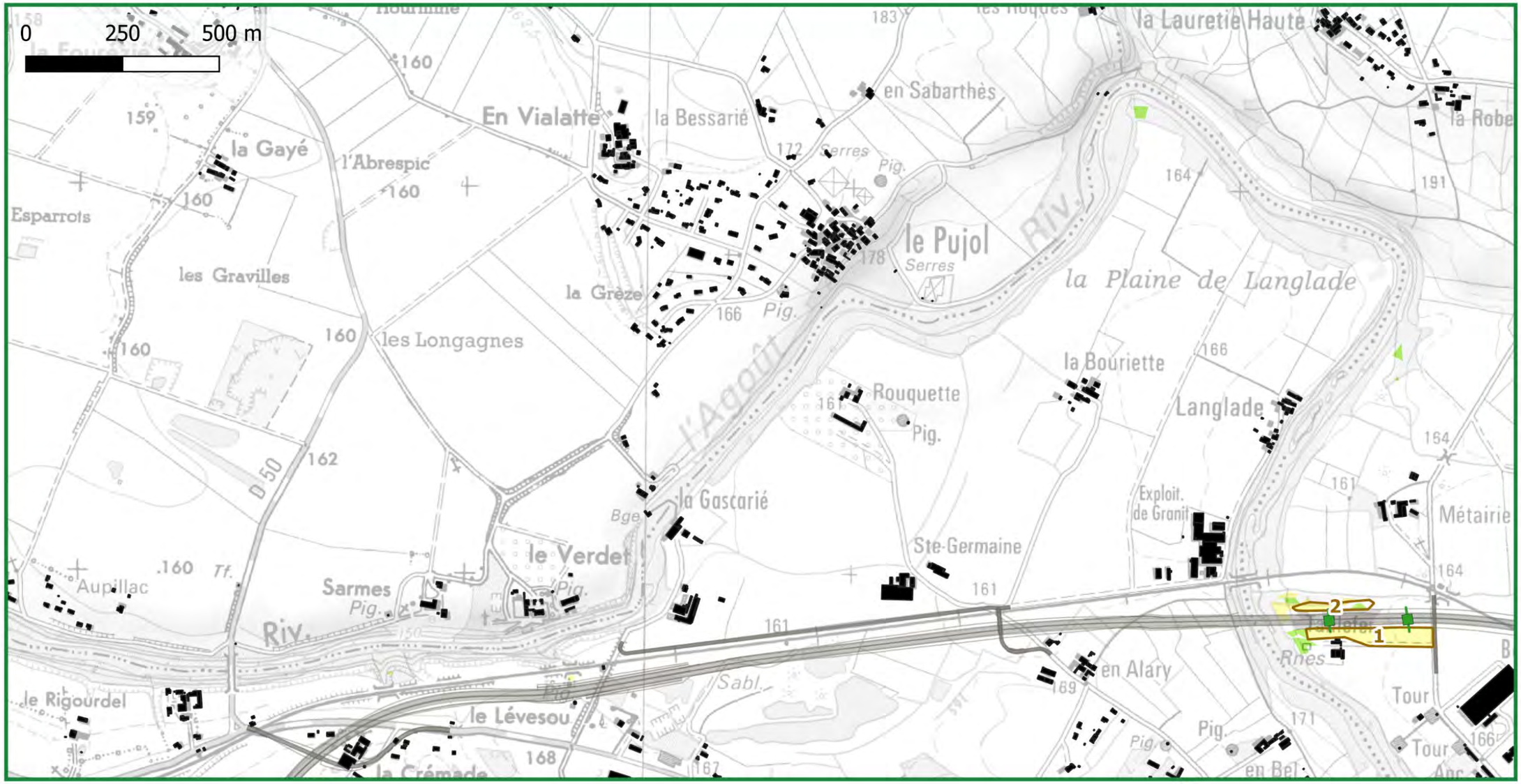
Autoroute Castre-Toulouse
Grands cours d'eau

setec hydratec

Crue de référence de l'Agout - Mars 1930 - Impact du projet avec les décaissements prévus sur la vitesse d'écoulement maximale



Crue de référence de l'Agout - Mars 1930 - Impact du projet avec les décaissements prévus sur la vitesse d'écoulement maximale



