

Etudes préliminaires à la restauration capacitaire et environnementale du Malvan

Etat des lieux - Diagnostic

Version 0



WAMK105RIV

Juin 2017

Informations qualité

Contrôle qualité

Version	Date	Rédigé par	Visé par :
V0	Juin 2017	TAB-AEU	LRO

Destinataires

Envoyé à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :
Caroline CERAULO	SMIAGE	29/06/2017 (mail)

Copie à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :

Table des matières

1.	Diagnostic Environnemental	2
1.1	Les masses d'eau souterraines et superficielles	2
1.1.1	Masse d'eau souterraine	2
1.1.2	Masse d'eau superficielle	2
1.2	Contexte géologique local	2
1.3	Contexte hydro morphologique	4
1.3.1	Analyse diachronique du Malvan	4
1.3.2	Constat sur le fonctionnement hydro-morphologique global	11
1.3.3	Activité géodynamique du Malvan	12
1.4	Sectorisation morphodynamique	17
1.4.1	Aspects méthodologiques	17
1.4.2	Définition des tronçons homogènes	18
1.4.2.1	Tronçon 8 : amont de la confluence avec le Defoussat » – 2 300 ml ;	20
1.4.2.2	Tronçon n°7 : Tronçon en amont de la zone réaménagée – 580 ml ;	22
1.4.2.3	Tronçon réaménagé au droit du centre commercial Polygone Riviera – 720 ml ;	24
1.4.2.4	Tronçon n°5 : Tronçon situé au droit du chemin de la ferrière en rive droite – 500 ml ;	26
1.4.2.5	Tronçon 4 - couvert sous la polyclinique » – 190 ml.	28
1.4.2.6	Tronçon 3 Tronçon situé en amont de la rue Hélène Boucher – 530 ml.	29
1.4.2.7	Tronçon couvert sous la rue Hélène boucher – 670 ml.	31
1.4.2.8	Tronçon n°1 : Tronçon aval situé en amont de la confluence avec la Cagne – 160 ml.....	33
1.4.2.9	Synthèse	33
2.	Analyse du fonctionnement écologique.....	35
2.1	Qualité des habitats rivulaires / ripisylve	35
2.1.1	Formations végétales riveraines	35
2.1.2	Essences invasives et indésirables en bordure des milieux aquatiques	36
2.1.2.1	Les essences invasives	36
2.1.2.2	Plantations de résineux et d'espèces ornementales	37
2.2	Milieux naturels remarquables	37
2.2.1	Habitats naturels	37
2.2.2	Flore	37

2.2.1	Faune terrestre.....	46
2.2.1.1	Le milieu aquatique	52
2.3	Milieu naturel : protection et inventaire	57
2.3.1	Périmètres règlementaires ou d'inventaires	57
2.3.1.1	PNR des Préalpes d'Azur.....	57
2.3.1.2	SRCE	57
2.3.1.3	Sites Natura 2000	60
2.3.1.4	ZNIEFF	63
2.3.1.5	ZNIEFF de type II.....	64
3.	Patrimoine historique et culturel.....	66
3.1	Patrimoine historique.....	66
3.2	Patrimoine archéologique	68
4.	Les documents de gestion de la ressource en eau.....	69
4.1	Le SDAGE Rhône Méditerranée 2016-2021	69
4.2	Le contrat de Baie d'Azur	70
4.3	Le risque inondation	71
5.	Documents de gestion et de planification du territoire	72
5.1	SCoT Nice Côte d'Azur Métropole.....	72
5.2	Directive Territoriale d'Aménagement	72
5.3	Les documents d'urbanisme	73
5.3.1	Le PLU de Cagnes-sur-Mer.....	73
5.3.2	Le PLU Saint-Paul-de-Vence.....	75
6.	Enjeux & contraintes d'aménagement.....	76
6.1	Analyse des enjeux humains et environnementaux	76
7.	Propositions de restaurations environnementales	78
7.1	Esquisse de scénarii d'aménagement	78
7.1.1	Tronçon n°8 : tronçon situé en amont de la confluence avec le Defoussat » – 2 300 ml ;	78
7.1.2	Tronçon n°7 : Tronçon en amont de la zone réaménagée – 580 ml ;	79
7.1.3	Tronçon n°6 : Tronçon réaménagé au droit du centre commercial Polygone Riviera – 720 ml ;	79
7.1.4	Tronçon n°5 : Tronçon situé au droit du chemin de la ferrière en rive droite – 490 ml ;	80
7.1.5	Tronçon n°4 : Tronçon couvert sous la polyclinique » – 190 ml.	82
7.1.6	Tronçon n°3 : Tronçon situé en amont de la rue Hélène Boucher – 530 ml.....	82

