



ÉTUDE SUR LA RESTAURATION HYDROMORPHOLOGIQUE DU REAL ET DU VALLON DE ST CECILE

PHASE 3 : ANALYSE MULTICRITERES — RAPPORT D'ÉTUDE

Janvier 2018

Tableau de suivi					
Indice	Date	Auteur	Contrôle interne	Modifications	Origine
a	10/01/2018	R. Suavet	P. Criado	Première diffusion au COPIL	-
b	02/05/2018	R. Suavet	P. Criado	Prise en compte remarques SMA (28/03/2018)	SMA

Sommaire

I. Avant-propos	10
II. Objet de l'Analyse Multicritère (AMC) présentée	11
III. Caractérisation de l'aléa	12
III.1. Hydrologie	12
III.2. Modélisation hydraulique	17
IV. Diagnostic du territoire	19
IV.1. Les crues historiques	19
IV.2. Recensement des enjeux	20
IV.2.1. Méthodologie de recensement	20
IV.2.2. Classification des enjeux	21
IV.2.3. Enjeux en zone inondable	21
V. Evaluation des dommages en situation actuelle	21
V.1. Dommages au logement	22
V.1.1. Typologie du bâti	22
V.1.2. Courbes d'endommagement	22
V.1.3. Coût des dommages au logement	23
V.2. Dommages aux entreprises	23
V.3. Dommages aux équipements publics	24
V.4. Dommages aux activités agricoles	24
V.5. Dommages aux réseaux de transport	25
V.6. Coût des dommages sur la balade en Réal	26
V.7. Coût annuel des eaux parasites	27
V.8. Tableau récapitulatif	28
V.9. Dommage Moyen Annuel	28
VI. Définition des scénarios d'aménagement	29
VI.1. Objectifs généraux	29
VI.2. Présentation des scénarios d'aménagement	30
VI.3. Aménagements intégrés aux 7 scénarios	30
VI.3.1. Bief 2	30
VI.3.2. Vallon de Sainte Cécile	31
VI.3.3. Chiffrage des aménagements	32
VI.4. Scénario 1	33
VI.4.1. Caractéristique des aménagements	33
VI.4.2. Chiffrage des aménagements	36
VI.4.3. Chiffrage des coûts d'exploitation	36
VI.5. Scénario 2	36
VI.5.1. Caractéristique des aménagements	36
VI.5.2. Chiffrage des aménagements	40
VI.5.3. Chiffrage des coûts d'exploitation	40
VI.6. Scénario 2bis	40

VI.6.1.	Caractéristique des aménagements	40
VI.6.2.	Chiffrage des aménagements	41
VI.6.3.	Chiffrage des coûts d'exploitation	41
VI.7.	Scénario 3	41
VI.7.1.	Caractéristique des aménagements	41
VI.7.2.	Chiffrage des aménagements	44
VI.7.3.	Chiffrage des coûts d'exploitation	45
VI.8.	Scénario 4	45
VI.8.1.	Caractéristique des aménagements	45
VI.8.2.	Chiffrage des aménagements	46
VI.8.3.	Chiffrage des coûts d'exploitation	47
VI.9.	Scénario 4 R1Q20	47
VI.9.1.	Caractéristique de la retenue 1	47
VI.9.2.	Chiffrage des aménagements	48
VI.9.3.	Chiffrage des coûts d'exploitation	48
VI.10.	Scénario 4 R2Q20	49
VI.10.1.	Caractéristique de la retenue 1	49
VI.10.2.	Chiffrage des aménagements	50
VI.10.3.	Chiffrage des coûts d'exploitation	50
VI.11.	Impact hydraulique et sur les enjeux	51
VI.11.1.	Scénarios 1 à 4	51
VI.11.2.	Scénarios 4 R1Q20	53
VI.11.3.	Scénarios 4 R2Q20	55
VII.	Analyse du projet par indicateurs élémentaires	57
VII.1.	Indicateurs principaux	57
VII.1.1.	Santé humaine (P1 et P2)	58
VII.1.2.	Activités économiques (P7)	59
VII.1.3.	Dommages en situation aménagée (M1 à M4)	60
VII.1.4.	Coûts du projet (M6 à M7)	63
VII.2.	Indicateurs secondaires	64
VII.2.1.	Bénéfices écologiques	64
VII.2.2.	Impact sur les réseaux d'eaux usées	65
VII.2.3.	Bénéfices socio-économiques	66
VIII.	Résultats des indicateurs monétaires	66
IX.	Analyse du projet par indicateurs synthétiques	67
X.	Analyse de sensibilité	68
X.1.	Sur le coût des dommages	69
X.2.	Sur la période de retour de la crue générant les premiers dommages significatifs	70
X.3.	Sur les coûts d'aménagement	71
X.4.	Sur les coûts d'exploitation	72
XI.	Impact de l'ouvrage sous la RDn7 sur les indicateurs monétaires	73
XII.	Conclusion	74

Liste des illustrations

Figure 1 : Présentation du territoire concerné par l'AMC	11
Figure 2 : Présentation des bassins versants	13
Figure 3 : Cartographie des hauteurs d'eau en crue centennale.....	18
Figure 4 : Présentation des courbes d'endommagement au bâti et mobilier.	22
Figure 5 : Volume d'eaux usées en entrée de STEP en fonction de la pluviométrie en décembre 2017.....	27
Figure 6 : Présentation du coût des dommages en situation actuelle	29
Figure 7 : Coupe de principe du scénario 1	34
Figure 8 : Vue en plan du scénario 1	35
Figure 9 : Coupe de principe du scénario 2	38
Figure 10 : Vue en plan du scénario 2	39
Figure 11 : Coupe de principe du scénario 3	43
Figure 12 : Vue en plan du scénario 3	44
Figure 13 : Principes d'aménagement du scénario 4	46
Figure 14 : Hauteur d'eau dans la retenue 1 avant surverse.....	48
Figure 15 : Hauteur d'eau dans la retenue 2 avant surverse.....	50
Figure 16 : Impact des aménagements du bief 1 sur la ligne d'eau	52
Figure 17 : Impacts sur la ligne d'eau de l'aménagement d'un second ouvrage sous la RDn7 53	
Figure 18 : Impact de la retenue 1 sur la ligne d'eau et les débits pour une crue vicennale (gauche) et centennale (droite)	54
Figure 19 : Impact de la retenue 2 sur la ligne d'eau et les débits pour une crue vicennale (gauche) et centennale (droite)	56
Figure 20 : Présentation des indicateurs de santé humaine	59
Figure 21 : Coût des dommages par classe et des dommages totaux pour les différents scénarios d'aménagement.....	62
Figure 22 : Coût des dommages en crue vicennale pour les différents scénarios d'aménagement.....	63
Figure 23 : Courbes d'endommagement pour les différents scénarios.	67

Liste des tableaux

<i>Tableau 1: Présentation des débits de crue</i>	15
Tableau 2 : Coût des dommages au logement	23
Tableau 3 : Activités économiques en zone inondable	23
Tableau 4 : Coût des dommages aux activités économiques	23
Tableau 5 : Coût des dommages aux activités agricoles	25
Tableau 6 : Grille d'endommagement des réseaux de transport (source : Action 22 du PAPI, Egis, 2015)	26
Tableau 7 : Coût des dommages aux réseaux de transport.....	26
Tableau 8 : Coût des dommages en situation actuelle	28
Tableau 9 : Scénarios d'aménagement étudiés	30
Tableau 10 : Enjeux mis hors d'eau par la retenue 1.....	55
Tableau 11 : Enjeux mis hors d'eau par la retenue 2.....	55
Tableau 12 : Objectifs et indicateurs élémentaires de l'AMC (source CGDD).....	57
Tableau 13 : Présentation des indicateurs sur les activités économiques.....	59
Tableau 14 : présentation des coûts du projet	63
Tableau 15 : Note de bénéfices écologiques	65
Tableau 16 : Note d'impact sur les réseaux d'eaux usées	65
<i>Tableau 17 : Résultats des indicateurs monétaires</i>	66
Tableau 18 : Présentation des indicateurs synthétiques de l'AMC (source CGDD)	67
Tableau 19 : Présentation des indicateurs synthétiques des 7 scénarios	68
Tableau 20 : Présentation de l'impact des coûts des dommages sur les indicateurs synthétiques des 7 scénarios.....	69
Tableau 21 : Présentation de l'impact de la période de retour de premiers dommages sur les indicateurs synthétiques des 7 scénarios.....	70
Tableau 22 : Présentation de l'impact des coûts du projet sur les indicateurs synthétiques des 7 scénarios	71
<i>Tableau 23 : Présentation de l'impact des coûts d'exploitation sur les indicateurs synthétiques des 7 scénarios</i>	72
<i>Tableau 24 : Indicateurs monétaires sans la réalisation de l'ouvrage sous la RDn7</i>	73

Tableau 25 : Synthèse des indicateurs de l'Analyse Multicritères 74

Liste des planches graphiques

- Planche 1.1 : Cartographie des enjeux – Vallon de Sainte Cécile
- Planche 1.2 : Cartographie des enjeux – Réal

Liste des annexes

- Annexe 1 : Devis des travaux sur la balade en Réal
- Annexe 2 : Planches de localisation des aménagements

I. Avant-propos

Le Réal est un affluent de l'Argens qui présente un linéaire d'environ 16km pour un bassin versant de 39 km² au niveau de la confluence. Son fonctionnement hydrologique typiquement méditerranéen soumet la commune des Arcs à des crues de haute énergie et les crues de Juin 2010 et Novembre 2011 notamment ont mis en évidence la vulnérabilité de la commune vis-à-vis du risque d'inondation.

D'autre part, le ruisseau du Réal a fait l'objet d'une dérogation pour l'objectif d'atteinte du bon état écologique du fait de la dégradation morphologique et de l'altération de la continuité biologique. Les actions du programme de mesure du SDAGE 2016-2021 du bassin Rhône Méditerranée concernant le Réal prévoient la réalisation d'une opération de renaturation écologique sur le Réal. Ces objectifs sont déclinés

La présente étude s'inscrit dans ce cadre visant à restaurer les fonctionnalités du cours d'eau tout en prenant en compte la réduction du risque d'inondation.

Le présent document constitue le rapport de phase 3 : Analyse Multicritères réalisée à partir d'Octobre 2017. Il fait suite à une mission de diagnostic réalisée entre Mai et Septembre 2017.

Dans le cadre de la mission attribuée à CCE&C, le présent rapport sera complété par une phase de concertation pour le choix du scénario, un cadrage réglementaire, et une optimisation écologique des aménagements. La mission sera finalisée par une phase de communication.

II. Objet de l'Analyse Multicritère (AMC) présentée

La présente AMC concerne un projet de restauration hydromorphologique du Réal et du Vallon de Sainte Cécile sur la commune des Arcs dans le département du Var.

Le territoire concerné par les programmes de travaux comparés dans le cadre de la présente AMC s'étend entre la sortie des Gorges de la Rastéou et la confluence avec le Réal pour le Vallon de Sainte Cécile et entre le Théâtre de verdure et la confluence avec l'Argens pour le Réal. Son emprise se superpose avec celle du modèle hydraulique réalisé dans le cadre des phases 1 et 2. Le territoire d'étude est présenté sur la figure ci-après :

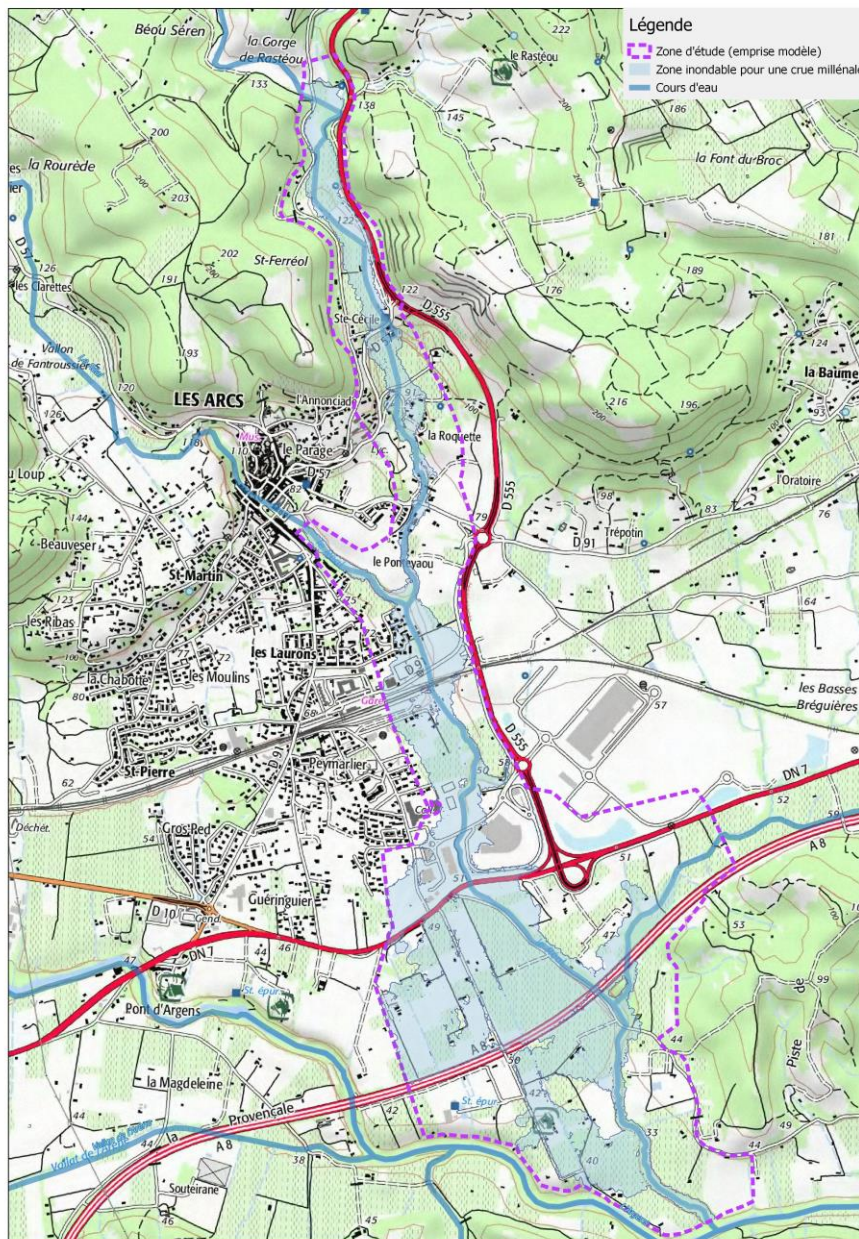


Figure 1 : Présentation du territoire concerné par l'AMC

La présente AMC a pour objet de quantifier la pertinence des scénarios de restauration hydromorphologique et de réduction du risque d'inondation étudiés et constitue un outil d'aide à la décision pour le comité de pilotage.

III. Caractérisation de l'aléa

L'aléa inondation sur la commune des Arcs est lié aux crues du Réal, et du vallon de Sainte Cécile au droit de la zone d'étude. L'impact des niveaux de l'Argens sur le Réal ont été pris en compte toutefois aucune modélisation de ce fleuve n'a été réalisée.

L'aléa a été déterminé dans le cadre de la phase 1 de diagnostic. La méthodologie et les principaux résultats sont présentés ci-après.

III.1. HYDROLOGIE

La zone d'étude a été découpée en 8 bassins versants amont et internes au modèle. Ils sont présentés sur la figure à la page suivante. Les caractéristiques de chacun de ces bassins versants ont été définies (occupation des sols, temps de concentration, chemin hydraulique, Curve Number...) et les débits de crues ont été calculés selon la méthode SCS pour les pluies de projet suivantes :

- Pluie de Kiefer de période de retour 2ans, 5 ans, 10 ans, 20 ans, 30 ans, 50 ans, 100 ans et 1000 ans
- Pluie réelle du 10 Juin 2010

Les données pluviométriques utilisées pour la construction des pluies de projet sont les coefficients de Montana spatialisés issus du référentiel Hydro (Action 5 PAPI). Pour les courtes durées et pour certaines périodes de retour ces données ont été recalées sur les stations de Toulon et le Luc.

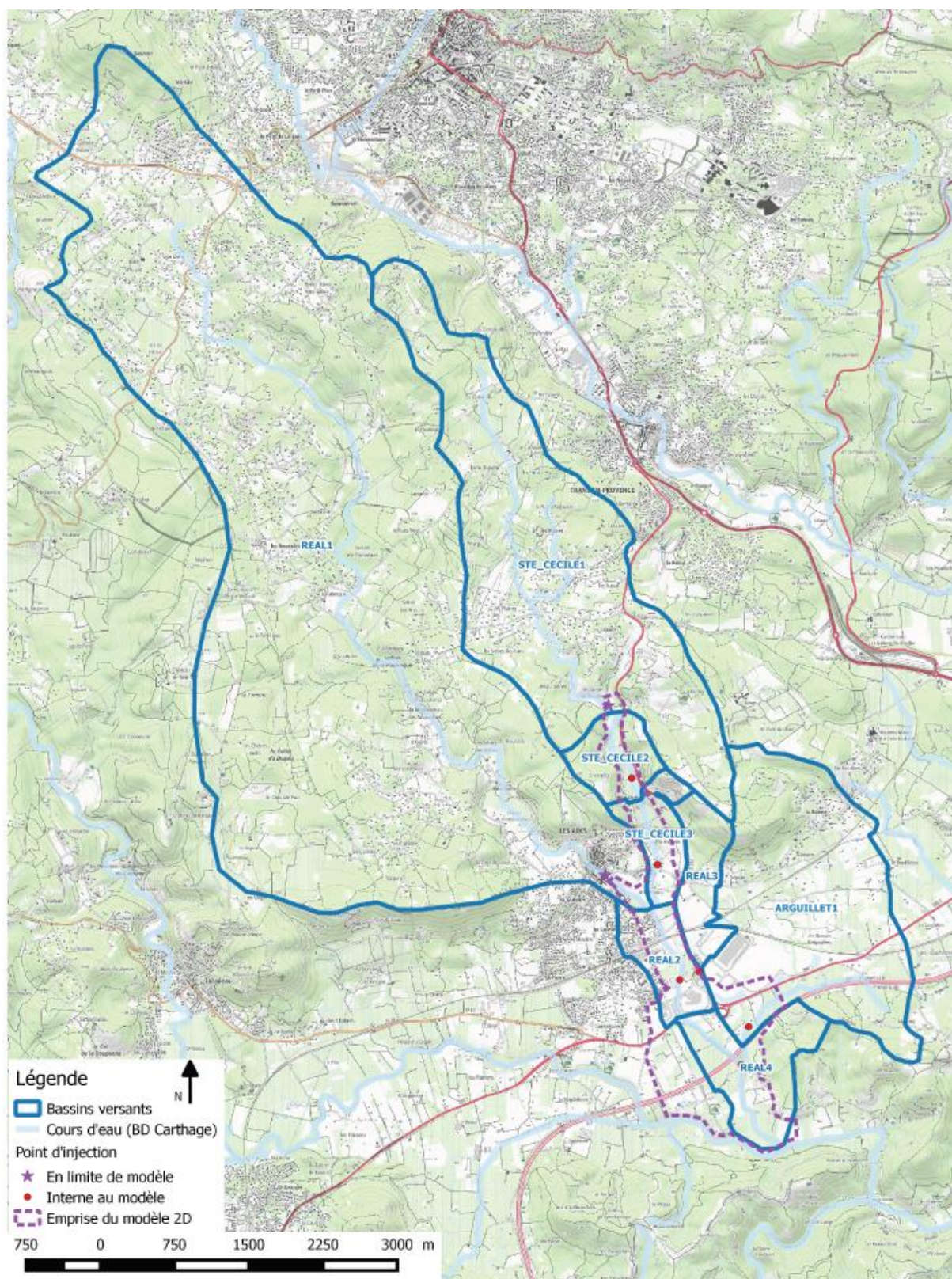


Figure 2 : Présentation des bassins versants

Les débits de pointe des différents bassins versants sont présentés dans le tableau ci-après :

BV	Superficie (km ²)	2 ans		5 ans		10 ans		20 ans		30 ans		50 ans		100 ans		15 Juin 2010		1000 ans
		Qp	V	Qp	V	Qp	V	Qp	V	Qp	V	Qp	V	Qp	V	Qp	V	Qp
Real1	23.5	18.2	383.3	35.7	745.9	40.5	843.5	53	1099.6	61.9	1279.3	72.3	1493.4	93.7	1943	131.6	3379	162.3
Real2	0.7	2.4	22.4	4.4	40.8	4.8	45.5	6.1	57.6	7	65.7	7.9	75.3	9.6	94.8	6.5	145.8	9.4
Real3	0.7	1.9	15.1	3.7	28.8	4.2	31.9	5.3	41.8	6.1	48.3	7	80.1	8.8	72.1	5.6	115	9.4
Ste Cecile 1	6.7	7.9	114.5	15.4	222.7	17.5	251.5	22.9	327.8	26.7	381	31.1	444.7	39.5	577.8	43.2	967.6	59.8
Ste Cecile2	0.6	1.1	10.5	2.1	20.5	2.4	23.1	3.1	30.1	3.6	34.9	4.2	40.8	5.2	53	4.2	86.7	8.8
Ste Cecile 3	0.6	1.4	10.6	2.7	20.6	3	23.3	3.8	30.3	4.4	35.2	5.1	41.1	6.5	53.4	4.3	86.7	8.4
Arguillet1	4.5	7	86.1	13.7	166	15.5	187.1	20.1	242.9	23.4	281.5	27.2	327.8	34	423.8	32.2	694.8	43.6
Real4	1.2	1.8	20.9	3.6	40.6	4	45.8	5.3	59.7	6.1	69.3	7.1	80.9	8.9	105.1	8.2	173.3	14.7
REAL SNCF	31.3	23.6	508.1	46.2	988.8	52.3	1118.4	68.6	1458	80.1	1696.5	93.5	1980.4	121.3	2576.9	173.3	4494.1	

Tableau 1: Présentation des débits de crue

III.2. MODÉLISATION HYDRAULIQUE

Les écoulements en crue du Réal et du vallon de Sainte Cécile ont été modélisés sous le logiciel TELEMAC 2D. Ce modèle a été construit à partir du lever LIDAR (DDTM, 2015), de levés de terrain réalisés dans le cadre de la présente étude (OPSIA, 2017), et de plans topographiques antérieurs. Il intègre le lit des cours d'eau, les digues, ouvrages de franchissement, ouvrages en remblai, le bâti, soit tous les éléments ayant un impact sur les écoulements en crue.

Ce logiciel permet d'extraire les résultats utiles au calcul des dommages, mais aussi au dimensionnement des aménagements et notamment :

- Les hauteurs d'eau en tout point du modèle
- Les vitesses en tout point du modèle
- Les durées de submersion
- Les débits transitant en différents points du modèle.

Ces résultats ont été extraits pour les crues de période de retour 30 ans, 100 ans et exceptionnelle.

