

CCTP - ANNEXE 1

PROGRAMME D'AMENAGEMENT DU BASSIN APTESIEN



**REALISATION DES DOSSIERS REGLEMENTAIRES LIES A L'AUTORISATION DES
TRAVAUX DE REHAUSSE DU NIVEAU DE PROTECTION DANS LA TRAVERSEE D'APT**

MAITRE D'OUVRAGE :

S.I.R.C.C. - EPAGE

Maison du Parc Naturel Régional du Luberon

60 Place Jean Jaurès

84 400 APT

Tel : 04.90.04.42.27

Sommaire

1	OBJECTIFS	4
2	PROBLEMATIQUES HYDRAULIQUES DE LA TRAVERSEE URBAINE	4
3	PROGRAMME DE TRAVAUX	10
3.1	Phase 1 : Amont	11
3.1.1	Aménagements hydrauliques	11
3.1.2	Aménagements pédagogiques et environnementaux	23
3.1.3	Aménagements paysagers	43
3.2	Phase 2 : Aval	47
3.2.1	Aménagements hydrauliques et environnementaux	47
3.2.2	Aménagements paysagers	66
4	PLANS AVP NON DEFINITIF	75
5	INCIDENCE DU PHASAGE	78
6	CONTRAINTES FONCIERES	79
7	CROISEMENT DES RESEAUX	80
8	PHASAGE ET CHIFFRAGE	81

Table des figures

Figure 1 : Murs en mauvais état	5
Figure 2 : Talus raide et érodé, déstabilisation des enrochements limitrophe à la RD900	6
Figure 3 : Erosion de l'escarpement rocheux situé en face du parking 1	6
Figure 4 : Axes d'écoulement et orientation des arches du pont de la Bouquerie	7
Figure 5 : Photographie et localisation des parkings du lit mineur	8
Figure 6 : Fissures présentes dans le mur du camping	8
Figure 7 - Localisation des problématiques dans la traversée urbaine d'Apt	9
Figure 9 : Localisation des ouvrages digues et principes de débordement	11
Figure 10 : Débordements en aval du pont des Cordeliers (pont de l'avenue Viton)	47
Figure 11 : Photographie (vue vers l'aval) et profil en travers de l'ouvrage du pont de la Bouquerie	48
Figure 12 : Aménagement prévus dans le scénario D	50
Figure 14 : Coupes types de l'aménagement RD suppression partielle du parking 2	54
Figure 15 : Coupe type de l'aménagement RD en amont du Pont de la Bouquerie	56
Figure 16 : Coupe type de l'aménagement sous le pont de la Bouquerie	57
Figure 17 : Coupes type de l'aménagement RD suppression totale du parking 3	61
Figure 18 : Localisation des sorties de réseau dans le Calavon	64
Figure 19 : Etat du foncier	79

Table des tableaux

Tableau 2 : Scénarios d'aménagement pour rehausser le niveau de protection de protection dans la traversée urbaine d'Apt	49
Tableau 3 : AM10 - Remise en l'état de la berge rive droite	51
Tableau 4 : Aménagement 11 - suppression du parking P2	58
Tableau 5 : Aménagement 11 - aval du pont de la Bouquerie	63
Tableau 6 : Synthèse des propriétaires concernés selon les travaux d'aménagement	79
Tableau 7 : Synthèse des réseaux existants proches des aménagements prévus	80

PROGRAMME D'AMENAGEMENT DE LA TRAVERSEE D'APT

1 Objectifs

L'objectif pour le SIRCC est de réaliser les dossiers réglementaires autorisant les travaux définis dans les études du Programme d'Aménagement du Bassin Aptésien (PABA), permettant de rehausser le niveau de protection sur la traversée d'Apt et de restaurer un espace fonctionnel à la rivière, sur le plan hydromorphologique, paysager et environnemental.

2 Problématiques hydrauliques de la traversée urbaine

La traversée urbaine d'Apt fait l'objet de problématiques diverses. L'état de certains ouvrages est très mauvais et les occupations en lit mineur ne sont pas compatibles avec un bon écoulement des eaux lors des crues :

1. Les murs des parkings situés dans le lit mineur du cours d'eau sont parfois en mauvais état et menacent de basculer pouvant provoquer des désordres importants lors d'une crue (a). Le mur en aval de la passerelle du collège-lycée en rive droite présente également une déstabilisation (b).





Figure 1 : Murs en mauvais état

2. Certaines berges en extrados sollicitées par les crues montrent des faiblesses non négligeables notamment en face du collège-lycée au début de la RD900,





Figure 2 : Talus raide et érodé, déstabilisation des enrochements limitrophe à la RD900

3. Des processus d'érosion sur l'escarpement rocheux situé en face du parking 1 (parking du Galia) menacent la berge en contre bas et menace d'obstruer une partie de la section du lit mineur qui pourraient intervenir lors d'une crue,



Figure 3 : Erosion de l'escarpement rocheux situé en face du parking 1

4. L'orientation des arches du pont de la Bouquerie n'est pas dans l'axe du cours d'eau et sa situation proche du bâtiment situé juste en aval du pont en rive gauche (34 avenue Philippe de Girard) provoquent une perte de charge importante des écoulements en crue,

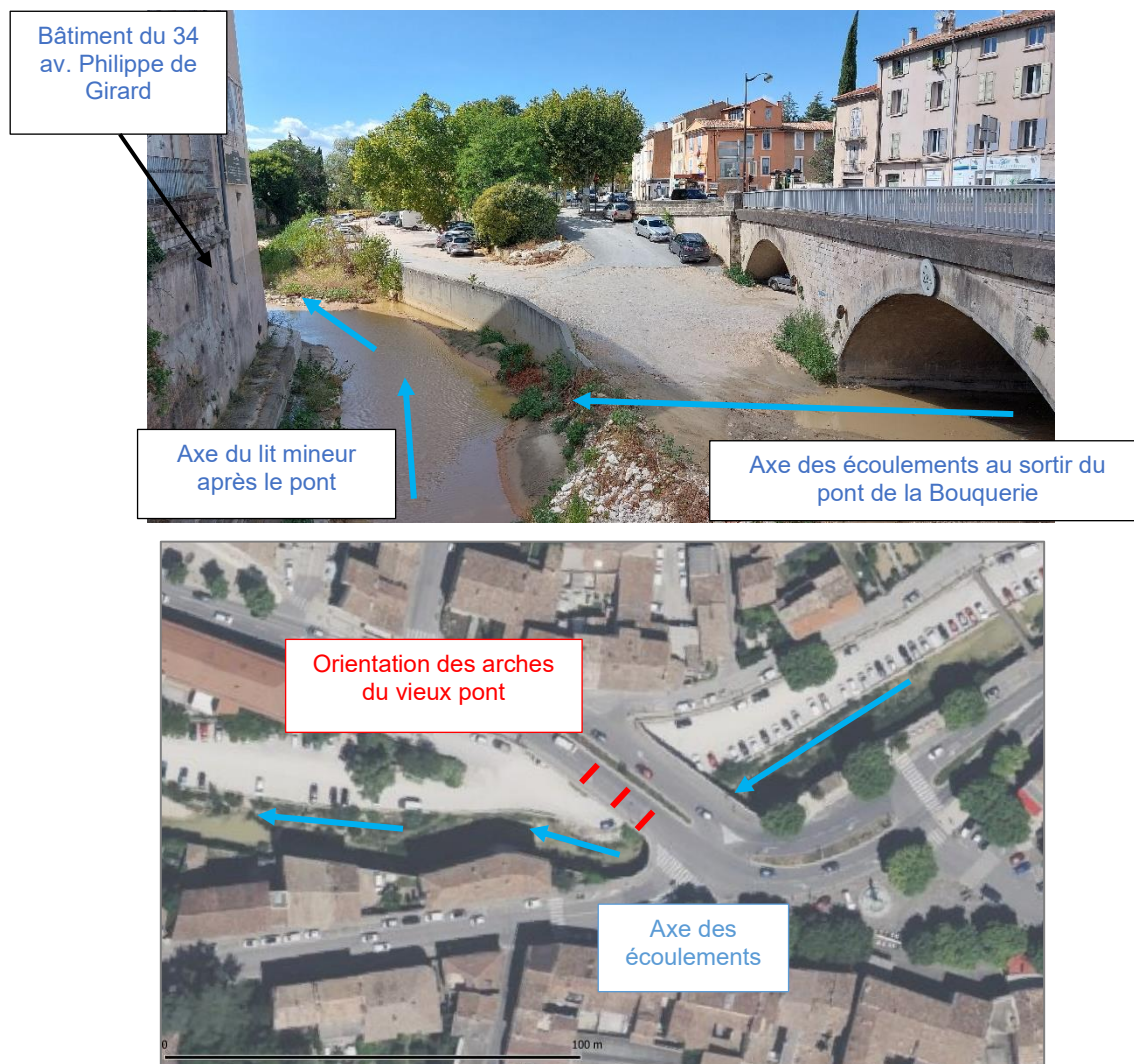


Figure 4 : Axes d'écoulement et orientation des arches du pont de la Bouquerie

5. La présence des nombreux parkings dans le lit mineur qui sont en remblai occupe une place importante et réduisent considérablement la section du lit mineur consacrée aux écoulements.





Figure 5 : Photographie et localisation des parkings du lit mineur

6. Le mur du camping n'est pas bon état, plusieurs fissures sont apparentes.



Figure 6 : Fissures présentes dans le mur du camping

La localisation de ces problématiques abordées est présentée ci-après.

Les berges menacées (érosion de l'escarpement rocheux, talus raide et mur déstabilisés) font l'objet de proposition d'action afin de sécuriser les berges du lit du Calavon.

En plus des confortements de berges, la volonté des élus est d'augmenter le niveau de protection de la traversée urbaine d'Apt afin de sécuriser les biens et les personnes. C'est en ce sens que plusieurs scénarios d'aménagements ont été proposés et sont détaillés dans le chapitre suivant.

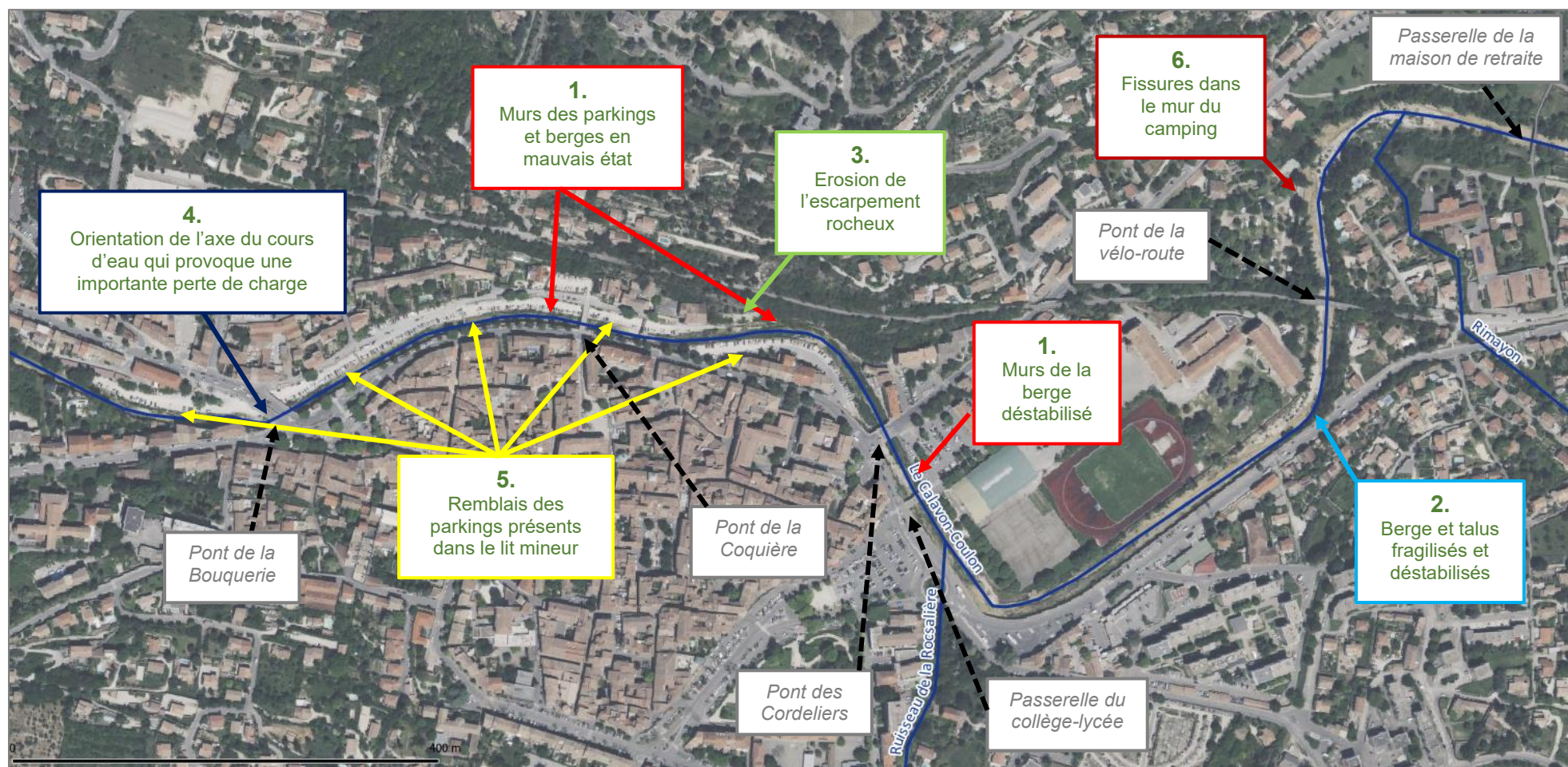


Figure 7 - Localisation des problématiques dans la traversée urbaine d'Apt

3 Programme de travaux

Le programme de travaux spécifique aux aménagements de la traversée est décrit ci-après.

Ces aménagements ont été définis dans l'étude PABA suite aux études hydrauliques, paysagères, environnementales et géotechniques. Les prix de réalisation des aménagements sont inscrits de manière indicative et constituent une estimation sommaire des coûts potentiels.

Le programme est divisé en deux phases : une partie « amont » portant sur la consolidation et la réhausse du niveau de protection du système d'endiguement, et une partie « aval » qui porte la réouverture et la redynamisation du lit de la rivière.

3.1 Phase 1 : Amont

3.1.1 Aménagements hydrauliques

3.1.1.1 AM 9 : secteur amont du pont des Cordeliers (pont de l'avenue Viton)

Le camping situé en rive droite juste en amont du mur du pont de la vélo-route commence à être inondé par contournement amont (cercle vert) du mur du camping qui constitue la digue 84K015 à partir de 360 m³/s (calculé au droit du pont de la vélo-route).

Les eaux de débordement se stockent le long du remblai de la vélo-route (digue 84K016) puis passent par l'ouvrage de transparence du remblai (cercle orange) et inonde le collège-lycée. Le collège-lycée agit donc en zone de stockage des eaux de débordement puisqu'aucun ouvrage ne permet aux eaux de retourner dans le lit mineur. La vidange se fait par surverse du mur de la digue 84K017 T1 (cercle violet).

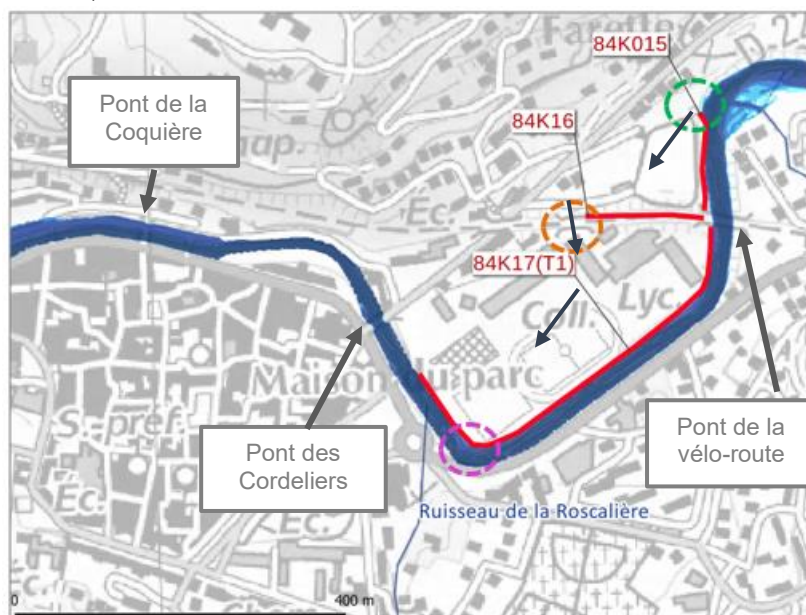
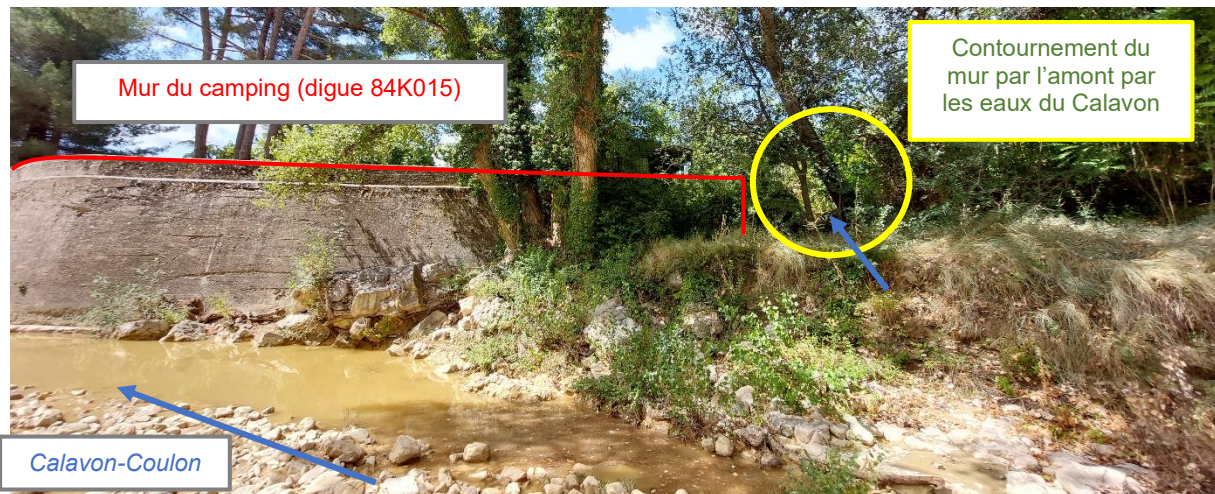


Figure 8 : Localisation des ouvrages digues et principes de débordement

Prolongation du mur du camping

Un aménagement est proposé afin de protéger le camping et le collège-lycée des inondations du Calavon-Coulon. Cet aménagement consiste à :

- Prolonger le mur du camping sur sa partie amont jusqu'au talus pour éviter des débordements,



- Rehausser partiellement les murs du camping et du collège-lycée afin de supprimer toute surverse du Calavon vers la zone protégée soit les digues 84K015 et 84K017 T1.

Cette solution d'aménagement n'engendre pas d'impact négatif sur la rive gauche.

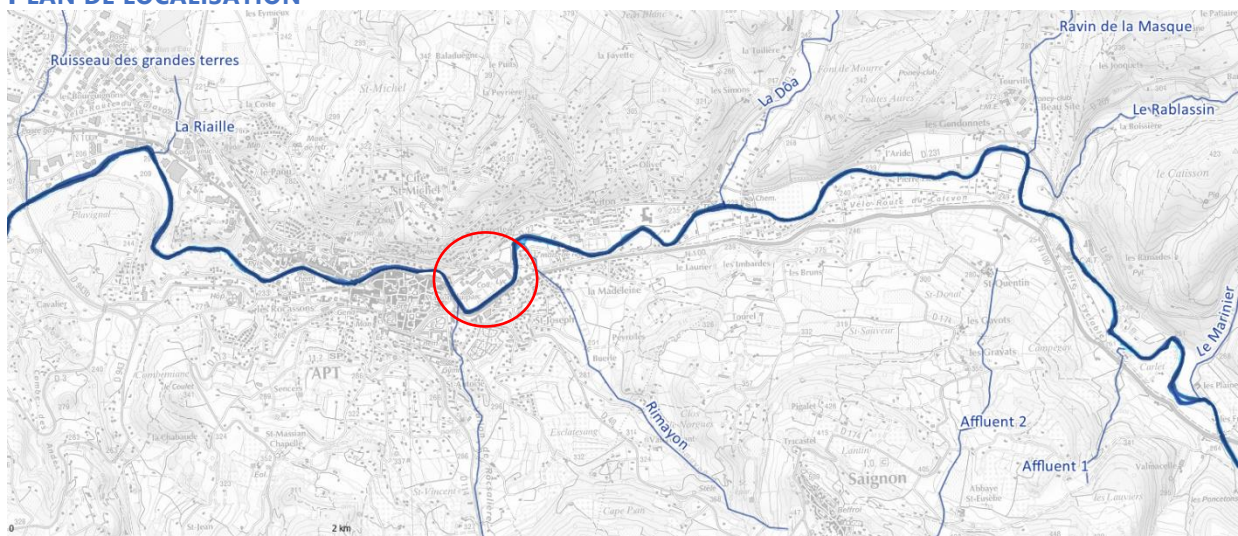
▲ Description de l'aménagement

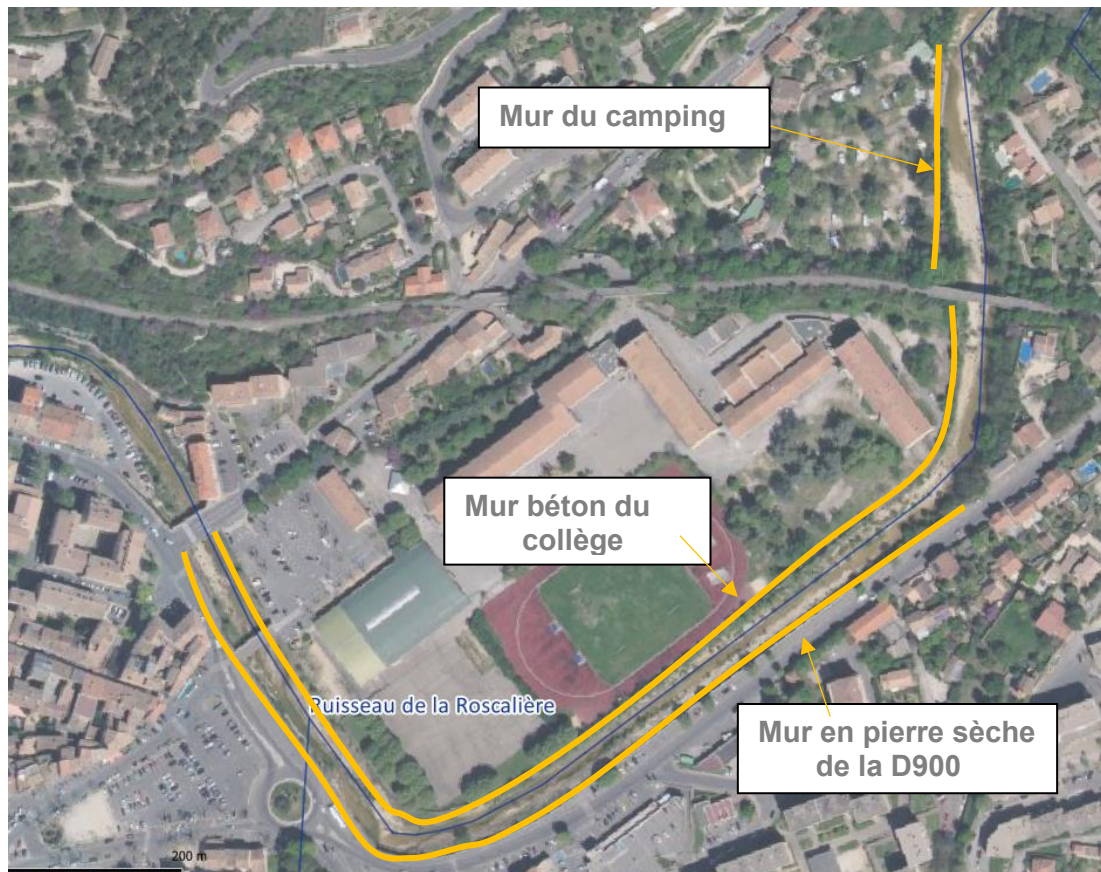
Aménagement :

- Création d'un mur en amont du mur du camping existant en béton armé jusqu'au talus naturel pour une longueur d'environ 30 ml,
- Réhausse du mur du camping sur son intégralité soit 120ml en béton armé type SOMALBO,
- Réhausse du mur du collège-lycée sur la partie convexe du cours d'eau (proche de l'affluent de Rocsalère en rive gauche) soit environ 60 ml en béton armé type SOMALBO.