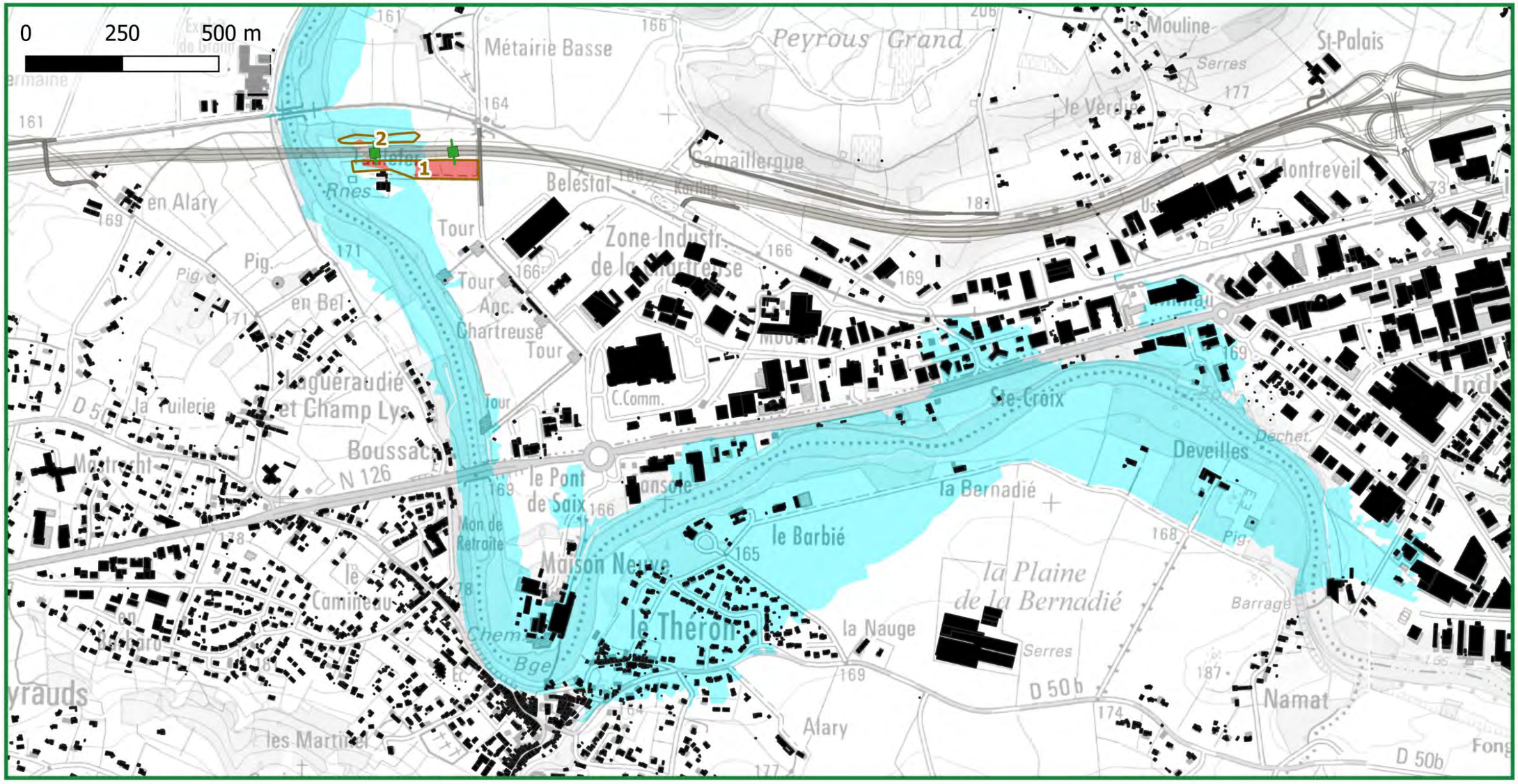
Variation de la vitesse (en m/s)

- < -1,0
- -1,0 - -0,5
- -0,5 - -0,25
- -0,25 - 0,0
- 0,0 - 0,25
- 0,5 - 1,0
- 0,5 - 1,0
- > 1,0
- Mise hors d'eau
- Bâtiments
- Projet routier
- Passages faune
- Décaissements prévus

Autoroute Castre-Toulouse
Grands cours d'eau

setec hydratec

Crue de référence de l'Agout - Mars 1930 - Etat projet avec les décaissements prévus