Une cartographie des hauteurs d'eaux pour la crue centennale est présentée ci-après :

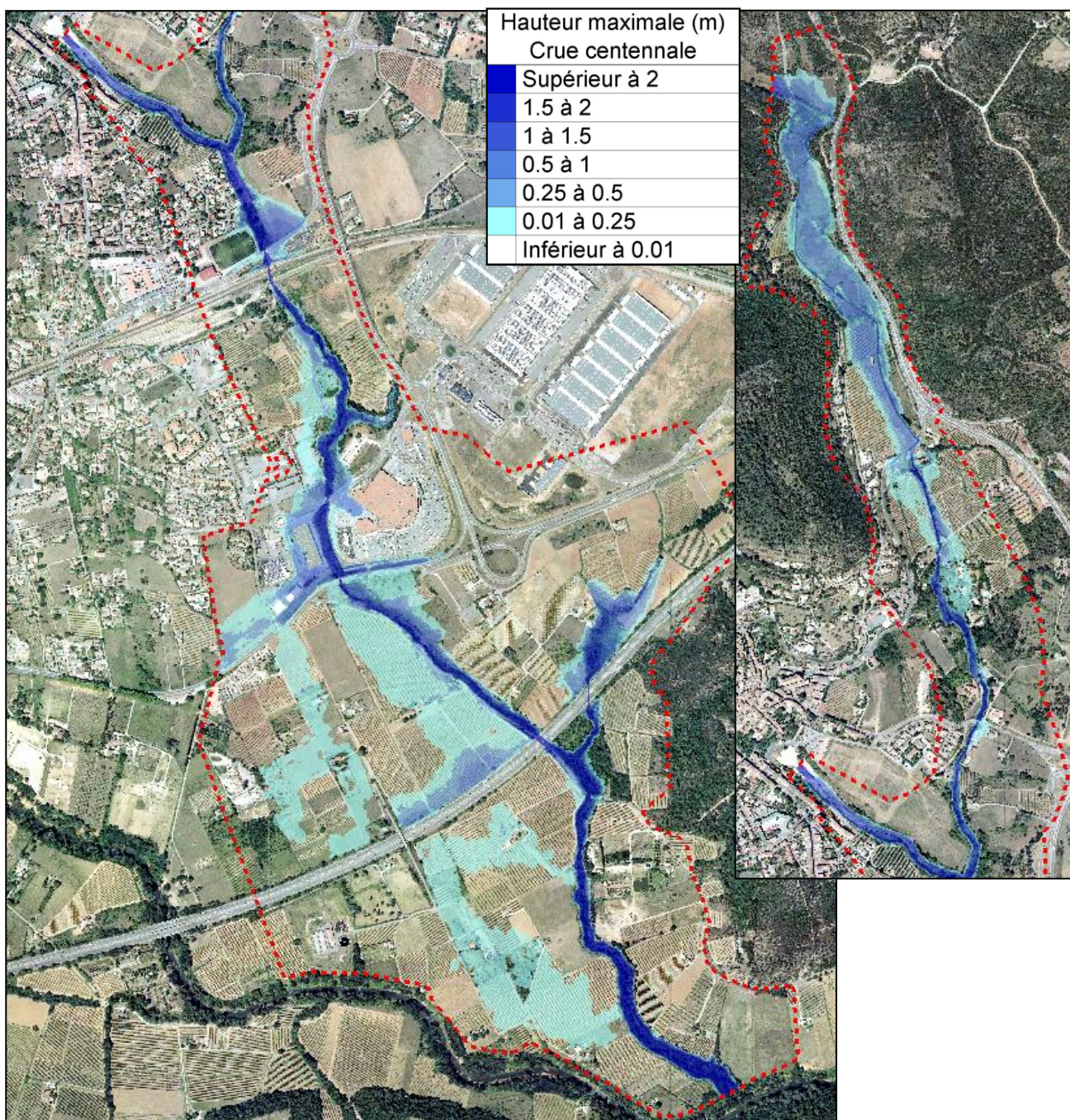


Figure 3 : Cartographie des hauteurs d'eau en crue centennale

Sur la base des occurrences de crue étudiées, la période de retour de premiers dommages a été définie. Ceux-ci sont observés

- Pour une crue quinquennale sur le vallon de Sainte Cécile (Magnanerie et M. Tamisier).
- Pour une crue vicennale sur le Réal, en amont de la RDn7

IV. Diagnostic du territoire

IV.1. LES CRUES HISTORIQUES

Sur le Réal, des crues historiques ont été enregistrées en Septembre 1932, en 1952 et plus récemment en Juin 2010. La crue de Juin 2010 a fait suite à des cumuls et intensités pluviométriques exceptionnels, de l'ordre de 300 mm entre 12h et 20h dont 150 mm entre 12h et 16h. Cette crue a eu les conséquences suivantes au niveau de la zone d'étude :

Sur le Vallon de Sainte Cécile :

- Des débordements sur le RD57 avec une érosion du soutènement de la route
- Une érosion de la berge rive gauche et une inondation au niveau de la caserne de pompier

Sur le Réal :

- Des érosions importantes sur la balade en Réal entre le théâtre de verdure et la confluence avec le vallon de Sainte Cécile.
- Une inondation du lotissement en rive droite de la balade en Réal et du stade
- La mise en charge de l'ouvrage sous la voie SNCF avec la formation d'une fosse de dissipation en aval et endommageant les réseaux d'eaux usées. La structure du remblai SNCF a d'autre part été altérée.
- L'inondation de la zone artisanale en amont de la RDn7 avec une surverse au-dessus de la route
- L'érosion de soutènements au niveau du chemin du Bac



Vue de la balade en Réal après la crue de Juin 2010

IV.2. RECENSEMENT DES ENJEUX

Planche 1 Cartographie des enjeux

IV.2.1. Méthodologie de recensement

Les enjeux recensés sont issus de la base de données de l'action 22 du PAPI d'intention de l'Argens – Diagnostic de la vulnérabilité du bassin versant de l'Argens. Ces enjeux ont été analysés et complétés en fonction de la connaissance du territoire et de l'analyse des documents suivants :

- Photos aériennes
- Cartes IGN
- Site internet (Pages Jaunes, société.com...)

- ...

Une visite de terrain a été réalisée afin de valider les informations précédentes et de les compléter. Cette visite a notamment permis de recenser les transformateurs électriques.

IV.2.2. Classification des enjeux

Les enjeux ont été dissociés selon les classes suivantes :

- Classe U: infrastructures bâtementaires de gestion de crise (poste de commandement, postes de secours, caserne pompiers, refuge hébergement, centres médicaux, etc.) ;
- Classe E: enjeux socio-économiques importants permanents (entreprises, ERP, écoles, stations d'épuration, etc.) ;
- Classe H: habitations ;
- Classe R: infrastructures routières et ferroviaires (routes, ponts, etc.) ;

Pour plus de clarté les enjeux économiques et les Etablissement Recevant du Public ont été dissociés dans la cartographie.

IV.2.3. Enjeux en zone inondable

Sur la commune des Arcs, dans le périmètre d'étude, les principaux enjeux soumis aux crues du Réal et du vallon de Sainte Cécile sont les suivants :

- Les habitations bordant le vallon de Sainte Cécile en aval de la Magnanerie
- La Caserne de Pompier
- Le lotissement en rive droite en amont de la voie SNCF
- Les entreprises de la zone artisanale en amont de la RDn7
- Les habitats diffus dans la plaine agricole en aval de la RDn7

V. Evaluation des dommages en situation actuelle

Les courbes de dommages utilisées sont celles fournies sur le site du ministère de la transition écologique et solidaire pour l'évaluation économique des projets de gestion des risques naturels (Fonction de dommages fluvial, 2013).

Le taux d'inflation pris en compte est de 2.3% entre 2013 et 2018.

Le coût des dommages a été calculé pour les crues d'occurrence 5ans, 10 ans, 20 ans, 50 ans, 100 ans et 1000 ans.

V.1. DOMMAGES AU LOGEMENT

V.1.1. Typologie du bâti

La typologie du bâti utilisée est celle des fonctions de dommage :

- Logement individuel sans étage
- Logement individuel avec étage
- Logement collectif

Le type de logement (individuel / collectif) est issu de la base de donnée enjeu de l'action 22 du PAPI d'intention et la présence d'étage a été définie en fonction de la hauteur du bâti issu TOPO. Ces données ont été validées au cours d'une visite de terrain qui a aussi permis d'identifier la présence de seuils. Les hauteurs d'eau dans le bâti ont été recalées en fonction de la hauteur de seuil.

La totalité des enjeux dans l'emprise de crue millénale ont été classifiés selon les critères cités ci-dessus lors de l'enquête de terrain.

V.1.2. Courbes d'endommagement

Les courbes de dommages surfaciques au logement ont été utilisées pour définir le montant des dommages à l'habitat. Ces courbes tiennent compte des dommages au mobilier comme au bâti.

Les courbes d'endommagements utilisées sont présentées sur la figure ci-après :

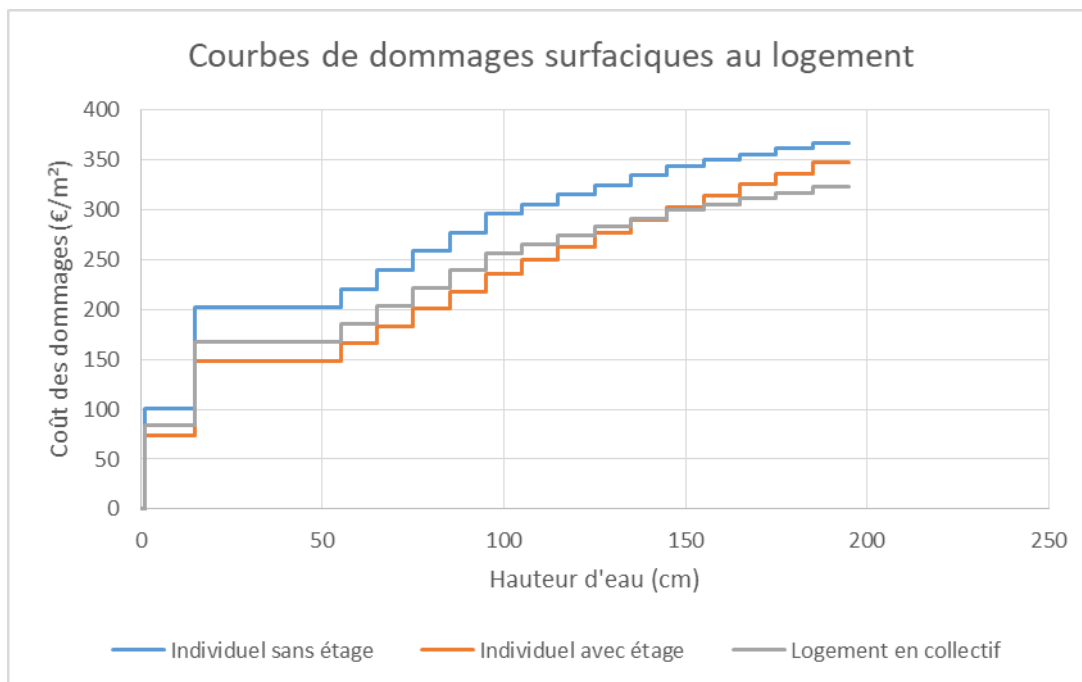


Figure 4 : Présentation des courbes d'endommagement au bâti et mobilier.

V.1.3. Coût des dommages au logement

Le coût des dommages au logement a été déterminé pour les six occurrences de crue étudiées et en fonction de la hauteur d'eau dans le bâti. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après :

	Période de retour					
	5 ans	10ans	20 ans	50 ans	100ans	1000ans
Montant des dommages au logement	31 950 €	57 610 €	108 400 €	137 947 €	282 714 €	1 210 528 €

Tableau 2 : Coût des dommages au logement

V.2. DOMMAGES AUX ENTREPRISES

Le coût des dommages aux entreprises a été calculé selon les dommages moyens par entreprise. Les dommages sont fournis en fonction de la hauteur d'eau (inférieure ou supérieure à 80 cm) de la durée de submersion qui a été considérée inférieure à 24h et du temps d'intervention considéré comme inférieur à 48h.

Les entreprises concernées inondables sont détaillées dans le tableau suivant :

Code NAF	Activité	Nom	Localisation	Cout des dommages pour h<0.8 m
4778C	Commerce de détail, à l'exception des automobiles et des motocycles	-	Bief 1 - Lotissement rive droite	72 144 €
4321A	Travaux de construction spécialisés	-	Bief 1 - Lotissement rive droite	Travail sur chantier
1102B	Fabrication de boissons	Gilardi	Bief 2.2 - ZAC Pont Rout	4 024 316 €
4520A	Entretien et réparation de véhicules automobiles	Anto design	Bief 2.2 - ZAC Pont Rout	91 093 €
4532Z	Commerces et Réparation d'automobiles et de motocycles	Auto pièces les Arcs	Bief 2.2 - ZAC Pont Rout	365 464 €
4661Z	Commerce de gros de matériel agricole	Rullier Sud Provence	Bief 2.2 - ZAC Pont Rout	210 415 €
4634Z	Commerce de gros alimentaire	Rossi boissons	Bief 2.2 - ZAC Pont Rout	487 686 €

Tableau 3 : Activités économiques en zone inondable

La présence de seuil est ici aussi prise en compte.

Le coût des dommages aux activités économiques est présenté ci-après :

	Période de retour			
	20 ans	50 ans	100ans	1000ans
Montant des dommages aux activités économiques	4 439 781 €	4 530 874 €	4 530 874 €	6 062 483 €

Tableau 4 : Coût des dommages aux activités économiques

V.3. DOMMAGES AUX ÉQUIPEMENTS PUBLICS

Les équipements publics en zone inondable pour lesquels des dommages sont occasionnés sont les suivants :

- La caserne de pompier sur le Vallon de Sainte Cécile
- La salle polyvalente à proximité de la gare

Les fonctions de dommages totaux (bâti + mobilier) ont été utilisées au ratio de la superficie des bâtiments. La salle polyvalente a été assimilée à un centre technique municipal.

Le coût des transformateurs électriques a été comptabilisé dans cette catégorie. Deux transformateurs sont concernés. Les coûts unitaires actualisés des dommages sont fixés à 920€ par unité pour des hauteurs d'eau inférieures à 50cm et 4 600€ pour des hauteurs entre 50 cm et 1 m selon le guide CEPRI « Evaluation de la pertinence des mesures de gestion du risque inondation » - 2007.

Le coût des dommages aux équipements publics et transformateurs électriques est de 11 704€ en crue centennale et 99 008€ en crue millénale.

V.4. DOMMAGES AUX ACTIVITÉS AGRICOLES

Les cultures présentes sur la zone d'étude sont les suivantes :

- Vigne
- Céréales (blé)
- Prairies

Les paramètres hydrauliques pris en compte pour le calcul du coût des dommages agricoles sont :

- La hauteur d'eau par classe de 10 à 15 cm
- La vitesse du courant par classe :
 - $V < 0.5$ m/s : Faible
 - $0.5 < V < 1$ m/s : Moyenne
 - $V > 1$ m/s : Forte
- La durée de submersion inférieure à 1 jour sur l'ensemble du périmètre d'étude

Le coût des dommages a été calculé en fonction de la superficie inondée, et de la hauteur et vitesse moyenne par parcelle agricole.

La surface agricole inondée est de 25 ha en crue centennale et 42 ha en crue millénale.

D'autre part, la saison influence le coût des dommages en fonction du type de culture. La saison retenue est le printemps, conformément à l'action 22 du PAPI d'intention et en cohérence avec la crue de Juin 2010 qui est la crue dommageable la plus récente.

Le coût des dommages aux bâtiments d'exploitation agricole a été pris en compte dans le cadre des dommages au logement.

Les dommages aux activités agricoles sont présentés ci-après :

	Période de retour			
	20 ans	50 ans	100ans	1000ans
Montant des dommages aux activités agricoles	9 054 €	17 591 €	31 817 €	81 742 €

Tableau 5 : Coût des dommages aux activités agricoles

V.5. DOMMAGES AUX RESEAUX DE TRANSPORT

Les dommages aux réseaux de transport sont calculés sur la base des données utilisées dans l'action 22 du PAPI d'intention (« Méthode simple d'évaluation de la population bénéficiaire et de l'intérêt des travaux économiques des travaux réalisés ») (SCE – 2007) disponibles dans le guide « Evaluation de la pertinence des mesures de gestion du risque inondation – Manuel des pratiques existantes » (CEPRI - Juin 2008))

Le coût des dommages est fourni :

- Par classe de hauteur de 50 cm
- En fonction du type de voie
 - Route à une chaussée
 - Route à deux chaussées
 - Autoroutes, voie ferrée, 2x2 voies

Les linéaires de voie inondés et la hauteur d'eau moyenne ont été définis sur la base des résultats du modèle hydraulique.

Tableau 23 : Grille d'endommagement de la voirie en €2014 – Correspondance avec les données disponibles dans la BDTopo (source : Guide CEPRI « Evaluation de la pertinence des mesures de gestion du risque inondation » - 2007)

Type	Nature de l'attribut de la classe « Route » de la BDTopo	Unité	Hauteur d'eau (m)	Valeur (€2014)	Valeurs de dommages estimées	
					m²	Km*
Routes	Route à 1 chaussée Bretelle Autre	/ m²	< 0,5 m	22 €	4 €	22 000 €
			0,5 – 1 m		13 €	66 000 €
			> 1 m		22 €	110 000 €
Voirie avec trottoir	Autoroute ^[2] / Quasi-autoroute (2 * 2 voies) Voie ferrée	/ m²	< 0,5 m	121 €	24 €	605 000 €
			0,5 – 1 m		73 €	1 815 000 €
			> 1 m		121 €	3 025 000 €
	Route à 2 chaussées (2 * 1 voie)	/ m²	< 0,5 m	77 €	15 €	184 800 €
			0,5 – 1 m		46 €	554 400 €
			> 1 m		77 €	924 000 €

* Les résultats au kilomètre sont des valeurs arrondies.

Tableau 6 : Grille d'endommagement des réseaux de transport (source : Action 22 du PAPI, Egis, 2015)

Le coût de dommages aux réseaux de transport est présenté ci-après :

	Période de retour					
	5 ans	10ans	20 ans	50 ans	100ans	1000ans
Montant des dommages aux réseaux de transport	18 806 €	31 680 €	72 498 €	90 542 €	189 644 €	574 274 €

Tableau 7 : Coût des dommages aux réseaux de transport

V.6. COUT DES DOMMAGES SUR LA BALADE EN REAL

Le coût des dommages sur la balade en Réal a été évalué sur la base des montants de travaux suite aux deux dernières crues de Juin 2010 et Octobre 2015.

Les principales conséquences observées sont les suivantes :

- Les clôtures rigides en haut de parement gauche sont emportées
- Les cheminements sont érodés
- Des érosions et dépôts sont observés sur la balade nécessitant des travaux de terrassement.

Les coûts générés au cours des deux dernières crues sont les suivants :

- 60 000€ pour le remplacement de certaines clôtures et la reprise de cheminements en aval de la confluence avec le vallon de Sainte Cécile suite à la crue de 2015. Ces travaux ont été réalisés en régie

- 250 000€ pour le remplacement de toutes les clôtures et des travaux de terrassement lourds et la réalisation des cheminements en revêtement béton suite à la crue de 2010. Les devis sont fournis en annexe.

V.7. COUT ANNUEL DES EAUX PARASITAIRES

La localisation des réseaux d'eaux usées et des regards dans le lit du Réal sur un linéaire d'environ 500 m est à l'origine d'infiltration d'eaux claires parasites par temps sec comme par temps de pluie lorsque le Réal entre en crue.

Le volume d'eaux usées en entrée de STEP en fonction de la pluviométrie locale au mois de décembre 2017 présenté sur la figure suivante met en évidence le lien entre la pluviométrie et les volumes en entrée de station d'épuration :

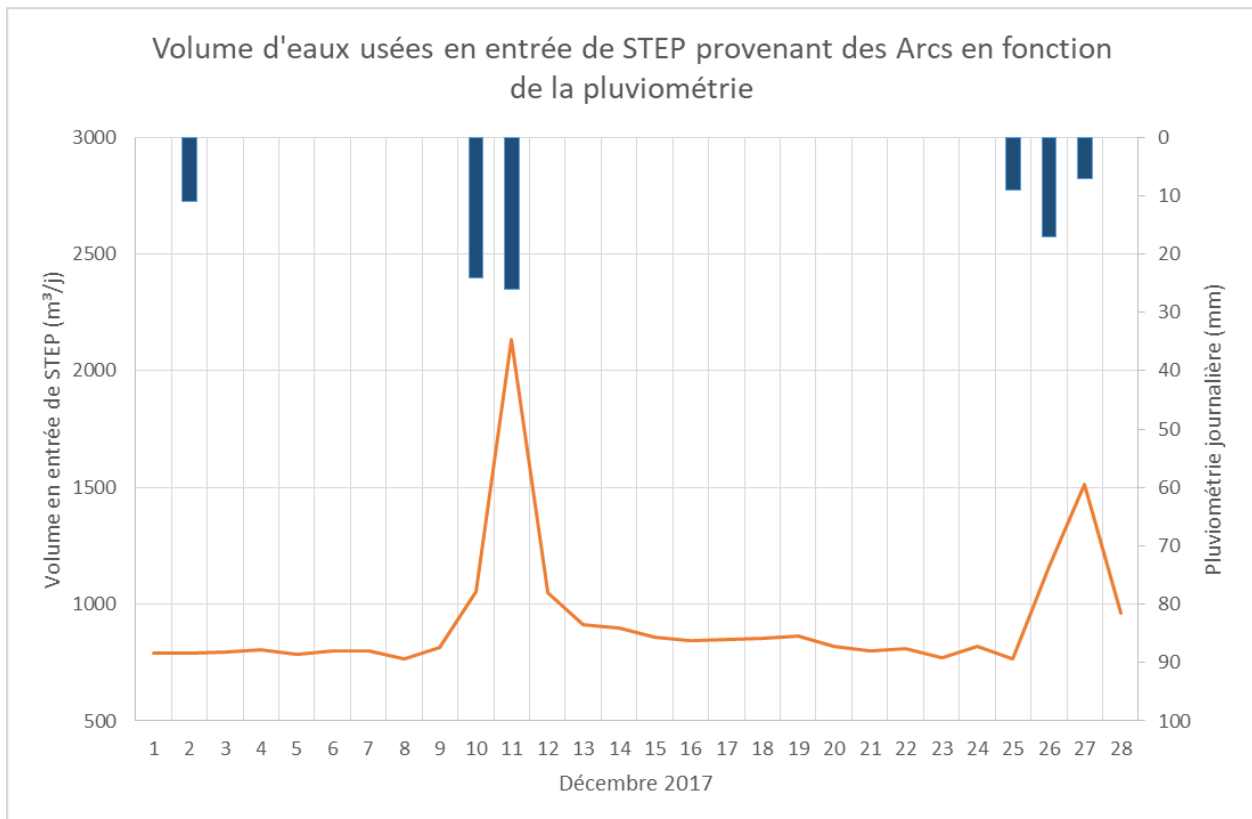


Figure 5 : Volume d'eaux usées en entrée de STEP en fonction de la pluviométrie en décembre 2017

Le SIVU a estimé le volume annuel total d'eaux claires parasites à 110 000 m³ (selon données 2015-2016) et le coût d'un mètre cube d'eau traitée à 1,24€ selon les comptes de l'année 2017. On notera que l'ensemble des eaux usées des Arcs passent par un poste de relevage avant rejet dans la station d'épuration.

Il a été estimé que 25% des eaux claires parasites proviennent du Réal du fait de la forte exposition du réseau aux eaux d'infiltration et de la présence de 17 regards d'eaux usées directement dans le lit du Réal.

Le coût annuel estimé des eaux claires parasites provenant du Réal est ainsi de 34 100€.

V.8. TABLEAU RÉCAPITULATIF

Type d'enjeux	Période de retour					
	5 ans	10ans	20 ans	50 ans	100ans	1000ans
Logement	31 950 €	57 610 €	108 400 €	137 947 €	282 714 €	1 210 528 €
Activités économiques	- €	- €	4 439 781 €	4 530 874 €	4 530 874 €	6 062 483 €
Enjeux agricoles			9 054 €	17 591 €	31 817 €	81 742 €
Equipements publics et transfo					11 704 €	99 008 €
Routes	18 806 €	31 680 €	72 498 €	90 542 €	189 644 €	574 274 €
Balade en réel		60 000 €	128 806 €	203 712 €	237 343 €	300 000 €
TOTAL	50 756 €	149 290 €	4 758 538 €	4 980 666 €	5 284 096 €	8 328 035 €

Tableau 8 : Coût des dommages en situation actuelle

Le coût annuel estimé des eaux claires parasites provenant du Réal est de 34 100€.

V.9. DOMMAGE MOYEN ANNUEL

Les coûts calculés pour les occurrences de crues connues permettent de construire une courbe fréquentielle des dommages liés aux crues pour la situation actuelle. Il est important de définir la crue à partir de laquelle des dommages sont générés pour caler « l'origine » de la courbe. Cette dernière a été définie comme étant la crue quinquennale, toutefois la courbe d'endommagement ci-après n'est représentée qu'à partir de l'occurrence décennale pour plus de lisibilité et au vu de la faiblesse des dommages en crue quinquennale.