Reprise du mur du camping et du mur de digue 84K017 T2 et surveillance des murs du collège-lycée et de la RD900

PLAN DE LOCALISATION





ETAT DES LIEUX

Les murs présents sur ce linéaire protègent des enjeux importants notamment la RD 900 ainsi que le collège-lycée.

A première vue, l'état des ouvrages est le suivant :

- le mur du camping n'est pas en très bon état et présente de nombreuses fissures,
- le mur du collège lycée est en bon état, surveillance,
- le mur de la RD900 est en bon état, surveillance au droit du coude à réaliser pour vérifier un possible sous-cavement,
- Le mur du collège-lycée entre la passerelle du collège-lycée et le pont des Cordeliers (pont de l'avenue Viton) est en état moyen notamment sur le haut de l'ouvrage.

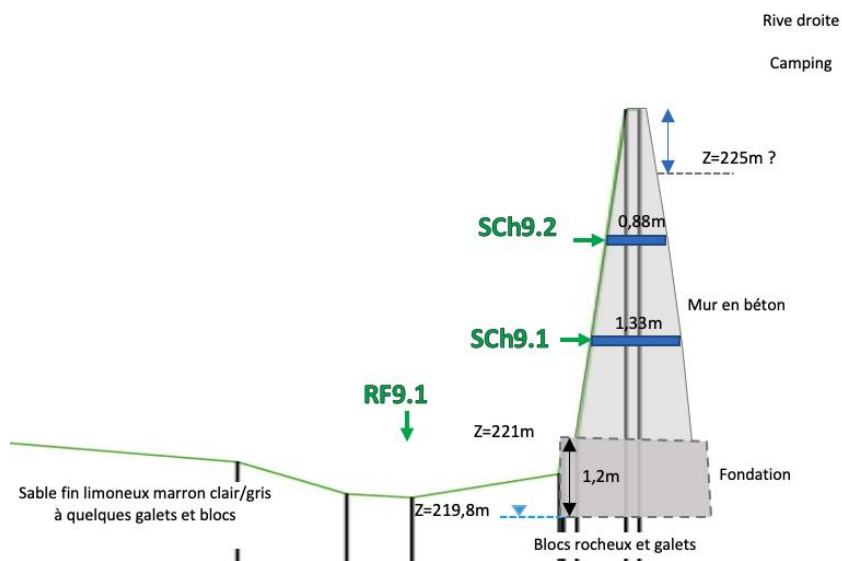
MUR DU CAMPING : DIGUE 84K015

Actuellement, le mur du camping est en mauvais état. Afin d'éviter un basculement ou un effondrement d'une partie de l'ouvrage, il peut être mis en place des micropieux + tirant + plaque béton en pied de berge.



Mur du camping

- Volet géotechnique : reconnaissance des fondations



→ Fondations béton reposant sur un horizon compact

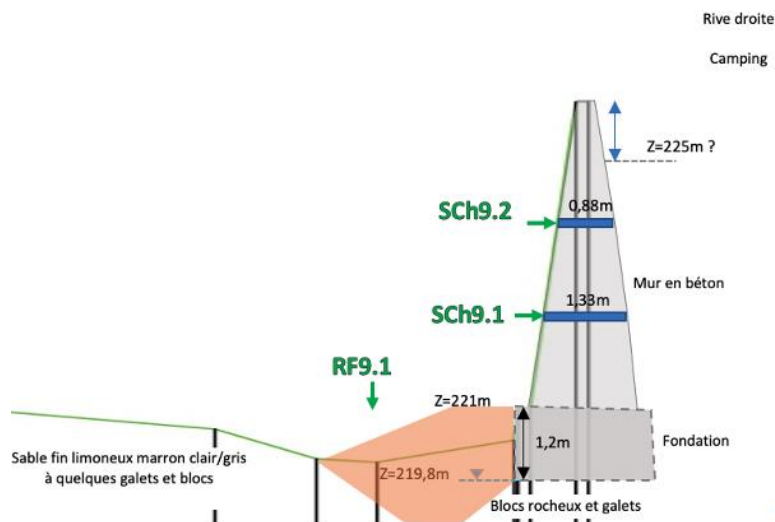
L'aménagement consiste à prévoir :

- Prévoir une protection contre l'affouillement en pied de mur
- La reprise du parement béton localement

ZONE D'IMPLANTATION DE L'ACTION ET VUE EN COUPE



**Mise en place d'une protection
contre affouillement dans le
virage uniquement**



MUR ENTRE LA PASSERELLE DU COLLEGE-LYCEE ET LE PONT DES CORDELIERS (PONT DE L'AVENUE VITON) EN RIVE DROITE : DIGUE 84K017 T2



DESCRIPTIF DE L'ACTION :

La berge en rive droite est un mur de protection dont la partie sommitale est fissurée et déstabilisée.

Il faut noter que le mur est une digue classée (84K017 T2) qui s'étend entre la passerelle du collège-lycée et le pont des Cordeliers (pont de l'avenue Viton). Cette digue doit faire l'objet d'une cessation d'activité. Lors des travaux la rendant transparente, il sera nécessaire de reprendre le mur déstabilisé.

L'ouvrage entouré en jaune ci-dessous possède un regard au droit du trottoir (flèche jaune). Le béton qui l'entoure est également déstabilisé.



Il est nécessaire de démolir la partie sommitale du mur et de le remplacer avec un mur en béton armé de type SOMALBO sur env.30ml.

ZONE D'IMPLANTATION DE L'ACTION



Récapitulatif des actions et devis estimatif global AM9

Le devis présente une estimation de l'action à mener :

Objectif		Description	Coût financier H.T.	Sous-total H.T.
Protection contre les inondations	Atteindre le niveau de protection Q100 sur la cité scolaire	Reprise du mur du camping « Les Cèdres »	306 000 €	471 000 €
		Réhausse du mur du camping « Les Cèdres » et fermeture amont vers le talus naturel et réhausse partielle du mur du collège-lycée	121 000 €	
		Reprise de la partie haute du mur en rive droite (84K017 T1) entre la passerelle piétonne du collège-lycée et le pont des Cordeliers	44 000 €	

➔ 1. Réhausse du niveau de protection :

Programme d'aménagement Apt et Saignon

Aménagements hydrauliques

Aménagement 9 : Réhausse du mur du camping et fermeture amont vers le talus naturel et réhausse partielle du

Hors dévoiement de réseau et acquisition foncière

Travaux : prolongation du mur du camping contre le talus

	unité	quantité
Installation de chantier	forf	1.00
Travaux de déblais + terrassement avec chargement et évacuation en décharge agréée sur 30ml	m3	310.00
F et M en O d'un mur en L en béton armé pour prolongation du mur vers le talus amont (y/c coffrage, ferrailage et béton)	m3	59.00

Travaux : réhausse du mur du camping (120 ml) et mur du collège-lycée localement (60ml)

Démolition partielle de maçonnerie avec piquetage pour scellement futur	ft	1.00
F et M en O d'une réhausse de mur en béton armé type SOMALBO sur le mur du camping (sur 120ml) et le mur du collège-lycée au droit du coude (sur 60ml)	m3	21.50

➔ 2. Protection en enrochements libres contre affouillement dans le virage (en pied de mur du camping) :

SECTEUR 9 - RD

Travaux de confortement camping - lycée

n°poste	Libellé	unité	Quantité
1	Prix généraux		
1.1	Installation de chantier	Ft	1
1.2	Signalisation générale de chantier	Ft	1
1.3	Dossier des ouvrages exécutés	Ft	1
2	Protection contre affouillement - camping		
2.1	Amené et repli du personnel et matériel	Ft	1
2.2	Déblais terrains meubles (y compris évacuation en décharge autorisée)	m3	300
2.3	Enrochements libres	m3	450
3	réhausse mur du caming et du lycée		
3.1	Amené et repli du personnel et matériel	Ft	1
3.2	déblais / démolition muret existant (yc évacuation)	m3	360
3.3	muret béton (yc fourniture, pose)	ml	180
3.4	réfection couche de forme + enrobé	m2	720
3.5	reprise bétonnage	m2	20
4	reprise mur lycée		
4.1	Amené et repli du personnel et matériel	Ft	1
4.2	démolition existant (yc évacuation)	m3	180
4.3	muret béton (yc fourniture, pose)	ml	30
4.4	réfection couche de forme + enrobé	m2	120

➔ 3. Reprise de la partie haute de l'ouvrage 84K017 T2 :

Programme d'aménagement Apt et Saignon

Aménagements hydrauliques

Aménagement 9 : Reprise de la partie haute du mur en rive droite entre la passerelle piétonne du collège-l

Hors dévoiement de réseau et acquisition foncière

Travaux

	unité	quantité
Installation de chantier	forf	1.00
Travaux de déblais + terrassement avec chargement et évacuation en décharge agréée sur 30ml	m3	100.00
Travaux de démolition de la partie haute du mur sur 30 ml	m3	50.00
Démolition partielle de maçonnerie avec piquetage pour scellement futur	forf	1.00
F et M en O d'une réhausse de mur en béton armé type SOMALBO sur la partie amont du mur entre la passerelle piétonne du collège-lycée et le pont des Cordeliers (sur 30ml)	m3	16.00

3.1.1.2 Am8 : Confortement / Protection pour berge déstabilisée en rive gauche (talus raide proche de la RD900)

PLAN DE LOCALISATION

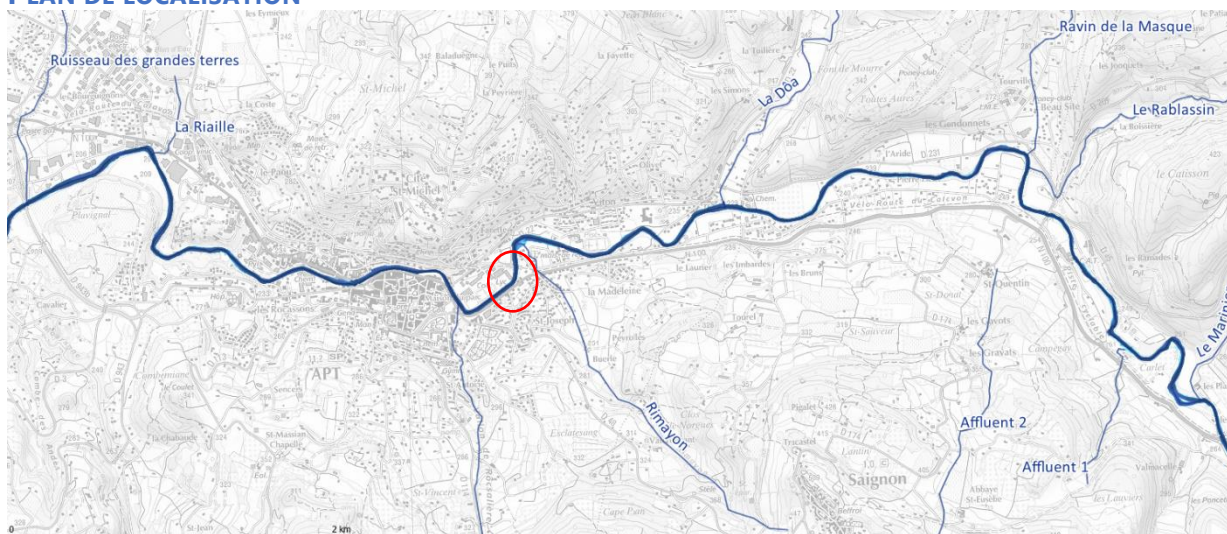


Photo aérienne de 2018 (source geoportail)



photo aérienne de 2021 (source Google Maps)

DESRIPTIF DE L'ACTION :

La berge en rive gauche est un talus très raide en limite de stabilité. Le sommet de talus présente des risques de fissuration. Les protections en enrochements libres sont déstabilisées et contournées par l'amont par les eaux du Calavon.

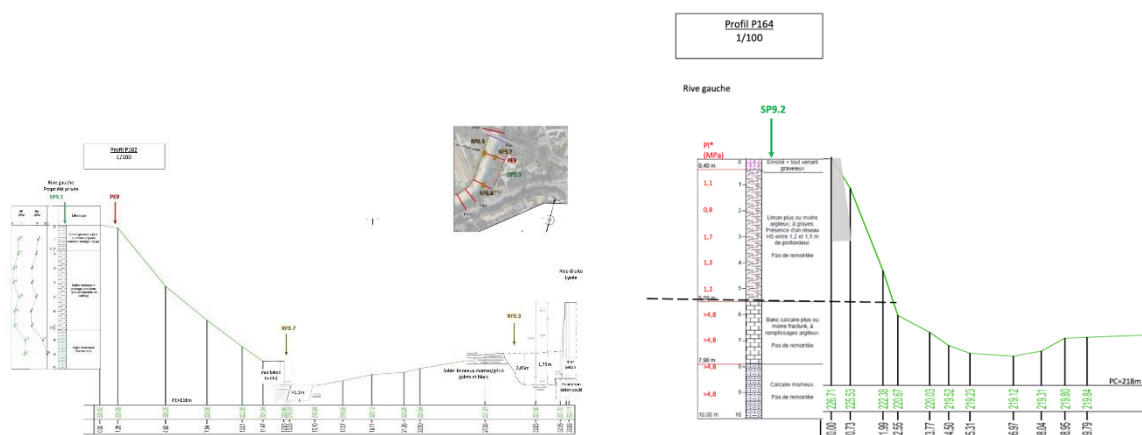
La rive gauche convexe est soumise à des vitesses d'écoulement fortes induisant la dégradation des berges par érosion externe. Les enjeux à proximité immédiate sont des parcelles privées avec habitations, piscine, terrasse, ainsi que la chaussée de la route départementale RD 900 situés en sommet de talus de berge.

Sur ce secteur, les talus en limite de stabilité doivent être confortés, et le pied de talus affouillé doit être protégé.



➔ Volet géotechnique :

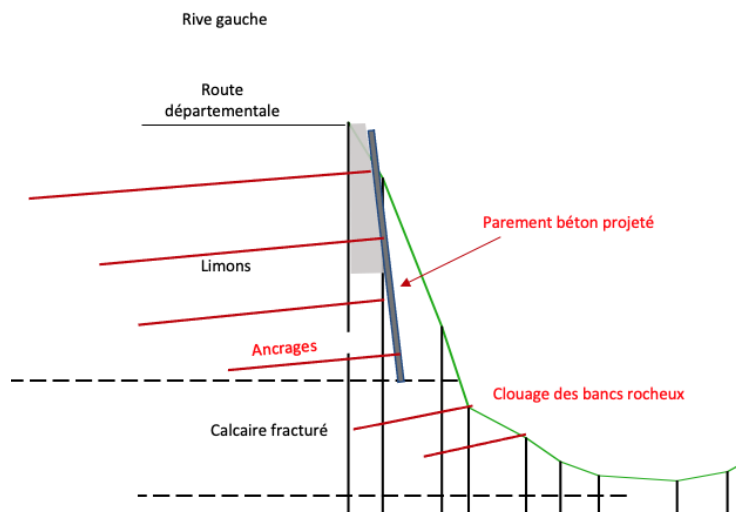
Les reconnaissances ont permis de mettre en évidence des terrains de couverture de nature limoneuse à graveleuse, peu à moyennement compacts, reposant sur le substratum rocheux calcaro-marneux +/- fracturé, rencontré à -2m en fond de lit (en amont) ou affleurant à +2m/lit (en aval).



Sur ce secteur, la solution d'aménagement retenue est :

- Paroi clouée pour reprise du talus de la RD900,
- Confortement des bancs rocheux par clouage

ZONE D'IMPLANTATION DE L'ACTION ET VUE EN COUPE



Récapitulatif des actions et devis estimatif AM8

Le devis présente une estimation de l'action à mener :

SECTEUR 9 - RG

Travaux de confortement - tronçon amont rive gauche

n°poste	Libellé	unité	Quantité
1	Prix généraux		
1.1	Installation de chantier	Ft	1
1.2	Signalisation générale de chantier	Ft	1
1.3	Dossier des ouvrages exécutés	Ft	1
2	Travaux de préparation		
2.1	Débroussaillage / Abattage	Ft	1
2.2	plus value terrain accès difficile	Ft	1
5	Confortement mur RD par paroi clouée (P163 à P164)		
5.1	Amené et repli du personnel et matériel	Ft	1
5.2	Ancrages diamètre 32 mm, lg 8/10m, esp.H=2m, esp. V=2m (y compris forage en diamètre 90 mm, tubage éventuel, injection de coulis, tête d'ancrages, plaque d'appui)	ml	960.00
5.3	Parement béton projeté (ép.20cm, 2 nappes de treillis)	m2	342.00
5.4	Clouage des bancs rocheux	ml	50
5.5	Essais et contrôle		
	Essais de conformité et de contrôle sur ancrages	u	4
	Essais de contrôle sur coulis de scellement	u	2

3.1.2 Aménagements pédagogiques et environnementaux

3.1.2.1 Aménagements environnementaux relatifs à l'AM9

IMPACT DES TRAVAUX (VOLET ENVIRONNEMENTAL)

➔ Etat des lieux



Environnement du mur du camping

Les différentes emprises se situent au cœur de la zone urbaine d'Apt. Les berges sont totalement artificialisées et canalisées par des murs d'une hauteur importante. Aucune ripisylve n'est présente sur aucune des berges. A l'extrémité amont, au niveau du mur du camping une petite tâche de peupleraie noire sèche méridionale est présente.

On note en amont du pont, la présence d'une plage de dépôt en RG, colonisé par l'Ailante Glanduleux. Cet atterrissement s'est endurci et végétalisé, la végétation pionnière laissant la place aux invasives.

➔ Evaluation des incidences

Les incidences, essentiellement liées à la phase travaux, dépendront des modalités de conduite du chantier, qui nécessitera l'emploi des engins directement au sein du lit mineur. En l'absence de ripisylve, les opérations ne comprennent pas d'abatage d'arbres, aussi ils ne généreront que peu de nuisances vis-à-vis des espèces localement présentes.

L'usage de béton peut-être une éventuelle source de pollution du sol ou des eaux de surface par laitance. De même que l'emploi des micropieux peut constituer une source de pollution du sous-sol et de la nappe mais les modalités de mise en œuvre veilleront à éviter tout impact.

La dissémination des invasives constitue également un risque et en enjeu écologique important sur ce site.

THEMATIQUES	NATURE DE L'IMPACT BRUT	PHASAGE ET TEMPORALITE DE L'IMPACT BRUT	NIVEAU D'IMPACT BRUT
Géologie & hydrogéologie	Risque de pollution du sol et de la masse d'eau souterraine	Temporaire, en phase travaux	FAIBLE
Géomorphologie et Hydraulique	Dépend des modalités de conduite des travaux		
Hydrologie	Risque de pollution des eaux de surface, lié au chantier au sein du lit mineur	Temporaire, en phase travaux	FAIBLE
Milieu aquatique – Contexte piscicole et qualité de l'eau	Risque de stress de l'ichtyofaune et de destruction de frayères Risque de pollution et de mise en suspension de matières fines et de colmatage des habitats en aval du site d'étude dépend de l'intervention des engins directement au sein du lit ou pas	Temporaire, en phase travaux	MODERE
Milieux naturels terrestres, Faune et Flore	Nuisance sonore et vibratoire liée aux travaux Dispersion des EEE lors des opérations de débroussaillage en phase préparatoire aux travaux	Temporaire, en phase travaux Permanent si dispersion des EEE	FAIBLE

Synthèse des impacts bruts

➔ *Mesure d'accompagnement : Gestion de l'Ailante glanduleux*

En accord avec le plan pluriannuel de gestion de la végétation, il sera envisagé un traitement de l'ailante sur la plage de dépôt et dans la traversée d'Apt, ce secteur faisant l'objet, en lien avec l'approche paysagère, d'un rapport spécifique dédié à l'approche génie écologique centré sur la traversée d'Apt.

Rappel de la gestion de l'ailante :

En fonction de la maîtrise foncière sur le talus en RD en amont des aménagements hydrauliques, il pourrait être envisagé un traitement du linéaire d'invasives comme mesure d'accompagnement du projet.

L'Ailante entre en compétition avec les espèces arborées autochtones pour la lumière et l'espace. Il produit des substances toxiques qui s'accumulent dans le sol et inhibent le développement d'autres espèces. Son suc est irritant et peut provoquer des éruptions cutanées. Son puissant système racinaire occasionne des érosions de berges.

Les jeunes plantules d'Ailanthus altissima peuvent être arrachées manuellement, de préférence sur sol humide afin d'extraire l'appareil racinaire. Ces plants et leurs racines doivent être évacués. Les arbres plus gros doivent être coupés 1 à 2 fois par an, de préférence quand l'arbre fleurit. La plante coupée rejettera vigoureusement de souche et renforcera ses racines, mais aucun fruit n'aura été produit. Ces coupes doivent être répétées pendant plusieurs années afin d'épuiser les réserves de la plante ainsi que la banque de semences. Le pâturage des parties terminales des jeunes plants et des rejets peut se substituer aux coupes. Il est recommandé d'effectuer un contrôle au début de l'automne (Source : « Plante envahissantes de la région méditerranéenne » Agence Méditerranéenne de l'Environnement - Région Languedoc-Roussillon, Agence Régionale Pour l'Environnement Provence-Alpes-Côte d'Azur, 2003).

D'autres mesures d'accompagnement sont détaillées dans la partie réservée aux aménagements environnementaux de la traversée d'Apt.