7.1.7	Tronçon n°2 : Tronçon couvert sous la rue Hélène boucher – 670 ml.....	83
7.1.8	Tronçon n°1 : Tronçon aval situé en amont de la confluence avec la Cagne – 160 ml.....	83
8.	Analyse hydrologique	84
8.1	Présentation des bassins versants.....	84
8.2	Données pluviométriques.....	87
8.3	Modèle pluie-débit.....	87
8.3.1	Calage du modèle	87
8.3.2	Débits de référence.....	90
9.	Analyse hydraulique.....	92
9.1	Objectif.....	92
9.2	Logiciel de modélisation.....	92
9.3	Données topographiques	92
9.4	Hypothèses de modélisation	92
9.4.1	Conditions limites amont.....	92
9.4.2	Condition limite aval.....	92
9.4.3	Rugosité.....	93
9.5	État actuel	93
9.6	État projet	94
9.6.1	Rappel des aménagements proposés dans le cadre du PAPI	94
9.6.1.1	Restauration capacitaire du cours d'eau	96
9.6.1.2	Doublement capacitaire des ouvrages de franchissement	96
9.6.2	Modification des propositions d'aménagement du PAPI	97
9.6.3	Résultats de la modélisation hydraulique à l'état projet	97

Liste des figures

Figure 1 – Extrait de la carte géologique de Tarare (source : infoterre.fr)	4
Figure 2 : Localisation des tronçons homogènes	19
Figure 3 – Configuration naturelle d'une ripisylve équilibrée (Source AESN).....	35
Figure 4 : Position et dates des relevés floristiques réalisés sur le bassin versant du Malvan. Source : Silene Flore et IGN.....	45
Figure 5 : Flore patrimoniale sur le bassin versant du Malvan. Source : Silene Flore et IGN	47
Figure 6 : Flore patrimoniale sur la zone de projet. Source : Silene Flore et IGN.....	49
Figure 7 : Plantes envahissantes sur le bassin versant du Malvan. Source : Silene Flore et IGN	50
Figure 8 Localisation des stations de pêche sur le bassin versant du Malvan. Source : Fédération Départementale de Pêche des Alpes Maritimes (Romain PASSERON, <i>com. pers.</i>), NIEL (2015) et IGN	54
Figure 9 : Périmètre du PNR des Préalpes d'Azur à proximité du Malvan. Source : DREAL PACA et IGN	58
Figure 10 : Enjeux concernant la TVB identifiés par le SRCE PACA à proximité du Malvan. Source : DREAL PACA et IGN.....	59
Figure 11 : Localisation des sites Natura 2000 et des ZNIEFF à proximité du Malvan. Source : DREAL PACA, INPN et IGN.....	61
Figure 12 : Monuments historiques classés et inscrits (PLU Cagnes-sur-Mer)	67
Figure 13 : Patrimoine archéologique (PLU Cagnes-sur-Mer).....	68
Figure 14 : Plan de zonage de Cagnes-sur-Mer	74
Figure 15 : Matérialisation du trait de haut de talus pour un terrassement des berges à 1H/1H et 3H/2V.....	81
Figure 16 : Matérialisation du trait de haut de talus pour un terrassement des berges à 1H/1H et 3H/2V.....	82
Figure 17 – Sous-bassins versants de la Cagne et du Malvan (source : EGIS EAU 2009)	85
Figure 18 – Résultats du calage du modèle pluie-débit	89
Figure 19 : Résultats du modèle pluie-débit pour le bassin versant de la Cagne	90
Figure 20 : Résultats du modèle pluie-débit pour le bassin versant de la Cagne	91
Figure 21 : Hydrogramme d'entrée du modèle hydraulique	93
Figure 22 : Synthèse des aménagements proposés dans le cadre du PAPI sur le Malvan	95
Figure 23 : Reprise des profils en travers pour la restauration capacitaire du Malvan.....	96
Figure 24 : Schéma simplifié du nouvel aménagement du cadre sous la rue Hélène Boucher .	98
Figure 25 : Profil en long pour la crue centennale sur le Malvan à l'état actuel et projet	99