La courbe de dommages en situation actuelle est présentée ci-après :

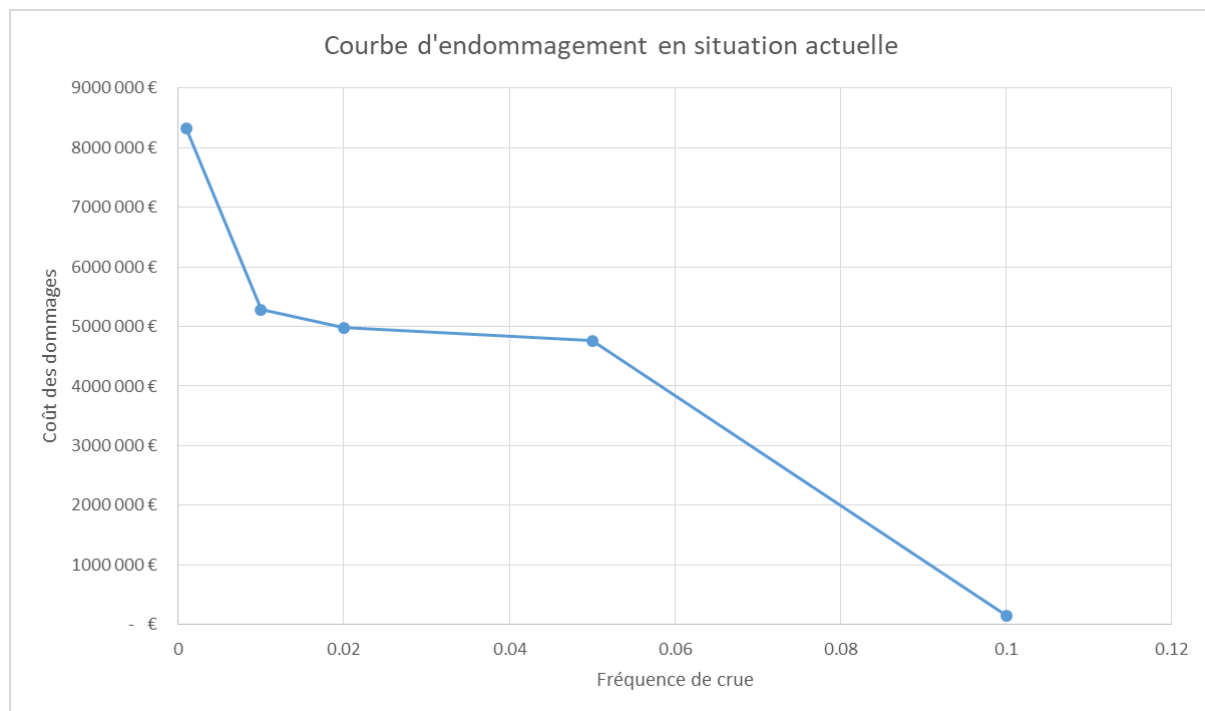


Figure 6 : Présentation du coût des dommages en situation actuelle

La surface délimitée par cette courbe et l'axe des abscisses représente le Dommage Moyen Annuel (DMA), évalué à partir de la formule suivante :

$$DMA = \int_{f=0}^1 D(f) df$$

Où $D(f)$ représente le coût des dommages pour un événement de fréquence f .

Le DMA en situation actuelle est de 433 000€ intégrant le coût annuel des eaux parasites.

VI. Définition des scénarios d'aménagement

VI.1. OBJECTIFS GÉNÉRAUX

Les aménagements à mettre en œuvre sur la commune des Arcs visent à lutter contre les inondations par une restauration morphologique respectant les fonctionnalités du cours d'eau.

Les principaux objectifs de restauration visés sont les suivants :

- Le rétablissement de berges et d'un lit naturels par la suppression des contraintes latérales et longitudinales

- Une amélioration de la qualité de la ripisylve par une lutte contre les espèces invasives, la densification de la ripisylve ou sa plantation dans les secteurs de travaux.
- La suppression des décharges sauvages et remblais

VI.2. PRESENTATION DES SCENARIOS D'AMENAGEMENT

La présente Analyse Multicritère compare 7 scénarios intégrant des aménagements identiques sur le bief 2 du Réal et sur le vallon de Sainte Cécile et des aménagements différents sur le Bief 1 et sur la Zone d'Expansion des Crues du Vallon de Sainte Cécile.

Les scénarios étudiés sont détaillés dans la table suivante :

Nom scénario	Aménagement Bief 1	ZEC Sainte Cécile
Scénario 1	Remblai canal et création d'un nouveau lit parallèle	-
Scénario 2	Deconstruction canal, remblai et création d'un nouveau lit	-
Scénario 2bis	Scénario 2 avec déplacement généralisé du réseau d'eau usées du lit majeur du Réal et réalisation d'un poste de relevage	-
Scénario 3	Déconstruction du parement gauche du canal et création d'une berge naturelle	-
Scénario 4	Combinaison des scénarios 1 et 2	-
Scénario 4 R1Q20	Scénario 4	Retenue 1 crue de projet 20 ans
Scénario 4 R2Q20	Scénario 4	Retenue 2 crue de projet 20 ans

Tableau 9 : Scénarios d'aménagement étudiés

Les planches de localisation des aménagements sont présentées en annexe 2. La totalité des aménagements présentés sur cette planche n'ont pas été intégrés aux scénarios, notamment le rétablissement de la continuité piscicole sur les ouvrages en aval du bief 1.

VI.3. AMÉNAGEMENTS COMMUNS AUX 7 SCÉNARIOS

VI.3.1. Bief 2

Les aménagements réalisés sur le bief 2 sont les suivants :

- L'élimination de Cannes de Provence sur les biefs 2.1, 2.2 et 2.3 pour un linéaire de berge d'environ 1,1km.
- La déconstruction du seuil historique maçonné sur le bief 2.1 (OH R-6)
- L'évacuation de la décharge sauvage sur le bief 2.1
- La mise en œuvre d'un cadre de dimensions 2.5 x 4 m pour augmenter la capacité de l'ouvrage sous la RDn7 et augmenter le transit sédimentaire sur le bief 2.2. L'aménagement de cet ouvrage s'accompagne de la réalisation d'une fosse de

dissipation en aval ainsi que de 3 ouvrages de protection rapprochée de 20 à 80cm de haut pour éviter l'aggravation du risque d'inondation sur les enjeux à l'aval.

- L'enlèvement de blocs et décombres dans le lit du Réal sur l'amont du bief 2.3 pour favoriser le dégravement de l'ouvrage sous la RDn7
- Le réaménagement de l'ouvrage de protection de l'adducteur SCP en enrochements effondré dans le lit
- Le retalutage de la berge effondrée en bordure directe du chemin du Bac
- Une densification de la ripisylve sur 200 mètres linéaires au droit des aménagements réalisés par la mairie récemment, en bordure directe du chemin du Bac
- La réalisation d'une échancrure dans le seuil de l'ouvrage sous l'autoroute A8 pour assurer la continuité piscicole.
- L'évacuation de 500 à 700 m³ de remblai et décombres sur le bief 2.4 en rive droite.

VI.3.2. Vallon de Sainte Cécile

Sur le vallon de Sainte Cécile, les aménagements pris en compte dans tous les scénarios sont les suivants :

- Le réaménagement de l'amont des ouvrages sous la RD57 pour favoriser l'engouffrement :
 - Le remplacement de la conduite Ø800mm par un dalot
 - L'augmentation de la pente du vallon de Sainte Cécile en amont de l'ouvrage principal
 - La création d'un fossé à contre pente en aval de l'ouvrage pour favoriser l'engouffrement des débordements rive droite
- La réalisation de bandes enherbées sur les vignes en bordure du vallon de Sainte Cécile entre la magnanerie et l'impasse de la Valette
- L'enlèvement des espèces invasives, décharges sauvages et décombres en aval de l'impasse de la valette et chez M. Textoris.
- La déconstruction de l'enrochement chez Mme Lory et la mise en œuvre d'un seuil de fond au niveau de la chute avec retalutage, ouverture du profil de la berge rive droite et stabilisation en génie végétal
- La suppression d'une partie des enrochements chez M. Tamisier avec retalutage et stabilisation de berge en génie végétal
- Effacement de la partie restante du seuil artisanal de M. Brunet, du quai et le retalutage de la berge rive gauche en amont du seuil avec stabilisation en génie végétal.

VI.3.3. Chiffrage des aménagements

Le coût des aménagements communs aux 7 scénarios est de 1 081 000€ HT :

- 952 000€ HT sur le bief 2
- 129 000€ HT sur le vallon de Sainte Cécile.

Ces coûts intègrent les coûts de travaux ainsi que les coûts d'études complémentaires et maîtrise d'œuvre.

Le chiffrage détaillé est présenté ci-après :

Bief 2

Préparation générale de chantier	42 000 €
Elimination de cannes de Provence et plantation de ripisylve	216 000 €
Suppression de contraintes latérales / longitudinales	95 000 €
Plantation de ripisylve / retalutage de berge	34 000 €
Evacuation remblai / décombres	43 000 €
Aménagement d'un second ouvrage sous la RD7 (yc protection rapprochée)	296 000 €
Total travaux (hors aléa)	726 000 €
ALEA 20%	146 000 €
Etudes et maîtrise d'œuvre (10%)	80 000 €
TOTAL HT OPERATION (Hors MOA)	952 000 €

Vallon de Sainte Cécile

Préparation générale de chantier	8 000 €
Elimination d'espèces invasives, plantation de ripisylve et évacuation de décombres	42 000 €
Suppression ou réaménagement de contraintes latérales / longitudinales	27 000 €
Bandes enherbées	1 250 €
Ouvrage RD57	11 000 €
Total travaux (hors aléa)	90 000 €
ALEA 20%	18 000 €
Etudes et maîtrise d'œuvre (10%)	21 000 €
TOTAL HT OPERATION (Hors MOA)	129 000 €

VI.4. SCÉNARIO 1

VI.4.1. Caractéristique des aménagements

Le présent scénario intègre les aménagements détaillés ci-avant sur le bief 2 et sur le vallon de Sainte Cécile.

Les aménagements suivants sont réalisés sur le bief 1 au niveau de la balade en Réal

- Remblai compacté à l'intérieur du canal maçonné, béton balayé en surface pour cheminement et piste d'entretien
- Création d'un nouveau lit à proximité du canal existant d'une capacité de 30 m³/s en amont de la confluence et 38 m³/s en aval (entre Q2 et Q5)
- Découpe des parements sur 1 m pour favoriser l'inondation rive droite en amont de la confluence
- Aménagement d'un lit d'étiage sinueux et diversification des écoulements par aménagements piscicoles (blocs, souches, épis mobiles...)
- Protection des berges en génie végétal dans les secteurs à forte sollicitation (extrados)
- Elargissement du lit majeur dans les secteurs étroits pour limiter les vitesses et laisser de la place aux cheminements et aux usages
- Création de zones de débordement pour des crues annuelles pour favoriser le développement de zones humides, notamment à la confluence
- Plantation de ripisylve sur l'ensemble du linéaire et d'hélophytes dans les zones de débordement.
- Aménagement d'un gué submersible au-delà de 4 m³/s sur le Réal et d'une passerelle hors d'eau sur le vallon de Sainte Cécile
- Cheminement principal (piéton et cyclable) au-dessus du canal, en rive droite

Les aménagements suivants sont prévus sur le réseau d'eaux usées :

- Maintien du réseau d'eaux usées dans le lit actuel (sous canal) avec réhausse des regards sur 2 m
- Pose d'un nouveau réseau dans le canal sur 210 ml en aval de la passerelle de la résidence
- Protection du réseau contre l'érosion par le béton balayé entre les deux parements

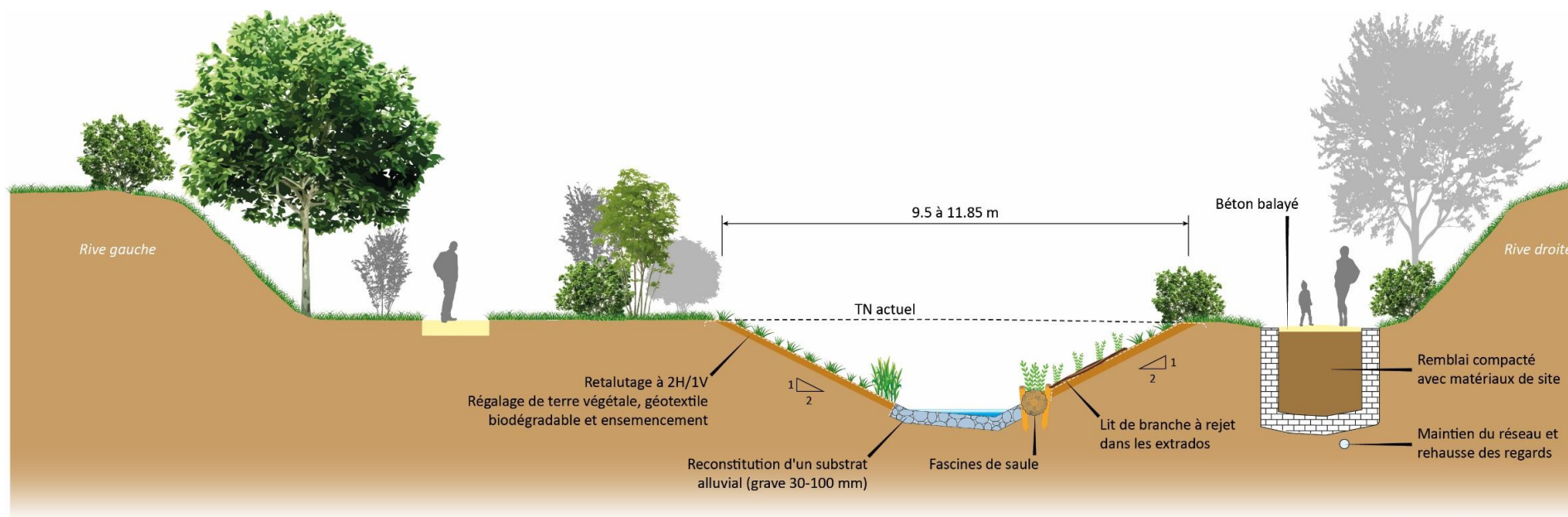


Figure 7 : Coupe de principe du scénario 1

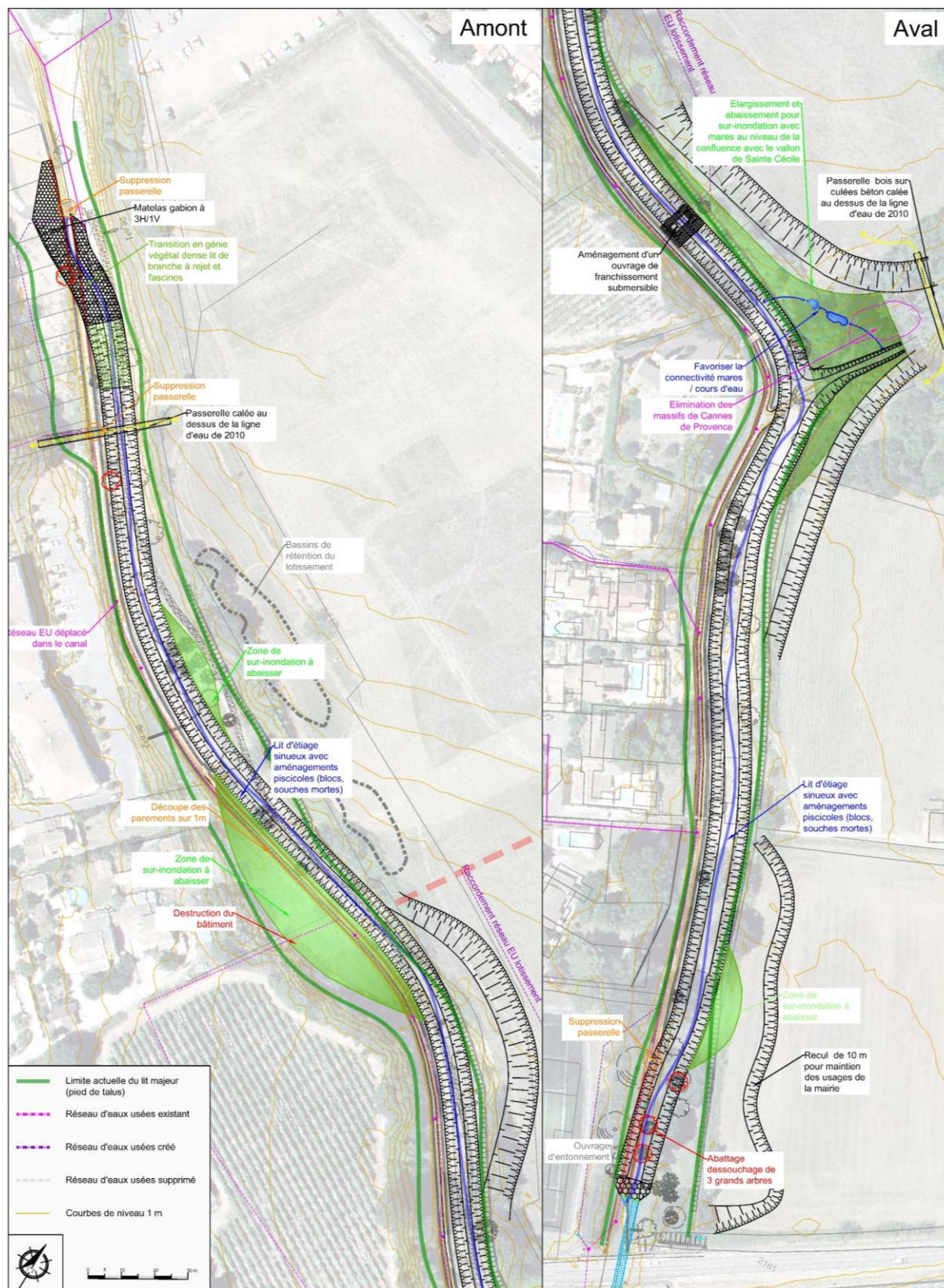


Figure 8 : Vue en plan du scénario 1

VI.4.2. Chiffrage des aménagements

Le chiffrage sommaire des aménagements sur le bief 1 est présenté ci-après :

Préparation générale de chantier (y c études d'EXE et libération emprises)	108 000 €
Terrassements	370 000 €
Déplacement / protection réseaux EU	84 000 €
Génie civil / autres réseaux (dont passerelle Sainte Cécile à 160k€)	363 000 €
Génie végétal	158 000 €
Aménagements de la balade (cheminements, mobilier...)	20 000 €
Total travaux (hors aléa)	1 103 000 €
ALEA 20%	221 000 €
Etudes et maîtrise d'œuvre	153 000 €
TOTAL HT OPERATION (Hors MOA)	1 477 000 €

Le coût global du scénario 1 est de 2 558 000€ HT

VI.4.3. Chiffrage des coûts d'exploitation

Les coûts d'exploitation sont liés à l'entretien des végétaux les trois premières années pour assurer leur bonne reprise.

La charge de travail associée est de 15 jours. Homme par an pour un coût de 2550€ avec une réalisation des travaux en régie.

L'entretien courant de la balade en Réal ne sera pas modifié par rapport à la situation actuelle et ces coûts d'exploitation n'ont donc pas été pris en compte.

VI.5. SCÉNARIO 2

VI.5.1. Caractéristique des aménagements

Le présent scénario intègre les aménagements détaillés ci-avant sur le bief 2 et sur le vallon de Sainte Cécile.

Les aménagements suivants sont réalisés sur le bief 1 au niveau de la balade en Réal

- Déconstruction des parements du canal, et du radier dans les secteurs où le réseau EU est déplacé
- Création d'un nouveau lit à proximité du canal existant d'une capacité de 30 m3/s en amont de la confluence et 38 m3/s en aval (entre Q2 et Q5)
- Aménagement d'un lit d'étiage sinueux et diversification des écoulements par aménagements piscicoles (blocs, souches, épis mobiles...)
- Protection des berges en génie végétal dans les secteurs à forte sollicitation (extrados)

- Elargissement du lit majeur dans les secteurs étroits pour limiter les vitesses et laisser de la place aux cheminements et aux usages
- Création de zones de débordement pour des crues annuelles pour favoriser le développement de zones humides, notamment à la confluence
- Plantation de ripisylve sur l'ensemble du linéaire et d'hélophytes dans les zones de débordement.
- Aménagement d'un gué submersible sur le Réal et d'une passerelle hors d'eau sur le vallon de Sainte Cécile
- Cheminement principal (piéton et cyclable) au-dessus du canal, en rive droite

Les aménagements suivants sont prévus sur le réseau d'eaux usées :

- Sortie des réseaux d'eaux usées du canal sur un linéaire de 280 m (38% du linéaire total)
- Rehausse et protection des regards dans le lit majeur (matelas reno) Maintien du réseau d'eaux usées dans la configuration actuelle

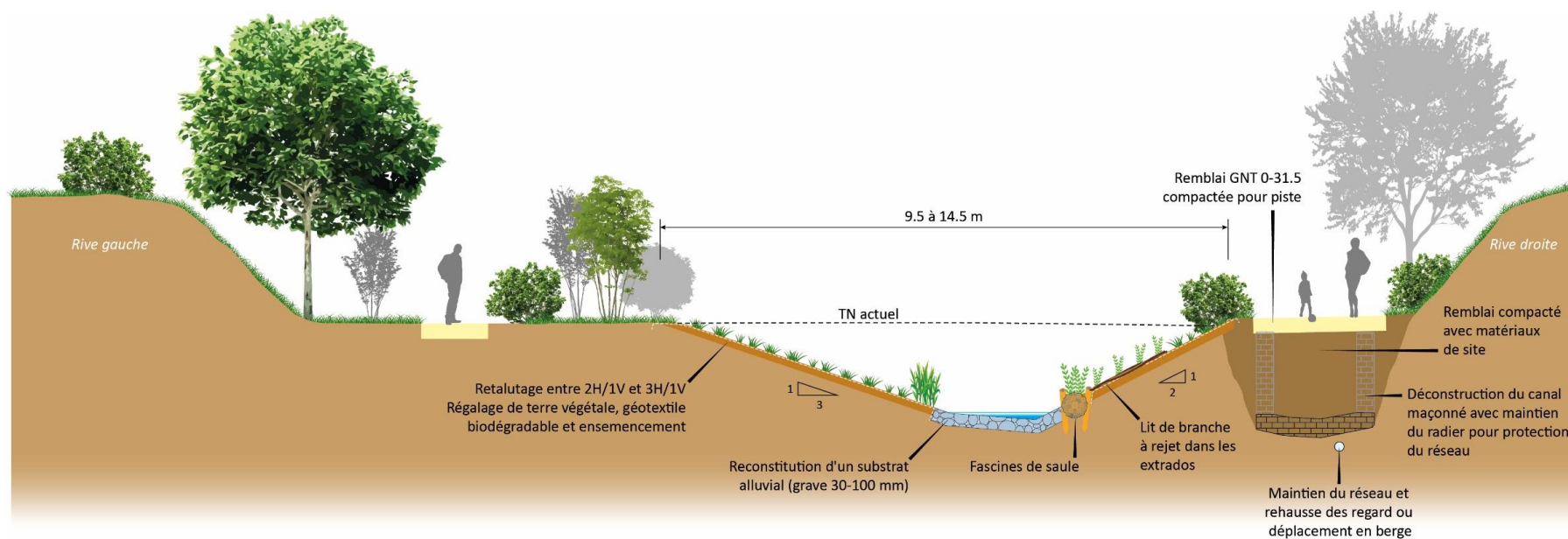


Figure 9 : Coupe de principe du scénario 2

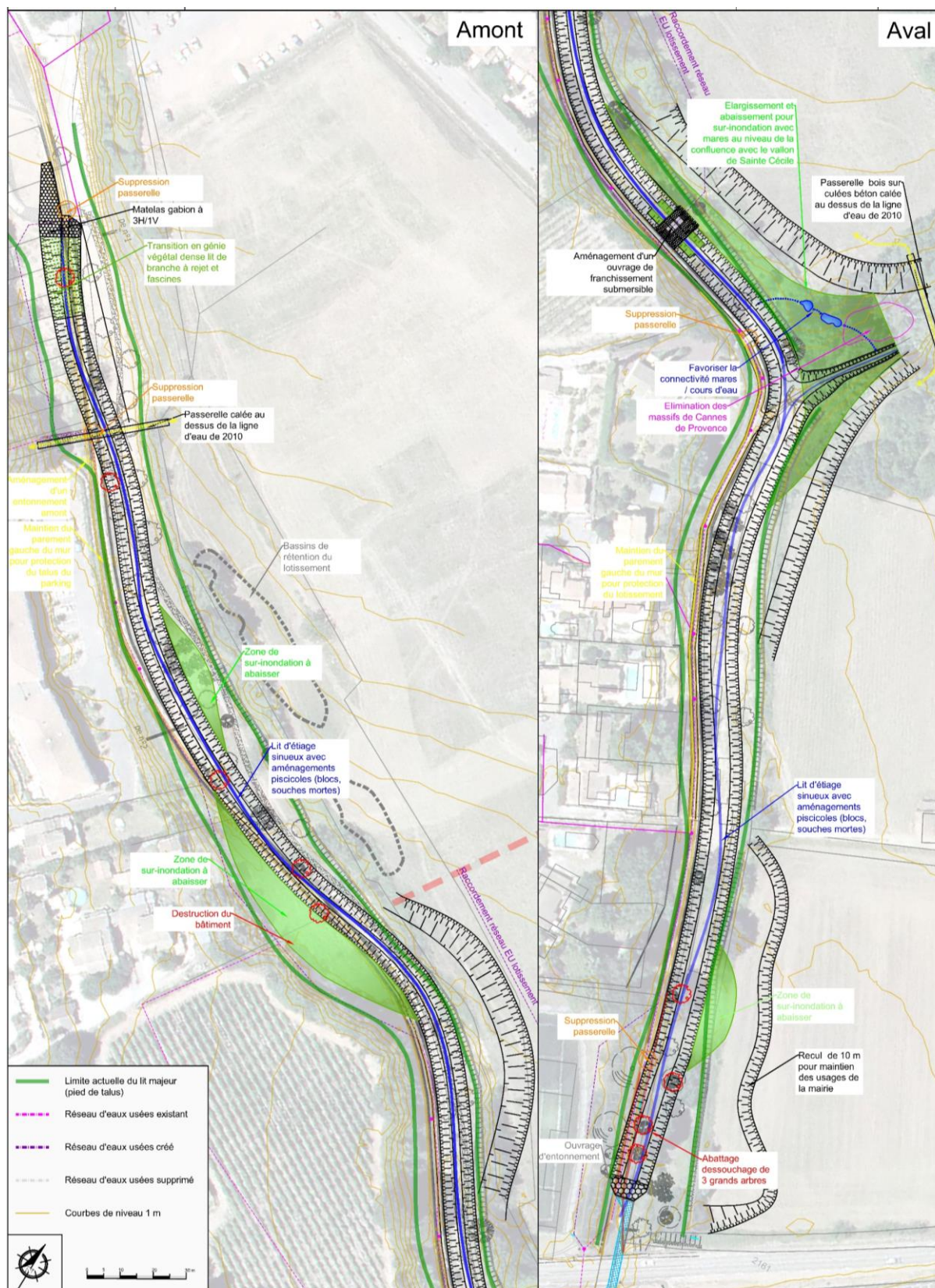


Figure 10 : Vue en plan du scénario 2

VI.5.2. Chiffrage des aménagements

Le chiffrage sommaire des aménagements sur le bief 1 est présenté ci-après :

Préparation générale de chantier (y c études d'EXE et libération emprises)	123 000 €
Terrassements	515 000 €
Déplacement / protection réseaux EU	140 000 €
Génie civil / autres réseaux (dont passerelle Sainte Cécile à 160k€)	300 000 €
Génie végétal	163 000 €
Aménagements de la balade (cheminements, mobilier...)	20 000 €
Total travaux (hors aléa)	1 261 000 €
ALEA 20%	253 000 €
Etudes et maîtrise d'œuvre	172 000 €
TOTAL HT OPERATION (Hors MOA)	1 686 000 €

Le coût global du scénario 2 est de 2 767 000€ HT

VI.5.3. Chiffrage des coûts d'exploitation

Les coûts d'exploitation sont liés à l'entretien des végétaux les trois premières années pour assurer leur bonne reprise.