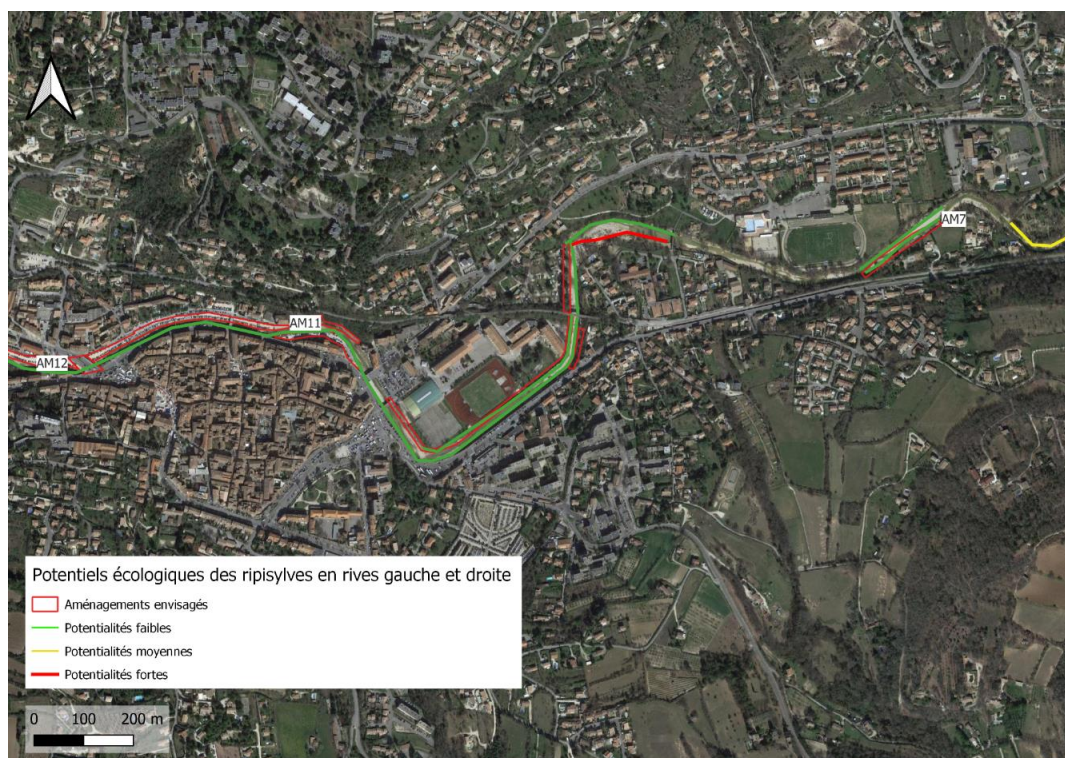
➔ *Synthèse des impacts des aménagements*

THEMATIQUES	NIVEAU D'IMPACT BRUT	MESURES D'EVITEMENT	MESURES DE REDUCTION ET ACCOMPAGNEMENT	NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL
Géologie & hydrogéologie	FAIBLE	Mesures générales décrites au Erreur ! Source du renvoi introuvable.		TRES FAIBLE
Hydrologie	FAIBLE			TRES FAIBLE
Milieu aquatique – Contexte piscicole et qualité de l'eau	MODERE			FAIBLE
Milieus naturels terrestres, Faune et Flore	FAIBLE		Gestion de l'ailante glanduleux	TRES FAIBLE

Synthèse des impacts résiduels

INTERVENTION PAYSAGERE ET ENVIRONNEMENTALE

➔ Potentialité écologique



Légende :

- Habitats_N2000_ZE
- Alignements d'arbres, haies, petits bois, bocage, parcs
 - Autres bois caducifoliés
 - Autres plantations d'arbres feuillus
 - Bois d'Ormes à petites feuilles
 - Cultures
 - Forêts supra-méditerranéennes à Quercus pubescens
 - Formations spontanées de Robiniers
 - Fourrés
 - Gazons à Brachypode de Phoenicie
 - Pelouses méditerranéennes subnitrophiles - Brometalia rubenti-tectori
 - Pelouses sèches semi-naturelles du Festuco-Brometalia et fasciés d'embroussalement
 - Petits parcs et squares citadins
 - Peupleraies blanches
 - Peupleraies noires sèches méridionales
 - Phragmitaies
 - Rivières permanentes méditerranéennes du Paspalo-Agrostidion avec rideaux boisés à Salix et Populus alba
 - Terrain en friche et terrain vague
 - Têtes de rivières et ruisseaux méditerranéens s'asséchant régulièrement ou cours médian en substrat géologique perméable
 - Végétation pionnière des rivières méditerranéennes à Glaucière jaune et Scrophulaire des chiens
 - Vergers
 - Villages
 - Villes
 - Yeuseraies-Chênaies pubescentes à Gesce à larges feuilles
 - Zones rudérales



Les différentes emprises d'AM9 se situent au cœur de la zone urbaine d'Apt. Les berges sont totalement artificialisées et canalisées par des murs d'une hauteur importante. Aucune ripisylve n'est présente sur aucune des berges. A l'extrémité amont de l'emprise d'AM9 une petite tâche de peupleraie noire sèche méridionale est présente. D'après la cartographie Natura 2000 le lit du Calavon est occupée par un habitat de têtes de rivières et ruisseaux méditerranéens s'asséchant régulièrement ou cours médian en substrat géologique perméable. A partir du collège et jusqu'à AM11, le lit est colonisé par une phragmitaie dense (notamment en rive gauche où sont présents de petits points d'eau permanents issus d'apports hydrauliques urbains).

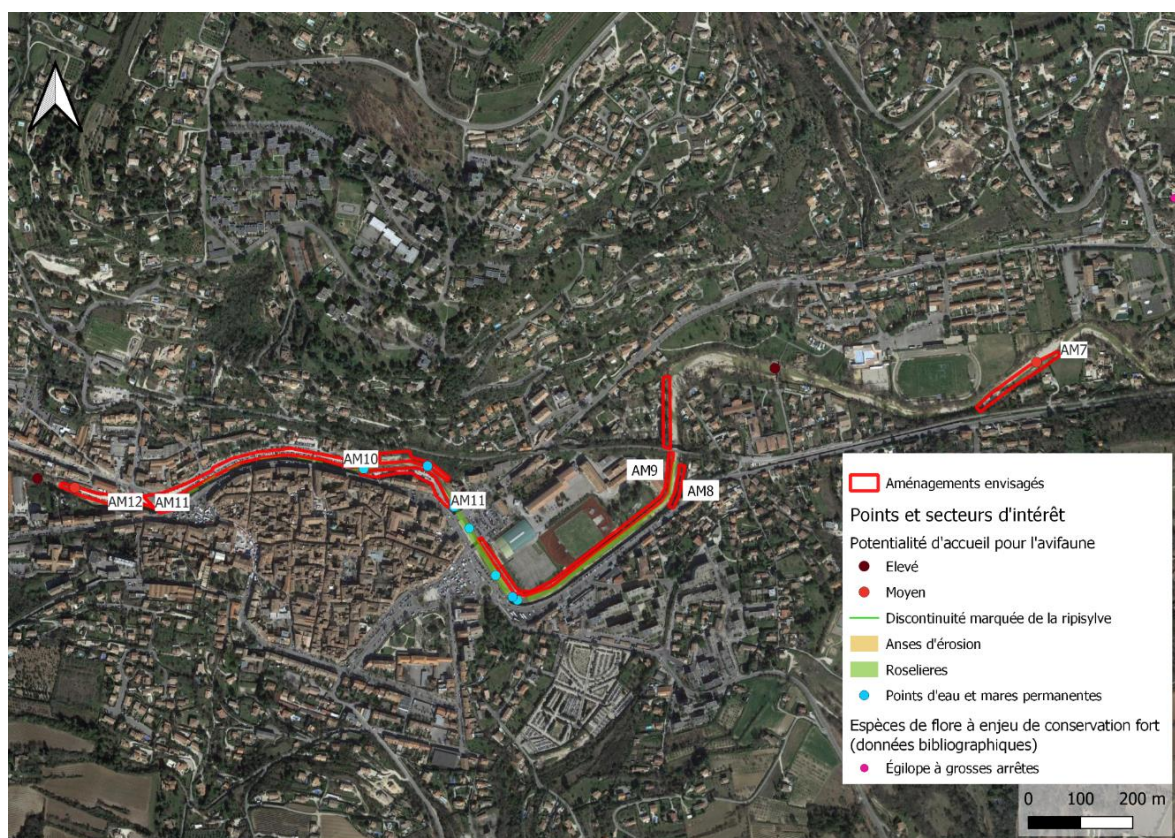
Invasives : Un massif d'ailanthe particulièrement dense est présent le long du mur du lycée dans le virage.



→ Proposition d'intervention

Entre la passerelle de la maison de retraite et la passerelle du collège-lycée, la rivière offre un espace intéressant, avec une potentialité écologique de ripisylve évaluée forte en RG avant la RD900. L'accès au cours d'eau pourrait s'envisager via le parc urbain, là encore en adoucissant la pente des berges. Une valorisation des milieux existants avec un parcours pédestre/sentier des sens et des panneaux pédagogiques serait intéressante en termes de sensibilisation à l'environnement.

Rappel des points et secteurs d'intérêt :



3.1.2.2 Aménagements environnementaux relatifs à l'AM8

IMPACT DES TRAVAUX (VOLET ENVIRONNEMENTAL)

→ Etat des lieux

AM8 se situe dans un contexte urbain. Les deux berges du Calavon sont endiguées et encaissées. Pour autant, on note la présence d'une roselière assez bien installée en RD dans le lit du Calavon depuis le pont jusqu'au virage du mur du lycée en aval.



Roselière en RD en face d'AM 8

→ Evaluation des incidences

Les incidences, essentiellement liées à la phase travaux, dépendront des modalités de conduite du chantier. Les opérations ne comprennent pas d'abatage d'arbres formant le cordon rivulaire et interviennent surtout dans un milieu anthropisé, aussi ils ne généreront que peu de nuisances vis-à-vis des espèces localement présentes.

THEMATIQUES	NATURE DE L'IMPACT BRUT	PHASAGE ET TEMPORALITE DE L'IMPACT BRUT	NIVEAU D'IMPACT BRUT
Géologie & hydrogéologie	Risque de pollution du sol et de la masse d'eau souterraine	Temporaire, en phase travaux	FAIBLE
Géomorphologie et Hydraulique	Dépend des modalités de conduite des travaux		
Hydrologie	Risque de pollution des eaux de surface, lié au chantier au sein du lit mineur	Temporaire, en phase travaux	FAIBLE
Milieu aquatique – Contexte piscicole et qualité de l'eau	Risque de stress de l'ichtyofaune et de destruction de frayères Risque de pollution et de mise en suspension de matières fines et de colmatage des habitats en aval du site d'étude dépend de l'intervention des engins directement au sein du lit ou pas	Temporaire, en phase travaux	MODERE
Milieux naturels terrestres, Faune et Flore	Nuisance sonore et vibratoire liée aux travaux	Temporaire, en phase travaux	TRES FAIBLE

Synthèse des impacts bruts

➔ Mesures préconisées

Aucune mesure spécifique n'est particulièrement préconisée sur ce site en dehors des mesures d'évitement général à la conduite de tout chantier en cours d'eau. Le site ne se prête pas à une revégétalisation des berges étant donné les pentes très raides et les emprises foncières disponibles.

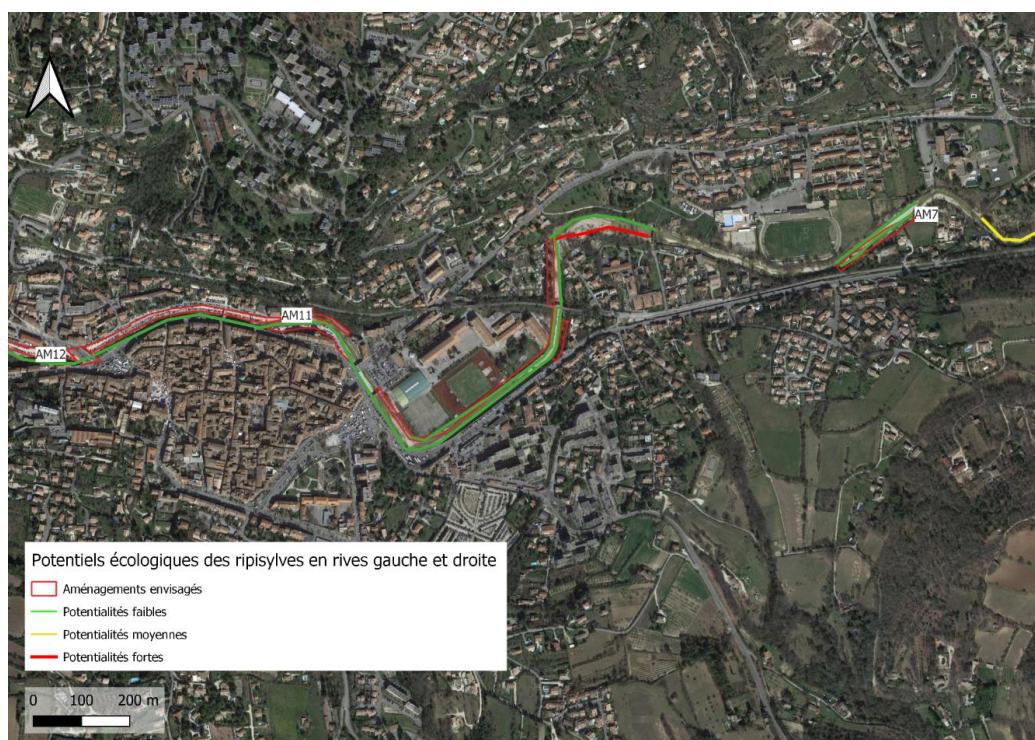
➔ Synthèse des impacts des aménagements

THEMATIQUES	NIVEAU D'IMPACT BRUT	MESURES D'EVITEMENT	MESURES DE REDUCTION ET ACCOMPAGNEMENT	NIVEAU D'IMPACT RESIDUEL
Géologie & hydrogéologie	TRES FAIBLE	Mesures générales décrites au Erreur ! Source du renvoi introuvable.		NUL
Hydrologie	TRES FAIBLE			NUL
Milieu aquatique – Contexte piscicole et qualité de l'eau	MODERE			FAIBLE
Milieus naturels terrestres, Faune et Flore	TRES FAIBLE			TRES FAIBLE

Synthèse des impacts résiduels

INTERVENTION PAYSAGERE ET ENVIRONNEMENTALE

➔ Potentialité écologique



Légende :

Habitats_N2000_ZE

- Alignements d'arbres, haies, petits bois, bocage, parcs
- Autres bois caducifoliés
- Autres plantations d'arbres feuillus
- Bois d'Ormes à petites feuilles
- Cultures
- Forêts supra-méditerranéennes à Quercus pubescens
- Formations spontanées de Robiniers
- Fourrés
- Gazons à Brachypode de Phœnicie
- Pelouses méditerranéennes subnitréophiles - Brometalia rubenti-tectori
- Pelouses sèches semi-naturelles du Festuco-Brometalia et fasciés d'embroussaillage
- Petits parcs et squares citadins
- Peupleraies blanches
- Peupleraies noires sèches méridionales
- Phragmitaies
- Rivières permanentes méditerranéennes du Paspalo-Agrostidion avec rideaux boisés à Salix et Populus alba
- Terrain en friche et terrain vague
- Têtes de rivières et ruisseaux méditerranéens s'asséchant régulièrement ou cours médian en substrat géologique perméable
- Végétation pionnière des rivières méditerranéennes à Glaucière jaune et Scrophulaire des chiens
- Vergers
- Villages
- Villes
- Yeuseraies-Chênaies pubescentes à Gesce à larges feuilles
- Zones rudérales

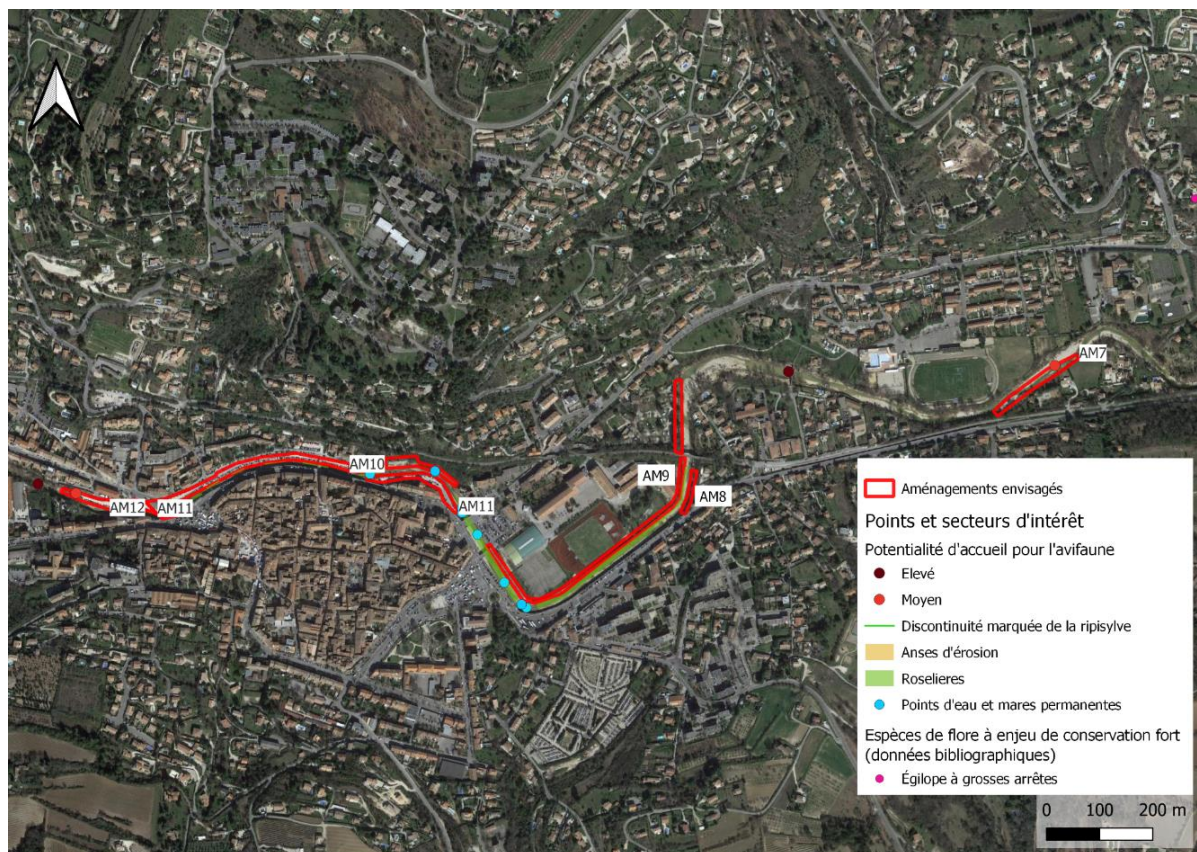


AM8 se situe dans un contexte urbain. Les deux berges de Calavon sont endiguées et encaissées. Le lit du Calavon correspond à un habitat de têtes de rivières et ruisseaux méditerranéens s'asséchant régulièrement ou cours médian en substrat géologique perméable. En rive droite la berge est remplacée par un mur qui empêche la colonisation par une ripisylve arborée. En rive gauche, en surplomb du mur un tissu épars de plantes arbustives contenant une forte proportion d'invasives (Robinier faux-acacia) a colonisé le talus à forte pente.

➔ **Proposition d'intervention**

Entre la passerelle de la maison de retraite et la passerelle du collège-lycée, la rivière offre un espace intéressant, avec une potentialité écologique de ripisylve évaluée forte en RG avant la RD900. L'accès au cours d'eau pourrait s'envisager via le parc urbain, là encore en adoucissant la pente des berges. Une valorisation des milieux existants avec un parcours pédestre/sentier des sens et des panneaux pédagogiques serait intéressante en termes de sensibilisation à l'environnement. Cette proposition est davantage développée dans la partie 3.1.1.1.4

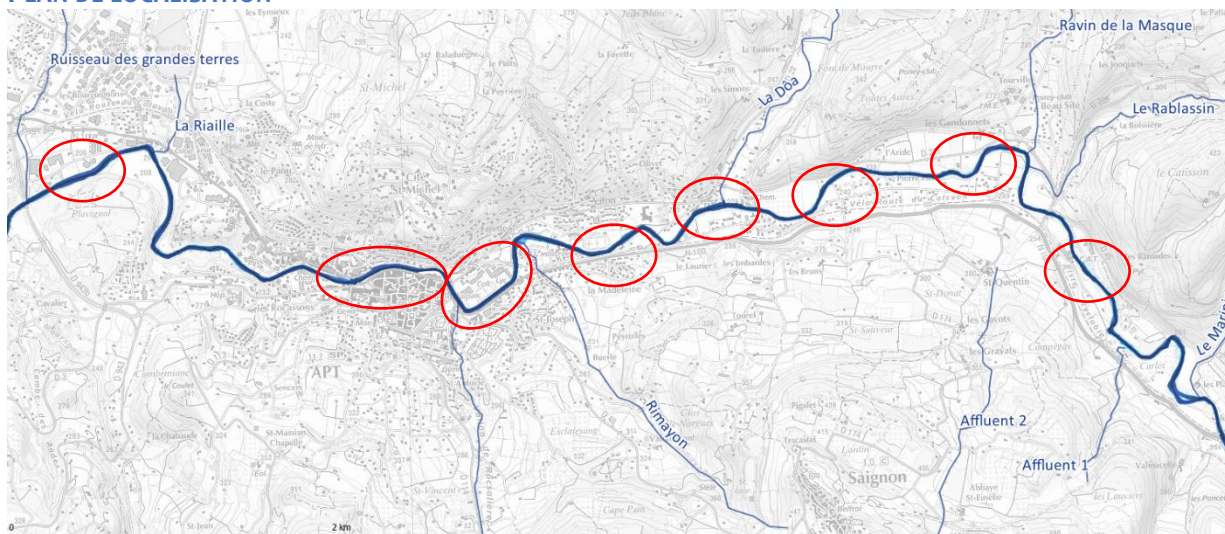
Rappel des points et secteurs d'intérêt :



3.1.2.3 Gestion des espèces exotiques envahissantes

La fiche suivante présente l'action à mener vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes

PLAN DE LOCALISATION



Les zones concernées par la gestion des EEE correspondent aux zones de travaux pour les ouvrages suivants : **AM2, AM4, AM5, AM6, AM7, AM9, AM10, AM11, AM12, AM15**

LE DOCUMENT PRESENT, ANNEXE AU CCTP DU MARCHÉ D'AUTORISATION DES TRAVAUX, NE CONCERNE QUE LA TRAVERSEE URBAINE D'APT (AM9, AM10, AM11, AM12).

DESCRIPTIF DE L'ACTION :

Cette fiche action propose diverses mesures d'accompagnement spécifiques à la gestion de chaque espèce d'EEE.

➔ *Le Robinier faux-acacia*

Cette espèce exotique envahissante affectionne les milieux ouverts et perturbés et les milieux alluviaux (pelouses sableuses et friches). Le Robinier faux-acacia se reproduit d'autant mieux que la plante est en situation de stress (taille, coupe, brûlage...).

Plusieurs modalités de gestion sont possibles. La technique d'annelage ou écorçage présente de nombreux inconvénients, elle est laborieuse (méthode manuelle), hasardeuse (risque de rejet) et nécessite 2 ans d'intervention. Une expérimentation menée sur le bassin versant des Gardons (en région Languedoc- Roussillon) par le Syndicat mixte d'aménagement et de gestion équilibrée (SMAGE) des Gardons a permis d'observer qu'en l'absence de gestion, les vieux peuplements de Robinier s'épuisent naturellement, s'éclaircissent et laissent place à un autre stade végétal beaucoup plus diversifié (composé de frênes, de cornouillers, de fusains...).

Dans certains contextes (par exemple pour des sites en partie naturellement isolés : à côté d'une rivière, encadré par des champs ou des bois), il pourrait donc être recommandé de ne pas intervenir directement mais de confiner le site et de le laisser évoluer vers un autre stade végétal. Cette solution semble plus adaptée au présent projet (Source UICN France, « Les espèces exotiques envahissantes sur les sites d'entreprises », mars 2016).

Le confinement consiste à s'efforcer d'empêcher que la population du Robinier se disperse et se propage au-delà de l'aire colonisée, par exemple par l'arrachage tous les ans des jeunes plants se développant en dehors de la zone de contrôle. Il est recommandé d'intervenir pendant la période de végétation (d'avril à septembre) et de répéter l'intervention 5/6 fois par an pendant environ 5 ans. Il est nécessaire de contrôler l'absence de réapparition du Robinier faux-acacia après les 5 ans d'intervention (Source : « Plante envahissantes de la région méditerranéenne » Agence Méditerranéenne de

l'Environnement - Région Languedoc-Roussillon, Agence Régionale Pour l'Environnement Provence-Alpes-Côte d'Azur, 2003).

➔ Lutte contre la Canne de Provence

Arundo donax figure dans la liste des « [cent espèces envahissantes parmi les plus nuisibles du monde](#) » de l'[Union internationale pour la conservation de la nature](#) (UICN). Cependant, en France, une stratégie régionale relative aux espèces végétales exotiques envahissantes en Provence-Alpes-Côte d'Azur a été rédigée par les conservatoires botaniques nationaux Méditerranéen et Alpin. La canne de Provence (*Arundo donax*) n'est pas considérée dans cette étude comme « exotique envahissante » mais comme une espèce qui peut être localement très dynamique, former des peuplements monospécifiques notamment en milieu rivulaire, engendrant la transformation des habitats et une forte réduction de la diversité végétale et animale associées à ces habitats (Bureau d'études CCEAU, 2016).

Les petites surfaces colonisées peuvent être arrachées manuellement, notamment dans les zones où la Canne de Provence est en mélange avec d'autres espèces. L'arrachage est réalisable avec des pelles et pioches, pour des individus de moins de 2 mètres de haut, et l'ensemble des rhizomes doit être enlevé. Ces opérations peuvent être réalisés après des précipitations, lorsque le sol est meuble, ce qui facilite l'arrachage (Source : Centre ressource des EEE, OFB/UICN).

➔ Gestion de l'Ailante glanduleux

L'Ailante entre en compétition avec les espèces arborées autochtones pour la lumière et l'espace. Il produit des substances toxiques qui s'accumulent dans le sol et inhibent le développement d'autres espèces. Son suc est irritant et peut provoquer des éruptions cutanées. Son puissant système racinaire occasionne des érosions de berges.