Liste des tableaux

Tableau 1 : Liste des espèces déterminantes et patrimoniales présentes sur la ZNIEFF de type II n°930020493 « Le Loup ». Source : INPN.....	39
Tableau 2 : Liste des espèces déterminantes et patrimoniales présentes sur la ZNIEFF de type II n°930020162 « Le Var ». Source : INPN.....	41
Tableau 3 : Flore patrimoniale sur le bassin versant du Malvan. Source : Silene Flore.....	48
Tableau 4 : Plantes envahissantes sur le bassin versant du Malvan. Source : Silene Flore	51
Tableau 5 – Caractéristiques hydrologiques des sous-bassins versants de la Cagne (source : EGIS EAU 2009)	86
Tableau 6 – Caractéristiques hydrologiques des sous-bassins versants de la Malvan (source : EGIS EAU 2009)	86
Tableau 7 – Hauteurs précipitées (mm) en fonction de la période de retour et de la durée de la pluie (Source : SAFEGE)	87

Abréviations et définitions

Puissance spécifique	Puissance calculée comme étant le produit de la pente et du débit (Q2), qui caractérise les potentialités dynamiques du cours d'eau. Les capacités d'ajustement du cours d'eau sont en grande partie fonction de la puissance spécifique
Espace de Bon Fonctionnement (EBF)	Espace nécessaire au cours d'eau pour assurer l'ensemble de ses fonctions naturelles (diversité et qualité des habitats, qualité et quantité de la ressource en eau, dissipation de l'énergie de crue, transit sédimentaire
CCC	Définition de l'abréviation

VERSION DE TRAVAIL

1. Diagnostic Environnemental

1.1 Les masses d'eau souterraines et superficielles

1.1.1 Masse d'eau souterraine

La zone de projet est concernée par la masse d'eau **FRDG386 « Alluvions des basses vallées littorales des Alpes-Maritimes (Siagne, Loup et Paillon) »**.

Masse d'eau : eaux souterraines						
Masse d'eau			Objectif d'état quantitatif		Objectif d'état chimique	
N°	Nom	Type	Objectif BE	Paramètres faisant l'objet d'une adaptation	Objectif BE	Paramètres faisant l'objet d'une adaptation
FRFG386	Alluvions des basses vallées littorales des Alpes-Maritimes (Siagne, Loup et Paillon)	Bon état	2015	/	2015	/

L'objectif pour la masse d'eau est la conservation du bon état quantitatif et chimique (2015).

1.1.2 Masse d'eau superficielle

La zone de projet est concernée par la masse d'eau **FRDR11179 « ruisseau le Malvan »**.

Masse d'eau : eaux superficielles						
Masse d'eau			Objectif d'état écologique		Objectif d'état chimique	
N°	Nom	Type	Objectif BE	Paramètres faisant l'objet d'une adaptation	Objectif BE	Paramètres faisant l'objet d'une adaptation
FRDR11179	Ruisseau le Malvan	Bon potentiel	2027	Morphologie	2015	/

L'objectif pour la masse d'eau est l'atteinte du bon potentiel pour 2027 et la conservation du bon état chimique (2015).

1.2 Contexte géologique local

Le contexte géologique est marqué par 1 unité géologique principale, délimité par la vallée du var à l'est et du loup à l'ouest :

- - les « golfes » plia-quaternaire du Var inférieur (ou de Nice) et miocène de Roquebrune.

La vallée deu Malvan se situe dans la baie des Anges, entre le cap de Nice et le cap d'Antibes, ce compartiment littoral est alimenté par le Var qui draine les formations calcaires de l'arc de Nice et qui apporte essentiellement des galets calcaires et des sablons quartzeux ainsi que de faibles quantités de sable..

La vallée du Malvan est marquée par la prédominance des formations suivantes (cf. figure 1 – page suivante) :

■ **Les formations volcaniques présentes sur les versants :**

- P1 Marnes plaisanciennes et sables astiens.

Les marnes bleues plaisanciennes, affleurent principalement entre Saint-Martin-du-Var et la Roquette où elles sont exploitées pour la céramique, ainsi que près de Castagniers et de Nice. On les a retrouvées en divers points sous les brèches et éboulis de la zone côtière, notamment au cap d'Ail. Leur altération superficielle les fait passer au faciès de sables jaunes astiens, surtout développés aux environs de Nice

■ **Les formations Alluvionnaires fluviatiles indifférenciées.**

- Mx Mz. Quaternaire marin.

Présents sur la frange littorale ils correspondent à des affleurements de la presqu'île du cap Ferrat (galets, sables et grès de plage), attribués au Tyrrhénien.

- Fz. Alluvions actuelles,

Généralement très caillouteuses, non stabilisées et parfois recouvertes en périodes de crues dans les lits du Var, de la Vésubie et de la Bevera, plus riches en argile et moins inondables en bordure du Paillon et de ses affluents. Le matériel est entièrement issu de formations du socle cristallin et métamorphique.