La charge de travail associée est de 15 jours. Homme par an pour un coût de 2550€ avec une réalisation des travaux en régie.

L'entretien courant de la balade en Réal ne sera pas modifié par rapport à la situation actuelle et ces coûts d'exploitation n'ont donc pas été pris en compte.

VI.6. SCÉNARIO 2BIS

Le présent scénario intègre les aménagements détaillés ci-avant sur le bief 2 et sur le vallon de Sainte Cécile et les principes d'aménagement du lit du Réal sont identiques.

VI.6.1. Caractéristique des aménagements

Les modifications suivantes sont apportées par rapport au scénario précédent :

- La pose d'un réseau sur le parking de la résidence à une profondeur de 5 m sur 90 mètres linéaires.
- La mise en œuvre d'un poste de relevage en bout de parking de résidence et refoulant les eaux usées jusqu'au niveau de la vigne plus au sud
- La pose d'un réseau gravitaire le long de la vigne et rejoignant le réseau du lotissement jusqu'au réseau dans le Réal canalisé. Un approfondissement du réseau du lotissement peut s'avérer nécessaire sur 155 ml.

Cette configuration du réseau d'eaux usées permet une déconstruction totale du canal béton sur un linéaire de 425 ml.

VI.6.2. Chiffrage des aménagements

Le chiffrage sommaire des aménagements sur le bief 1 est présenté ci-après :

Préparation générale de chantier (y c études d'EXE et libération emprises)	133 000 €
Terrassements	521 000 €
Déplacement / protection réseaux EU	256 000 €
Génie civil / autres réseaux (dont passerelle Sainte Cécile à 160k€)	300 000 €
Génie végétal	163 000 €
Aménagements de la balade (cheminements, mobilier...)	20 000 €
Total travaux (hors aléa)	1 393 000 €
ALEA 20%	279 000 €
Etudes et maîtrise d'œuvre	188 000 €
TOTAL HT OPERATION (Hors MOA)	1 860 000 €

Le coût global du scénario 2bis est de 2 941 000€ HT

VI.6.3. Chiffrage des coûts d'exploitation

Les coûts d'exploitation sont liés :

- A l'entretien des végétaux les trois premières années pour assurer leur bonne reprise. La charge de travail associée est de 15 jours. Homme par an pour un coût de 2550€ avec une réalisation des travaux en régie.
- A l'exploitation d'un poste de relevage des eaux usées pour un montant annuel de 6 000€

L'entretien courant de la balade en Réal ne sera pas modifié par rapport à la situation actuelle et ces coûts d'exploitation n'ont donc pas été pris en compte.

VI.7. SCÉNARIO 3

VI.7.1. Caractéristique des aménagements

Le présent scénario intègre les aménagements détaillés ci-avant sur le bief 2 et sur le vallon de Sainte Cécile.

Les aménagements suivants sont réalisés sur le bief 1 au niveau de la balade en Réal

- Déconstruction de la moitié rive gauche du canal et protection anti-affouillement du radier avec matelas reno
- Création d'un demi-lit naturel avec ouverture du profil en rive gauche. Capacité totale du lit de 30 m³/s en amont de la confluence et 38 m³/s en aval (entre Q2 et Q5)
- Découpe des parements sur 1 m pour favoriser l'inondation rive droite en amont de la confluence

- Lit d'étiage longeant le tracé en plan du canal en amont de la confluence. Sinusoïté plus marquée et diversification des écoulements par aménagements piscicoles (blocs, souches, épis mobiles...) en aval de la confluence du fait de la largeur du lit plus importante.
- Protection des berges gauche en génie végétal dans les secteurs à forte sollicitation (extrados)
- Elargissement du lit majeur dans les secteurs étroits pour limiter les vitesses et laisser de la place aux cheminements et aux usages
- Création de zones de débordement pour des crues annuelles pour favoriser le développement de zones humides, notamment à la confluence
- Plantation de ripisylve sur l'ensemble du linéaire et d'hélophytes dans les zones de débordement.
- Maintien des cheminements en rive gauche

Les aménagements suivants sont prévus sur le réseau d'eaux usées :

- Maintien du réseau d'eaux usées dans la configuration actuelle
- Position du réseau déplacé le plus récemment sur l'amont de la balade à préciser et faisabilité du maintien en rive gauche du lit à valider. En fonction de sa position, déplacement sous le radier du canal ou maintien avec protection
- Deux traversées de réseaux EU sous le lit du Réal à protéger (matelas RENO)

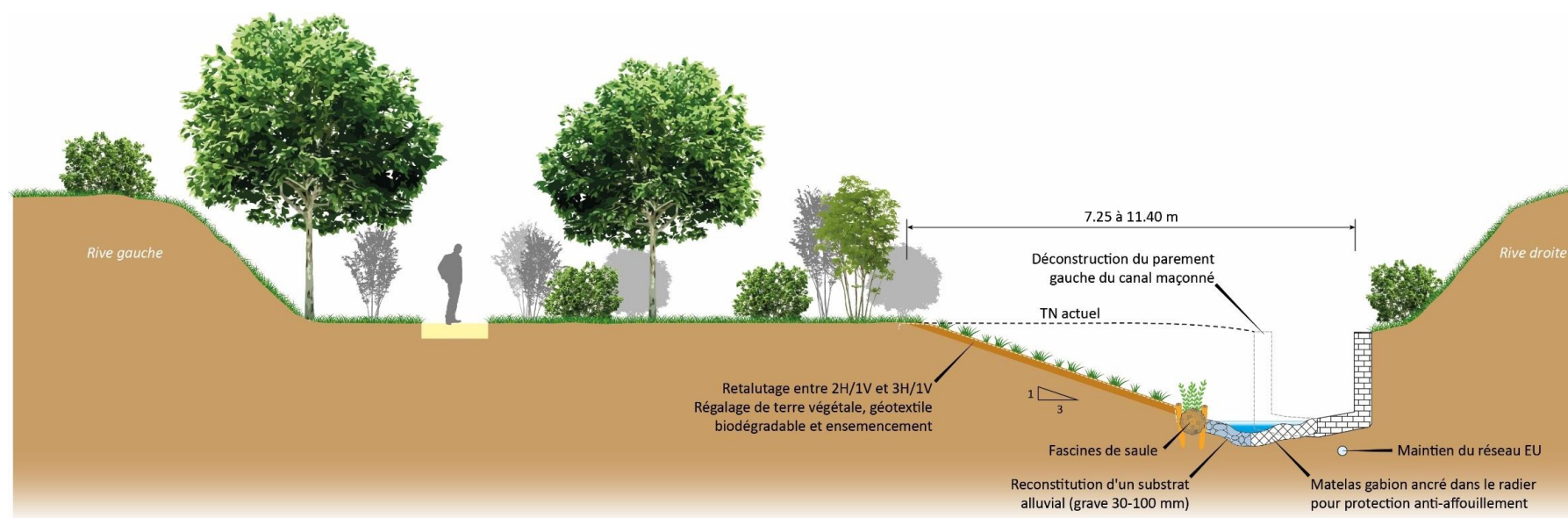


Figure 11 : Coupe de principe du scénario 3

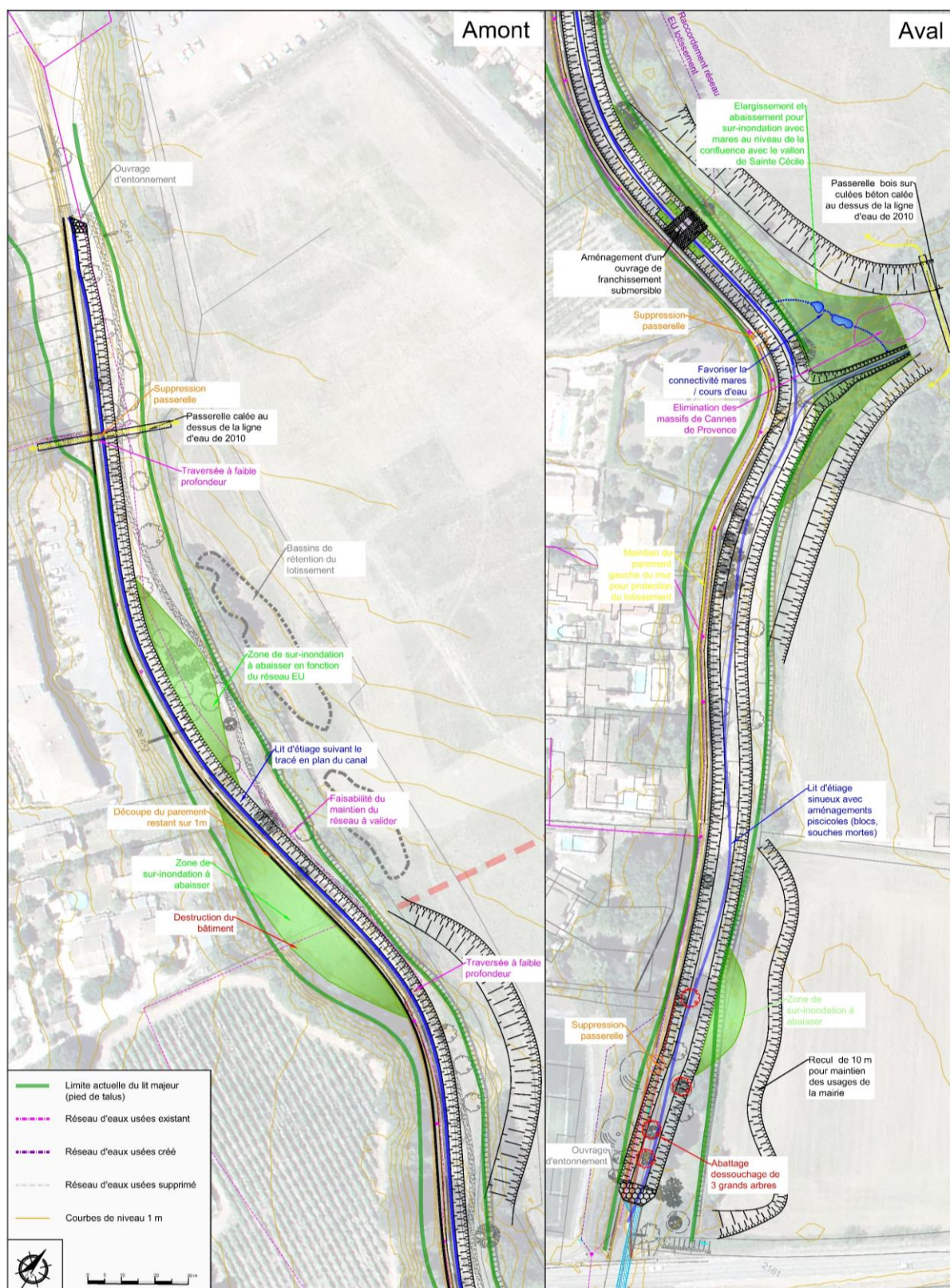


Figure 12 : Vue en plan du scénario 3

VI.7.2. Chiffrage des aménagements

Le chiffrage sommaire des aménagements est présenté ci-après :

Préparation générale de chantier (y c études d'EXE et libération emprises)	93 000 €
Terrassements	323 000 €
Déplacement / protection réseaux EU	29 000 €
Génie civil / autres réseaux (dont passerelle Sainte Cécile à 160k€)	308 000 €
Génie végétal	123 000 €
Aménagements de la balade (cheminements, mobilier...)	8 000 €
Total travaux (hors aléa)	884 000 €
ALEA 20%	177 000 €
Etudes et maîtrise d'œuvre	127 000 €
TOTAL HT OPERATION (Hors MOA)	1 188 000 €

Le coût global du scénario 3 est de 2 269 000€ HT

VI.7.3. Chiffrage des coûts d'exploitation

Les coûts d'exploitation sont liés

- à l'entretien des végétaux sur la berge gauche les trois premières années pour assurer leur bonne reprise. La charge de travail associée est de 7 jours. Homme par an pour un coût de 1190€ avec une réalisation des travaux en régie.
- A l'entretien des ouvrages de génie civil et leur renouvellement, notamment les matelas reno en pied de dalle pour un coût annuel de 2 500€

L'entretien courant de la balade en Réal ne sera pas modifié par rapport à la situation actuelle et ces coûts d'exploitation n'ont donc pas été pris en compte.

VI.8. SCÉNARIO 4

Le présent scénario intègre les aménagements détaillés ci-avant sur le bief 2 et sur le vallon de Sainte Cécile.

VI.8.1. Caractéristique des aménagements

Le scénario 4 est issu d'une combinaison entre les scénarios 1 et 2 et de manière à tirer les avantages de chacun des scénarios. Les principes d'aménagement sont présentés sur la figure suivante.

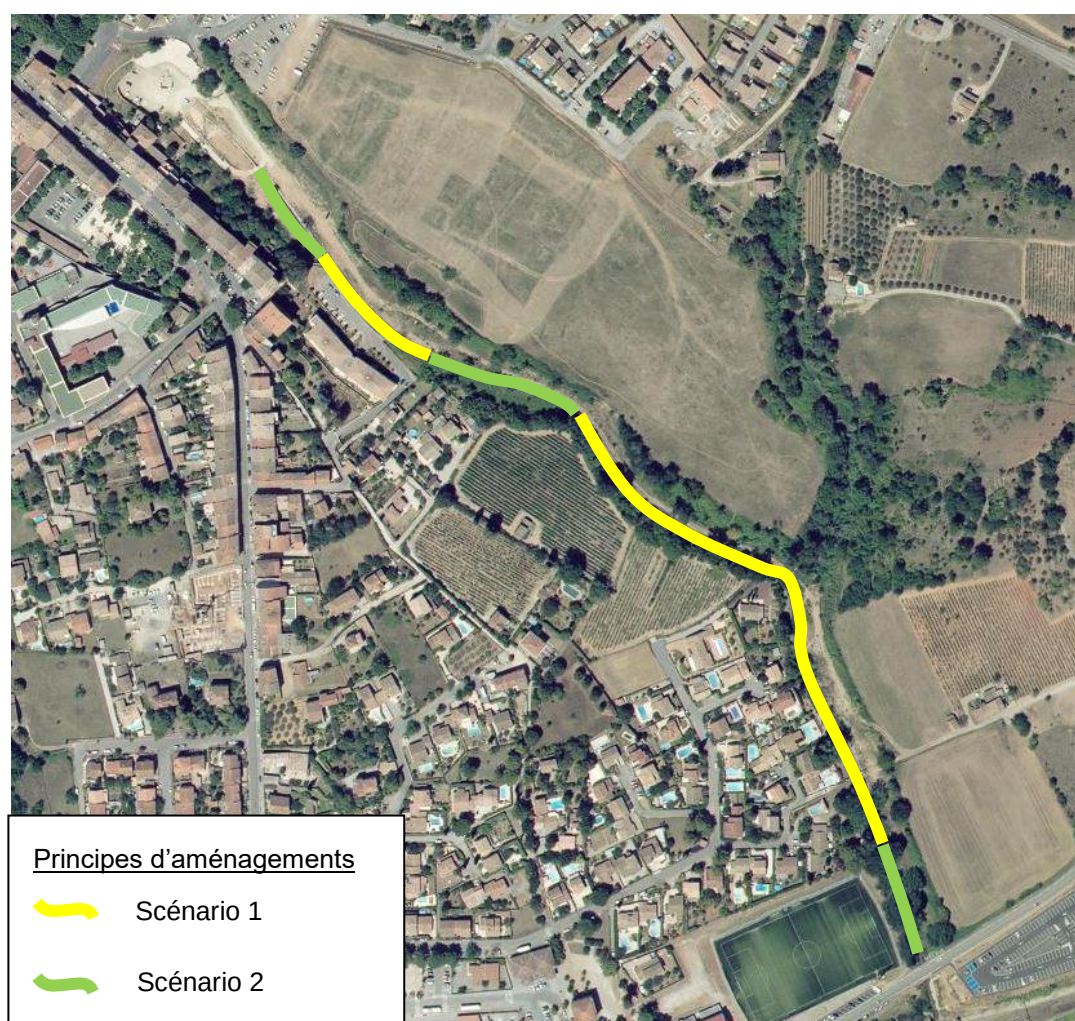


Figure 13 : Principes d'aménagement du scénario 4

VI.8.2. Chiffrage des aménagements

Le chiffrage sommaire des aménagements sur le bief 1 est présenté ci-après :

Préparation générale de chantier (y c études d'EXE et libération emprises)	117 000 €
Terrassements	453 000 €
Déplacement / protection réseaux EU	122 000 €
Génie civil / autres réseaux (dont passerelle Sainte Cécile à 160k€)	316 000 €
Génie végétal	163 000 €
Aménagements de la balade (cheminements, mobilier...)	20 000 €
Total travaux (hors aléa)	1 191 000 €
ALEA 20%	239 000 €
Etudes et maîtrise d'œuvre	163 000 €
TOTAL HT OPERATION (Hors MOA)	1 593 000 €

Le coût global du scénario 4 est de 2 674 000€ HT

VI.8.3. Chiffrage des coûts d'exploitation

Les coûts d'exploitation sont liés à l'entretien des végétaux les trois premières années pour assurer leur bonne reprise.

La charge de travail associée est de 15 jours. Homme par an pour un coût de 2550€ avec une réalisation des travaux en régie.

L'entretien courant de la balade en Réal ne sera pas modifié par rapport à la situation actuelle et ces coûts d'exploitation n'ont donc pas été pris en compte.

VI.9. SCÉNARIO 4 R1Q20

Le présent scénario intègre les aménagements détaillés ci-avant sur le bief 2 et sur le vallon de Sainte Cécile ainsi que les aménagements du scénario 4 sur le bief 1. En complément des aménagements précédents ce scénario intègre la réalisation d'une retenue collinaire (retenue 1) sur la Zone d'Expansion des Crues de la Sainte Cécile.

VI.9.1. Caractéristique de la retenue 1

Le scénario 4 R1Q20 intègre l'aménagement d'une retenue collinaire sur la ZEC de la Sainte Cécile présentant les caractéristiques suivantes :

- Digue en remblai argileux compacté
- Longueur de l'ouvrage : 110 m
- Emprise en pied d'ouvrage : 42 m
- Hauteur maximale de digue : 8 m
- Côte du pertuis : 124 m NGF
- Côte de la crête de digue : 132 m NGF
- Côte de déversement : 131 m NGF
- Volume avant surverse : 128 000 m³
- Evacuateur de crue en enrochements liaisonnés de 40 x 1 m et d'une capacité de 70 m³/s

La crue de projet pour laquelle le volume maximum est stocké dans la retenue est la crue vicennale.

Le barrage de la retenue est classé au titre de la sécurité publique en classe C.

La localisation et les hauteurs d'eau lorsque la retenue est pleine sont présentés sur la figure suivante :

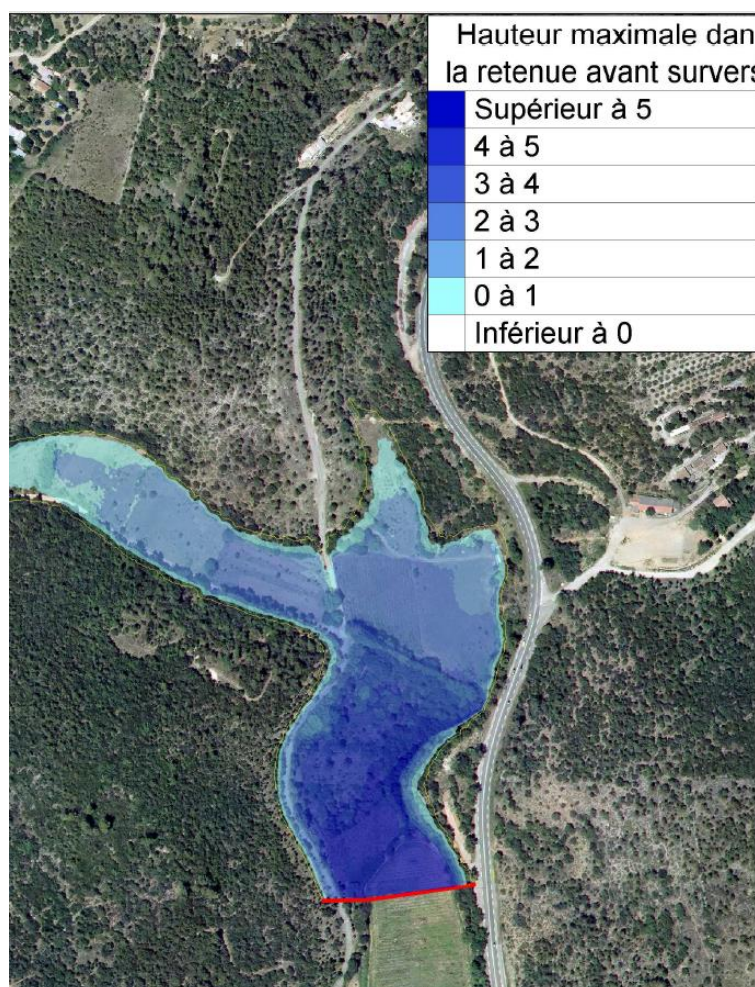


Figure 14 : Hauteur d'eau dans la retenue 1 avant surverse

VI.9.2. Chiffrage des aménagements

Le chiffrage sommaire pour la réalisation de la retenue 1 est présenté ci-après :

Préparation générale de chantier	61 000 €
Digue	647 000 €
Evacuateur de crue	167 000 €
ALEA 20%	175 000 €
Etudes et maîtrise d'œuvre	100 000 €
TOTAL HT OPERATION (Hors MOA)	1 150 000 €

Le coût global du scénario 4 R1Q20 est de 3 824 000€ HT

VI.9.3. Chiffrage des coûts d'exploitation

Les coûts d'exploitation supplémentaires par rapport au scénario 4 sont liés :

- Au faucardage de la digue et à l'entretien et au renouvellement du génie civil (déversoir, dégrilleur et pertuis)

- A la réalisation des visites d'inspection du barrage

Les coûts associés sont les suivants :

Faucardage, entretien et renouvellement GC (déversoir, pertuis, dégrilleur)	6 500 €
Visite et inspection de la digue du bassin	1 900 €
Total coût exploitation	8 400 €

VI.10. SCÉNARIO 4 R2Q20

Le présent scénario intègre les aménagements détaillés ci-avant sur le bief 2 et sur le vallon de Sainte Cécile ainsi que les aménagements du scénario 4 sur le bief 1. En complément des aménagements précédents ce scénario intègre la réalisation d'une retenue collinaire (retenue 2) sur la Zone d'Expansion des Crues de la Sainte Cécile.