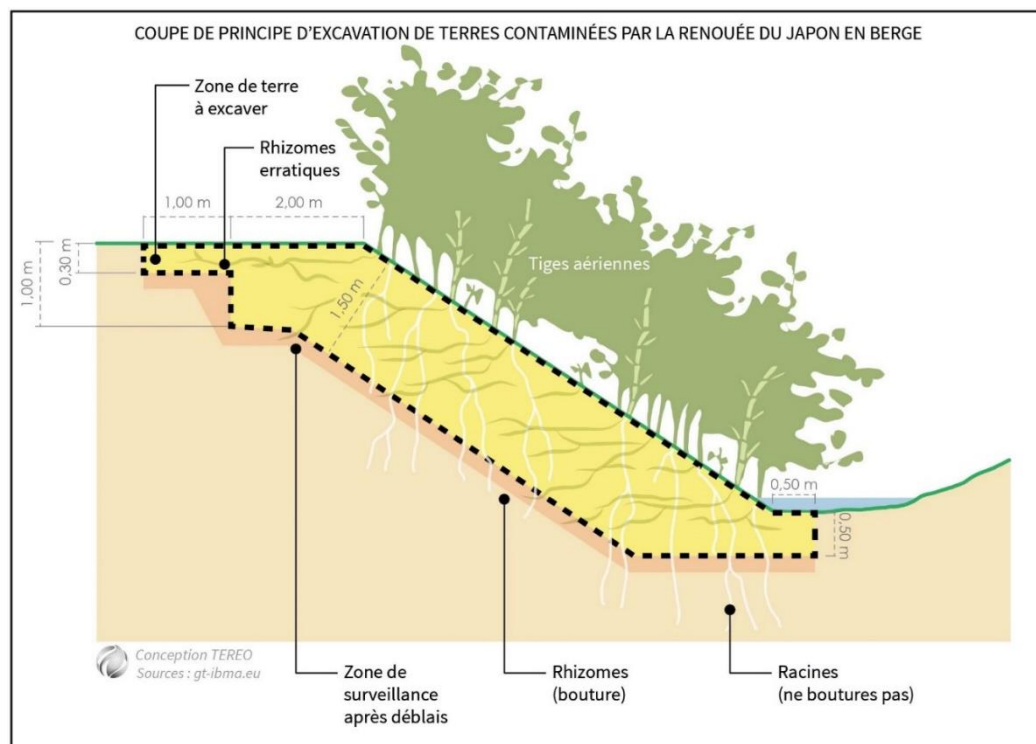
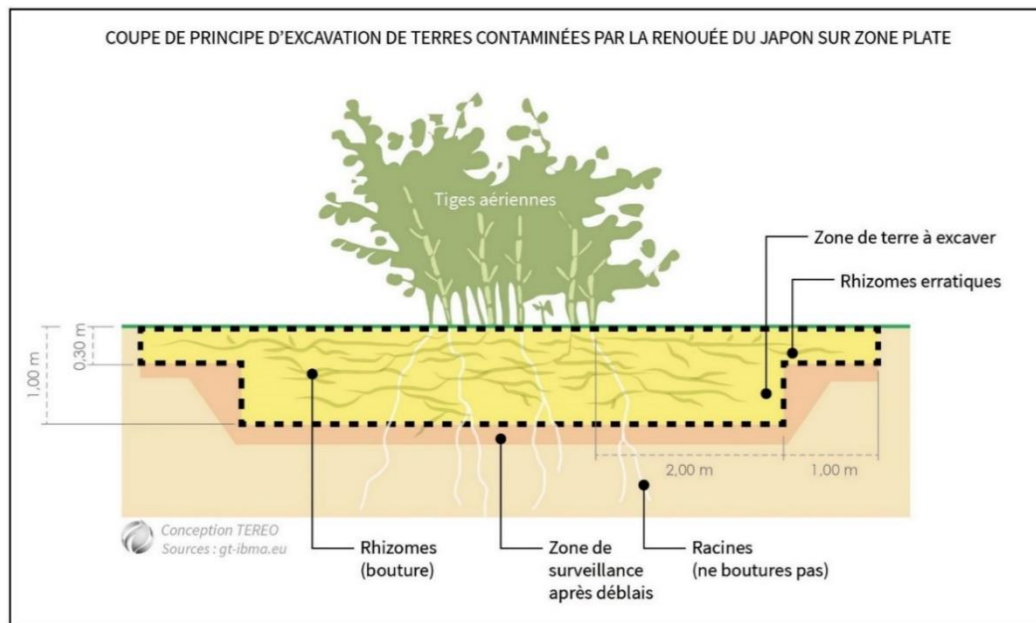
Les jeunes plantules d'*Ailanthus altissima* peuvent être arrachées manuellement, de préférence sur sol humide afin d'extraire l'appareil racinaire. Ces plants et leurs racines doivent être évacués. Les arbres plus gros doivent être coupés 1 à 2 fois par an, de préférence quand l'arbre fleurit. La plante coupée rejettera vigoureusement de souche et renforcera ses racines, mais aucun fruit n'aura été produit. Ces coupes doivent être répétées pendant plusieurs années afin d'épuiser les réserves de la plante ainsi que la banque de semences. Le pâturage des parties terminales des jeunes plants et des rejets peut se substituer aux coupes. Il est recommandé d'effectuer un contrôle au début de l'automne (Source : « *Plante envahissantes de la région méditerranéenne* » Agence Méditerranéenne de l'Environnement - Région Languedoc-Roussillon, Agence Régionale Pour l'Environnement Provence-Alpes-Côte d'Azur, 2003).

➔ Intervention spécifique pour le massif de Renouée du Japon au Pont de la Bouquerie

Un massif a été bien identifié au pont de la Bouquerie sur un enrochement rive droite du Calavon dans la traversée d'Apt. La station occupe environ 3 m² et est identifiée dans le PPRE **depuis 2015**, avec estimation des coûts d'élimination par externalisation des opérations de gestion.

La gestion consistera à couper les parties aériennes du massif avant la floraison.

Par la suite, la pose d'enrochements et la reprise des berges au niveau du pont de la Bouquerie va nécessiter l'emploi de pelles mécaniques. Il faudra ainsi profiter de la présence des pelles pour effectuer un décaissement sur la profondeur nécessaire permettant de s'assurer qu'un maximum du système racinaire aura été enlevé. L'extraction des matériaux contaminés de renouée sera réalisée selon les règles de terrassements résumées dans les coupes types ci-dessous :



L'ensemble des déblais sera ensuite enfoui sous la nappe d'accompagnement du Calavon dans une fouille qui sera excavée spécifiquement à cet effet. Les parties de la plante qui seront envoyées pourriront au contact de l'eau et seront ainsi inactivées c'est à dire inaptes à la reproduction même végétative via les rhizomes.

Compatibilité et complémentarité avec le PPRE

Le Plan Pluriannuel de Restauration Physique et d'Entretien du Calavon-Coulon comprend un total de 17 actions déclinées au travers de cinq plans de gestion et plusieurs principes d'intervention. La gestion des invasives fait l'objet de 2 fiches action (INV_1 relative à la Renouée du Japon, et INV_2 relative aux autres invasives).

Le principe de la gestion hydraulique de la végétation (GHV) préconise **la conservation des canniers** qui bien qu'envahissants et limitant le développement des espèces autochtones de la ripisylve, permettent un certain ralentissement des écoulements et le maintien des berges. Cette approche nécessitera un ajustement si le choix est fait de lutter efficacement contre cette espèce.

Les éventuelles **espèces exogènes ligneuses** qui s'implanteraient sur les risbermes (robiniers, érables negundo, ailante...) seront abattues et dans la mesure du possible les souches arrachées et exportées pour limiter leur extension. **Mais cet entretien est circonscrit aux aménagements réalisés par le SIRCC** (« le SIRCC interviendra sur ces espèces uniquement au droit des aménagements qu'il a réalisé. Concrètement, son action se traduira par l'arrachage et/ou la fauche répétée de toute plantule, arbuste ou arbre colonisant »).

D'autre part les principes d'intervention de la gestion écologique de la ripisylve (GER) recommandent, [...] dans la mesure du possible, de ne pas intervenir sur les espèces végétales exotiques envahissantes (sauf Ailante), tant que les expérimentations engagées par le PNR du Luberon n'ont pas apporté de résultats probants. En effet le PNR a engagé l'élaboration d'un plan de lutte contre le robinier, l'ailante, l'érable negundo et la canne de Provence et défini des protocoles en 2016, mis en œuvre à titre expérimental sur les sites de la Virginière et de la Bégude en 2017. Le retour d'expérience de cette mise en œuvre permettra la **validation d'un scénario d'intervention précis et spécifique et surtout d'étendre ces interventions à l'ensemble du linéaire concerné par le PABA.**

DEVIS ESTIMATIF

Les devis présentent une estimation de l'action à mener pour la traversée d'Apt et détaillent les coûts unitaires et forfaitaires pour le reste du linéaire d'étude :

Détail des coûts unitaires et forfaitaires pour l'ensemble du linéaire d'étude :

Type d'opération/Libellé	Unité	Quantité prévue
Lutte efficace contre les invasives		
Gestion de l'Ailante glanduleux, du Robinier et de la Canne de Provence		
Arrachage manuel (si réalisé en interne sur petits foyers, prévoir 2 personnes pendant une demi-journée de travail) 2x/an (printemps-été, avant fructification) et contrôle au début de l'automne pour l'Ailante ou la Canne de Provence, 5 à 6 x/an pour le Robinier pendant 5ans	forfait	1
Coupes régulières (Si fauchage mécanique par un professionnel)	m ²	1
Evacuation des déchets par un professionnel, type paysagiste	m ²	1
Elimination pour incinération	tonne	1
Compostage	tonne	1
Méthanisation	tonne	1
Gestion de la Renouée du Japon -Enfouissement sous la nappe		
Pont de la Bouquerie - 1 foyer		
Excavation d'une fouille de 7m** de profondeur (sur 3 m ²)	m ³	21
Terrassement du foyer/matériaux contaminés (3m ²) - 1,5 m de profondeur	m ³	4.5
Enfouissement des matériaux contaminés	m ³	4.5
Reprise sur stock de déblais issus du site pour mise en remblai excavation et modelé de	m ³	21

Coût estimatif pour la traversée urbaine d'Apt :

Dans la traversée urbaine, les foyers d'ailante situés au niveau du remblais du parking P1 et au pied du mur du lycée, ainsi que le massif de renouée du Pont de la Bouquerie feront l'objet d'une purge spécifique.

Le montant de cette opération pour la traversée urbaine d'Apt s'élève à 11 200 euros H.T.

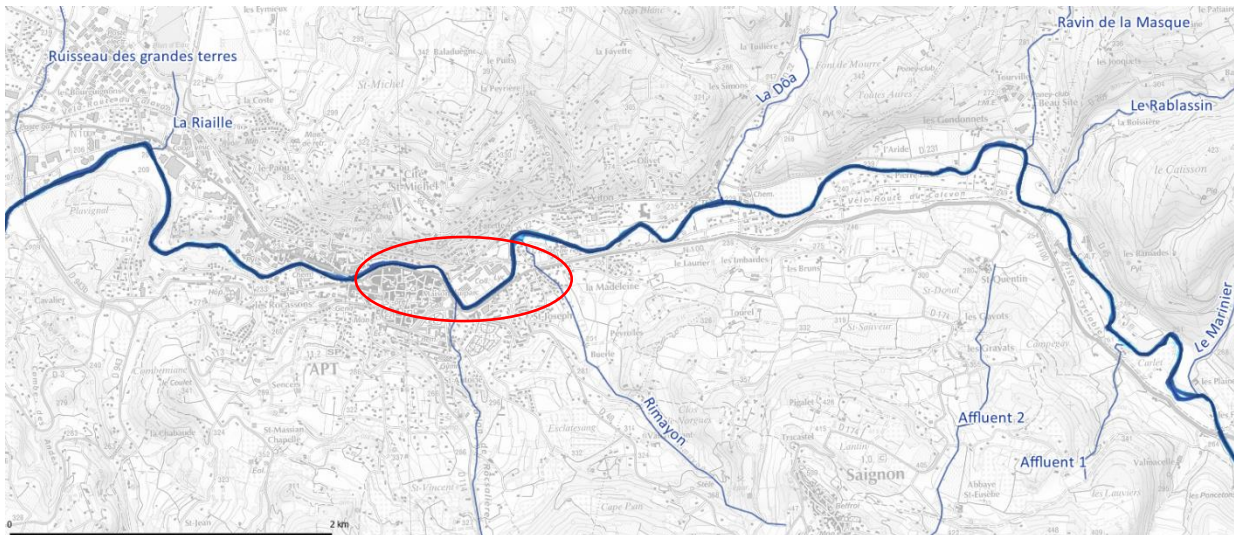
Type d'opération/Libellé	Unité	Quantité prévue
Lutte efficace contre les invasives		
Gestion de l'Ailante glanduleux		
Mur du lycée - Remblai du P1 = 2 foyers environ 600m²		
Coupes : Si fauchage mécanique par un professionnel, type paysagiste : 0,30 € à 0,70€/m ² (www.travaux.com).	m ²	600
Arrachage manuel (si réalisé en interne sur petits foyers, prévoir 2 personnes pendant une demi-journée de travail) 2x/an (printemps-été, avant fructification) et contrôle au début de l'automne	forfait	1
Evacuation des déchets par un professionnel, type paysagiste	m ²	600
Achat de plants de ligneux en substitution : <i>Colutea arborescens</i> (baguenaudier), <i>Coronilla glauca</i> (coronille glauque), <i>Calicotome spinosa</i> (cytise épineux) (densité à 1/m ²)	m ²	600
Géotextile filtrant anticontaminant	m ²	600
Mise en œuvre : plantation	j	1
Sous total		
Gestion de la Renouée du Japon -Enfouissement sous la nappe (et non pas évacuation en centre agréé) *		
Pont de la Bouquerie - 1 foyer		
Excavation d'une fouille de 7m** de profondeur (sur 3 m ²)	m ³	21
Terrassement du foyer/matériaux contaminés (3m ²) - 1,5 m de profondeur	m ³	4.5
Enfouissement des matériaux contaminés	m ³	4.5
Reprise sur stock de déblais issus du site pour mise en remblai excavation et modelé de terrain	m ³	21

3.1.2.4 Aménagement d'un cheminement dans le lit du Calavon

La fiche suivante aborde les points suivants :

- Gestion de la végétation dans le cadre de la coulée verte,
- Favoriser l'accueil d'une biodiversité ordinaire : Pose de nichoirs,
- Panneaux d'éducation à l'environnement,
- Réalisation d'une fresque murale,
- Chenal d'étiage.

PLAN DE LOCALISATION



DESSCRIPTIF DE L'ACTION :

L'un des objectifs du PABA est d'aménager des espaces de cheminements doux et de détente le long des berges du Calavon en lien avec les projets de développement de la Ville d'Apt. L'objectif poursuivi est ainsi de reconnecter la ville au cours d'eau. D'autre part, le constat est fait que les riverains utilisent déjà le cours d'eau pour des promenades ; il est donc apparu opportun de favoriser des modes de déambulation au sein du lit mineur lui-même dans la traversée urbaine, sous forme d'une « coulée verte » prenant même la dimension d'un parcours éducatif et de sensibilisation à l'environnement. Il s'agira de valoriser la richesse biologique liée au fonctionnement hydraulique du Calavon, et d'expliquer de façon pédagogique et vulgarisée les services écosystémiques rendus par le cours d'eau en termes de qualité et de cadre de vie.

Gestion de la végétation dans le cadre de la coulée verte

Le cheminement aura pour objectif de favoriser une réappropriation maîtrisée du lit par les riverains, dont ils ont déjà l'usage à l'heure actuelle. Ceci sans matérialisation spécifique autre qu'une gestion différenciée de la végétation en place via des **bonnes pratiques d'entretien** et la **compatibilité et complémentarité avec le PPR**. L'aménagement des descentes au cours d'eau sera prévu de façon spécifique dans le volet paysager.

Ce parcours pédestre serait bien entendu réservé aux périodes d'assec.

La mise en place de cette coulée verte entre l'amont et l'aval de la traversée d'Apt va nécessiter une surveillance et un entretien de la végétation sur tout un linéaire dans le but de permettre une circulation facile pour le public et afin de valoriser et rendre plus visible les milieux humides et roselières existants. Ces milieux ont un potentiel, qui demande à être « conforté » afin de renforcer l'attrait de cette « coulée verte » en centre urbain.

Il convient donc de réaliser un repérage sur le terrain pour définir avec précision l'emplacement du cheminement piéton dans le lit du Calavon. Le tracé doit être défini pour éviter tous les secteurs sensibles et à enjeu (point d'eau permanent, typhaie, cariçaie) et limiter le plus possible les opérations de débroussaillage mécanique et manuel afin de conserver un maximum d'habitat naturel intact.

En fonction de la densité et de la répartition de la végétation par rapport au tracé du cheminement piéton, il conviendra d'établir un cahier des charges pour l'entretien du cheminement piéton. Un débroussaillage mécanique peut-être réalisé dans les zones de phragmitaie. Les éventuels ligneux arbustifs pouvant se trouver sur le tracé, dans le cas où leur évitement est impossible, peuvent être traités par débroussaillage manuel.

Favoriser l'accueil d'une biodiversité ordinaire : Pose de nichoirs

La « renaturation » du lit mineur du Calavon sera l'occasion de favoriser l'accueil d'une biodiversité adaptée au milieu urbain et notamment l'avifaune (passereaux) et les chiroptères. L'installation de ces nichoirs doit être corrélée à la mise en place des panneaux de sensibilisation associés, sur la même thématique.

Modèles de nichoirs :



Figure 1 : Nichoir 1HE

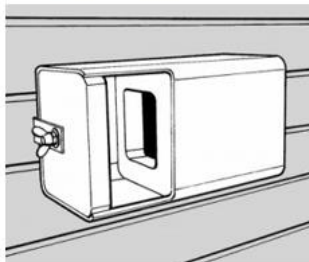


Figure 2 : Nichoir 1HE installé contre une façade



Figure 3 : Gîte suspendu sous une surface voûtée



Figure 4 : Gîte accroché sur une surface plane verticale



Figure 4 : Gîtes Schwegler 1WQ

Figure 3 : Gîtes Schwegler 1GS

Emplacements :



➔ *Panneaux d'éducation à l'environnement*

Aux abords du lycée, la vue dominante depuis la RD900 offre une possibilité de mise en valeur des milieux par le biais de panneaux d'alerte et pédagogiques.

Parcours « sensibilisation à l'environnement » de la coulée verte « Apt'(es) à comprendre»

Au moins 5 panneaux seront répartis sur le parcours sur différents thèmes :

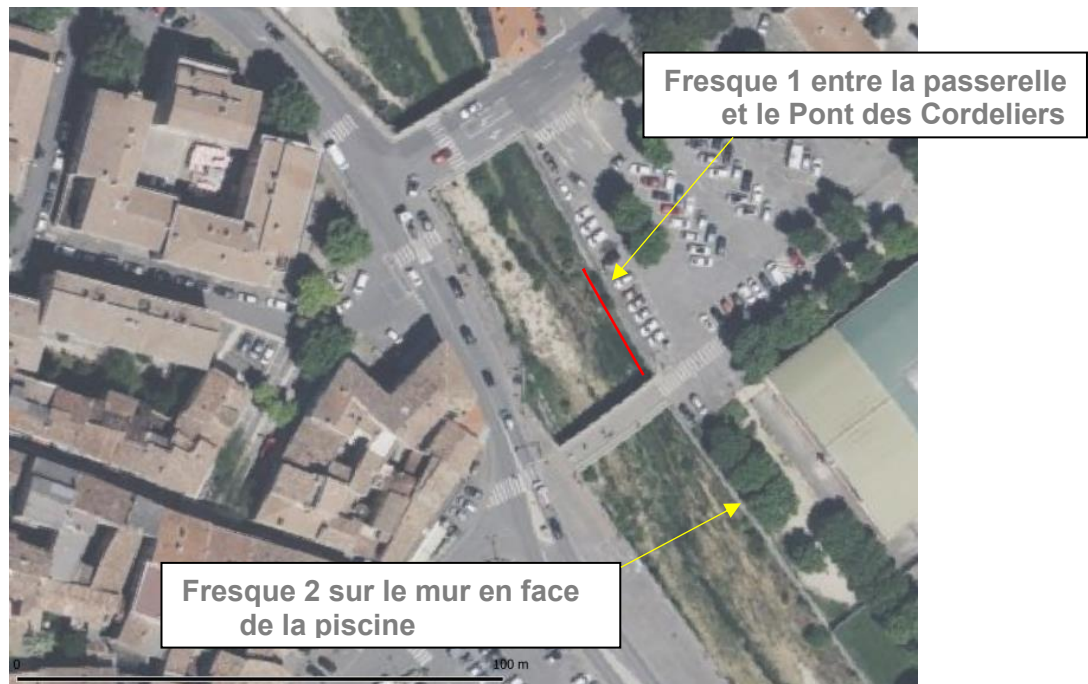
- Espèces d'oiseaux urbains/biodiversité « ordinaire »
- Fonctionnement du corridor écologique pour la faune
- Fonctionnement du cours d'eau intermittent et faune associée (odonates)
- La roselière
- Inondation et génie écologique (fascinage/bouturage, pentage des berges...)



➔ Réalisation d'une fresque murale

De plus, pour donner envie de se pencher sur le Calavon, une fresque pourrait être réalisée entre la passerelle du collège-lycée et le pont des Cordeliers (pont de l'avenue Viton), pour compléter le parcours « Apt'(es) à comprendre », sur le thème : « Le Calavon : son histoire et son fonctionnement hydrologique »





Une deuxième fresque pourrait être réalisée au droit de la piscine.

Création d'un chenal d'étiage

Enfin, afin de conserver et de pérenniser un peu plus longtemps dans la saison, un milieu relativement humide au sein du lit mineur, favorable au maintien des espèces hygrophiles type roselière et phragmitaie, le surcreusement d'un chenal central suivant le cheminement piéton permettra de créer un cheminement préférentiel des écoulements. Celui-ci sera également guidé par le biais de blocs de diversification et sera capable de concentrer les très faibles débits afin de limiter les impacts des périodes d'étiage sur la flore. Il aura essentiellement un effet tampon entre la saison humide et la saison sèche. Ce chiffrage est intégré au montant des travaux hydrauliques sur le secteur.

DEVIS ESTIMATIF

Le devis présente une estimation de l'action à mener :

Sachant que la création du chenal d'étiage sera inclus dans les temps de travaux du fait de l'emploi d'une pelle mécanique et que l'entretien de la végétation est intégré au PPRE, les seuls surcoûts sont liés à la réalisation du parcours « Apt'(es) à comprendre » (panneaux, nichoirs et fresque)

Pour une fresque murale, les prix peuvent varier du simple au double en fonction de l'artiste ou du professionnel et de son hébergement éventuel sur place, compter entre 200 et 400€ du m².

Parcours « Apt'(es) à comprendre » :

Type d'opération/Libellé	Unité	Quantité prévue
Pose de Panneaux pédagogiques format 60 x 40 "table de lecture", support bois		
Conception (rédaction des textes, création charte graphique, élaboration des illustrations)	U	5
Impression par vitrification	U	5
Fabrication et livraison sur site	U	5
Sous total		
Pose de nichoirs : Pont de la Coquière, Pont Vitton (Pont des Cordeliers)		
Pose de nichoirs à avifaune (Schwegler 1HE)	U	1
Pose de nichoirs à chiroptères (Schwegler 1GS)	U	4
Pose de nichoirs à chiroptères (Schwegler 1WQ)	U	4
OPTION : Ajout de nichoirs à chiroptères au Pont de la Bouquerie	U	4

La fresque 1 au droit du lit mineur entre la passerelle piétonne du collège lycée et le pont des Cordeliers (sans conception du contenu) et la fresque 2 sur le mur au droit de la piscine se chiffrent à 40 000 euros.

Le montant de ces missions s'élève à 50 400 euros H.T. tout compris dont 40 000 euros de fresque. Le montant précédent ne comprend ni la réalisation du contenu des panneaux de sensibilisation ni celle des fresques.

Les plans suivants présentent l'ensemble de ces aménagements, ils sont également mis à disposition pour le bureau d'études en format AO.