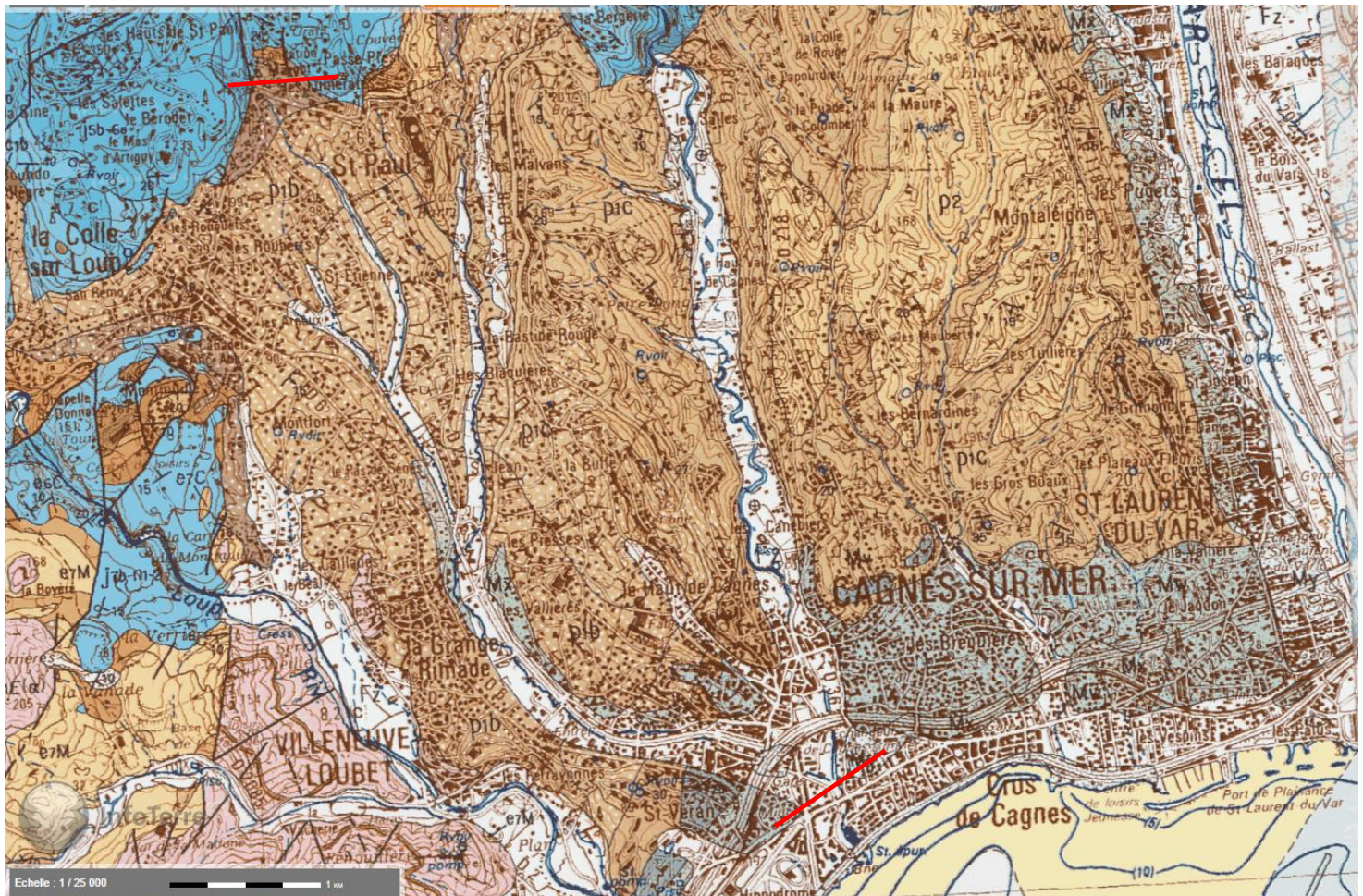


Figure 1 – Extrait de la carte géologique de Tarare (source : infoterre.fr)

1.3 Contexte hydro morphologique

1.3.1 Analyse diachronique du Malvan

L'analyse diachronique du Malvan sur le secteur d'études étudié vise à :

- Caractériser la typologie des remaniements subis par le cours d'eau ;
- Etablir une chronologie des phases successives d'aménagement des abords de la rivière.

L'analyse repose sur une succession de photographies aériennes datant de 1946 à 2001 (source : www.remonterletemps.ign.fr).