VI.10.1. Caractéristique de la retenue 1

Le scénario 4 R2Q20 intègre l'aménagement d'une retenue collinaire sur la ZEC de la Sainte Cécile présentant les caractéristiques suivantes :

- Digue en remblai argileux compacté
- Longueur de l'ouvrage : 140 m
- Emprise en pied d'ouvrage : 24 m
- Hauteur maximale de digue : 5 m
- Côte du pertuis : 118 m NGF
- Côte de la crête de digue : 123 m NGF
- Côte de déversement : 122 m NGF
- Volume avant surverse : 46 000 m³
- Evacuateur de crue en enrochements liaisonnés de 40 x 1 m et d'une capacité de 70 m³/s

La crue de projet pour laquelle le volume maximum est stocké dans la retenue est la crue vicennale.

La localisation et les hauteurs d'eau lorsque la retenue est pleine sont présentés sur la figure suivante :

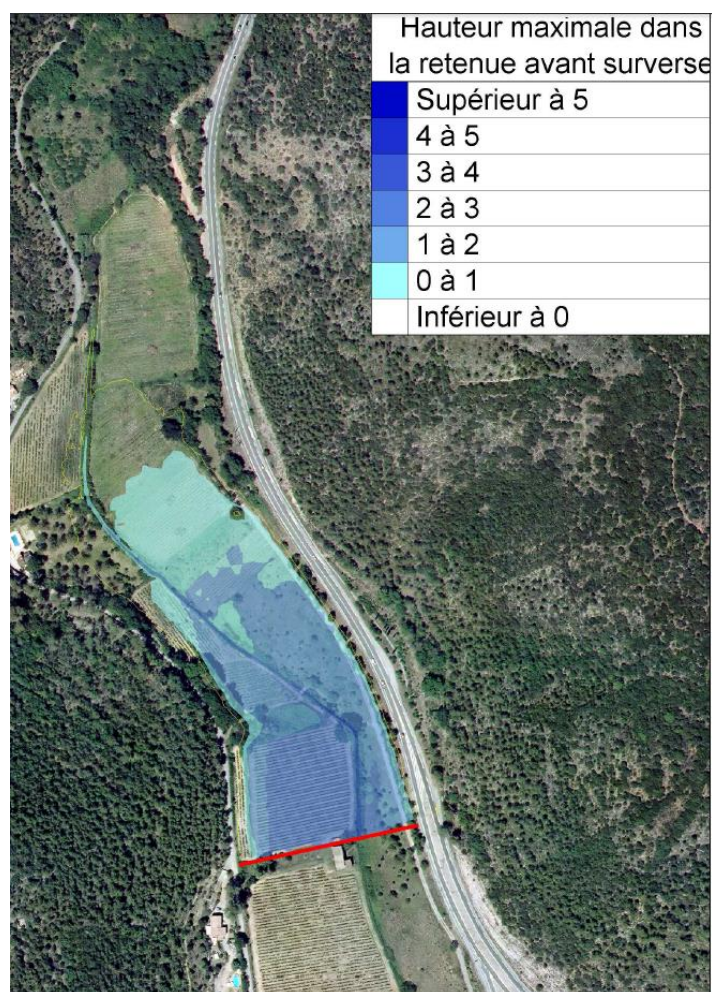


Figure 15 : Hauteur d'eau dans la retenue 2 avant surverse

VI.10.2. Chiffrage des aménagements

Le chiffrage sommaire pour la réalisation de la retenue 1 est présenté ci-après :

Préparation générale de chantier	36 000 €
Digue	335 000 €
Evacuateur de crue	146 000 €
ALEA	104 000 €
Etudes et maîtrise d'œuvre	64 000 €
TOTAL HT OPERATION (Hors MOA)	685 000 €

Le coût global du scénario 4 R2Q20 est de 3 359 000€ HT

VI.10.3. Chiffrage des coûts d'exploitation

Les coûts d'exploitation supplémentaires par rapport au scénario 4 sont liés :

- Au faucardage de la digue et à l'entretien et au renouvellement du génie civil (déversoir, dégrilleur et pertuis)
- A la réalisation des visites d'inspection du barrage

Les coûts associés sont les suivants :

Faucardage, entretien et renouvellement GC (déversoir, pertuis, dégrilleur)	5 400 €
Visite et inspection de la digue du bassin	1 900 €
Total coût exploitation	7 300 €

VI.11. IMPACT HYDRAULIQUE ET SUR LES ENJEUX

VI.11.1. Scénarios 1 à 4

i. Bief 1

Les principaux impacts hydrauliques des aménagements sont les suivants :

- Un abattement de la ligne d'eau de 50 cm à 1 m sur la balade en Réal pour une crue quinquennale
- En crue trentennale l'abattement de la ligne d'eau en aval de la confluence se limite à 25 à 50 cm et en crue centennale à 25cm. Cet effet est lié à la mise en charge de l'ouvrage de la voie SNCF
- Un décalage du pic de crue d'environ 5 min avec un écrêtement inférieur à 0,5 m³/s pour les trois périodes de retour modélisées
- Une diminution de la vitesse moyenne d'écoulement

L'impact sur la ligne d'eau pour les périodes de retour 5 ans, 30 ans et 100 ans est présenté ci-après :

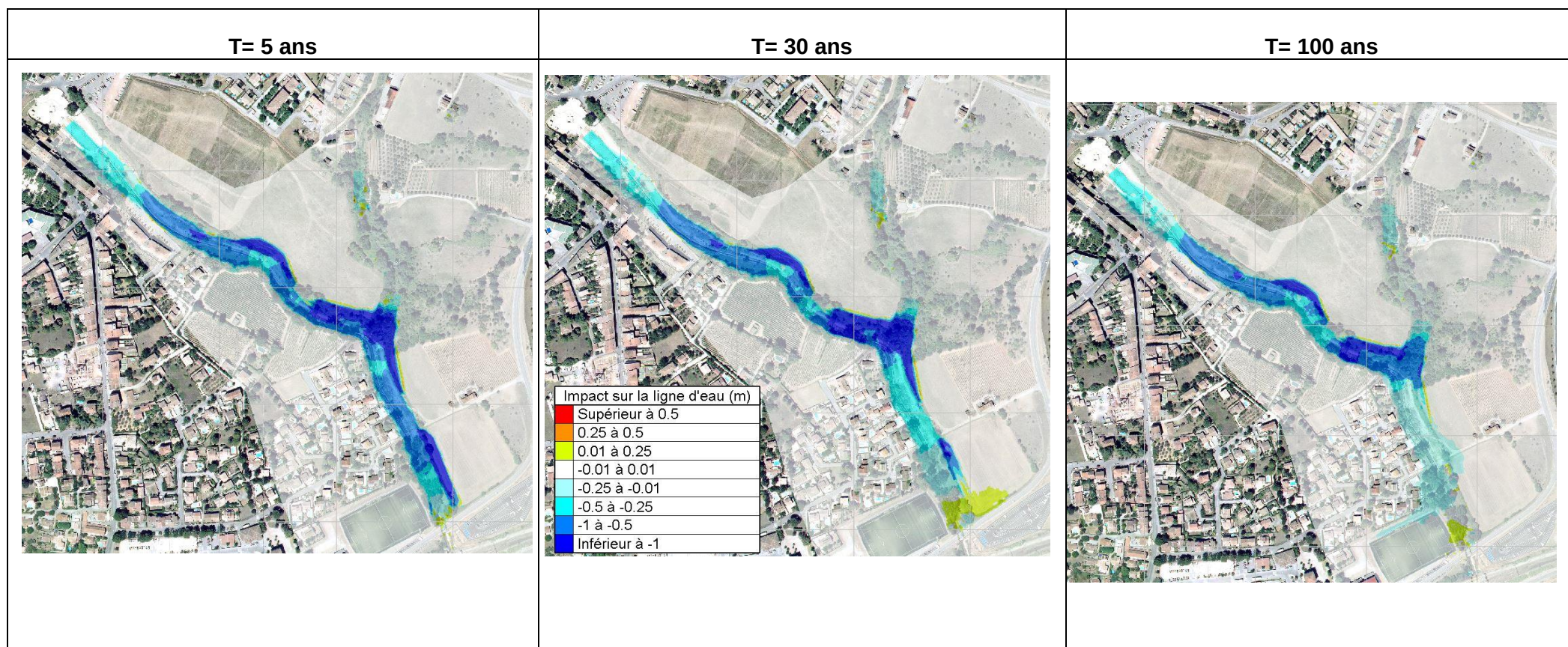


Figure 16 : Impact des aménagements du bief 1 sur la ligne d'eau

L'abattement de la ligne d'eau n'impacte les enjeux que pour la crue de millénale au niveau du lotissement rive droite, essentiellement au niveau de la confluence sur des hauteurs d'eau de l'ordre de 10cm.

ii. Bief 2

Sur le bief 2, les principaux impacts hydrauliques sont liés à la réalisation d'un second ouvrage sous la RDn7.

Les impacts hydrauliques sont les suivants :

- Une aggravation des débits de crue en aval de 3m³/s pour une crue trentennale, de 7 m³/s pour une crue centennale et de 10 m³/s pour la crue de 2010.
- La mise hors d'eau des enjeux en amont de l'ouvrage pour la crue trentennale avec un abattement de la ligne d'eau de 30 à 50 cm (inondés actuellement pour Q20)
- L'exhaussement de la ligne d'eau de 10 à 15 cm entre la RDn7 et l'A8 pour les crues trentennale, centennale et de 2010.

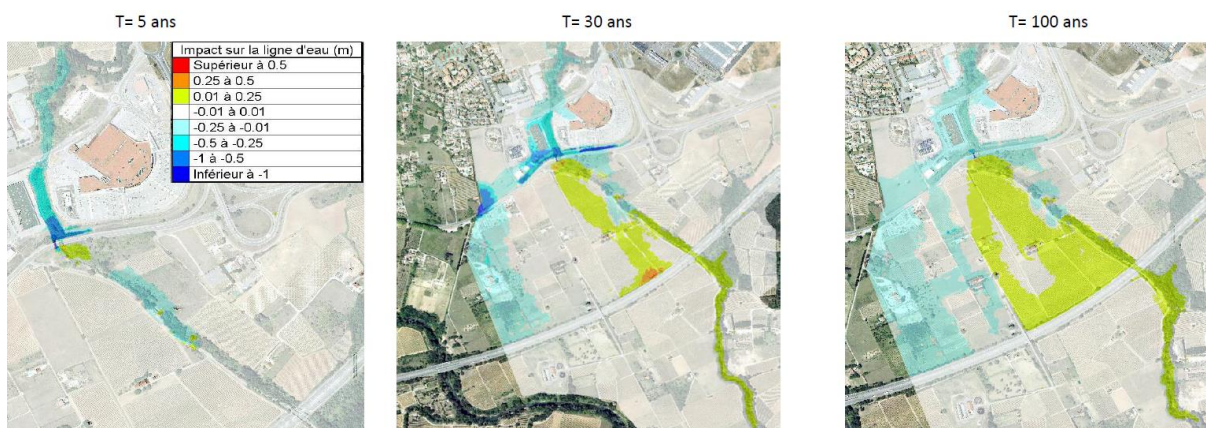


Figure 17 : Impacts sur la ligne d'eau de l'aménagement d'un second ouvrage sous la RDn7

Les mesures compensatoires permettent la mise hors d'eau des enjeux en aval de la RDn7.

On notera que les impacts négatifs (exhaussement de la ligne d'eau) s'arrêtent en amont de la confluence avec l'Argens.

VI.11.2. Scénarios 4 R1Q20

La mise en œuvre de la retenue 1 pour une crue de projet vicennale permet d'écarter les débits en aval de la retenue de 17,5 m³/s pour une crue vicennale et 8 m³/s pour une crue centennale. L'impact sur la ligne d'eau est présenté à la page suivante :

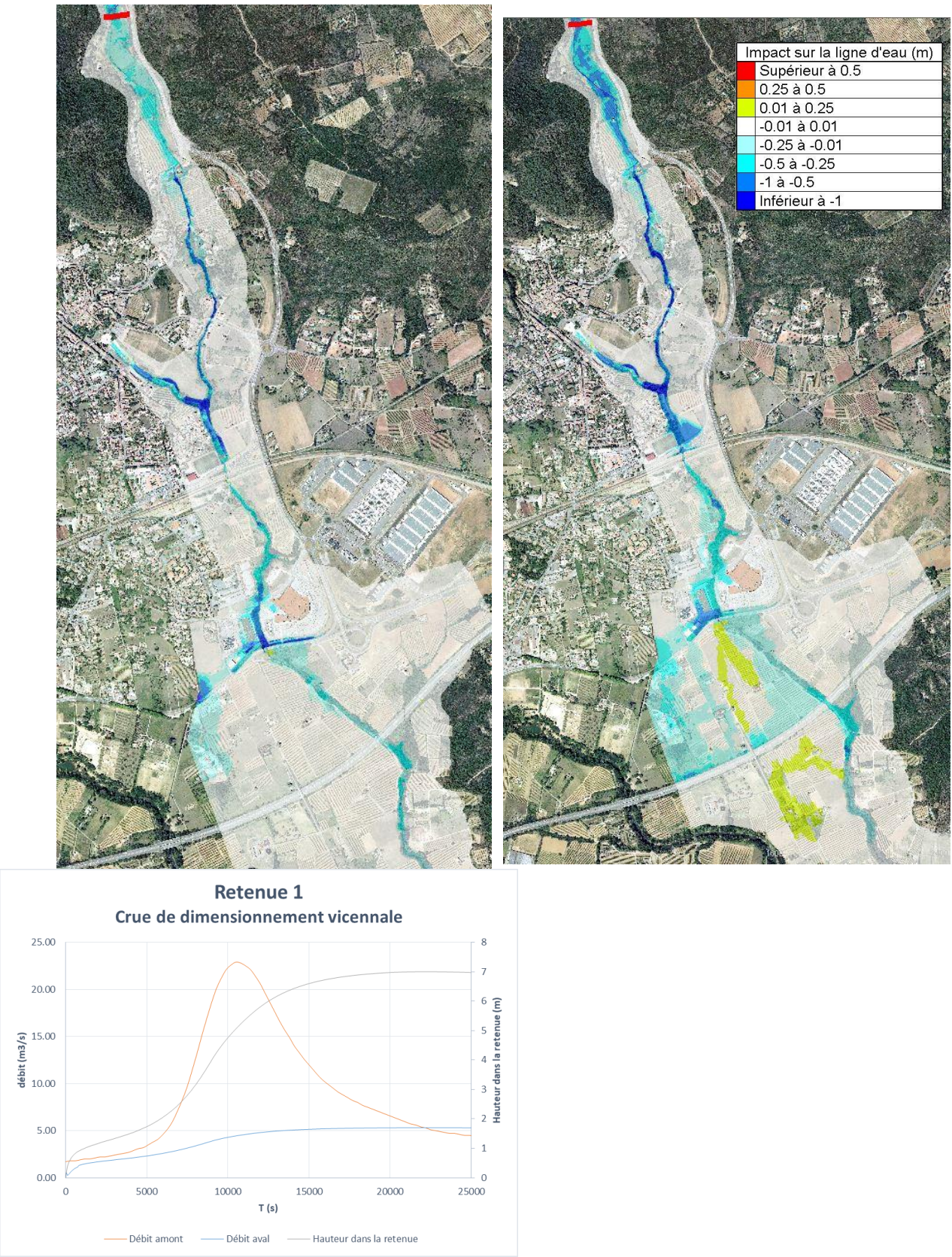


Figure 18 : Impact de la retenue 1 sur la ligne d'eau et les débits pour une crue vicennale (gauche) et centennale (droite)

L'aggravation observée entre la RDn7 et l'A8 est liée à l'ouverture d'un second ouvrage dans le remblai routier.

L'aménagement de cette retenue permet de mettre hors d'eau les enjeux suivants :

		Enjeux mis hors d'eau pour la crue de projet	
	Crue de projet	Vallon de Sainte Cécile	Réal
Retenue 1	20 ans	RD57, impasse de la Valette, M. Tamisier	Entreprise Gilardi, Carrossier, RD7

Tableau 10 : Enjeux mis hors d'eau par la retenue 1.

On notera que les enjeux mis hors d'eau sur le Réal le sont par la simple réalisation du second ouvrage. La mise en œuvre de la retenue 1 permet de maintenir ces enjeux hors d'eau jusqu'à la crue cinquantennale.

VI.11.3. Scénarios 4 R2Q20

La mise en place de la retenue 2 dimensionnée pour une crue de projet vicennale permet d'écarter les débits de 9 m³/s pour l'occurrence de dimensionnement. L'impact de cette retenue est nul pour les crues plus rares.

La retenue 2 ne présente des impacts que sur les enjeux localisés sur le vallon de Sainte Cécile.

		Enjeux mis hors d'eau pour la crue de projet	
	Crue de projet	Vallon de Sainte Cécile	Réal
Retenue 2	20 ans	Impasse de la Valette, M. Tamisier	-

Tableau 11 : Enjeux mis hors d'eau par la retenue 2

Les impacts sur la ligne d'eau et les débits sont présentés à la page suivante.

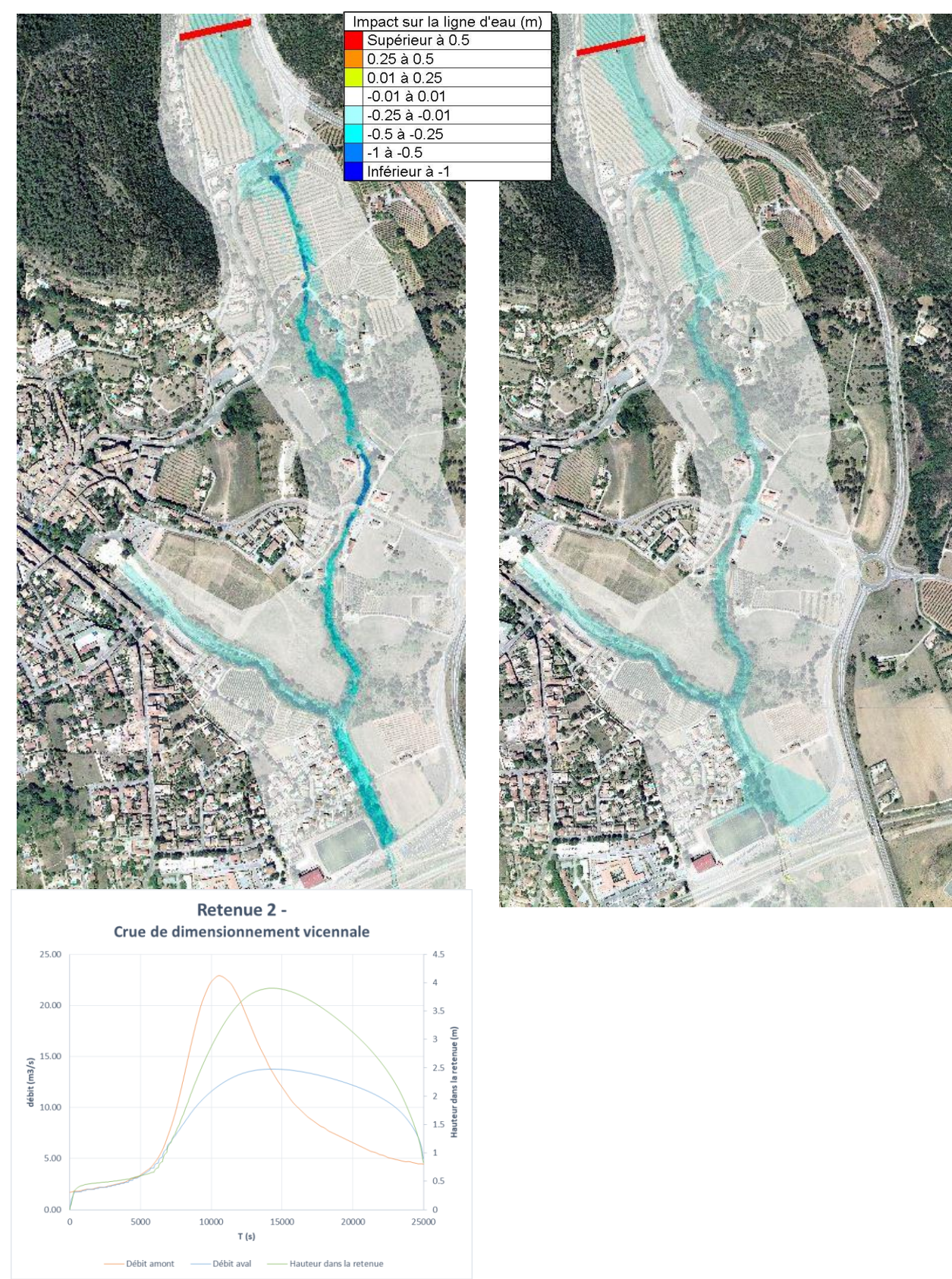


Figure 19 : Impact de la retenue 2 sur la ligne d'eau et les débits pour une crue vicennale (gauche) et centennale (droite)

VII. Analyse du projet par indicateurs élémentaires

VII.1. INDICATEURS PRINCIPAUX

Les indicateurs principaux définis par le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) pour évaluer un projet de protection contre les inondations sont présentés dans le tableau ci-après :

Objectifs	Sous-objectifs		Axes de la DI	N°	Indicateurs élémentaires
Générer des bénéfices...	I	Mise en sécurité des personnes	Santé humaine	P1	Nombre de personnes habitant en ZI et part communale
				P2	Part des personnes habitant dans des logements de plain-pied en ZI par commune
				P3	Capacités d'accueil des établissements sensibles en ZI
				P4	Part de bâtiments participant directement à la gestion de crise situés en ZI.
				Autres indicateurs secondaires : S1, S2	
	II	Réduction des dommages aux biens (et réduction des pertes d'exploitation)	Economie	M1	Domages aux habitations
				M2	Domages aux entreprises
				M3	Domages aux activités agricoles
				M4	Domages aux établissements publics
				Autres dommages monétarisables (réseaux)	
	III	Amélioration de la résilience du territoire	Economie	P5	Trafic journalier des réseaux de transport en ZI.
				P6	Part d'entreprises aidant à la reconstruction après une inondation dans les communes exposées.
				P7	Nombre d'emplois en ZI
				Autre indicateur secondaire : S3	
				IV	Protection de l'environnement (*)
	P9	Déchets : capacités de traitement et de stockage en ZI			
	P10	Nombre de sites dangereux en zone inondable.			
	Autre indicateur secondaire S4				
	V	Protection du patrimoine culturel "immatériel"	Patrimoine		
				Autre indicateur secondaire : S5	
... à moindre coût				M5	Coûts d'investissement
				M6	Coûts annuels différés

Tableau 12 : Objectifs et indicateurs élémentaires de l'AMC (source CGDD)

Certains indicateurs n'ont pas été retenus dans le cadre de la présente Analyse Multicritère du fait de l'absence de données disponibles, ou de l'absence d'impact des scénarios d'aménagements sur les enjeux concernés. En particulier, il n'existe pas d'enjeux

environnementaux ou patrimoniaux concernés par les présents aménagements (selon analyse de l'action 22 du PAPI d'intention et analyse complémentaire).