3.1.3 Aménagements paysagers

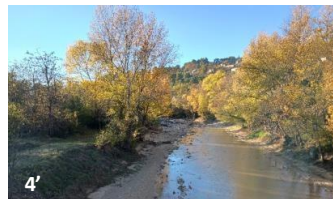
Les aménagements paysagers sont au stade d'esquisses, ils seront à définir au stade AVP définitif. Des ébauches et projections ont été réalisées pour permettre de les matérialiser.

3.1.3.1 Accès au Calavon depuis la passerelle Ely

Localisation de la fiche action



Photos de l'existant



Diagnostic

Ce site représente un des rares endroits où il est possible d'accéder au lit, en milieu urbain.

La passerelle, par sa fonctionnalité, représente un attrait vers ce site.

Ripisylve dense et de grand développement, sur une 15 ène de m de large. Très peu de pente sur les berges, ce qui facilite l'accessibilité au lit du Calvon.

Le dernier secteur avant la minéralisation et l'artificialisation des berges.

Perception plus 'nature' avec un grande qualité paysagère. Potentiel écologique et paysager des ripisylves.

Entre le pont et la passerelle Pierre Ely, la rivière offre un espace paysager à valoriser.

Intentions de projet

Prévoir d'aménager un accès piéton aisé, dans le lit à sec, depuis les abords de la passerelle. Débroussaillage et petits terrassements pour aménager un cheminement.

Créer un cheminement direct depuis l'av de Viton. Cela implique des échanges et accords fonciers. Mise en place de signalétique depuis les 2 accès. Rendre les accès visibles afin d'inciter à venir ou dans une boucle piétonne identifiée.

Aménager un espace d'accueil et de détente en haut de berge, en rive droite. Mise en place de mobilier : tables et bancs.

Une valorisation des milieux existants avec un parcours pédestre/sentier des sens et des panneaux pédagogiques serait intéressante, en terme de sensibilisation à l'environnement.

Proposition



Photos de l'existant



Image de référence



Estimation sommaire (enveloppe)

- Plantations arbustives 15 u
- Panneaux directionnels depuis la voirie 3u
- Panneau d'information en entrée de site 1u
- Panneau depuis la passerelle 2u
- Marquage au sol piéton. Les 2 accès 335 ml
- Débroussaillage pour libérer les accès

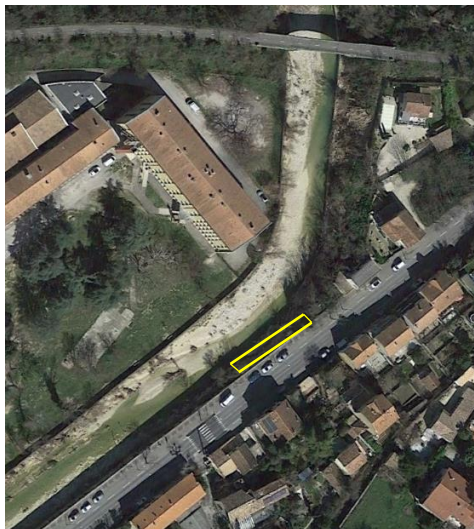
- Marches en bois 40 ml
- Plantations d'arbres tiges et cépées 5 u
- Engazonnement sur zones de chantier
- Future et mise en place de tables 3u
- Future et mise en place d'assises 3 u

- Terrassement pour cheminement
- Sous-structure et concassé pour cheminement 25 ml

22 500 à 27 000 euros HT

3.1.3.2 Escalier d'accès au lit depuis l'entrée Est

Proposition



Variante



Rive gauche

Pont Piétons cycles



Image de références de la variante



Image de références



Estimation sommaire de la proposition 1 (enveloppe)

- | | |
|----------------------------------|-----------------------|
| - Installation de chantier | - 43 marches de 2 m |
| - Découpe et démolition d'enrobé | - Bordures |
| - Ouverture dans le mur de 2m | - Main-courante 12 ml |
| - Terrassements | - Garde-corps 11ml |
| - Mur de soutènement | |

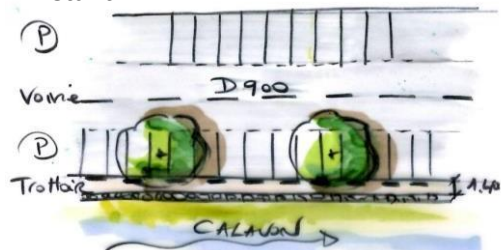
29 000 à 35 000 euros HT

3.1.3.3 Belvédère sur les quais

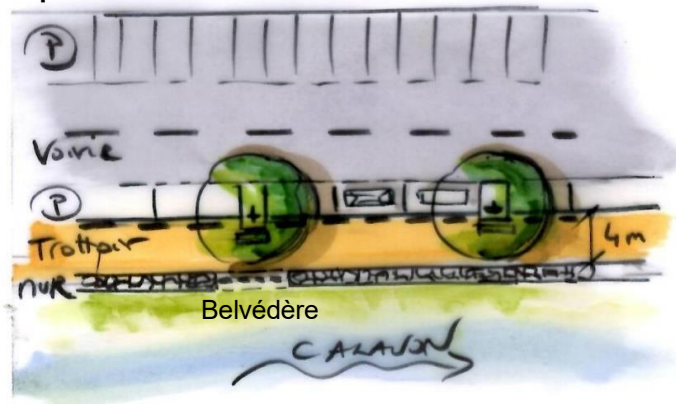
Aucun chiffrage prévu sur cet aménagement.

Schémas de principe

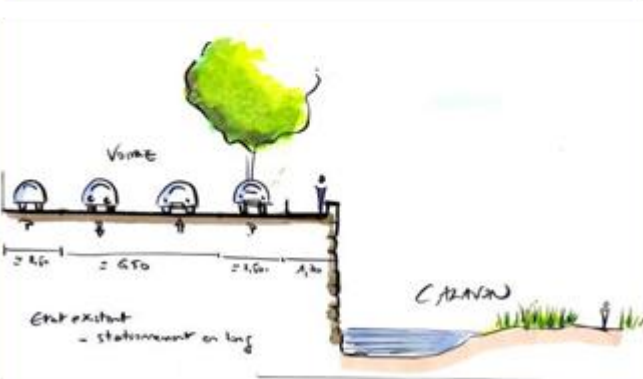
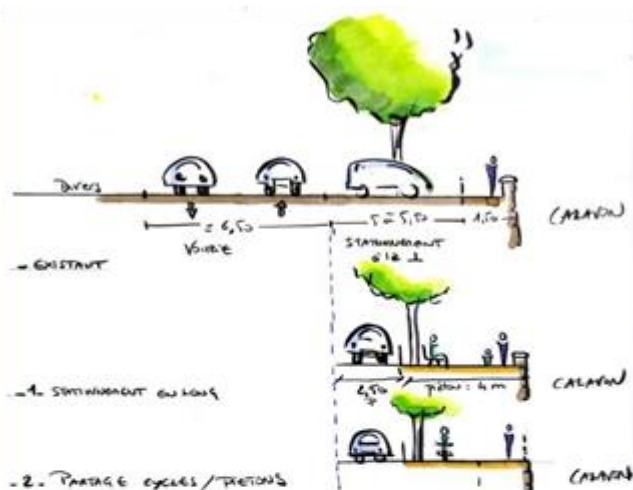
Existant



Proposition



Coupes de principe



Perspective de principe



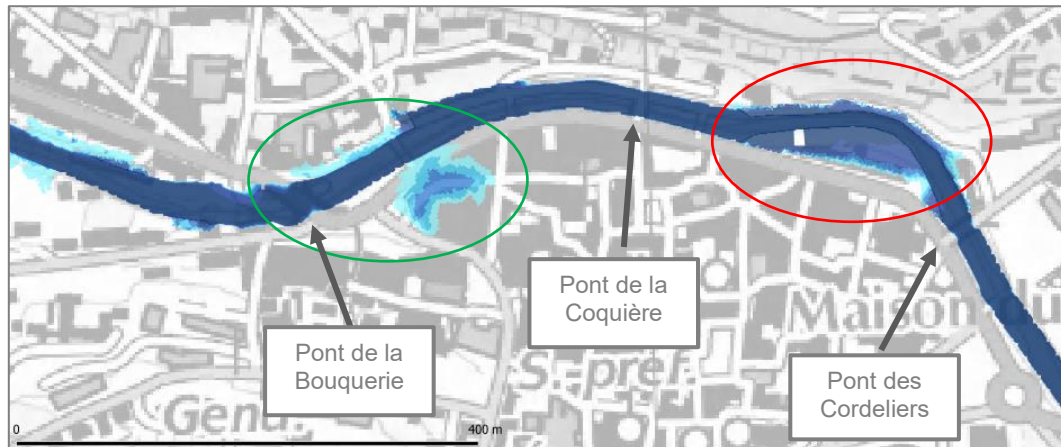
référence



3.2 Phase 2 : Aval

3.2.1 Aménagements hydrauliques et environnementaux

En état actuel, les débordements interviennent en rive gauche et en rive droite entre le pont de la Coquière et le pont de la Bouquerie (cercle vert) et en face du parking 1 en rive droite (cercle rouge) pour un débit au-dessus de 253 m³/s. Pour ce débit, l'ensemble des parkings situés dans le lit mineur sont inondés (parkings 1, 2 et 3).



3.2.1.1 AM 11 : secteur aval du pont des Cordeliers

Les scénarios proposés visent à augmenter le niveau de protection de la traversée urbaine d'Apt. Le niveau de protection apparent (sans revanche de sécurité) est de 253 m³/s. Les actions menées concernent :

- Le pont de la Bouquerie : rappelons qu'actuellement, sur les 3 arches du pont de la Bouquerie, seulement 1 est concernée exclusivement au passage de l'eau du Calavon. Les 2 autres (arche centrale et arche côté rive droite) sont partiellement obstruées en raison des remblais pour les parkings. OH13 est le nouveau pont de la Bouquerie et OH14 concernent le vieux pont de la Bouquerie.

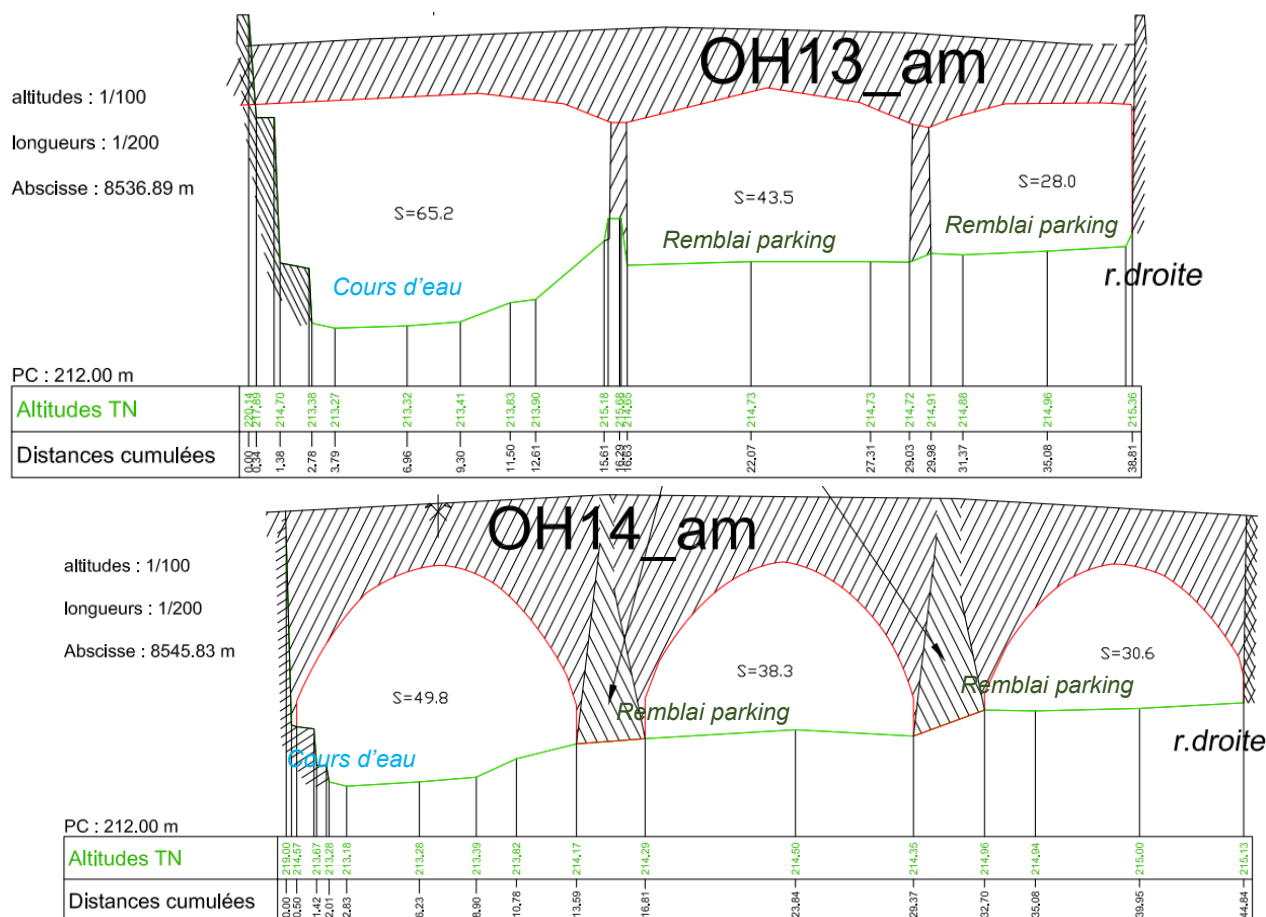


Figure 10 : Photographie (vue vers l'aval) et profil en travers de l'ouvrage du pont de la Bouquerie

- Les remblais des parkings 2 et 3 (parking de la Poste). Des modifications au niveau du parking 1 (parking du Galia), soit une suppression partielle ou totale du remblai, n'ont montré aucun impact sur les limites de débordements situées entre le pont de la Coquière et le pont de la Bouquerie. Ce parking n'est donc pas intégré au scénario d'aménagement.

Rappel : localisation des parkings et secteur des scénarios d'aménagement



Les scénarios d'aménagement proposés sont les suivants :

Tableau 1 : Scénarios d'aménagement pour rehausser le niveau de protection de protection dans la traversée urbaine d'Apt

Scénario	Action	Débit sans débordement
A	P2 et P3 : intactes Pont Bouquerie : amélioration de la liaison entre les 2 ponts de la Bouquerie (ancien et nouveau pont)	270 m³/s
B	P2 et P3 : suppression partielle (de moitié) des parkings sur l'intégralité de leur linéaire Pont Bouquerie : arche centrale du pont de la Bouquerie à vocation hydraulique (suppression du remblai du parking) → soit 2 arches à vocation hydraulique	295 m³/s
C	P2 : suppression partielle (de moitié) des parkings sur l'intégralité de son linéaire P3 : suppression totale du parking Pont Bouquerie : arche centrale du pont de la Bouquerie à vocation hydraulique (suppression du remblai du parking) → soit 2 arches à vocation hydraulique	315 m³/s
D	P2 : suppression partielle (de moitié) des parkings sur l'intégralité de son linéaire P3 : suppression totale du parking Pont Bouquerie : arche centrale et arche côté rive droite du pont de la Bouquerie à vocation hydraulique (suppression du remblai du parking) → soit 3 arches à vocation hydraulique	335 m³/s
E	P2 : suppression partielle (de moitié) des parkings sur l'intégralité de son linéaire P3 : suppression totale du parking Pont Bouquerie : suppression du pont existant (pont ancien et neuf) et création d'un nouveau pont	375 m³/s

Après plusieurs réunions avec les élus et acteurs concernés par ce projet et par soucis financier le scénario d'aménagement D a été retenu pour augmenter le niveau de protection dans la traversée d'Apt en aval du pont des Cordeliers (pont de l'avenue Viton) à environ 335 m³/s.

Aménagements hydrauliques et environnementaux

A l'issu de plusieurs réunions avec les élus et acteurs concernés par le projet, le projet d'aménagement prend la forme suivante :

- Remise en l'état de la berge rive droite (cercle rouge)
- Aménagement de la rive droite et suppression partielle du parking 2 (cercle vert)
- Aménagement de la rive droite et suppression partielle du parking 2 (cercle violet)
- Aménagement du pont de la Bouquerie (cercle noir)

- Aménagement en aval du pont de la Bouquerie et suppression totale du parking 3 (parking de la Poste)

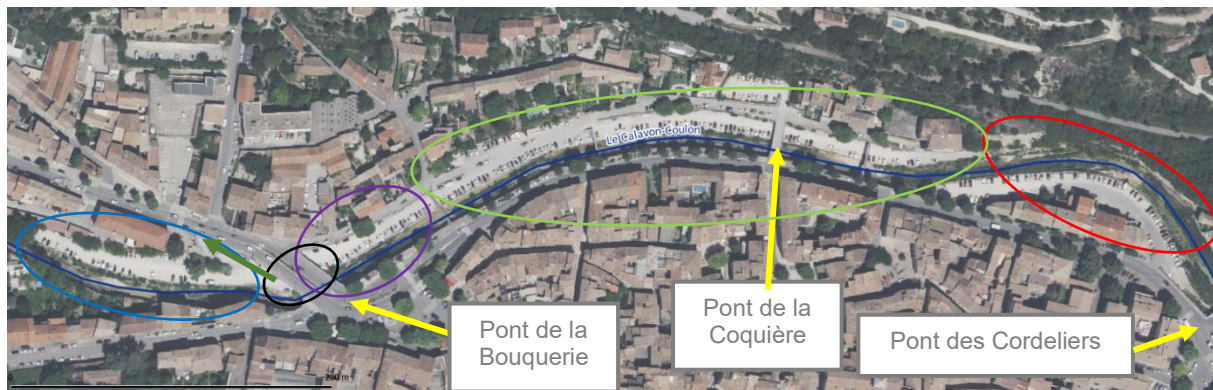


Figure 11 : Aménagement prévus dans le scénario D

Ces travaux sont détaillés dans les chapitres suivants.

i. Remise en l'état de la berge rive droite



Le mur de soutènement de l'ancienne route est très dégradé : présence de fissure, de végétation, déstabilisation. Le risque actuel est que le mur s'effondre en période de crue risquant de provoquer un embâcle sur les ouvrages à l'aval. De plus, la partie supérieure de la route est constitué d'une falaise sur la partie aval qui s'effondre malgré la présence des grillages.

L'état des ouvrages et de la falaise nécessite une intervention sur l'ensemble du linéaire :

- Réalisation d'une protection de berge en enrochement
- Suppression de l'ancien remblai de la route en rive droite,
- La forme générale de la section ne change pas si ce n'est que la berge ne sera pas verticale mais légèrement inclinée,
- La sortie de réseau urbain (réseau pluvial présumé) sera maintenue, le linéaire des enrochements pourra intégrer les conduits des différents réseaux déjà présents.
- La sécurisation de l'escarpement rocheux (au-dessus de la berge) permettra de mettre en place une circulation piétonne et cycliste avec quelques espaces de détente en haut de

berge. Le maître d'ouvrage de la falaise est la commune d'Apt. Son confortement doit être pris en charge et piloté par la mairie d'Apt.

Sur une partie de ce secteur, la présence de bancs calcaires rencontrés en sondage au niveau du fond de lit, impliquera une adaptation de la profondeur d'assise des enrochements.

L'emprise des déblais devra être adaptée en pied du soutènement existant pour ne pas le déstabiliser.

Le montant de cet aménagement s'élève à 306 000 euros H.T.

Tableau 2 : AM10 - Remise en l'état de la berge rive droite

Aménagement 10		
	unité	quantité
Maitrise d'œuvre		1.00
Dossier réglementaire		1.00
Imprévus		1.00
Travaux		
Travaux de démolition mur - L = 150 ml comprenant usage BRH, terrassement, chargement et évacuation en site pour recyclage	m3	362.25
Travaux de déblais avec chargement et évacuation en décharge agréée- base 1050 m ² sur une épaisseur de 4m	m3	3150.00
F et M en O enrochements libres pour sabot rive droite - avec une épaisseur de 1,50m pour une longueur de 3,00 sur 150 ml	m3	776.25
F et M en O enrochements liaisonnés pour berge rive droite sur une hauteur limitée à 3,00m - Côté amont avec une épaisseur de 1,50m sur 150 ml	m3	776.25

ii. Aménagement de la rive droite et suppression partielle du parking 2 (partie amont)



Cet aménagement consiste à effectuer les travaux suivants :

- La solution retenue pour l'aménagement de cet espace est de supprimer de moitié l'intégralité du parking et de réaliser des berges en pente douce,
- Les pentes douces seront végétalisées et intégreront des gradins afin que les usagers bénéficient d'espaces de détente,
- La solution technique retenue est de créer une berge en terre végétalisée qui sera consolidée par plusieurs portions en enrochement libre. Ces enrochements seront invisibles car intégrés dans le corps de digue,
- La hauteur de la berge est similaire à la hauteur des parkings actuellement en place,
- Le haut de la berge fera l'objet d'une déambulation piétonne et cycliste,
- La partie du parking 2 en retrait située entre les 2 rampes d'accès véhicule (zone bleue sur la figure précédente) sera conservée en espace de stationnement et d'accès pour les garages privés,
- La jonction avec les berges (zone rouge) qui se situent sous l'escarpement rocheux sera en enrochement liaisonné, la berge passera donc progressivement d'une berge très inclinée (caissons végétalisés et enrochements liaisonnés) à une berge en pente douce (berge enherbée).

➡ Note environnementale

Afin de ne pas laisser dénudés les nouveaux espaces créés par le retrait des parkings, qui risqueraient d'être colonisés par des espèces exotiques envahissantes, il sera réalisé une végétalisation de ces espaces avec des espèces d'hélophytes.

Les hélophytes sont des plantes herbacées généralement de type « géophyte » (plante à rhizome, bulbe, tubercule...), dont les organes de renouvellement (bourgeons) passent l'hiver dans le sol inondé (vase), alors qu'en période de végétation elle développe un système aérien dépassant de la surface de l'eau.

Exemples : Roseau commun (*Phragmites australis*), Iris faux acore (*Iris pseudacorus*), Massette à feuilles larges (*Typha latifolia*), etc.

En complément, pour la végétalisation de sols inertes, il existe également un cortège de Papilionacées locales qui résistent à la sécheresse, ont une croissance rapide et permettent de constituer un couvert végétal capable de concurrencer les espèces invasives. Ces espèces sont *Colutea arborescens* L., et *Coronilla glauca* L. Ces plantes entrent en symbiose avec des bactéries du sol connues sous le nom de "rhizobiums". L'association de la plante et de la bactérie conduit à la formation de nodosités au niveau des racines. Elles fixent le sol et l'enrichissent en azote. Le couvert végétal et la litière qu'elles constituent favorisent la venue d'espèces spontanées.

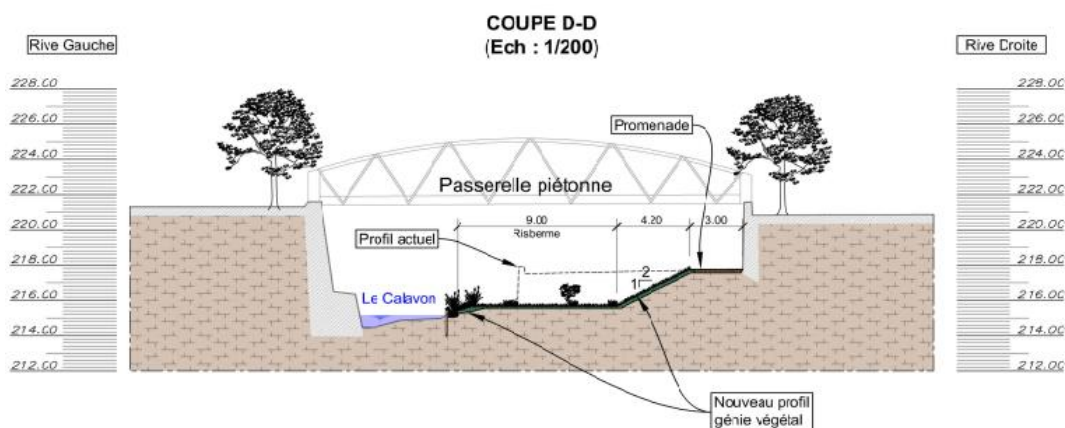
Sorbus domestica L. (Rosacées), le Sorbier ou Cornier, est également indiquée d'autant qu'il se développe plutôt sur sols calcaires (Source : « Plante envahissantes de la région méditerranéenne » Agence Méditerranéenne de l'Environnement - Région Languedoc-Roussillon, Agence Régionale Pour l'Environnement Provence-Alpes-Côte d'Azur, 2003).