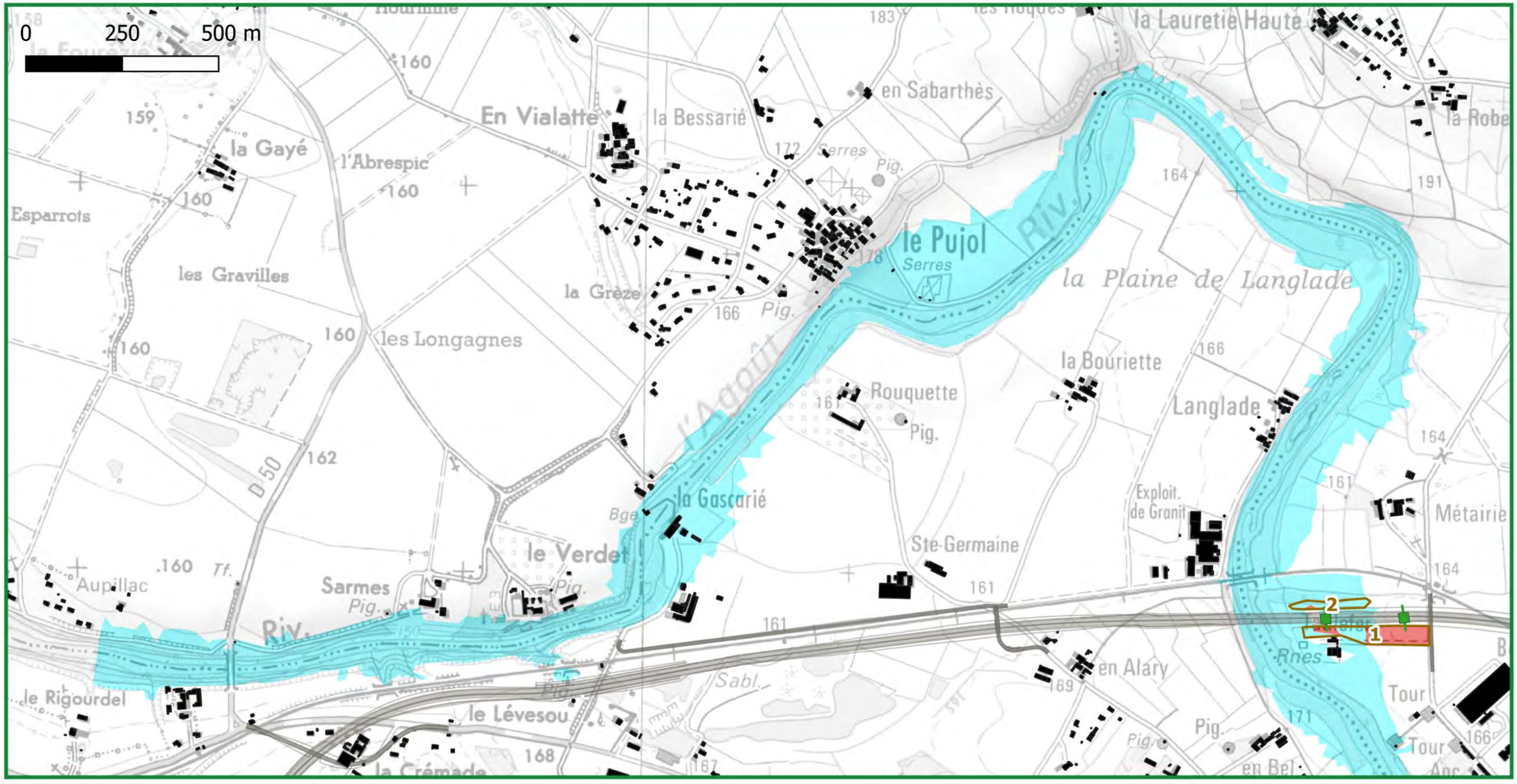


Bâtiments
Projet routier
Passages faune
Décaissements prévus
Emprise de la zone inondable actuelle
Surfaces mises en eau

Autoroute Castre-Toulouse
Grands cours d'eau

setec hydratec

Crue de référence de l'Agout - Mars 1930 - Etat projet avec les décaissements prévus



Bâtiments
Projet routier
Passages faune
Décaissements prévus
Emprise de la zone inondable actuelle
Surfaces mises en eau

Autoroute Castre-Toulouse
Grands cours d'eau

setec hydratec

ATOSCA A69