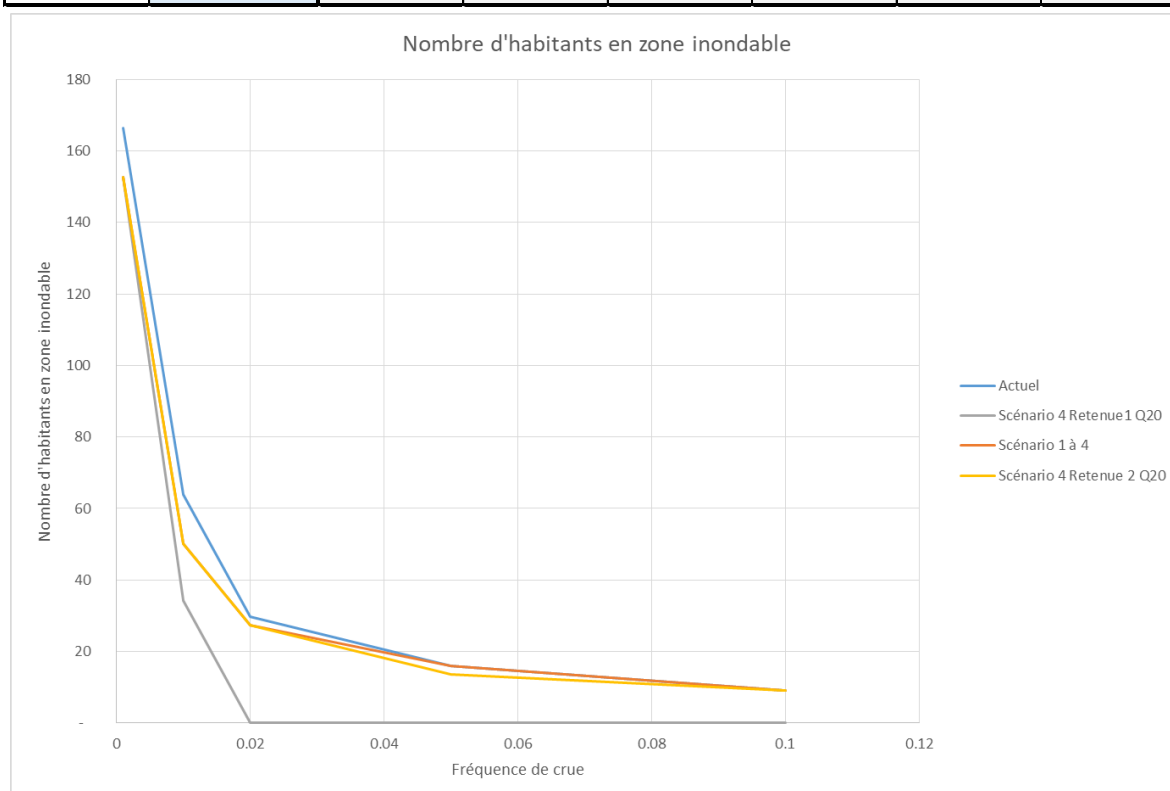
Les indicateurs retenus sont détaillés ci-après.

D'autre part, les indicateurs ont été calculés pour toutes les occurrences détaillées précédemment.

VII.1.1. Santé humaine (P1 et P2)

Les indicateurs de santé humaine sont présentés dans le tableau ci-après :

		Période de retour					
		5 ans	10ans	20 ans	50 ans	100ans	1000ans
Indicateur P1 : nombre d'habitants en zone inondable	Actuel	0	9	16	30	64	166
	Scénario 1 à 4	0	9	16	27	50	153
	Scénario 4 + ZEC Retenue 1	0	0	0	0	34	153
	Scénario 4 + ZEC Retenue 2	0	9	14	27	50	153



		Période de retour		
		50 ans	100ans	1000ans
Indicateur P2 : population dans un bâtiment de plain pied en zone inondable	Actuel	0	9	36
	Scénario 1 à 4	0	5	34
	Scénario 4 + ZEC Retenue	0	5	34
	Scénario 4 + ZEC Retenue	0	5	34

Figure 20 : Présentation des indicateurs de santé humaine

Le nombre d'habitants a été calculé en fonction de la population moyenne par ménage aux Arcs selon le dernier recensement de 2014. Pour chaque bâtiment inondé une population de 2,28 habitants a été prise en compte. La population municipale des Arcs en 2014 est de 7171 habitants.

VII.1.2. Activités économiques (P7)

L'indicateur P7 de nombre d'emplois en zone inondable est présenté ci-après :

		Période de retour				
		10ans	20 ans	50 ans	100ans	1000ans
Indicateur P7 : nombre d'emplois en zone inondable	Actuel	0	15	17	17	27
	Scénario 1 à 4	0	0	15	17	27
	Scénario 4 + ZEC Retenue 1	-	-	-	14	27
	Scénario 4 + ZEC Retenue 2	0	0	15	17	27

Tableau 13 : Présentation des indicateurs sur les activités économiques

Le nombre d'emploi a été calculé sur la base des données disponibles sur le site société.com ou d'entretiens téléphoniques.

VII.1.3. Dommages en situation aménagée (M1 à M4)

La méthodologie appliquée pour l'évaluation des dommages en situation projet est identique à celle définie au paragraphe V.

Le coût des dommages à l'état projet a été déterminé pour les crues de période de retour 5ans, 10 ans, 20ans, 50 ans, 100 ans et 1000 ans. Les résultats sont présentés dans le tableau synthétique ci-après.

Le coût des dommages agricoles n'a pas été recalculé à l'état projet du fait du faible impact des scénarios et de la faible part du montant total que ce type de dommages représente.

Le coût annuel des eaux claires parasites a été supprimé à l'état aménagé pour le calcul du Dommage Evité Moyen Annuel pour tous les scénarios, à l'exception du scénario 3 pour lequel les réseaux sont toujours exposés aux infiltrations.

		Actuel	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 2bis	Scénario 3	Scénario 4	Scénario 4 R1Q20	Scénario 4 R2Q20
Sans	Logements	31 900 €	31 900 €	31 900 €	31 900 €	31 900 €	31 900 €	31 900 €	31 900 €
	Balade en réel	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
	Activités économiques	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
	Equipements publics et transformateurs	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
	Axes de transport	18 800 €	18 800 €	18 800 €	18 800 €	18 800 €	18 800 €	18 800 €	18 800 €
10ans	Logements	57 600 €	57 600 €	57 600 €	57 600 €	57 600 €	57 600 €	- €	52 000 €
	Balade en réel	60 000 €	16 300 €	28 800 €	22 500 €	17 500 €	20 400 €	20 400 €	20 400 €
	Activités économiques	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
	Equipements publics et transformateurs	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
	Axes de transport	31 700 €	31 700 €	31 700 €	31 700 €	31 700 €	31 700 €	30 100 €	30 100 €
20 ans	Logements	108 400 €	108 400 €	108 400 €	108 400 €	108 400 €	108 400 €	- €	94 300 €
	Balade en réel	128 800 €	32 500 €	57 500 €	45 000 €	35 000 €	40 700 €	40 700 €	40 700 €
	activités économiques	4 439 800 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
	Equipements publics et transformateurs	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
	Axes de transport	72 500 €	44 600 €	44 600 €	44 600 €	44 600 €	44 600 €	43 000 €	43 000 €
50ans	Logements	137 900 €	136 200 €	136 200 €	136 200 €	136 200 €	136 200 €	- €	136 200 €
	Balade en réel	203 700 €	48 800 €	86 300 €	67 500 €	52 500 €	61 100 €	61 100 €	61 100 €
	activités économiques	4 530 900 €	4 439 800 €	4 439 800 €	4 439 800 €	4 439 800 €	4 439 800 €	- €	4 439 800 €
	Equipements publics et transformateurs	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
	Axes de transport	90 500 €	90 500 €	90 500 €	90 500 €	90 500 €	90 500 €	90 500 €	90 500 €
100ans	Logements	282 700 €	228 400 €	228 400 €	228 400 €	228 400 €	228 400 €	219 100 €	4 766 000 €
	Balade en réel	237 300 €	243 400 €	243 400 €	243 400 €	243 400 €	243 400 €	243 400 €	243 400 €
	activités économiques	4 530 900 €	4 530 900 €	4 530 900 €	4 530 900 €	4 530 900 €	4 530 900 €	4 074 300 €	4 530 900 €
	Equipements publics et transformateurs	11 700 €	11 700 €	11 700 €	11 700 €	11 700 €	11 700 €	11 700 €	11 700 €
	Axes de transport	189 600 €	186 800 €	186 800 €	186 800 €	186 800 €	186 800 €	182 400 €	186 800 €
1000ans	Logements	1 210 500 €	1 158 400 €	1 158 400 €	1 158 400 €	1 158 400 €	1 158 400 €	1 158 400 €	8 273 500 €
	Balade en réel	300 000 €	300 000 €	300 000 €	300 000 €	300 000 €	300 000 €	300 000 €	300 000 €
	activités économiques	6 062 500 €	6 062 500 €	6 062 500 €	6 062 500 €	6 062 500 €	6 062 500 €	6 062 500 €	6 062 500 €
	Equipements publics et transformateurs	99 000 €	99 100 €	99 100 €	99 100 €	99 100 €	99 100 €	98 900 €	98 900 €
	Axes de transport	574 300 €	574 300 €	574 300 €	574 300 €	574 300 €	574 300 €	574 300 €	574 300 €

Dommages totaux	Actuel	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 2bis	Scénario 3	Scénario 4	Scénario 4 R1Q20	Scénario 4 R2Q20
5 ans	50 800 €	50 800 €	50 800 €	50 800 €	50 800 €	50 800 €	17 700 €	49 600 €
10ans	149 300 €	105 500 €	118 000 €	111 800 €	106 800 €	109 600 €	50 500 €	108 100 €
20 ans	4 758 500 €	194 500 €	219 500 €	207 000 €	197 000 €	202 700 €	92 800 €	183 200 €
50 ans	4 980 700 €	4 732 900 €	4 770 400 €	4 751 600 €	4 736 600 €	4 745 200 €	169 200 €	4 745 200 €
100ans	5 284 100 €	5 231 900 €	5 231 900 €	5 231 900 €	5 231 900 €	5 231 900 €	4 761 600 €	5 231 900 €
1000ans	8 328 000 €	8 273 700 €	8 273 700 €	8 273 700 €	8 273 700 €	8 273 700 €	8 273 500 €	8 273 500 €

Figure 21 : Coût des dommages par classe et des dommages totaux pour les différents scénarios d'aménagement

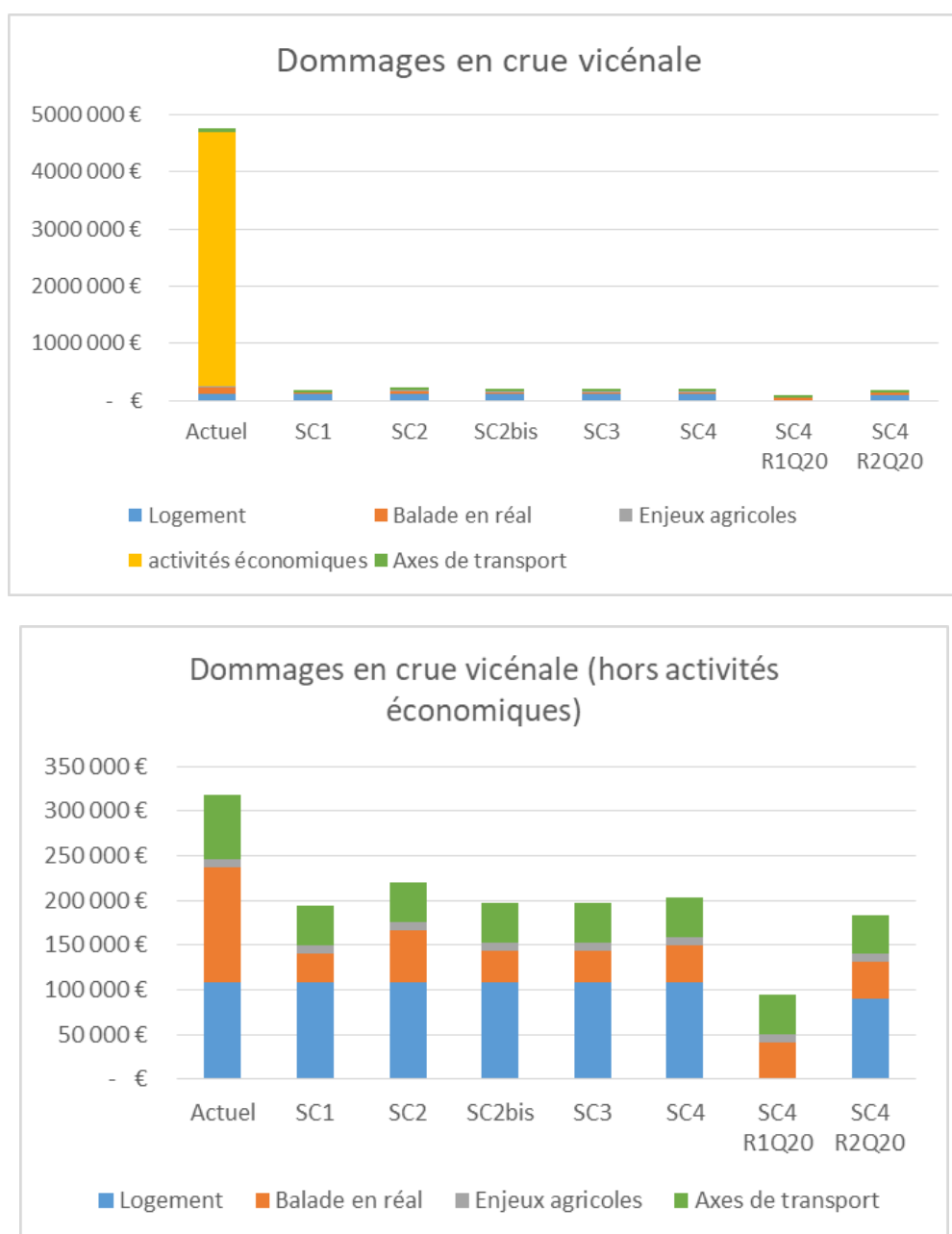


Figure 22 : Coût des dommages en crue vicennale pour les différents scénarios d'aménagement

VII.1.4. Coûts du projet (M6 à M7)

Le calcul des coûts est détaillé au paragraphe VI, ils sont rappelés dans la table qui suit :

Coût du projet	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 2bis	Scénario 3	Scénario 4	Scénario 4 R1Q20	Scénario 4 R2Q20
Coût total d'investissement	2 566 000 €	2 775 000 €	2 945 000 €	2 277 000 €	2 682 000 €	3 824 000 €	3 359 000 €
Coût travaux	2 312 000 €	2 502 000 €	2 656 000 €	2 049 000 €	2 418 000 €	3 460 000 €	3 031 000 €
Etudes et maîtrise d'œuvre	254 000 €	273 000 €	289 000 €	228 000 €	264 000 €	364 000 €	328 000 €
Coûts d'exploitation (hors 3 premières années)	-	-	6 000 €	2 500 €	-	8 400 €	7 300 €

Tableau 14 : présentation des coûts du projet

VII.2. INDICATEURS SECONDAIRES

Afin de pouvoir prendre en compte les spécificités de la zone d'étude et des contraintes du maître d'ouvrage, une analyse du projet par indicateurs secondaires est faite.

VII.2.1. Bénéfices écologiques

Les bénéfices écologiques du projet ont été estimés sur la base des paramètres quantifiables suivants :

- La superficie de zones humides créées. Cette catégorie comprend la ripisylve (surface de berges) comme les zones de sur-inondation. A noter que pour le scénario 4 avec la retenue 1, la superficie de la digue empiétant sur les prairies humides a été soustraite à la superficie créée.
- Le linéaire de berge renaturée. Pour les scénarios 4 R1Q20 et R2Q20, le linéaire de berges artificialisé du fait de la mise en œuvre du pertuis et de la fosse de dissipation du déversoir a été soustrait au linéaire renaturé.
- Le linéaire de berge connecté à une zone humide. Pour le scénario 1 ce linéaire est moindre du fait de la présence du canal entre la zone de sur inondation en rive droite en amont de la confluence et le lit naturel.
- La superficie de diversification des écoulements correspondant à la surface du lit mineur naturel créé. Dans le scénario 3 ce linéaire est moindre du fait de la renaturation que d'un demi-lit.

Un système de notation a été mis en place pour établir une note globale de bénéfice écologique par scénario :

- 1 point par 100 mètres linéaires de berges renaturées ou connectées à une zone humide
- 1 point par 1000 m² de zone humide créée ou de diversification des écoulements

D'autre part, les retenues collinaires ont tendance à limiter le transport solide lorsqu'elles ont un impact sur les débits pour des crues morphogènes du fait du ralentissement des écoulements dans la retenue. Des points ont été soustraits pour les scénarios 4 R1Q20 et R2Q20 pour prendre en compte les effets négatifs des retenues sur le transport solide.

Les bénéfices écologiques des scénarios sont présentés ci-après :

	Bénéfices écologiques
Scénario 1	30.0
Scénario 2	31.9
Scénario 2bis	31.9
Scénario 3	18.8
Scénario 4 optimal	31.4
Scénario 4 + ZEC Retenue 1	24.4
Scénario 4 + ZEC Retenue 2	29.3

Tableau 15 : Note de bénéfices écologiques

VII.2.2. Impact sur les réseaux d'eaux usées

Un des objectifs d'aménagement sur le bief 1 est de diminuer la vulnérabilité des réseaux d'eaux usées vis-à-vis des risques d'érosion ou d'infiltration d'eaux claires parasites. Les paramètres suivants permettent de hiérarchiser les scénarios en fonction de l'atteinte des objectifs précédents :

- Le linéaire de réseaux d'eaux usées sorti du lit mineur
- Le linéaire de réseaux d'eaux usées sorti du lit majeur
- La vulnérabilité des réseaux d'eaux usées à l'état projet

Un point par 100m de réseau sorti a été attribué et une échelle de 1 à 5 a été établie pour quantifier la vulnérabilité des réseaux (1 : vulnérabilité forte – 5 : vulnérabilité faible)

La note globale des scénarios est présentée ci-après :

	Impact sur les réseaux d'eaux usées
Scénario 1	8.8
Scénario 2	8.6
Scénario 2bis	14.6
Scénario 3	2
Scénario 4 optimal	9.3
Scénario 4 + ZEC Retenue 1	9.3
Scénario 4 + ZEC Retenue 2	9.3

Tableau 16 : Note d'impact sur les réseaux d'eaux usées

VII.2.3. Bénéfices socio-économiques

La restauration hydromorphologique du Réal et du Vallon de la Sainte Cécile permettra d'offrir des espaces naturels de qualité en lien direct avec le centre-ville, notamment sur le bief 1. Cette offre nouvelle de « naturalité » peut être à l'origine d'une émergence de nouveaux usages en lien direct avec les cours d'eau et une meilleure appropriation par les populations locales.

Les bénéfices socio-économiques, mais aussi environnementaux peuvent en être multiples :

- Recours à un itinéraire en mobilité douce plutôt qu'utilisation de véhicules motorisés
- Lieu de rencontre entre les usagers, de sociabilisation (pique-nique, jeux)
- Lieu de promenade découverte de la nature
- ...

Ces bénéfices multiples sont difficilement quantifiables et monétarisables, mais ils en restent bien réels et représentent des atouts prépondérants du présent projet de restauration.

VIII. Résultats des indicateurs monétaires

Le détail des indicateurs monétaires est présenté à la page suivante :

		Scénario 1	Scénario 2	Scénario 2bis	Scénario 3	Scénario 4 optimal	Scénario 4 + ZEC Retenue 1	Scénario 4 + ZEC Retenue 2
Bénéfices	Dommage moyen annuel (DMA)	207 000 €	210 000 €	209 000 €	242 000 €	208 000 €	97 000 €	207 000 €
	Dommage évité moyen annuel (DEMA)	226 000 €	223 000 €	224 000 €	191 000 €	225 000 €	336 000 €	226 000 €
	Coût évité	6 625 000 €	6 546 000 €	6 586 000 €	5 616 000 €	6 599 000 €	9 871 000 €	6 632 000 €
Coûts	Coût total du projet (investissement + exploitation)	2 573 000 €	2 782 000 €	3 129 000 €	2 354 000 €	2 689 000 €	4 086 000 €	3 589 000 €
Indicateurs	Valeur Actualisée Nette (VAN)	4 052 000 €	3 764 000 €	3 594 000 €	3 262 000 €	3 910 000 €	5 785 000 €	3 043 000 €
	Années rentabilisation	13	14	14	14	13	13	19
	Bénéfice / Coût (B/C)	2.57	2.35	2.11	2.39	2.45	2.42	1.85

Tableau 17 : Résultats des indicateurs monétaires

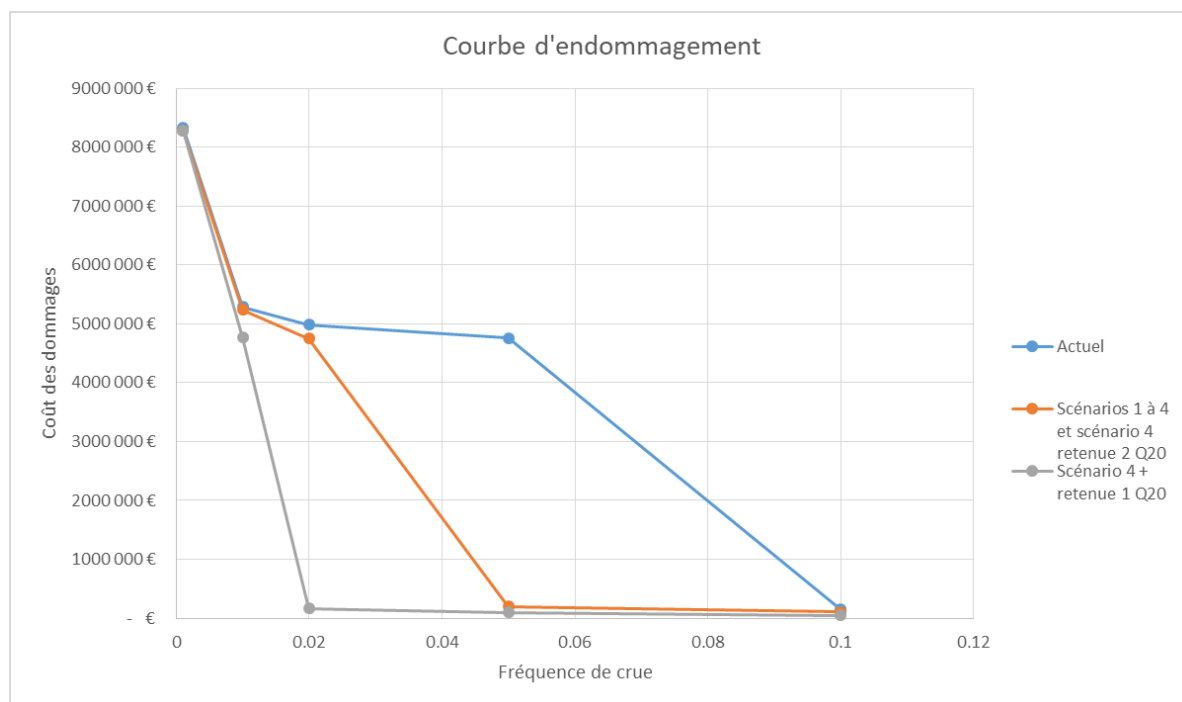


Figure 23 : Courbes d'endommagement pour les différents scénarios.