Les talus en pente douce seront végétalisés, en alternance avec des épis en enrochements libres, dans les interstices desquels seront également placées des boutures de salicaceae et tamaricaceae, comme pour les caissons végétalisés et le reste des talus.

La figure suivante illustre la végétalisation d'enrochement non liés :



Coupe type de l'aménagement :



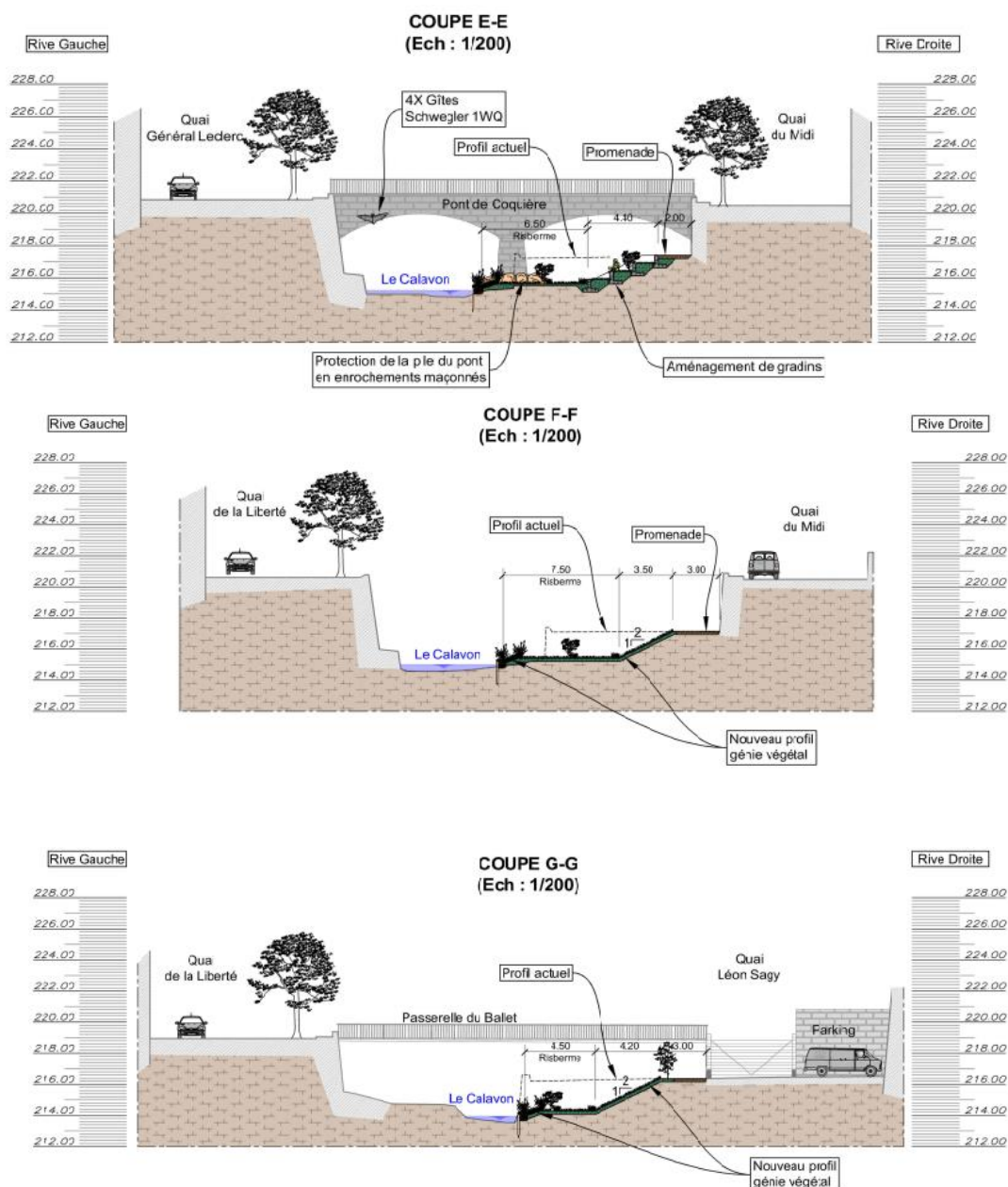
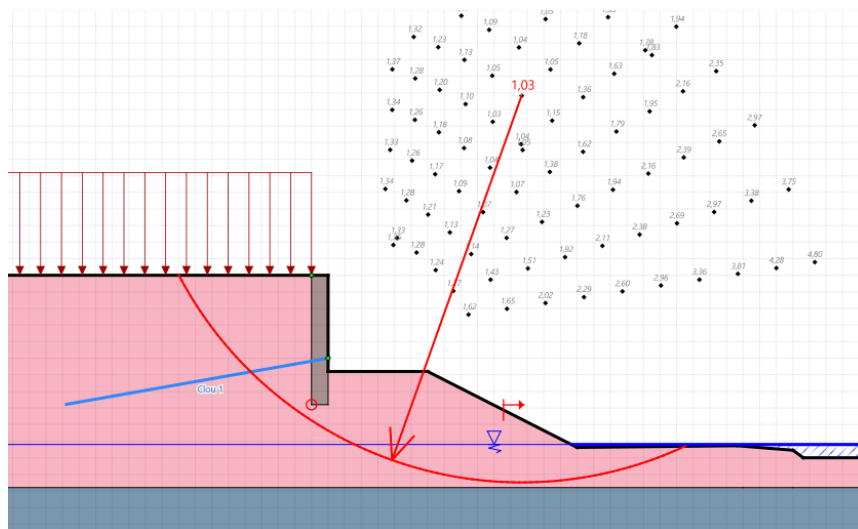


Figure 12 : Coupes types de l'aménagement RD suppression partielle du parking 2

D'un point de vue stabilité des ouvrages existants, cette géométrie de banquettes de largeur limitée à 3m implique la mise en œuvre de renforcements de type ancrages en pied de mur (Facteur de sécurité recherché > 1 avec des ancrages de 10 ml espacés tous les 2,5m).



Ces renforcements représentent environ 444 000 € HT.

SECTEUR 11 - P2

Travaux de confortement

n°poste	Libellé	unité	Quantité
1	Prix généraux		
1.1	Installation de chantier	Ft	1
1.2	Signalisation générale de chantier	Ft	1
1.4	Dossier des ouvrages exécutés	Ft	1
3	Confortement du mur		
3.1	Amené et repli du personnel et matériel	Ft	1
3.2	Ancrages diamètre 32 mm, lg 10m, esp.H=2,5m (y compris forage en diamètre 90 mm, tubage éventuel, injection de coulis, tête d'ancrages, plaque d'appui)	ml	1680
3.3	Croix St-André	U	168
3.4	Essais et contrôle		
3.4.1	Essais de conformité et de contrôle sur ancrages	u	4
3.4.2	Essais de contrôle sur coulis de scellement	u	2

iii. Aménagement de la rive droite et suppression partielle du parking 2 (partie aval)



Cet aménagement consiste à effectuer les travaux suivants :

- Cette partie est caractérisée par la jonction entre les berges en pente douce et le lit du Calavon Coulon afin de laisser 3 arches à vocation hydraulique au pont de la Bouquerie,
- Le haut de berge respectera une pente d'accès PMR,
- La solution technique retenue est la mise en place d'enrochements, la largeur de la circulation piétonne diminuera en altitude mais aussi en largeur afin rejoindre plus ou moins le fond du lit et le mur en pierre maçonné en rive droite.

Coupe type de l'aménagement :

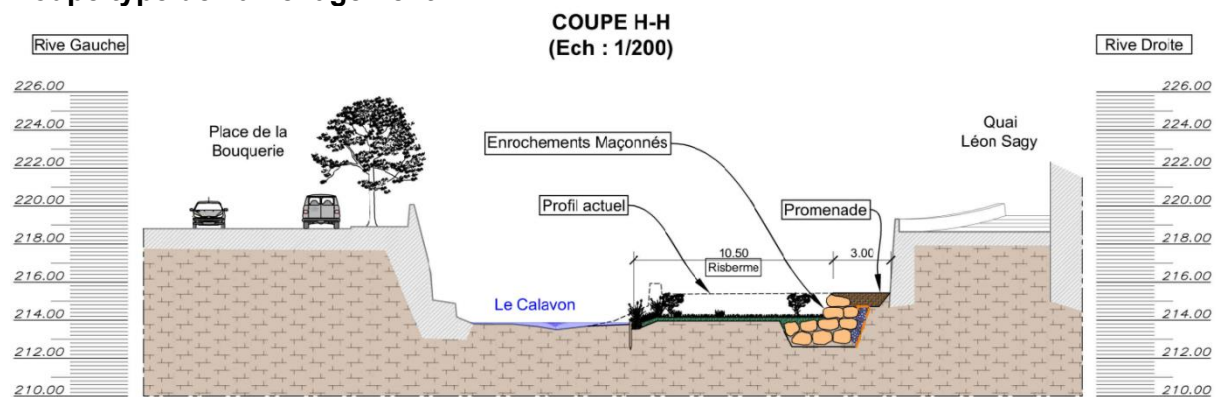


Figure 13 : Coupe type de l'aménagement RD en amont du Pont de la Bouquerie

iv. Aménagement du pont de la Bouquerie



Cet aménagement consiste à effectuer les travaux suivants :

- L'aménagement consiste à redonner les 3 arches à vocation hydraulique (contrairement à 1 seule arche actuellement), c'est-à-dire à supprimer les remblais du parking 2,
- Des reconnaissances de fondations par le bureau Infraneo et Sage Ingénierie ont permis de connaître les altitudes des chevêtres. Une réunion avec le service route et ouvrages d'art de la DDT a permis de valider le principe d'aménagement suivant : suppression des remblais des parkings en-dessous de la cote des chevêtres si ces dernières sont consolidées avec un parement en enrochements liaisonnés (exemple sur la photo ci-contre).
- Un passage piéton sera conservé sous l'arche rive droite du pont de la Bouquerie à environ 40cm du fond du lit, cette risberme permettra une déambulation piétonne avec un accès conservé vers l'avenue Victor Hugo (RD900) symbolisé par la flèche orange dans la figure ci-après.



Reprise des piles et culées du pont d'Englannaz

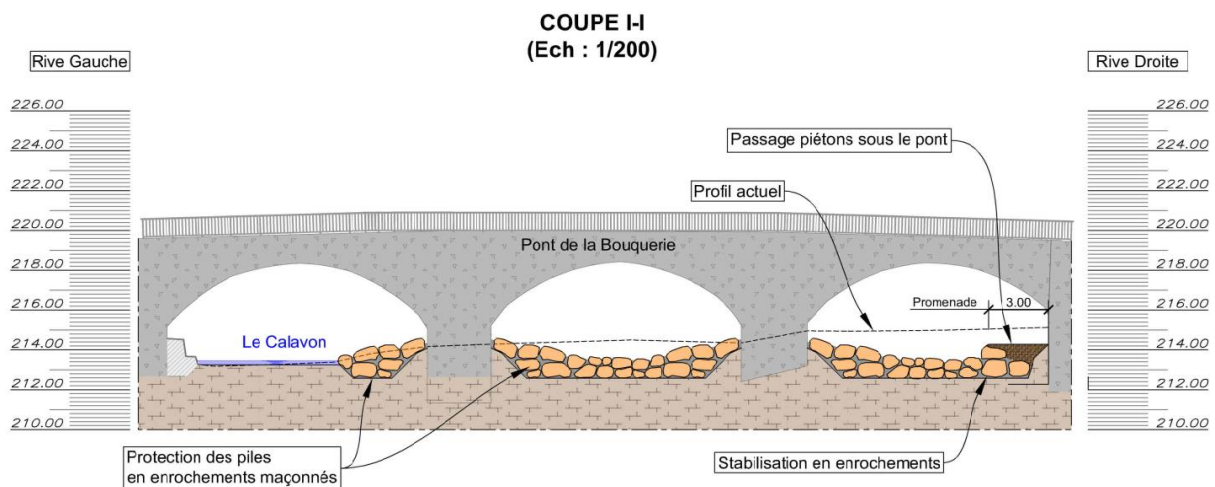


Figure 14 : Coupe type de l'aménagement sous le pont de la Bouquerie

Le montant des parties suivantes s'élève à 1 733 000 euros H.T pour la partie hydraulique y compris végétalisation des pentes douces/risbermes.

- Aménagement de la rive droite et suppression partielle du parking 2 (partie amont et aval),
- Aménagement du pont de la Bouquerie.

Tableau 3 : Aménagement 11 - suppression du parking P2

Programme d'aménagement de la Ville de APT		
Aménagements hydrauliques		
AM 11 : suppression partielle du parking 2 : aménagement entre l'amont du quai du Midi et le pont de la Bouquer		
sous-détail prix principaux		
Libellé	unité	quantité
Hors dévoiement de réseau et acquisition foncière		
Etude préalable		
Etude géotechnique pour vérification des appuis des piles et culées - Niveau G2AVP/PRO compris sondages ou recherche en sus G5 SAGE	forf	1.00
Diagnostic amiante/plomb sur ouvrage	forf	1.00
Installation de chantier	forf	1.00
Travaux de suppression du parking et mise en place d'une pente douce		
Dépose de la passerelle de la Liberté	forf	1.00
Travaux de démolition mur - L = 400 ml comprenant usage BRH, terrassement, chargement et évacuation en site pour recyclage	m3	970.00
Travaux de déblais avec chargement et évacuation en décharge agréée sur 400ml	m3	9200.00
F et M en O enrochements libre de confortement pour berge rive droite (y/c sabot en enrochement libre) - épi ponctuel soit 39ml	m3	580.00
F et M en O enrochements liaisonnés pour berge rive droite portion aval (y/c sabot en enrochement libre) - descente sous le pont de la Bouquerie sur 90ml (y/c sous le pont de la Bouquerie)	m3	950.00
F et M en O enrochements liaisonné pour confortement des piles de pont (Coquière)	m3	150.00
F et M en O terre végétale pour talus - base 1400 m ²	m3	2420.00
F et M en O géotextile biodégradable coco 9010g/m ²	m2	1610.00
Végétalisation du talus (boutures de Tamaricaceae et Salicaceae 5 U/m ² et boutures de saules et atamaris dans les épis en enrochement 2 U/m ²) : 8050 unités prévues	unité	8050.00
Boutures de saules et tamaris 2 U/m ² dans les épis en enrochements	unité	539.00
Apport de matériaux pour la risberme - base 2500 m ²	m3	860.00
Végétalisation de la risberme (plantation d'hélophytes pour initier la reprise- plantation par patch sur 50% de la surface) 6 U/m ² : 8625 unités prévues	unité	8625.00
F et M en O bloc de diversification pour création lit d'étiage	ml	460.00
Travaux Pont de la Bouquerie		
Travaux pour instrumentation des deux ponts (sismographe, inclinomètre pour vérification non déformation des structures)	forfait	1.00
Travaux de sondage préalable pour confortement appui culée (cf, retour mission G2)	u	5.00
Travaux de déblais + terrassement avec chargement et évacuation en décharge agréée	m3	2360.00
F et M en O enrochements liaisonnés pour protection des fondations des 2 ponts de la Bouquerie (sur chaque côté compris bétonnage et réalisation d'une couronne amont compris appui et/ou intégration sur pavage de fond - Epaisseur comprise entre 1,00 et 1,50)	m3	730.00
Pavage fond du lit entre culée sous les 2 ponts de la Bouquerie	m3	1690.00

v. Aménagement en aval du pont de la Bouquerie et suppression totale du parking 3 (parking de la Poste)

Cet aménagement consiste à effectuer les travaux suivants :

- Le parking 3 (parking de la Poste) est entièrement supprimé,
- Afin de ne pas déconsolider le mur en pierre sèche de la Poste dont les fondations sont environ à mi-hauteur du remblai du parking, une bande de 3 mètres de large sera conservée le long du mur et maintenue par des enrochements libres. Cette solution permet également de garder les arbres déjà présents en pied du mur,
- La rampe d'accès sera modifiée mais maintenue pour un accès piéton mais également pour un accès des engins d'entretien pour le lit du Calavon-Coulon,
- L'espace libéré par la suppression du parking sera une risberme végétalisée,
- La sortie de réseau urbain (réseau pluvial présumé) sera reprise et maintenue,
- Cet espace permettra également de descendre dans le lit du Calavon afin de poursuivre un cheminement piéton vers l'aval lorsque le lit est à sec.



[↪ Note environnementale](#)

Des caissons végétalisés double paroi avec semelle parafouille pourront constituer une alternative aux enrochements maçonnés. Cf coupe ci-dessous :

Caisson végétalisé double parois à hauteur variable de 1.4m à 1.8m et profondeur 1.5m

Carapace riprap (EN 13383-1 et 2) en blocs d'enrochement HM 1000/3000

Côte supérieure de blocs 219.3m NGF

Niveau d'eau contrôlé par le seuil ~218.9

Chemin d'entretien de l'ouvrage

Remblai des encoches d'érosion prévu, nivelage de la jonction de l'espace d'entretien avec le TN

Coco 900gr feutré fixé sur le sol fini par crochets U

Filtre drainant concassé 36/62 en arrière du caisson

Fixation du caisson par scellement chimique des tiges acier 14mm et L: 1.55m dans les blocs

Butée des blocs en forme d'encagement

PHASE / EXE	SCHEMA DE REALISATION DES CAISSONS VEGETALISES	Dressé par : L. TURFORD	Format : A3
MAZERES 2020 HERS LD LAVOIR GV	N° : 202000437 - LA COMPAGNIE DES FORESTIERS	Date : 01/07/2021	Indice : 1
		Vista : A. KAUX	Echelle : 1/30 Page : 1/1



INCONVENIENT

- Fixation de la berge du cours d'eau par le système racinaire des végétaux ;
- Apport d'ombrage sur le lit du cours d'eau (amélioration de l'oxygénation de l'eau) ;
- Amélioration de l'offre d'habitat et d'espace de mobilité pour la faune ;
- Compétition et limitation de l'espace disponible pour la colonisation d'espèces invasives ;

- Nécessité de maîtrise foncière ;
Nécessité de compatibilité avec les dispositions prévues par le PPRE ;
- Respect des contraintes hydrauliques

Coupe type de l'aménagement :

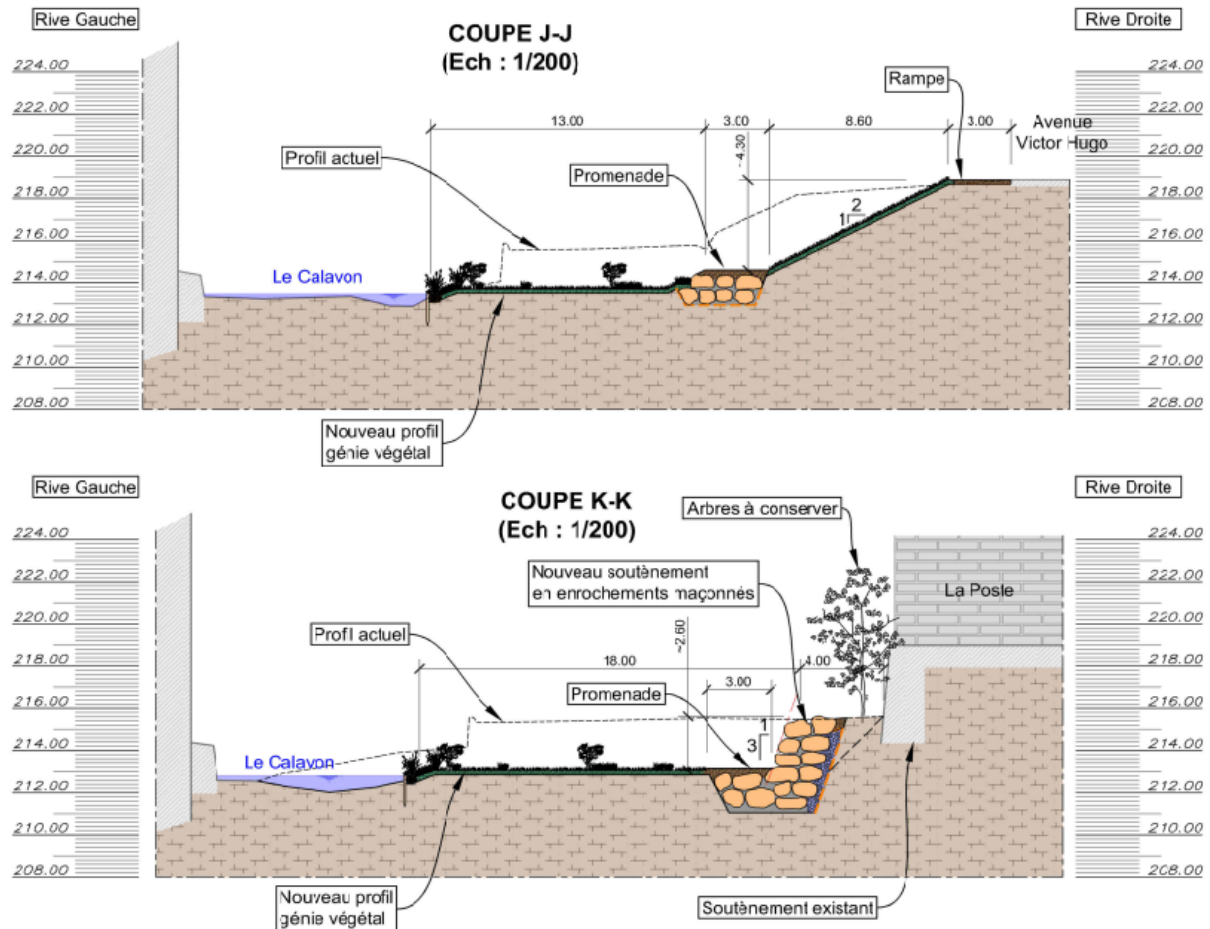
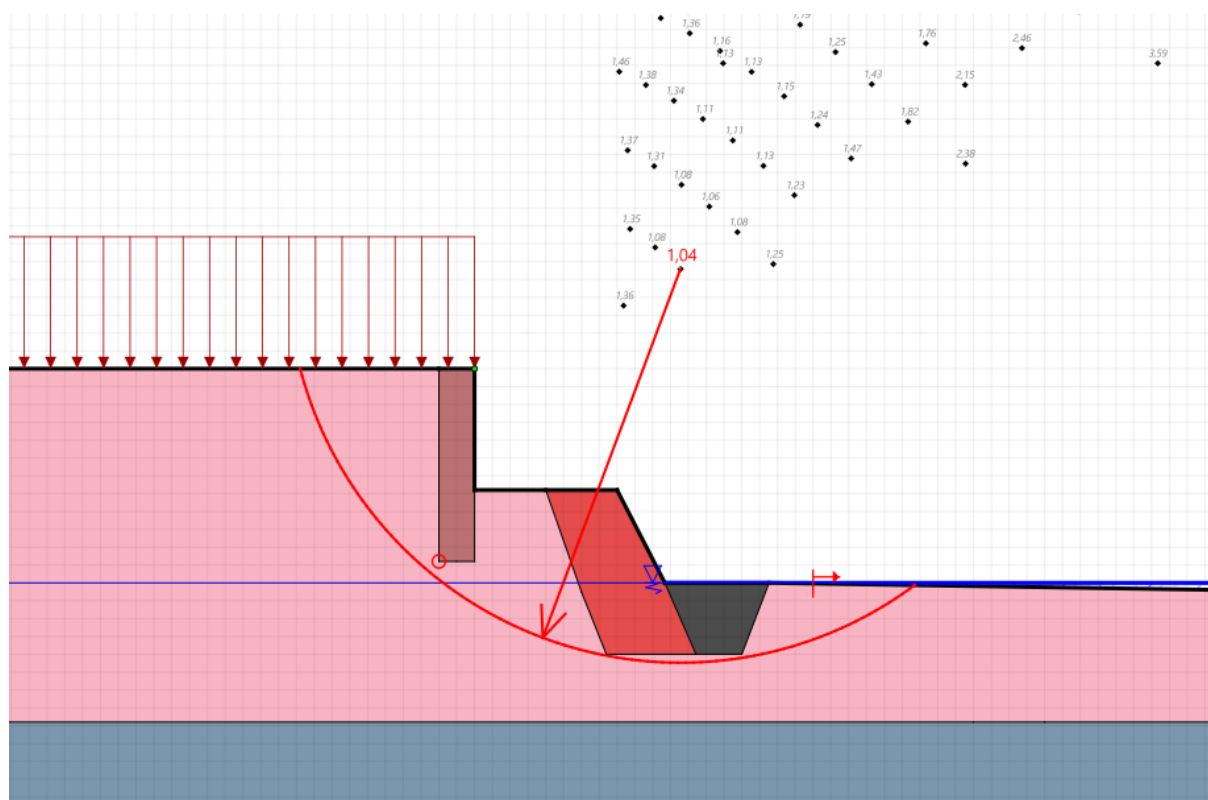


Figure 15 : Coupes type de l'aménagement RD suppression totale du parking 3

D'un point de vue de la stabilité des ouvrages existants, une banquette de 4m et des enrochements maçonnés sont absolument nécessaires.