IX. Analyse du projet par indicateurs synthétiques

Les principaux indicateurs synthétiques sont présentés dans la table ci-après :

Objectifs	Indicateurs synthétiques	Notés dans la suite du texte ...	
Efficacité	Nombre (moyen annuel) d'habitants protégés par le projet	NEMA habitants*	Indicateurs non monétaires
	Nombre (moyen annuel) d'emplois protégés par le projet	NEMA emplois*	
	Rapport des dommages évités (moyens annuels) grâce au projet sur les dommages (moyens annuels) en situation de référence	DEMA/ DMA sc. de référence	Indicateurs monétaires
Coût-efficacité	Coût total moyen du projet par habitant protégé grâce au projet	C/ NEMA habitants	
	Coût total moyen du projet par emploi protégé grâce au projet	C/ NEMA emplois	
Efficience	Valeur Actualisée Nette du projet	VAN	
	Ratio des bénéfices générés par le projet sur le coût du projet	B/C	

Tableau 18 : Présentation des indicateurs synthétiques de l'AMC (source CGDD)

Pour les différents scénarios, les valeurs calculées sont les suivantes :

Objectifs	Indicateur Synthétique	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 2bis	Scénario 3	Scénario 4 optimal	Scénario 4 + ZEC Retenue 1	Scénario 4 + ZEC Retenue 2
Efficacité	NEMA habitants	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	2.26	0.33
	NEMA Emploi	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.97	0.64
	DEMA/DMA scénario de référence	52%	52%	52%	44%	52%	78%	52%
Coût- efficacité	C/ NEMA habitants	10 851 046 €	11 732 456 €	13 195 850 €	9 927 463 €	11 340 250 €	1 809 294 €	10 931 408 €
	C/ NEMA Emploi	4 020 313 €	4 346 875 €	4 889 063 €	3 678 125 €	4 201 563 €	4 218 895 €	5 607 813 €
Efficience	Valeur Actualisée Nette (VAN)	4 052 000 €	3 764 000 €	3 594 000 €	3 262 000 €	3 910 000 €	5 785 000 €	3 043 000 €
	Années rentabilisation	13	14	14	14	13	13	19
	Bénéfice / Coût (B/C)	2.57	2.35	2.11	2.39	2.45	2.42	1.85

Tableau 19 : Présentation des indicateurs synthétiques des 7 scénarios

X. Analyse de sensibilité

Pour tester la robustesse des présents indicateurs il est indispensable d'évaluer l'impact des approximations faites sur les différents paramètres intégrés aux modélisations. Cette analyse de sensibilité sera menée sur les paramètres suivants :

- Le coût des dommages
- La période de retour de la crue de premiers dommages
- Le coût des aménagements
- Les coûts d'exploitation

Les indicateurs recalculés sont les suivants :

- VAN,
- Années de rentabilisation
- Ratio B/C

X.1. SUR LE COÛT DES DOMMAGES

Le coût des dommages est prépondérant dans le calcul des indicateurs monétaires de l'ACB. D'autre part ce paramètre est soumis à une incertitude importante. Les indicateurs élémentaires ont été recalculés pour une variation du coût des dommages en situation aménagée de + ou – 20%. Le coût des dommages en situation actuelle a été maintenu identique à la situation actuelle.

Cette analyse permet d'observer l'impact que peut avoir une efficacité des aménagements supérieure ou inférieure à ce qui est attendu sur la rentabilité du projet.

Objectifs	Indicateur Synthétique	scénario 1			scénario 2			scénario 2bis			scénario 3		
		coût dommages -20%	Base	coût dommages +20%	coût dommages -20%	Base	coût dommages +20%	coût dommages -20%	Base	coût dommages +20%	coût dommages -20%	Base	coût dommages +20%
Efficience	Valeur Actualisée Nette (VAN)	5 067 000 €	3 739 000 €	2 834 000 €	4 792 000 €	3 451 000 €	2 530 000 €	4 622 000 €	3 281 000 €	2 360 000 €	4 446 000 €	2 949 000 €	1 842 000 €
	Années rentabilisation (VAN>0)	11	15	16	12	16	19	12	16	19	11	16	20
	Bénéfice / Coût (B/C)	2.97	2.30	2.10	2.72	2.11	1.91	2.42	1.90	1.70	2.89	2.11	1.78

Objectifs	Indicateur Synthétique	scénario 4			scénario 4 - Retenue 1 Q20			scénario 4 - Retenue 2 Q20		
		coût dommages -20%	Base	coût dommages +20%	coût dommages -20%	Base	coût dommages +20%	coût dommages -20%	Base	coût dommages +20%
Efficience	Valeur Actualisée Nette (VAN)	4 616 000 €	3 597 000 €	2 687 000 €	6 259 000 €	5 785 000 €	5 216 000 €	4 061 000 €	3 043 000 €	1 831 000 €
	Années rentabilisation (VAN>0)	13	15	17	12	13	14	15	19	25
	Bénéfice / Coût (B/C)	2.54	2.20	2.00	2.53	2.42	2.28	2.13	1.85	1.51

Tableau 20 : Présentation de l'impact des coûts des dommages sur les indicateurs synthétiques des 7 scénarios

Le coût des dommages a un impact qui reste limité sur les indicateurs synthétiques dans la mesure où la rentabilité du projet n'est pas remise en cause par une variation du coût des dommages de + ou – 20%.

X.2. SUR LA PÉRIODE DE RETOUR DE LA CRUE GÉNÉRANT LES PREMIERS DOMMAGES SIGNIFICATIFS

Dans le calcul des Dommages Moyens Annuels (DMA) et par conséquent des dommages évités (DEMA), la période de retour de premiers dommages a un impact important dans la mesure où les crues les plus fréquentes ont un poids plus lourd. L'analyse de sensibilité a été menée sur la période de retour 20 ans pour laquelle les premiers dommages significatifs sont observés en situation actuelle.

Les résultats sur les indicateurs synthétiques sont présentés ci-après :

Objectifs	Indicateur Synthétique	scénario 1			scénario 2			scénario 2bis			scénario 3		
		T=15 ans	Base T=20 ans	T=25 ans	T=15 ans	Base T=20 ans	T=25 ans	T=15 ans	Base T=20 ans	T=25 ans	T=15 ans	Base T=20 ans	T=25 ans
Efficience	Valeur Actualisée Nette (VAN)	4 068 000 €	3 739 000 €	4 047 000 €	3 774 000 €	3 451 000 €	3 763 000 €	3 604 000 €	3 281 000 €	3 593 000 €	3 278 000 €	2 949 000 €	3 258 000 €
	Années rentabilisation (VAN>0)	13	15	13	14	16	14	14	16	14	14	16	14
	Bénéfice / Coût (B/C)	2.58	2.30	2.57	2.36	2.11	2.35	2.10	1.90	2.09	2.39	2.11	2.38

Objectifs	Indicateur Synthétique	scénario 4			scénario 4 - Retenue 1 Q20			scénario 4 - Retenue 2 Q20		
		T=15 ans	Base T=20 ans	T=25 ans	T=15 ans	Base T=20 ans	T=25 ans	T=15 ans	Base T=20 ans	T=25 ans
Efficience	Valeur Actualisée Nette (VAN)	3 924 000 €	3 597 000 €	3 906 000 €	6 904 000 €	5 785 000 €	5 118 000 €	3 061 000 €	3 043 000 €	2 984 000 €
	Années rentabilisation (VAN>0)	13	15	13	11	13	14	19	19	19
	Bénéfice / Coût (B/C)	2.46	2.20	2.45	2.69	2.42	2.25	1.85	1.85	1.82

Tableau 21 : Présentation de l'impact de la période de retour de premiers dommages sur les indicateurs synthétiques des 7 scénarios

L'incertitude sur la période de retour de premiers dommages ne remet pas en question la rentabilité du projet.

X.3. SUR LES COÛTS D'AMÉNAGEMENT

Le chiffrage des scénarios d'aménagement a été réalisée de manière détaillée et en appliquant des coûts de marchés de maîtrise d'œuvre récents. Toutefois il convient d'analyser l'impact d'un coût du projet supérieur sur les indicateurs et afin de prendre en compte les éventuels aléas en phase de travaux. Il est proposé de mener une analyse de sensibilité pour une augmentation de 20% des coûts du projet.

Les résultats sur les indicateurs synthétiques sont présentés ci-après :

Objectifs	Indicateur Synthétique	scénario 1		scénario 2		scénario 2bis		scénario 3	
		Base	coût projet +20%	Base	coût projet +20%	Base	coût projet +20%	Base	coût projet +20%
Efficience	Valeur Actualisée Nette (VAN)	3 739 000 €	3 539 000 €	3 451 000 €	3 209 000 €	3 281 000 €	3 005 000 €	2 949 000 €	2 807 000 €
	Années rentabilisation (VAN>0)	15	16	16	18	16	18	16	17
	Bénéfice / Coût (B/C)	2.30	2.15	2.11	1.96	1.90	1.76	2.11	2.00

Objectifs	Indicateur Synthétique	scénario 4		scénario 4 - Retenue 1 Q20		scénario 4 - Retenue 2 Q20	
		Base	coût projet +20%	Base	coût projet +20%	Base	coût projet +20%
Efficience	Valeur Actualisée Nette (VAN)	3 597 000 €	3 321 000 €	5 785 000 €	5 019 000 €	3 043 000 €	2 374 000 €
	Années rentabilisation (VAN>0)	15	17	13	16	19	24
	Bénéfice / Coût (B/C)	2.20	2.05	2.42	2.03	1.85	1.56

Tableau 22 : Présentation de l'impact des coûts du projet sur les indicateurs synthétiques des 7 scénarios

L'incertitude sur les coûts du projet ne remet pas en question la rentabilité du projet.

X.4. SUR LES COÛTS D'EXPLOITATION

Les coûts d'exploitation pour les aménagements retenus sont connus et ont été chiffrés de manière détaillée. Afin de mener l'analyse de sensibilité il est proposé d'étudier l'impact d'une augmentation des coûts d'exploitation de 50%. Cette valeurs plus importante que pour les coûts du projet est appliquée dans la mesure où ces coûts s'appliquent à un horizon temporel de 50 ans et donc présentent un degré d'incertitude plus important.

Les résultats sur les indicateurs synthétiques sont présentés ci-après :

Objectifs	Indicateur Synthétique	scénario 1		scénario 2		scénario 2bis		scénario 3		scénario 4		scénario 4 - Retenue 1 Q20		scénario 4 - Retenue 2 Q20	
		Base	coût exploitation +50%	Base	coût exploitation +50%	Base	coût exploitation +50%	Base	coût exploitation +50%	Base	coût exploitation +50%	Base	coût exploitation +50%	Base	coût exploitation +50%
Efficience	Valeur Actualisée Nette (VAN)	3 739 000 €	4 052 000 €	3 451 000 €	3 209 000 €	3 281 000 €	3 590 000 €	2 949 000 €	3 226 000 €	3 597 000 €	3 321 000 €	5 785 000 €	5 662 000 €	3 043 000 €	2 940 000 €
	Années rentabilisation (VAN>0)	15	13	16	18	16	14	16	14	15	17	13	13	19	19
	Bénéfice / Coût (B/C)	2.30	2.57	2.11	1.96	1.90	2.03	2.11	2.35	2.20	2.05	2.42	2.35	1.85	1.80

Tableau 23 : Présentation de l'impact des coûts d'exploitation sur les indicateurs synthétiques des 7 scénarios

L'incertitude sur les coûts d'exploitation ne remet pas en question la rentabilité du projet.

XI. Impact de l'ouvrage sous la RDn7 sur les indicateurs monétaires

La réalisation d'un second ouvrage sous la RDn7 impacte de manière importante les enjeux en amont du remblai routier et de ce fait les bénéfices apportés par le projet. Les principaux indicateurs monétaires ont été recalculés sans prise en compte de cet aménagement afin d'évaluer la rentabilité du projet en cas de non réalisation de cet ouvrage.

		Actuel	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 2b	Scénario 3	Scénario 4
Bénéfices	DMA	433 000	389 000 €	391 000 €	390 000 €	423 000 €	389 000 €
	DEMA	-	44 000 €	42 000 €	43 000 €	10 000 €	44 000 €
	Cout évité	-	1 306 000 €	1 227 000 €	1 267 000 €	297 000 €	1 280 000 €
Coûts	Cout total du projet (investissement + exploitation)		2 163 000 €	2 372 000 €	2 719 000 €	1 944 000 €	2 279 000 €
Indicateurs	Valeur Actualisée Nette (VAN)	-	- 857 000 €	-1 145 000 €	-1 315 000 €	-1 647 000 €	- 999 000 €
	Années rentabilisation		>50ans	>50ans	>50ans	>50ans	>50ans
	Bénéfice / Coût (B/C)		0.60	0.52	0.47	0.15	0.56

Tableau 24 : Indicateurs monétaires sans la réalisation de l'ouvrage sous la RDn7

La rentabilité du projet sans l'ouvrage sous la RDn7 n'est pas assurée à l'horizon 50 ans et la Valeur Actualisée Nette est négative.

Des coûts d'investissement moindres, inférieurs à 1 250 000€ permettraient d'obtenir une VAN positive, toutefois cela implique la non réalisation des aménagements sur le bief 2 et le vallon de Sainte Cécile et une simplification du projet sur le bief 1 (réalisation du scénario 1 sans les ouvrages de franchissement).

XII. Conclusion

Les différents indicateurs du projet sont synthétisés dans le tableau suivant :

	Principes d'aménagement	Coût du projet (tous les biefs)	Coûts d'exploitation	Bénéfices écologiques	Impact sur les réseaux d'eaux usées	Barrage	B/C	Années de rentabilisation
Scénario 1	Canal maçonné remblayé et création d'un nouveau lit en parallèle	2 600 000 €	2550€/an les trois premières années	30.0	8.8	-	2.6	13
Scénario 2	Déconstruction du canal maçonné et création d'un nouveau lit en parallèle avec dévoiement partiel des réseaux EU	2 800 000 €	2550€/an les trois premières années	31.9	8.6	-	2.4	14
Scénario 2bis	Déconstruction du canal maçonné et création d'un nouveau lit en parallèle avec dévoiement maximal des réseaux EU et poste de relevage	3 000 000 €	8550€/an les trois premières années puis 6000€/an	31.9	14.6	-	2.1	14
Scénario 3	Déconstruction partielle du canal avec ouverture du profil en rive droite	2 300 000 €	3690€/an les trois premières années puis 2500€/an	18.8	2.0	-	2.4	14
Scénario 4	Deconstruction du canal dans certains secteurs et remblai dans d'autres (combinaison scénarios 1 et 2)	2 700 000 €	2550€/an les trois premières années puis 2500€/an	31.4	9.3	-	2.5	13
Scénario 4 + ZEC Retenue 1	Scénario 4 + retenue de 128 000m³ avec digue de 8 m de haut	3 850 000 €	10950€/an les trois premières années puis 8400€/an	24.4	9.3	Barrage de classe C	2.4	13
Scénario 4 + ZEC Retenue 2	Scénario 4 + retenue de 46 000m³ avec digue de 5 m de haut	3 400 000 €	9850€/an les trois premières années puis 7300€/an	29.3	9.3	Barrage non classé	1.8	19

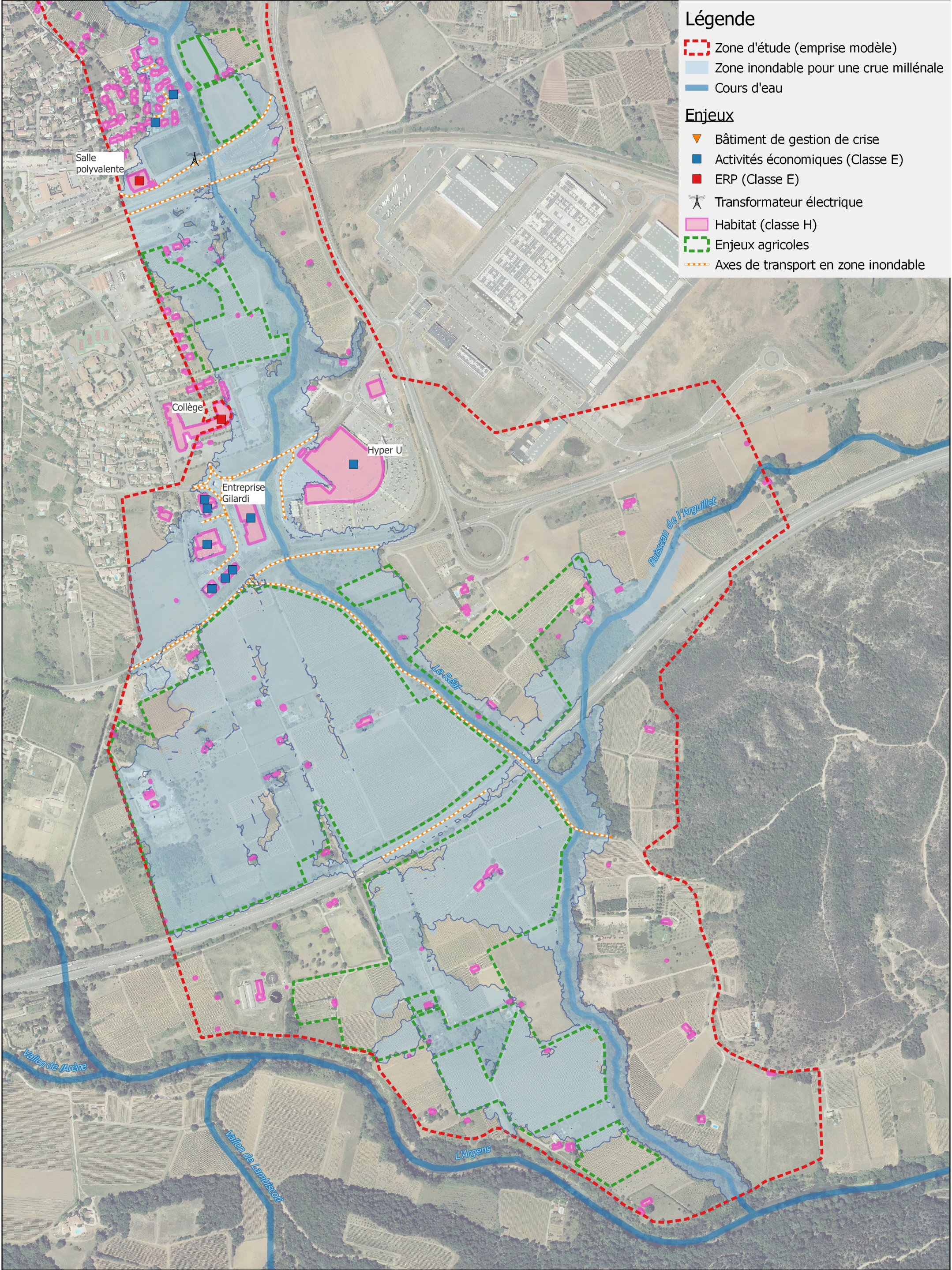
Tableau 25 : Synthèse des indicateurs de l'Analyse Multicritères

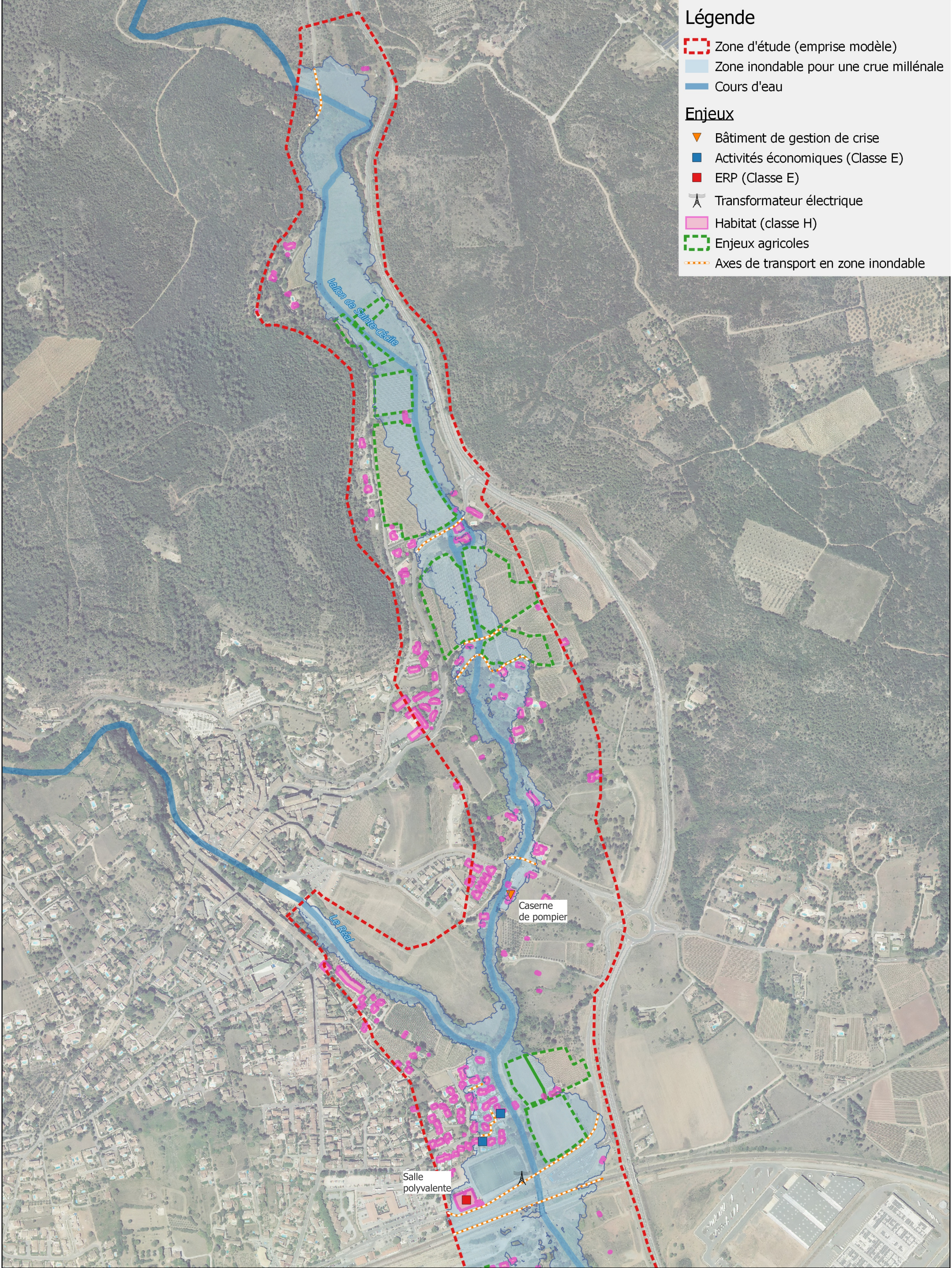
Les différents scénarios d'aménagements étudiés dans le cadre de la présente Analyse Multicritères présentent tous des intérêts économiques, et sur les enjeux en zone inondable. Les programmes d'aménagement permettent la mise hors d'eau d'enjeux humains et d'activités économiques, tout en assurant une restauration de la morphologie et des fonctionnalités des cours d'eau. A l'horizon 50 ans les aménagements proposés permettent de réaliser une économie à la société de 3 à 5.8 millions d'euros, ce qui s'avère très satisfaisant. Cette rentabilité économique ne prend pas en compte les bénéfices écologiques non monétarisés apportés par la restauration des cours d'eau, mais dont les intérêts sont avérés et constituent les objectifs primordiaux du présent programme d'aménagement.

Les scénarios 1, 2, 2bis et 4 présentent des bénéfices écologiques et un impact sur les réseaux d'eaux usées plus importants que les 3 autres scénarios. Parmi ces derniers, les scénarios 1 et 4 se démarquent de par leur rentabilité plus importante, et notamment les bénéfices apportés par le projet au regard de l'investissement.

Le scénario 4 apparaît comme le scénario le plus intéressant du point de vue des objectifs de restauration, tout comme de la rentabilité du projet.