Le montant de l'ensemble de ces travaux s'élève à 634 000 euros H.T. pour la partie hydraulique y compris végétalisation des pentes douces/risbermes.

Tableau 4 : Aménagement 11 - aval du pont de la Bouquerie

Programme d'aménagement de la Ville de APT		
Aménagements hydrauliques		
Solution 3c - suppression totale du parking 3		
sous-détail prix principaux		
Libellé	unité	quantité
Hors dévoiement de réseau et acquisition foncière		
Installation de chantier	forf	1.00
Travaux		
Travaux de démolition mur - L = 220 ml comprenant usage BRH, terrassement, chargement et évacuation en site pour recyclage	m3	620.00
Travaux de déblais + terrassement avec chargement et évacuation en décharge agréée sur 220 ml	m3	8500.00
F et M en O enrochements libres pour sabot rive gauche - sur 150ml	m3	780.00
F et M en O enrochements liaisonnés pour berge rive gauche pour une longueur de 150ml	m3	1290.00
F et M en O terre végétale pour talus - base 1400 m ²	m3	315.00
F et M en O géotextile biodégradable coco 9010g/m ²	m2	1035.00
Végétalisation du talus (boutures de Tamaricaceae et Salicaceae 5 U/m ² et boutures de saules et atamaris dans les épis en enrochement 2 U/m ²) : 4500 unités prévues	unité	4500.00
Apport de matériaux pour la risberme - base 1700 m ²	m3	590.00
Végétalisation de la risberme (plantation d'hélophytes pour initier la reprise) 6 U/m ² : 4250 unités prévues	unité	4250.00

3.2.1.2 Pose de Clapets anti-retour

De nombreux réseaux se jettent dans le Calavon-Coulon au niveau de la traversée urbaines d'Apt. Dans un décompte non exhaustif, il est possible d'en dénombrer au minimum 49 (figure suivante). La majorité d'entre eux sont supposés être des réseaux pluviaux. Il sera nécessaire de réaliser une investigation plus poussée pour déterminer le réseau encore utilisé du réseau obsolète.

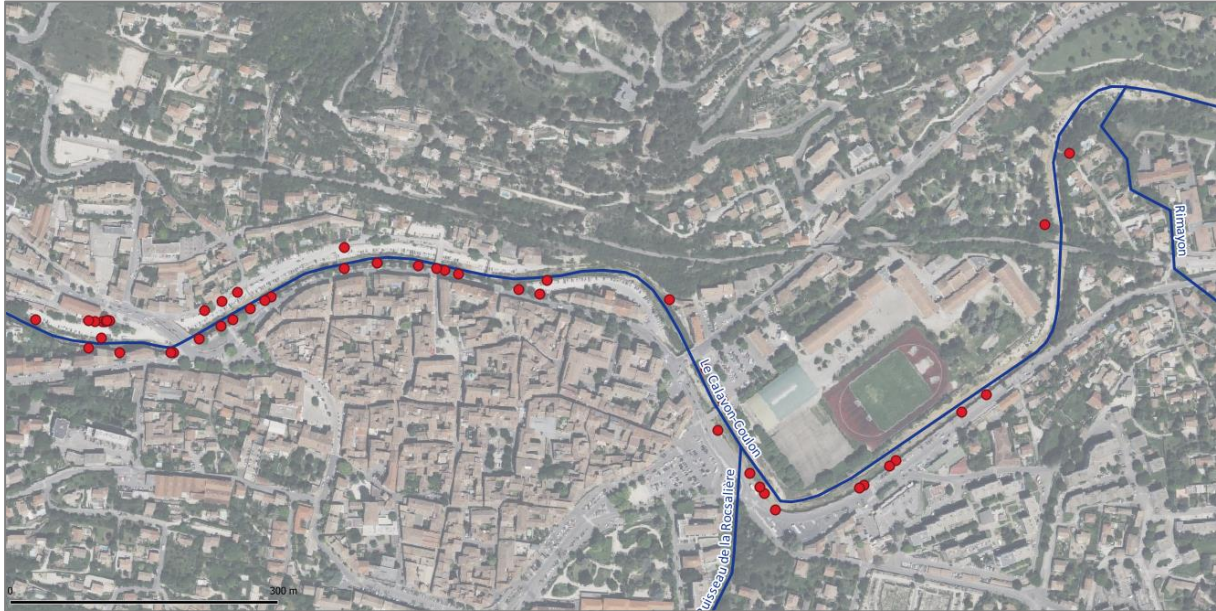


Figure 16 : Localisation des sorties de réseau dans le Calavon

Le réseau obsolète pourra alors être bouché au niveau de sa sortie dans le Calavon-Coulon. Afin d'éviter une remontée des eaux via le réseau pluvial et une inondation du centre d'Apt, il sera nécessaire de munir l'ensemble des buses encore utilisées de clapets anti-retour.

Le chiffrage de l'aménagement de l'ensemble des buses n'est qu'approximatif et devra être affiné ultérieurement. En considérant les hypothèses suivantes :

- L'ensemble des buses utilisées,
- 50% des buses sont le diamètre supérieur à 600 mm,
- 50% des buses sont de diamètre inférieur à 600 m.

Le chiffrage de la mise en place de clapets anti-retour sur l'ensemble des buses s'élève à environ 62 000 euros H.T.

3.2.1.3 AM10a : Consolidation de l'escarpement rocheux qui s'effondre (en face du parking du Galia)

Des travaux de confortement de la falaise d'Apt ont été préconisés dans les études préalables à la présente demande d'autorisation ; ce confortement à la charge de la ville d'Apt est nécessaire au bon déroulement des travaux de la phase 2. Ce confortement est rappelé ci-après pour mémoire :

<i>Pour mémoire : Ville d'Apt</i>		
Confortement de la falaise et aménagements paysagers	Reprise et confortement de la falaise	805 000 €
	Aménagements paysagers d'accueil sous la falaise (arbres d'ombrages, mobilier urbain en béton)	

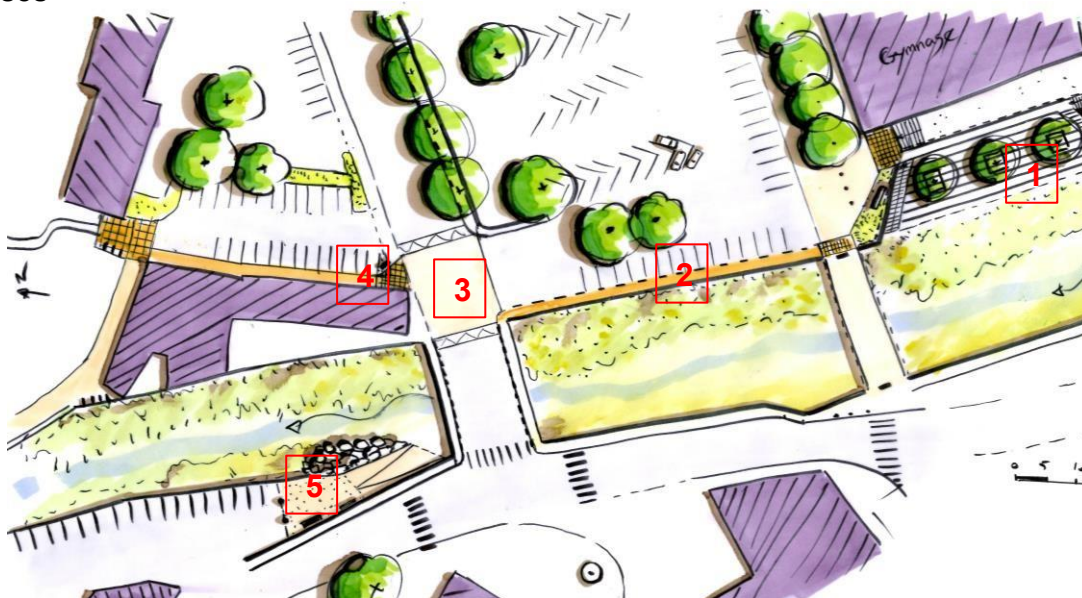
Le détail de cet aménagement a été transmis aux services compétents de la mairie.

3.2.2 Aménagements paysagers

Les aménagements paysagers proposés pour l'aval sont au stade d'esquisses d'intention. Ces aménagements ne sont pas validés et seront redéfinis dans la rédaction de l'AVP définitif.

3.2.2.1 Proposition de continuité piétonne

Esquisses



1-Projet de gradins

2-Cheminement piéton sécurisé, le long du Calavon

3- Passage surélevé et marquage résine gravillonnée

4- Elargissement du trottoir + signalétique

5 – Aménagement du tronçon d'accès au Calavon – raccordement- mobilier

1-Intention : création d'un passage sécurisé



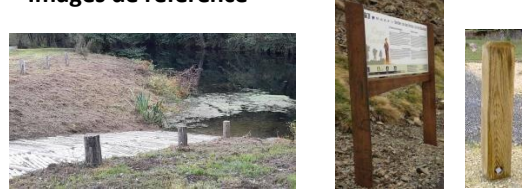
2-Intention : accès au lit du Calavon



Images de référence



Images de référence



Estimation sommaire (enveloppe)

- Plateau sur élevé
- Résine sur enrobé existant
- Croix de St André 56 ml
- Bordure
- Découpe et démolition d'enrobé
- Décaissement sous espaces verts

- Surface arbustive yc T vgle
- Elargissement du trottoir
- Surface en pavés
- Arceaux vélos
- Bornes
- 3 panneaux directionnels

58 000 à 69 000 euros HT

3.2.2.2 Proposition d'aménagement sous la falaise (si réfection)

Localisation de la fiche action



Photos de l'existant



Diagnostic

Eboulement de la falaise . Espace actuellement inaccessible et insécure.

Mur de soutènement de l'ancienne route très dégradé. Espace envahi par la végétation.

Voirie et vélo route en surplomb . Un cheminement piéton permet de descendre à la cité scolaire et au centre-ville.

Cet espace offre une belle opportunité pour les piétons et pour la continuité de la promenade, en rive droite.
Belle exposition . A valoriser

Intentions de projet

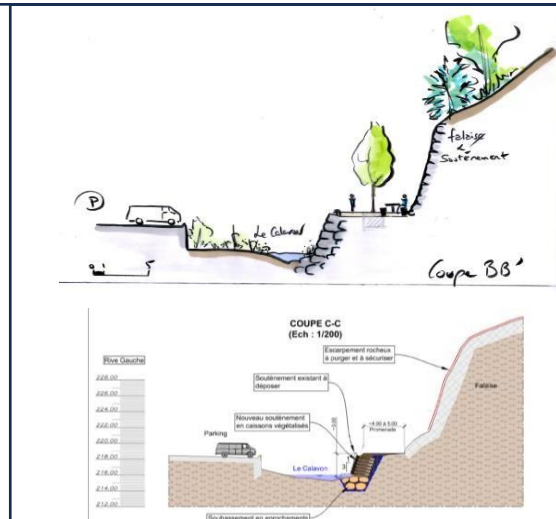
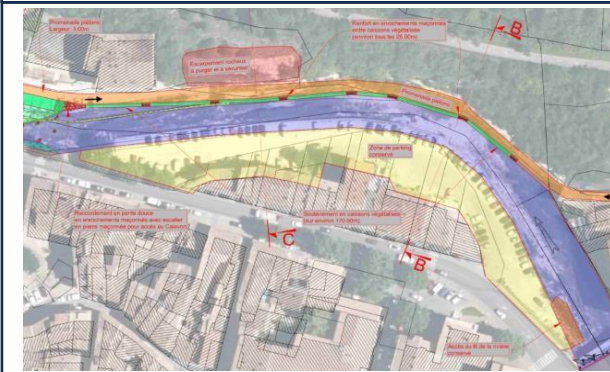
Cet espace, en pied de falaise, s'inscrit dans le projet global de déambulation piétonne, au bord du Calavon.

Un des rares espaces qui permet des aménagements où le public pourra se tenir .

D'une largeur variant de 3 m à 8 m , il est proposé la mise en place de mobilier comme des tables, bancs et transats. Ils seront en béton afin d'assurer une résistance aux courants.

Des arbres d'ombrage peuvent être plantés en pied de falaise et du mur de soutènement. Sol en concassé stabilisé.

A hand-drawn sketch of a landscape cross-section. At the top, a road with dashed lines runs diagonally. Below the road is a green, vegetated area. A drainage ditch or channel runs horizontally across the middle, with a yellowish-green fill. The ditch is labeled 'CANYON' in the center. On the left side of the ditch, there are several green circular features, some labeled 'trassat' and 'folle'. On the right side, there are more green circular features, some labeled 'folle' and 'banc'. Below the ditch, there is a purple hatched area representing a building or foundation. A scale bar at the bottom right indicates 0, 5, and 10 units. An arrow points towards the building area. The sketch is labeled 'AN' on the left and 'P' in a circle in the center.



A group of people, including students and a facilitator, are sitting on a wooden bench outdoors under a large tree. They appear to be engaged in a discussion or activity.



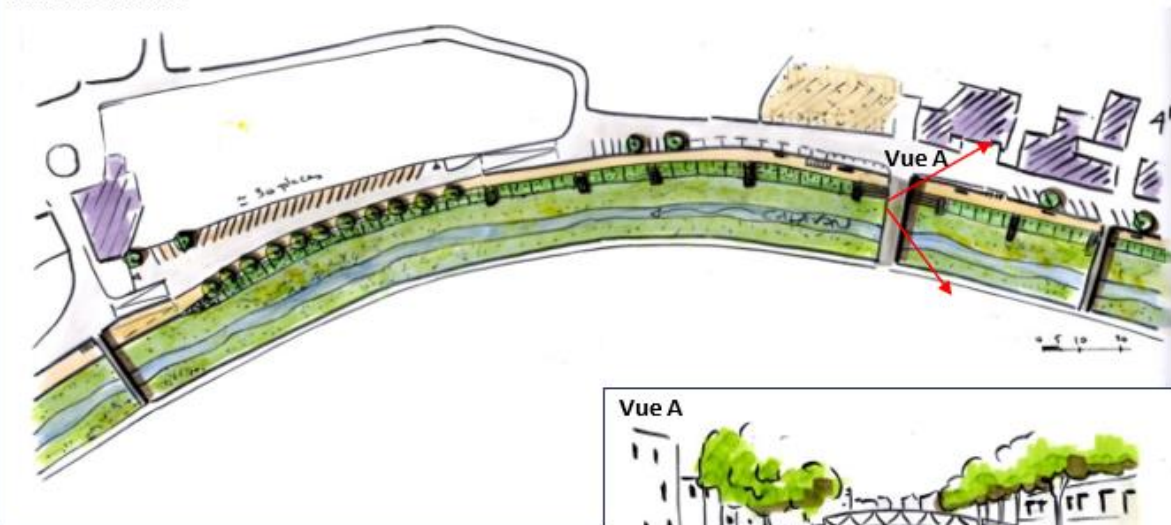
- Chasse-roue 220 ml
- Couche de réglage 900 m2
- Cheminement en concassé compacté
- Plantations d'arbres 6u
- Tables 3u
- Bancs 2 u

- Galet d'assise ou rochers 4 u
- Transat 4u
- Garantie de reprise et entretien des arbres

ANNEXE 1 - CCTP
PROGRAMME D'AMÉNAGEMENT DU BASSIN APTÉSIEN
Autorisation de travaux pour la traversée d'Apt

3.2.2.3 Proposition d'aménagement des berges P2

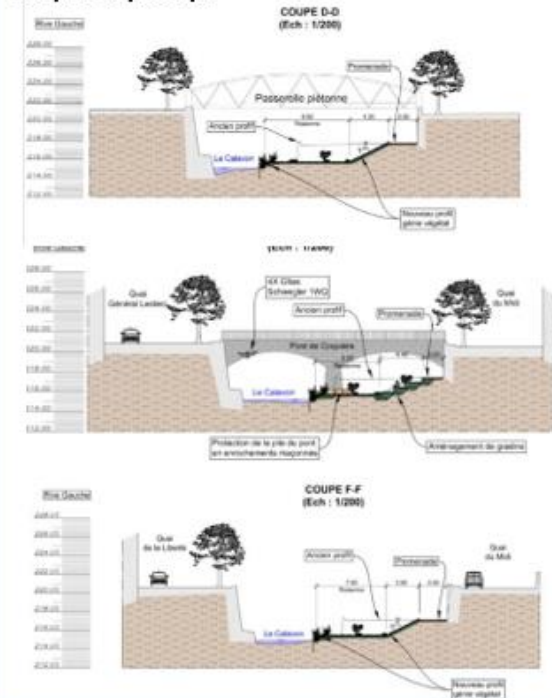
Plan d'intention



Vue A



Coupes de principe



Images de référence



Estimation sommaire (enveloppe)

- Chasse-roue 215 ml
- Couche de réglage 640 m2
- Cheminement en concassé compacté
- Bancs 5 u
- Escalier dans l'enrochement au Nord

- Modules d'assise en béton 82 ml
- Surface en gros concassé et sous structure 60 m2
- Bande de 2 m de large engazonnée sur 20 ml

72 500 à 87 000 euros HT

3.2.2.4 Proposition d'aménagement sous le pont de la Bouquerie

Localisation de la fiche action



Photos de l'existant



Diagnostic

Large espace de stationnement et d'accès pour les riverains. Cet espace est entièrement minéralisé avec de l'enrobé. Aucun espaces vert ni de plantations d'arbres. Pas d'ombrage. Aspect négatif et très encombré.

Il dessert des voies d'accès à des habitations. Ceux-ci seront conservés ainsi que quelques places de stationnement pour les riverains. Une rampe de desserte depuis le pont de la Bouquerie sera conservée.

Intentions de projet

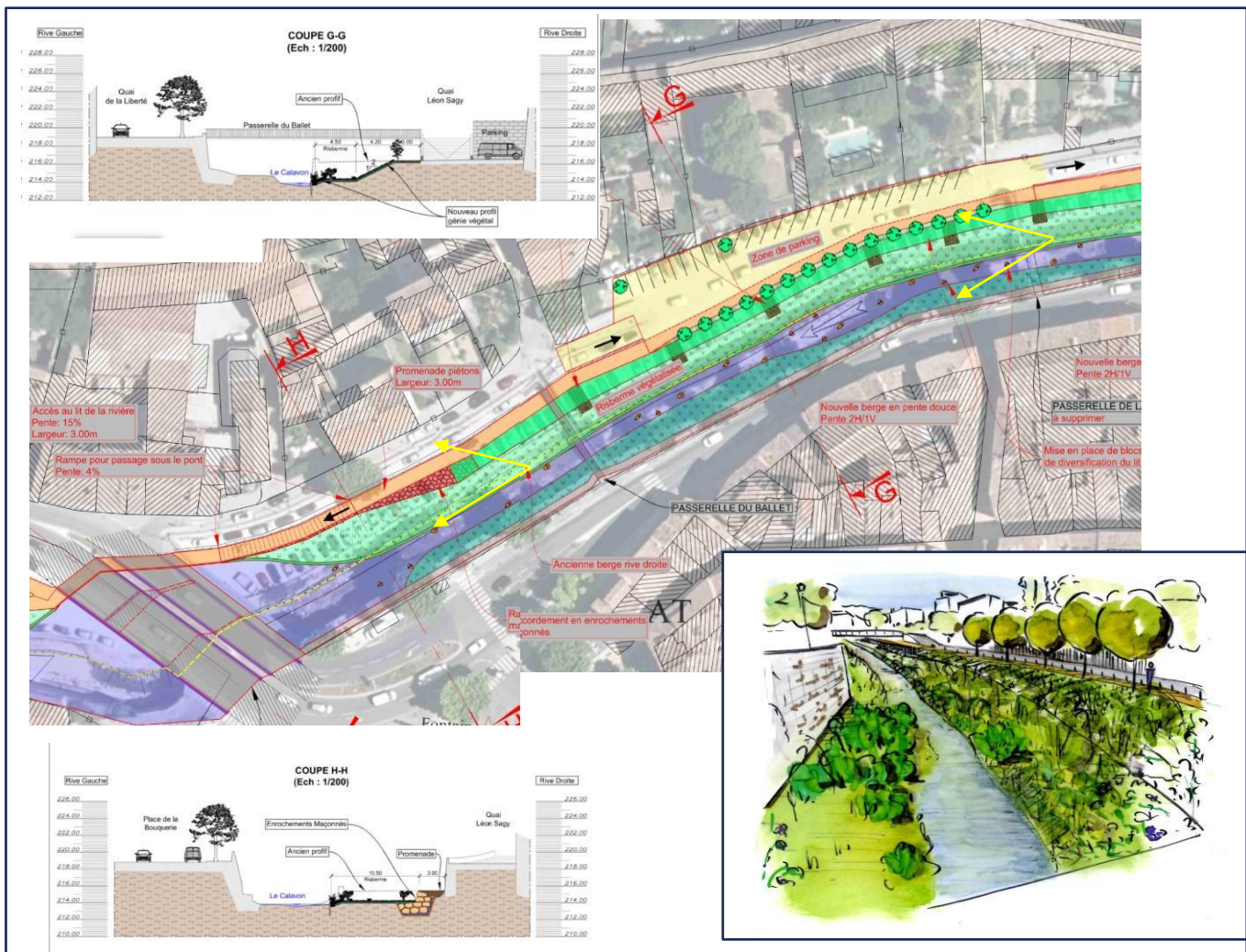
Suppression des stationnements qui se trouvent dans l'emprise du lit du Calavon.

Maintien du stationnement et de la voirie sur une largeur de 11 m (5 m de parking et 6 m de voie)

Continuité piétonne par un cheminement en concassé.

Plantations d'arbres d'ombrage en tête de berge

Création d'une berge (pente 2/1) qui sera engazonnée et plantées en partie basse afin que les usagers puissent bénéficier de cet espace. Mise en place de bancs en béton (résistant au courant) ainsi que de bornes béton afin d'empêcher le stationnement 'sauvage'.



Images de référence



Estimation sommaire (enveloppe)

- Chasse-roue 160 ml
- Couche de réglage 480 m2
- Cheminement en concassé compacté
- Bacs 5 u
- Engazonnement sur 1 m en haut 90 m2
- Sur 2 m sur talus 180 m2
- Bornes de protection 40 u
- 17 arbres
- Rampe en béton désactivé et sous le pont 200 m2
- Garantie de reprise

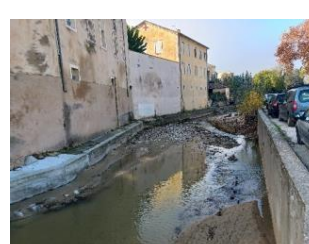
59 000 à 70 000 euros HT

3.2.2.5 Proposition d'aménagement du P3

Localisation de la fiche action



Photos de l'existant



Diagnostic

L'ensemble de la surface est investi par les voitures , y compris sous les arches du pont de la Bouquerie.

Une large rampe, depuis la poste , dessert le parking P3 . Surface entièrement minéralisée . Les grands arbres se situent sur la partie hautes et seront hors projet.

Quelques arbres tiges, peu développés, se trouvent le long du mur de soutènement . Secteur encaissé

Pas de circulation piétonne . Espace dégradé . Pas d'intérêt paysager.

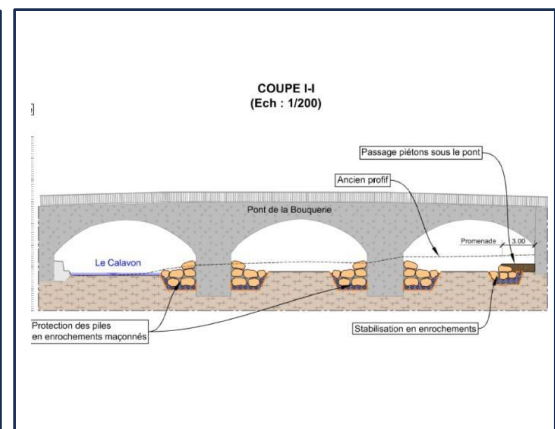
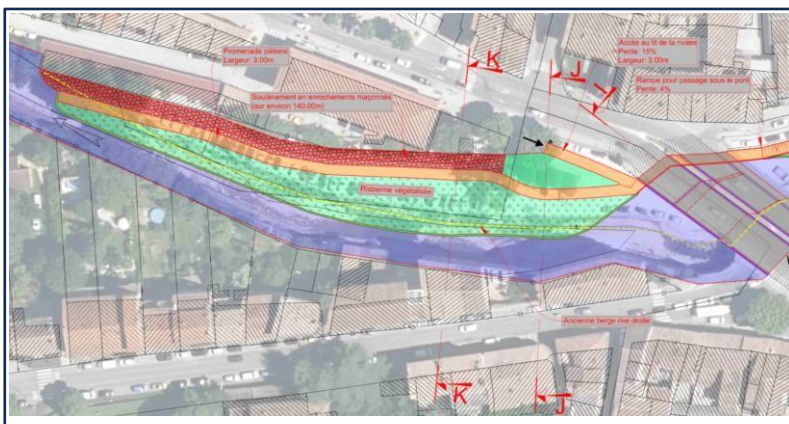
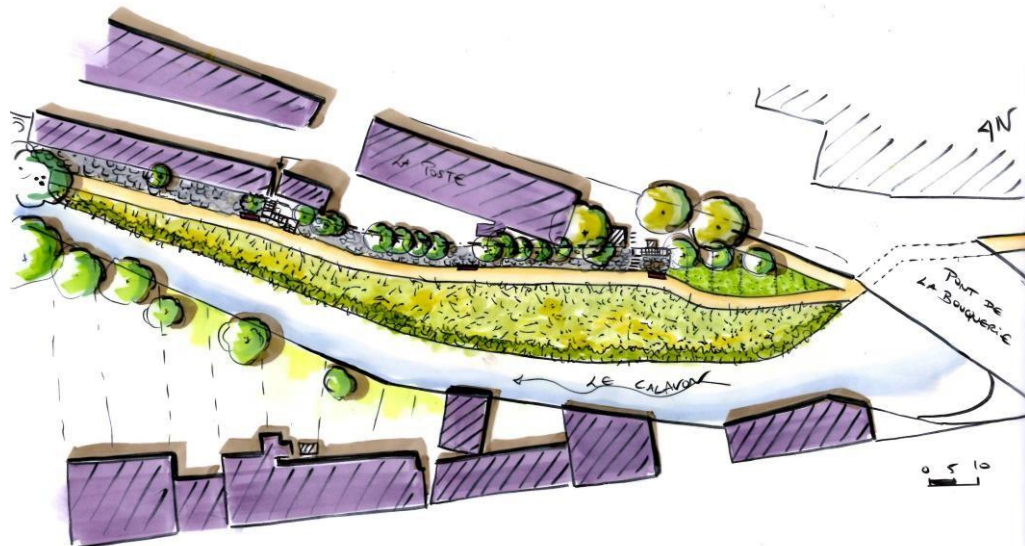
Intentions de projet

Décaissement sous les arches pour mise à niveau du fond du lit. Il est proposé que la rampe et le passage sous le pont soient traités en béton désactivé . Ce qui assure une meilleure stabilisé du revêtement.

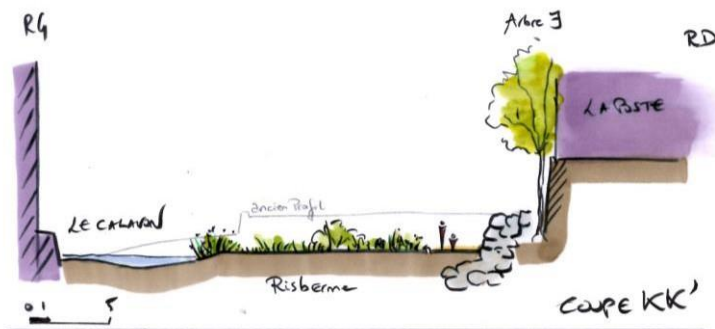
Le site sera inondable et ne peut accueillir des arbres de grand développement, à l'exception de la tête de talus. Les talus pourront être végétalisés avec des boutures de Saules et de petits arbustes indigènes. Possibilité de mettre en place du mobilier d'assise en partie haute ou le long du cheminement. Ce dernier sera traité avec du gros concassé local. Végétalisation d'une large risberme plantée d'hélophytes.

Maintien et continuité des escaliers existants favorisant l'accès. La déambulation pourra se poursuivre en aval d'Apt .

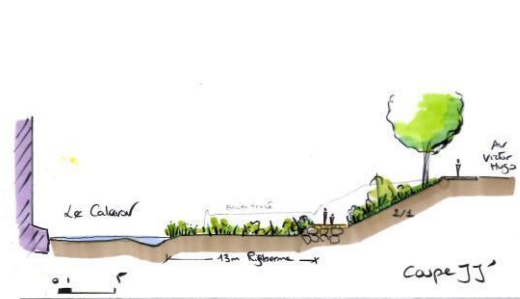
Esquisse projet



Coupe de principe KK'



Coupe de principe JJ'



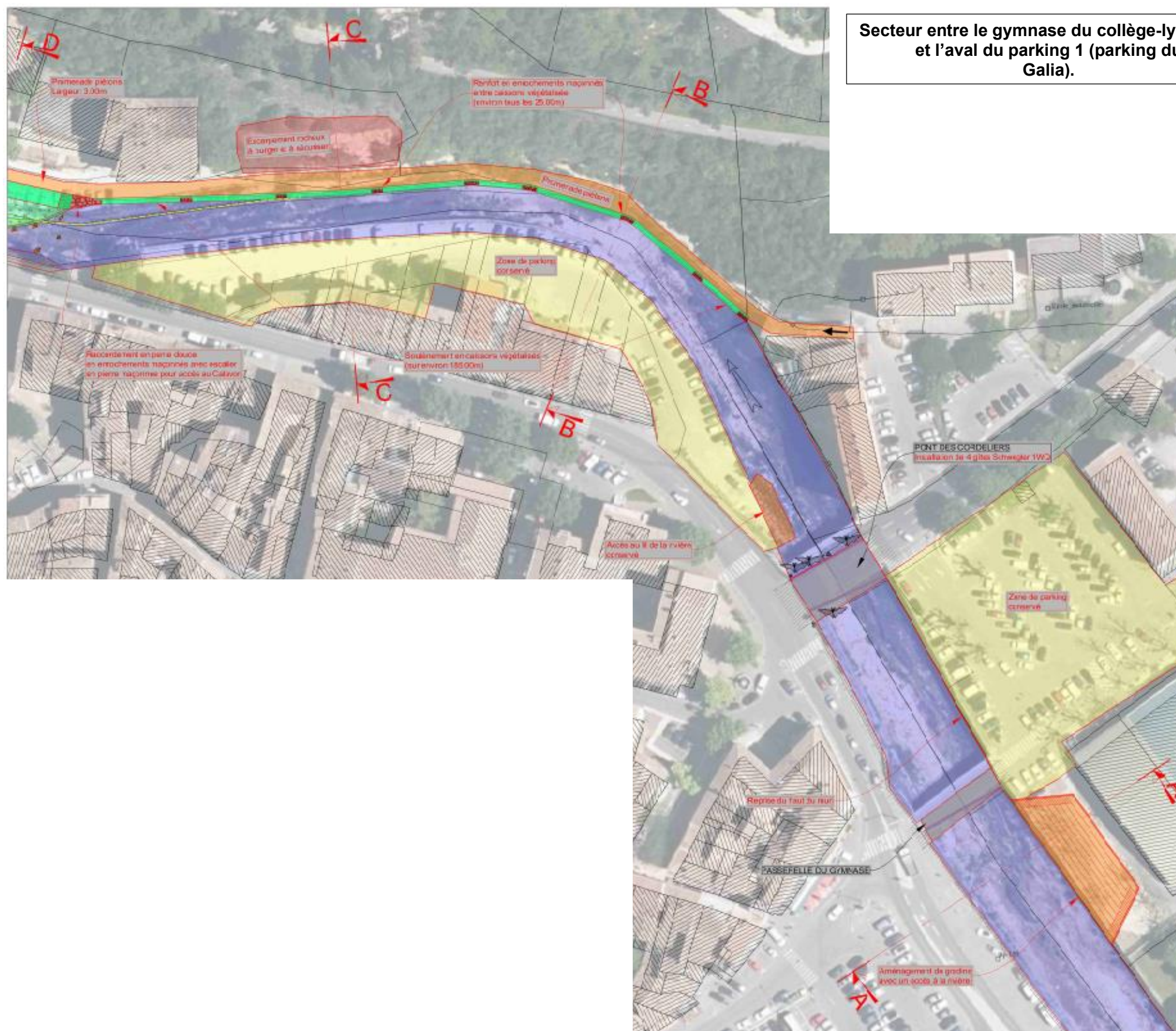
Estimation sommaire (enveloppe)

- Chasse-roue 175 ml
- Couche de réglage 530 m²
- Cheminement en concassé compacté
- Bacs 3 u
- Engazonnement et couvre-sol sur le talus 200 m²
- Garde-corps 18 ml
- 3 arbres
- Continuité escaliers existants
- Main-courante
- Garantie de reprise
- Protection des arbres existants

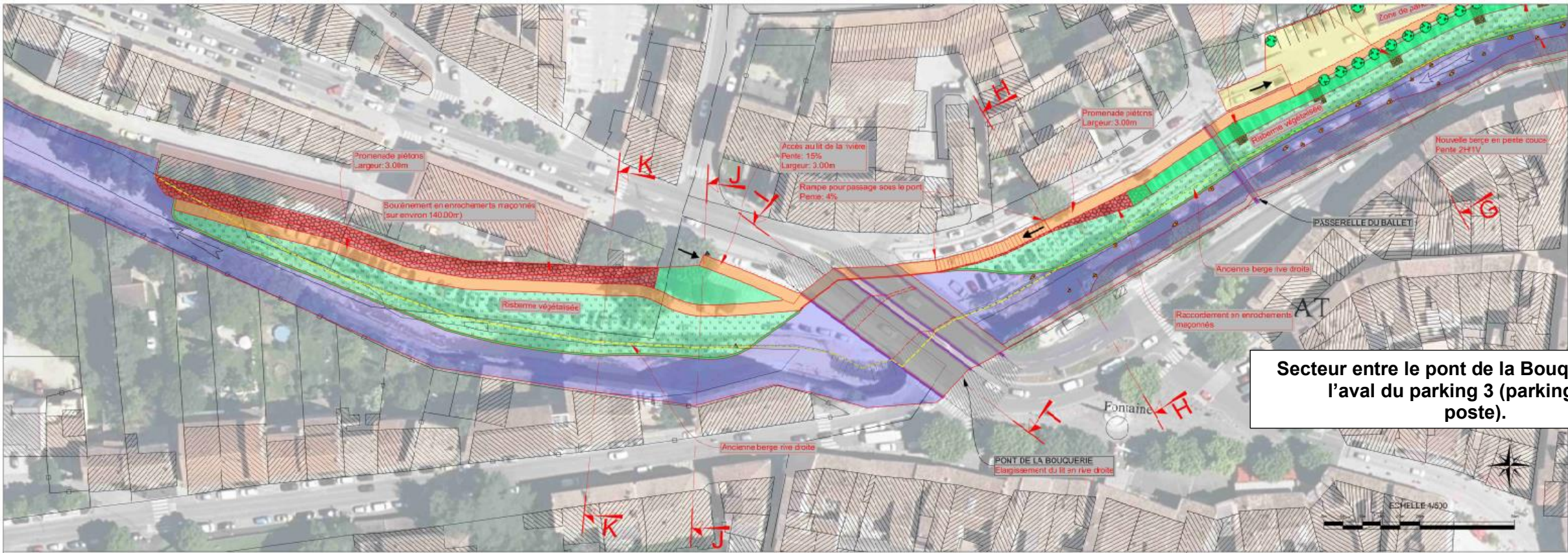
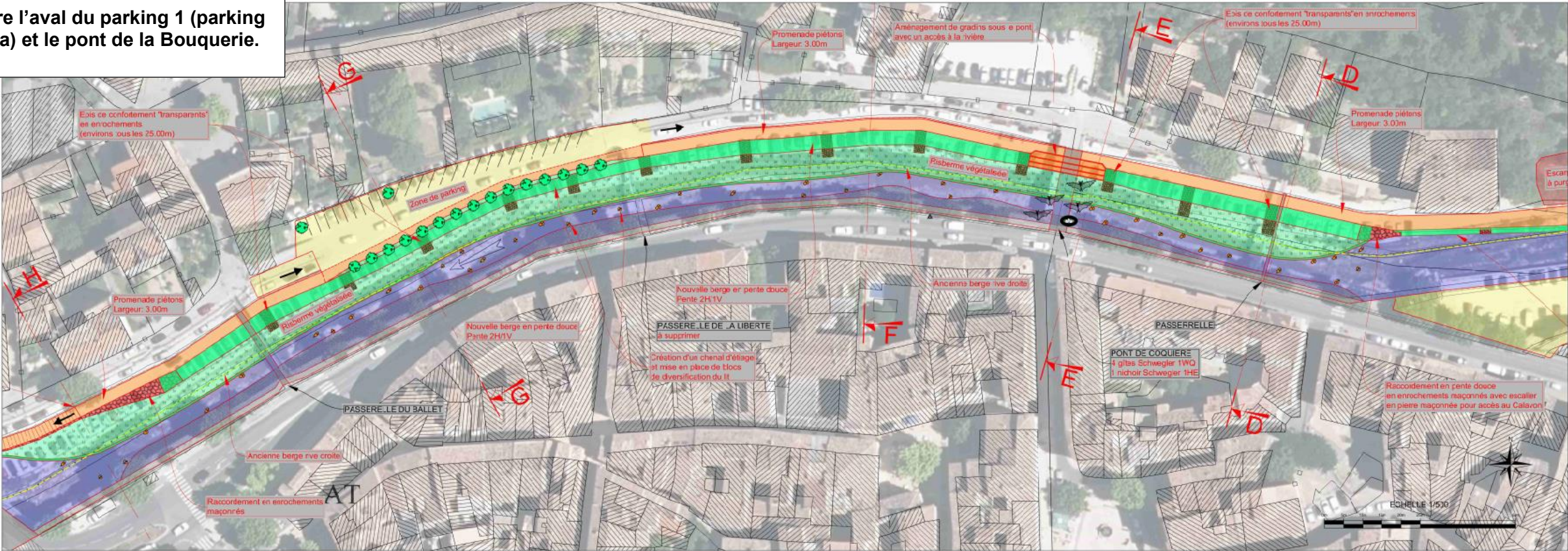
42 000 à 50 000 euros HT

4 Plans AVP non définitif

Les plans présentés en page suivante constituent les aménagements tels qu'ils ont été définis au stade pré-AVP. Ces plans seront remis au format pdf Ao au candidat.



Secteur entre l'aval du parking 1 (parking du Galia) et le pont de la Bouquerie.



Secteur entre le pont de la Bouquerie et l'aval du parking 3 (parking de la poste).

5 Incidence du phasage

D'après une étude hydraulique menée en 2025 par le bureau Hydrétudes, les travaux ne provoqueront pas de sur-aléa d'inondation sur l'aval une fois que la phase 1 sera achevée. Les conclusions de l'étude sont les suivantes :

La réalisation des travaux dans Apt selon le phasage précisé par le SIRCC n'a pas d'impact pour la crue d'une période de retour 60 ans car il n'y a aucun débordement dans la zone du camping et de la cité scolaire en état actuel.

La réalisation des travaux dans Apt selon le phasage précisé par le SIRCC a un impact positif léger sur les hauteurs d'eau pour la crue d'une période de retour 100 ans. Les hauteurs d'eau sont moins importantes (entre 10 et 25 cm) en phase 1 qu'en état actuel au niveau du parking P1 en rive droite comme en rive gauche. Les travaux de la phase 1 évite un retour des eaux dans le lit mineur proche du pic de crue.

Le phasage des travaux proposé n'a pas d'impact négatif sur les hauteurs d'eau et sur les vitesses d'écoulement. Il n'y a pas de contre-indication hydraulique à réaliser les travaux selon ce phasage.

L'étude sera fournie au candidat lors du démarrage de la rédaction du dossier d'autorisation des travaux.

6 Contraintes foncières

La nature des propriétaires est détaillée dans la figure ci-dessous :

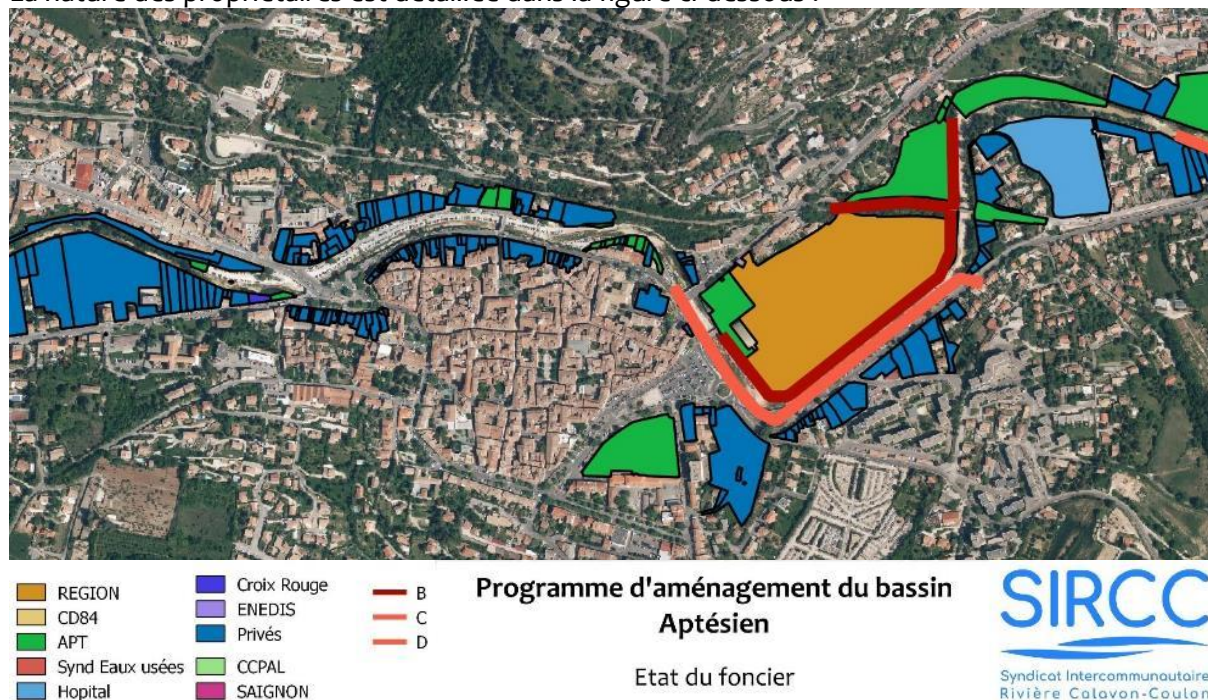


Figure 17 : Etat du foncier

Numéro	Descriptif	Foncier/propriétaire
Am 8	Traitement du talus raide en rive gauche	Privé
Am 9a	Traitement du mur du camping	Commune d'Apt
Am 9b	Traitement du mur entre la passerelle du collège-lycée et le pont des Cordeliers (pont de l'avenue Viton)	Commune d'Apt
Am10a	Traitement de l'escarpement rocheux	Commune d'Apt et syndicat de propriétaires
Am10b	Traitement de la berge sous l'escarpement rocheux (ancienne route)	Commune d'Apt
Projet D	Réhausse du niveau de protection en aval du pont des Cordeliers (pont de l'avenue Viton)	Néant : Lit mineur

Tableau 5 : Synthèse des propriétaires concernés selon les travaux d'aménagement

7 Croisement des réseaux

Les DT-DICT ont été demandées en janvier 2022. Cette demande de présence de réseau devra être reformulée lors de la phase PRO.

Les aménagements suivants ne sont pas concernés par la présence de réseaux identifiés dans les DT-DICT : AM9, AM10.

Le tableau récapitule la présence de réseaux pour les fiches aménagement :

Fiche AM	Enedis (électricité)	Eau et ass.	GRDF (gaz)	Elec. Axione	Elec. aérien	Orange	Impact
Am8	-	EU	-	DSP le long de la RD900	-	Le long de la RD900	A priori non
AM11 Réhausse mur collège-lycée	-	EU	-	-	-	-	A priori non
Am11 Berge sous l'escarpement rocheux	-	EU	-	-	-	-	Reprise du passage de réseau potentiellement à prévoir selon profondeur
Am11 Le long de P2	-	EU/EP	-	DSP	-	-	A priori non
Am11 Le long de P3	-	EU	-	-	-	-	Reprise du passage de réseau potentiellement à prévoir selon profondeur
Pont des Cordeliers	-	EP	Gaz classe A	DSP et divers	GC tiers (point haut Tiers)	Orange (conduite allégée et enrobée)	A priori non
Pont de la Coquière	HTA Classe A	EP	-	-	-	Orange (conduite allégée)	A priori non
Pont de la Bouquerie	HTA Classe A	EP	Gaz classe A	DSP et divers	GC tiers (point haut Tiers)	Orange (conduite allégée)	A priori non L'ensemble des réseaux ne sont visiblement pas enterrés

Tableau 6 : Synthèse des réseaux existants proches des aménagements prévus

8 Phasage et chiffrage

Dans la traversée d'Apt de nombreux travaux sont à prévoir entre les travaux concernant les confortements de berge et les travaux qui concernent la réhausse du niveau de protection. Le chiffrage et les quantités précises seront fournies au candidat lors du démarrage de la rédaction du dossier d'autorisation.

Phase	Objectif		Description
PHASE 1	Protection contre les inondations	Atteindre le niveau de protection Q100 sur la cité scolaire	Reprise du mur du camping « Les Cèdres »
			Réhausse du mur du camping « Les Cèdres » et fermeture amont vers le talus naturel et réhausse partielle du mur du collège-lycée
			Reprise de la partie haute du mur en rive droite entre la passerelle piétonne du collège-lycée et le pont des Cordeliers
	Aménagements environnementaux	Aménagements pédagogiques et paysagers	Apt'(es) à comprendre (panneaux pédagogiques, nichoirs)
			Accès au lit du Calavon depuis la passerelle Pierre Ely
			Escalier d'accès au lit du Calavon depuis l'entrée Est de la ville d'APT
			Belvédère : préconisations piétonnes et perceptions du Calavon depuis les quais
			Lutte contre les espèces invasives
			Fresques murales
	Protection contre l'érosion	Protection pour berge déstabilisée en rive gauche (RD900)	Confortement mur RG par paroi clouée
Prix généraux et annexes			
PHASE 2	Confortement de la falaise	Reprise de la berge RD sous l'escarpement rocheux	Confortement de la berge RD sous l'escarpement rocheux
	Réouverture P2	Réouverture P2	Suppression partielle du P2 et aménagement du pont de la Bouquerie (scénario pente douce végétale)
			Renforcements du mur du P2 de type ancrage en pied de mur
	Réouverture P3	Aménagements paysagers P2	Aménagements paysagers de mobilier urbain, végétation et zones ombragées, déambulation piétonne, aménagement de gradins rocheux
			Aménagement paysager d'un passage sous le pont de la Bouquerie
	Réouverture P3	Aménagements paysagers P3	Suppression totale du P3
			Aménagement paysager d'une aire de détente et d'accès au cours d'eau au niveau du P3
Etanchéité du réseau	Clapets anti-retour	Mise en place des clapets anti-retour sur l'ensemble des buses de la traversée d'Apt	
Proposition de travaux			4 352 000,00 €
Total Phase 1			966 000,00 €
Total Phase 2			3 386 000,00 €