Planches graphiques





Légende

-  Zone d'étude (emprise modèle)
-  Zone inondable pour une crue millénale
-  Cours d'eau

Enjeux

-  Bâtiment de gestion de crise
-  Activités économiques (Classe E)
-  ERP (Classe E)
-  Transformateur électrique
-  Habitat (classe H)
-  Enjeux agricoles
-  Axes de transport en zone inondable

Annexes

Annexe 1 : Devis des travaux sur la balade en Réal



Arcs Terrassement

arcesterrassement@wanadoo.fr

ARTICLE MANDAT N° 155 du 8.7.2016
2315 85114 F810 SERVICE:

DUPLICATA

Les Arcs le 13 JUIN 2016

MAIRIE LES ARCS SUR ARGENS
Place Général De Gaulle
83460 LES ARCS/ARGENS

**DGD Décompte Général Définitif
RECAPITULATIF**

BALADE EN REAL - marché 1506 PATRX 04 SITUATION 3 - FACTURE 0055/2016

	MONTANT HT MARCHÉ	Situation N-1	Situation mois en cours	Cumulé
Etudes et Travaux préliminaires	7 150,00 €	6 792,50 €	357,50 €	7 150,00 €
Terrassements	39 800,00 €	38 410,00 €	1 390,00 €	39 800,00 €
Allée - Maçonnerie	60 600,00 €	57 570,00 €	3 030,00 €	60 600,00 €
Escalier	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Aménagement ruisseau Sainte-Cécile	10 755,00 €	10 217,25 €	537,75 €	10 755,00 €
Divers	2 000,00 €	1 720,00 €	280,00 €	2 000,00 €
Plantation	11 000,00 €	10 450,00 €	550,00 €	11 000,00 €
Mobilier Urbain	1 920,00 €	1 824,00 €	96,00 €	1 920,00 €
TOTAL TRANCHE FERME	133 225,00 €	126 983,75 €	6 241,25 €	133 225,00 €
Etudes et Travaux préliminaires	5 000,00 €	4 750,00 €	250,00 €	5 000,00 €
Terrassements	27 070,00 €	25 716,50 €	1 353,50 €	27 070,00 €
Allée - Maçonnerie	27 120,00 €	25 764,00 €	1 356,00 €	27 120,00 €
Escalier	3 050,00 €	2 897,50 €	152,50 €	3 050,00 €
Aménagement ruisseau Sainte-Cécile	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Divers	1 200,00 €	1 140,00 €	60,00 €	1 200,00 €
Plantation	11 000,00 €	10 450,00 €	550,00 €	11 000,00 €
Mobilier Urbain	2 420,00 €	2 299,00 €	121,00 €	2 420,00 €
TOTAL TRANCHE CONDITIONNELLE	76 860,00 €	73 017,00 €	3 843,00 €	76 860,00 €
TOTAL HT	210 085,00 €		0,00 €	
AVENANT n°1	17 600,00 €	0,00 €	17 600,00 €	17 600,00 €
TOTAL NET HT	227 685,00 €	200 000,75 €	27 684,25 €	227 685,00 €
TVA 20%	45 537,00 €		5 536,85 €	45 537,00 €
TOTAL NET TTC	273 222,00 €		33 221,10 €	273 222,00 €

ARRETE LE PRESENT RECAPITULATIF SITUATION 3 DGD, A LA SOMME DE
TRENTÉ TROIS MILLE DEUX CENT VINGT-UN EURO ET DIX CENTIMES

En votre aimable règlement, par virement à réception

Arcs Terrassement
Chemin de la Chabotte
Quartier ESCROY - 83460 LES ARCS
Tél. Fax : 04.94.47.41.34
Portable : 06.22.964.972
arcesterrassement@wanadoo.fr

SASU au capital de 5 000,00 €
Quartier ESCROY - Chemin de la Chabotte - 83460 LES ARCS/ARGENS

Tél. Fax : 04.94.47.41.34

Portable : 06.22.964.972

RCS DRAGUIGNAN - Siret : 788539278 00010 - TVA FR 82 788 539 278

L'ordonnateur certifie l'exécution
du Service Fait, **PL ASSOCIES**
Les Arcs, le 8 13 Rue du Bourgois
Signature : Siret : 444 526 636 00014 - APE: 742C

Arcs Terrassement
Chemin de la Chabotte
Quartier ESCROY - 83460 LES ARCS
Tél. / Fax : 04 94 47 41 34
Portable : 06 22 964 972
arcesterrassement@wanadoo.fr
SASU au capital de 5 000 €
RCS Draguignan siret 788 539 278 00010 - TVA FR 82 788 539 278

S A R L C L O T U R E S M A S

SARL au Capital de 320 000 €
176 Avenue JL LAMBOT
ZI TOULON EST - BP 092
83079 TOULON CEDEX 09

Référence client

004383 / 02004383

ID TVA :

Page

1

Téléphone : 04.94.75.23.80

Fax : 04.94.08.25.15

E-mail:

Siret : 40371080900019

RC : 96B190

APE : 454D

N° Intracom : FR42403710809

ARTICLE MANDAT N° 2315 du 14.10.2015
2315 F 810 SERVICE:

Références

AFFAIRE / AMENAGEMENT DE LA BALADE EN
REAL

COMMUNE DES ARCS SUR ARGENS

PLACE DU GENERAL DE GAULLE

83460 LES ARCS SUR ARGENS

Facture N°

1519041

Date

16/09/2015

Représentant

Mode de règlement

Virement

Devise

EUROS

Qte

Désignation

P.U. HT

P.U. Net

Montant HT

COMMANDE SELON MARCHE N° 1506PATRX04

LOT 2 CLOTURES

SITUATION N° 2 FINALE ET D G D

PRIX 2.1

DEPOSE DE L ANCIENNE CLOTURE ET
EVACUATION EN DECHARGE

DUPLICATA

1.00

432.00

432.00

432.00 4

PRIX 2.2 CLOTURE EN SIMPLE TORSION
HT 1M20

450.00

27.00

27.00

12150.00 4

PRIX 2.3 PORTILLON

2.00

518.00

518.00

1036.00 4

PRIX 2.4

EN PLUS VALUE POUR LE REMPLACEMENT DU

PRIX 2.2

POSE DE PANNEAUX RIGIDE HT 1M20

450.00

10.00

10.00

4500.00 4

TRANCHE CONDITIONNELLE

PRIX 2.1

DEPOSE DE L ANCIENNE CLOTURE ET
EVACUATION EN DECHARGE

1.00

240.00

240.00

240.00 4

PRIX 2.2 CLOTURE EN SIMPLE TORSION
HT 1M20

250.00

27.00

27.00

6750.00 4

PRIX 2.4

EN PLUS VALUE POUR LE REMPLACEMENT DU

PRIX 2.2

POSE DE CLOTURE EN PANNEAU RIGIDE HT 1M2

250.00

10.00

10.00

2500.00 4

DEDUCTION DE LA SITUATION PRECEDENTE

-1.00

7462.00

7462.00

-7462.00 4

Taux
TVA

Montant HT

Port & Embal.

Montant TVA

20.00 4

20146.00

4029.20

L'ordonnateur certifie l'exécution
du Service Fait, le 21/9/2015
Les Arcs, le 14/10/2015
Signature: FL ASSOCIES

Echéance

Montant

16/09/2015

24175.20

13, Rue du Remoulaire
13013 Marseille
Siret: 444 526 636 00014 - APE: 742C

Total HT

20146.00

Total TVA

4029.20

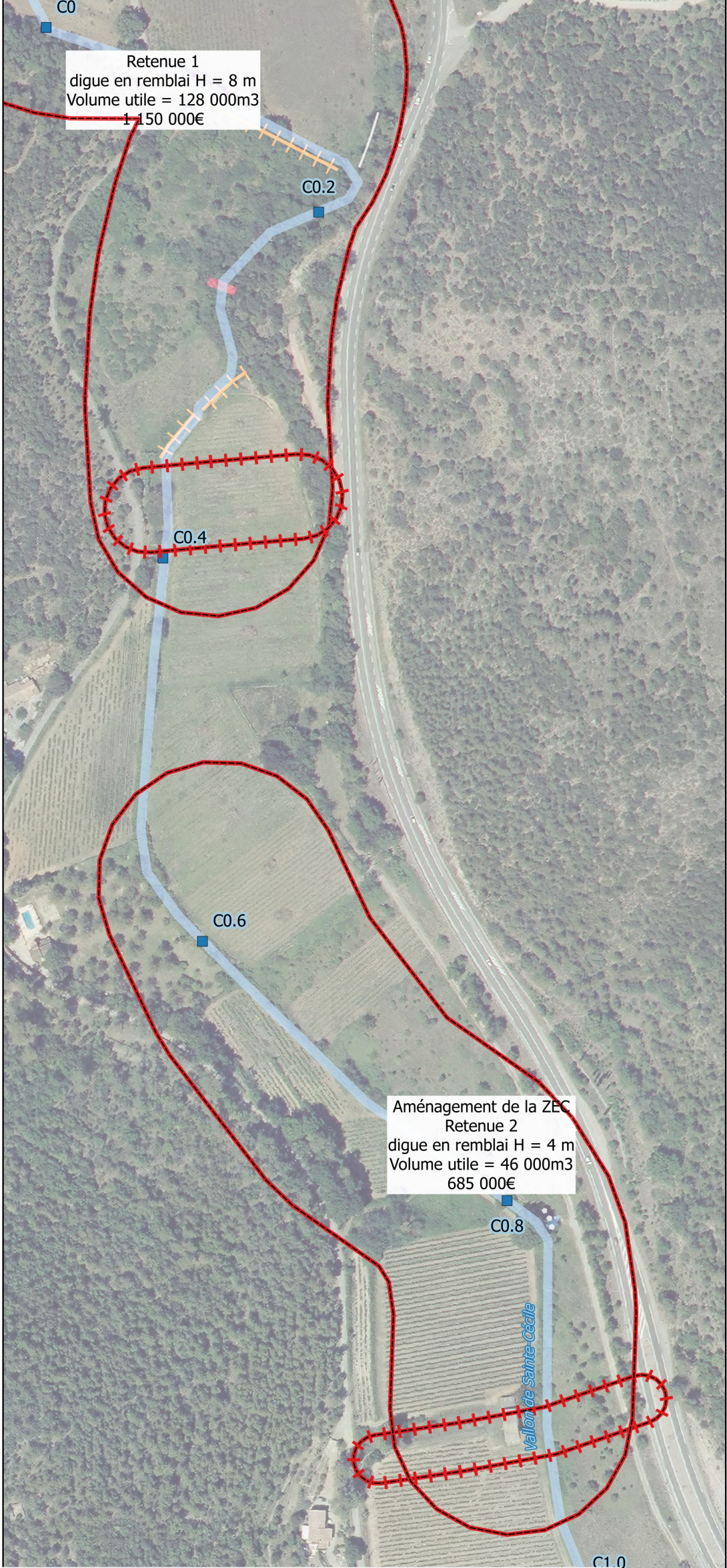
Total TTC

24175.20

Net à payer en EUROS

24175.20

Annexe 2 : Planches de localisation des aménagements

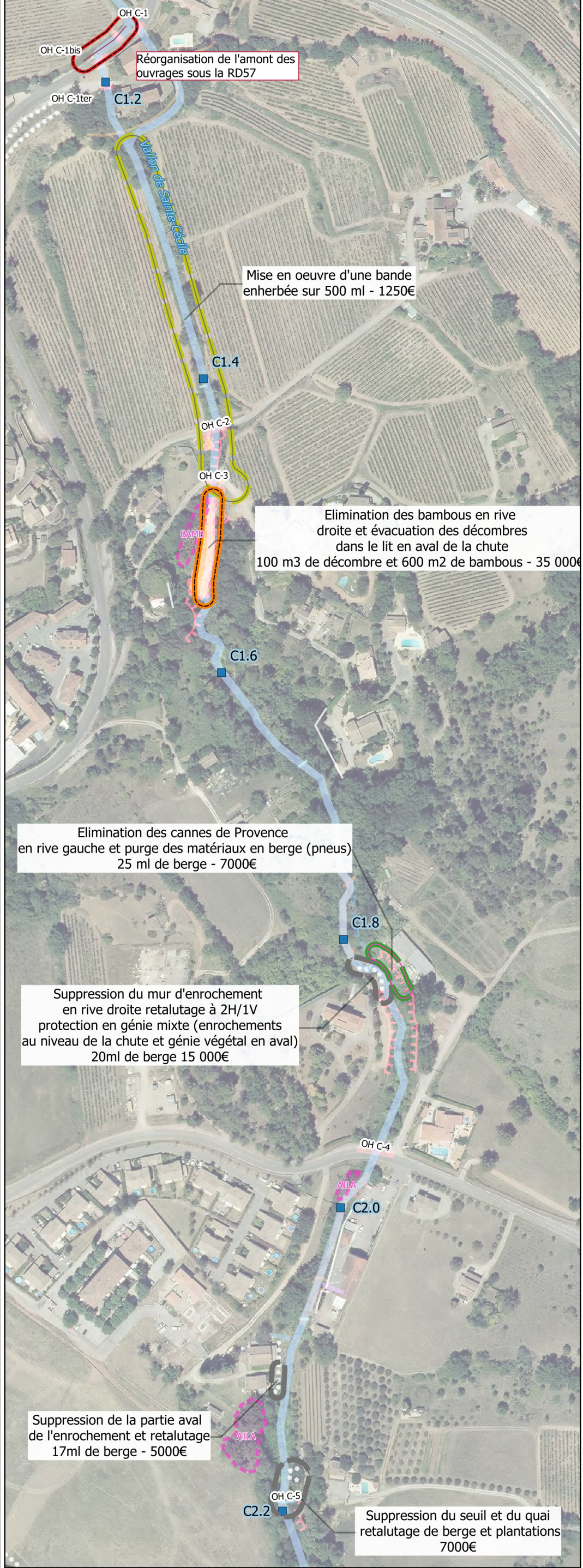


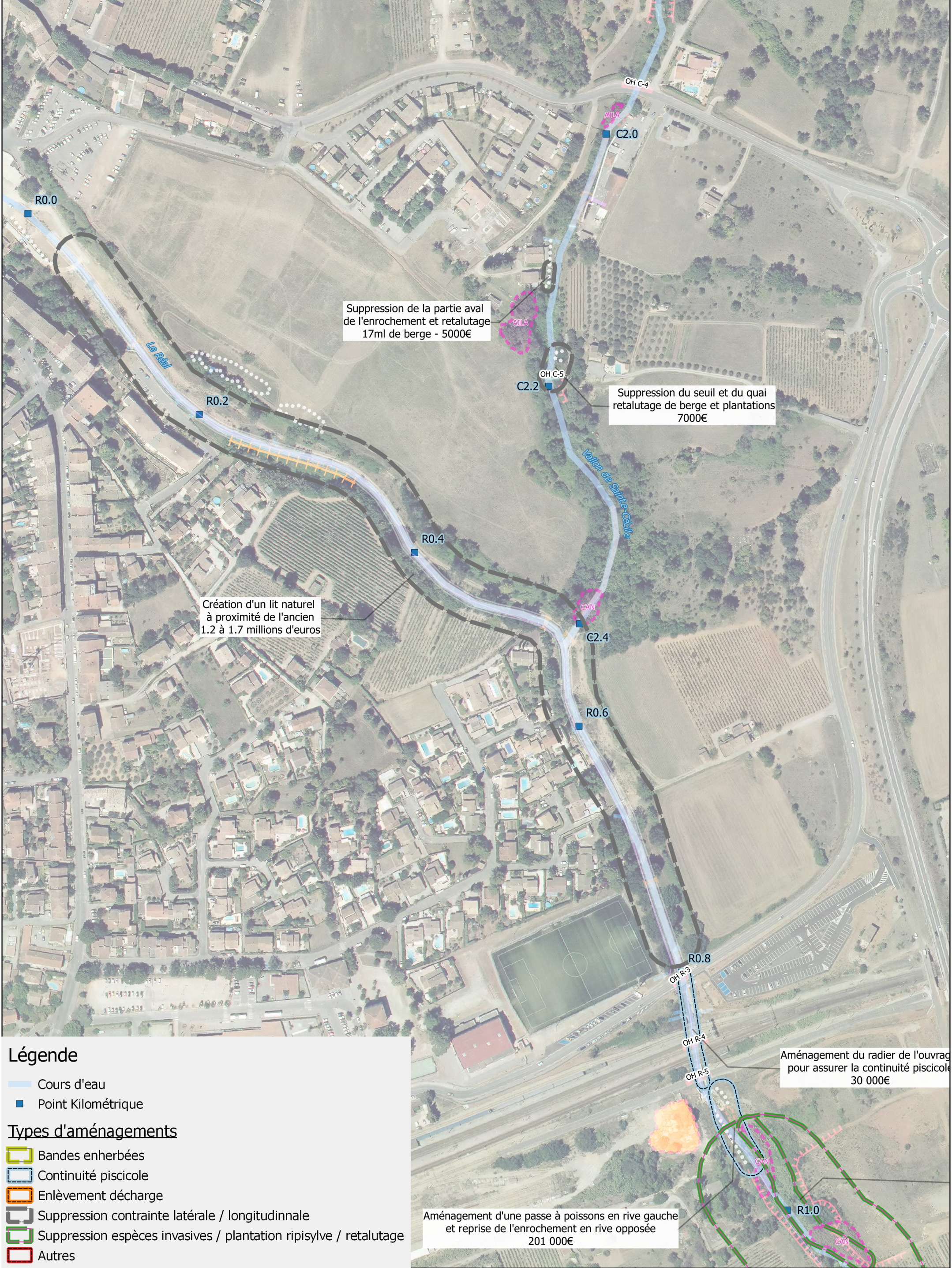
Légende

- Cours d'eau
- Point Kilométrique

Types d'aménagements

- Bandes enherbées
- Continuité piscicole
- Enlèvement décharge
- Suppression contrainte latérale / longitudinale
- Suppression espèces invasives / plantation ripisylve / retalutage
- Autres



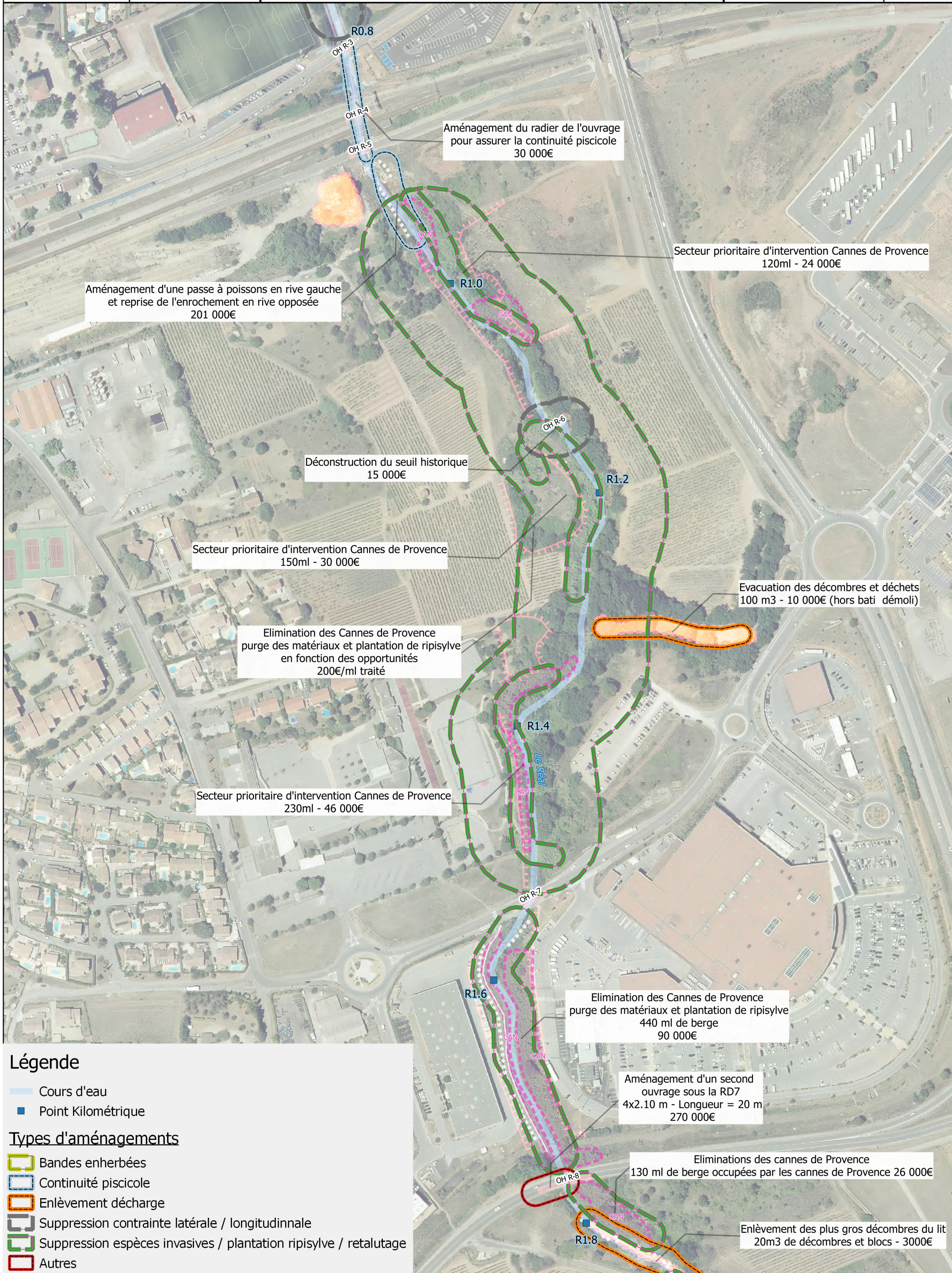


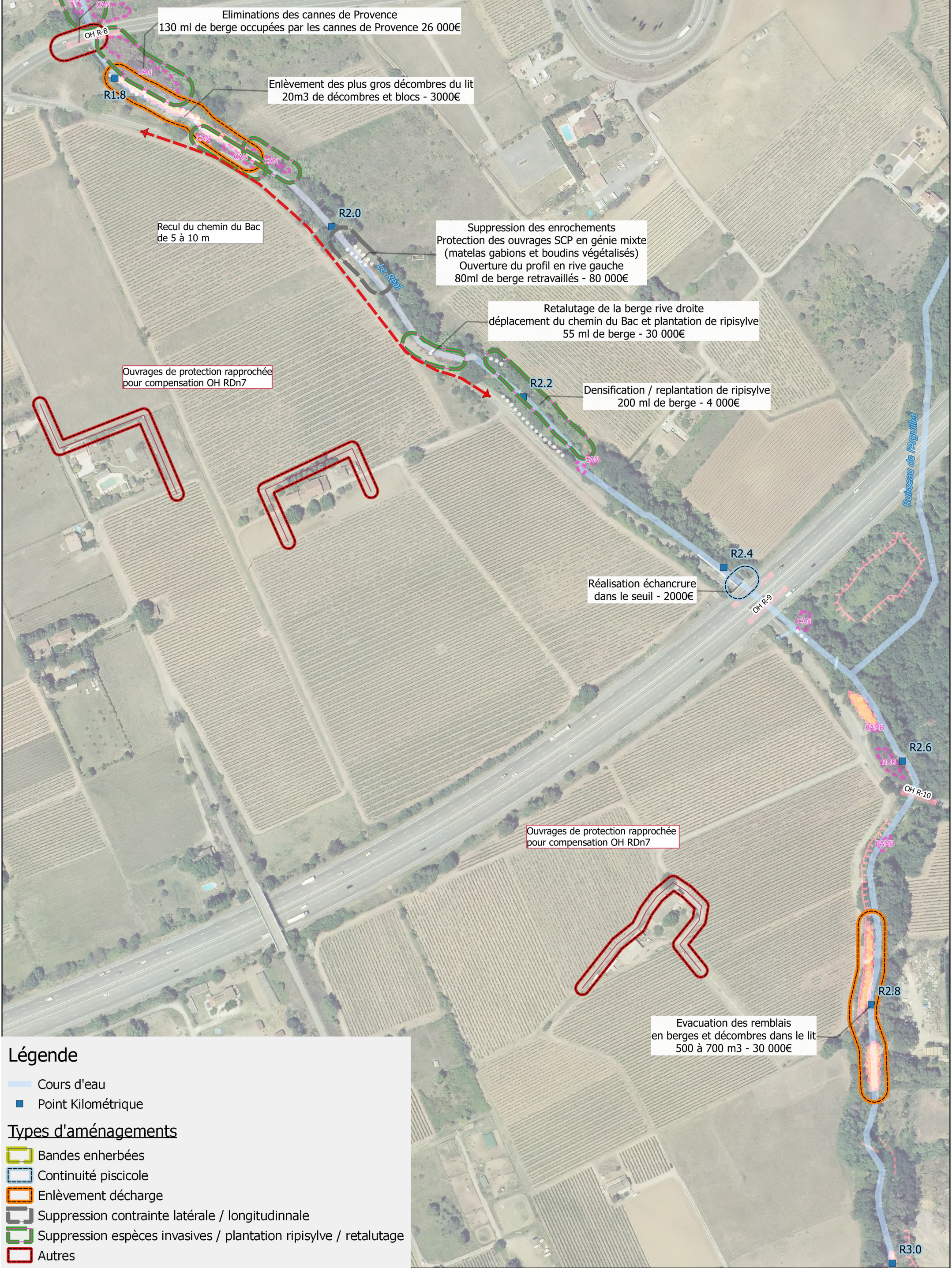
Légende

- Cours d'eau
- Point Kilométrique

Types d'aménagements

- Bandes enherbées
- Continuité piscicole
- Enlèvement décharge
- Suppression contrainte latérale / longitudinale
- Suppression espèces invasives / plantation ripisylve / retalutage
- Autres





Légende

- Cours d'eau
- Point Kilométrique

Types d'aménagements

- Bandes enherbées
- Continuité piscicole
- Enlèvement décharge
- Suppression contrainte latérale / longitudinale
- Suppression espèces invasives / plantation ripisylve / retalutage
- Autres