De manière générale, il ressort que :

- Le tracé du lit du Malvan a été globalement conservé entre le XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècle (2 premières carte ci-après), cela restant approximatif au vu du degré de précision des cartes de l'époque
- A compter de la première photo aérienne de 1958 les premiers remaniements sont constatés et correspondent :

- essentiellement à des travaux de recalibrage du lit mineur ;
- Localement à des travaux de rectification du tracé sur les portions longeant les voiries nouvellement créées

Le lit est encore « découvert » sur l'ensemble du linéaire, l'urbanisation commence à se développer sur l'extrémité aval du Malvan. Un cordon rivulaire est observable sur l'entièreté du linéaire d'étude.

Sur la partie amont le Malvan est déjà bordé par le chemin du Malvan, n'ayant pas entraîné de travaux de rectification mais localement de recalibrage, tels qu'on les observe aujourd'hui.

- **Durant les années 1960, l'urbanisation s'est fortement développée comme en témoigne la photo aérienne de 1971. Il est à noter la création dans ce laps de temps de l'avenue des Alpes. Le tracé du Malvan ne s'en trouve pas plus modifié que cela si ce n'est la création d'ouvrages transversaux type pont cadres observables de nos jours. Le tronçon longeant aujourd'hui le chemin de la Ferrière paraît avoir été réalisé à cette époque.**

Le cordon de ripisylve est toujours continu mais s'amincissant vers l'aval. Il est absent sur le tronçon longeant les nouveaux tracés routiers.

- **Durant les années 80, le Malvan a subi d'importantes modifications de son tracé notamment vers l'aval et la réalisation de travaux de couverture sur 2 tronçons:**
 - 660 mètres sous la rue Hélène Boucher à l'extrémité aval du secteur d'études.
 - 200 mètres sous l'avenue du docteur Maurice Donat

De plus le lit du Malvan se retrouve fortement contraint de part et d'autre de son lit (construction bâti riverain) réduisant considérablement sa bande active. En amont de la route de France le tracé est à cette époque encore « naturel » et est encadré par des zones végétalisées (prairies, friches...). Le long du chemin du Malvan l'habitat riverain se densifie fortement en rive droite. Ces constructions entraîne la réalisation d'ouvrages cadres sur le MALvan permettant l'accès à ces bâtisses.

- **Les années 2010 verront la création du centre commercial en amont de la route de France, travaux associés à la renaturation du Malvan sur ce secteur.**



CARTE DE CASSIGNY XVIII em siècle



CARTE D'ETAT MAJOR (1820-1866)



Photo aérienne 1958



Zoom photo aérienne 1958



Photo aérienne 1971



Zoom photo aérienne secteur aval 1971



Zoom photo aérienne secteur aval 1990



Photo aérienne 2000



Zoom photo aérienne secteur aval 2000

1.3.2 Constat sur le fonctionnement hydro-morphologique global

Aujourd'hui, sur l'ensemble de son linéaire, le Malvan se caractérise par un degré d'artificialisation élevé engendrant des dysfonctionnements physique (hydromorphologique) et biologique majeurs :

■ L'urbanisation du lit majeur :

Motivés par les multiples intérêts que représentaient les abords du Malvan (assainissement, voie de communication...), le développement urbain a progressivement et irrémédiablement empiété sur l'espace de bon fonctionnement de la rivière (remblaiement du lit majeur).

■ L'artificialisation des berges :

Conjointement au remblaiement du lit majeur et au développement du bâti sur les abords du Malvan, les berges ont fait l'objet d'importants travaux de confortement au moyen de techniques « lourdes » (empierrements, murs droits en béton ou parpaings, gabions...etc).

La mise en œuvre de ces ouvrages de protection de berge a tendance à optimiser le travail naturel de la rivière (par effet de « lissage » des écoulements) et, ainsi, augmenter les problématiques d'érosion en aval ou d'incision si d'importants linéaires sont ainsi latéralement protégés.

Effectivement, ces ouvrages longitudinaux ont limité drastiquement les possibilités d'érosion latérale, ils ont, par la même, favorisé le travail du cours d'eau dans une dimension verticale : développement d'un processus d'incision du lit qui peut être à l'origine de la fragilisation des fondations de certains ouvrages de franchissement (ponceaux des accès riverains sur la partie amont du secteur d'études).

Ces dispositifs de protection sont également à l'origine d'une stérilisation complète des sols en berges (appauvrissement brutal du milieu empêchant l'implantation de la végétation ligneuse) et d'une multiplication des irrégularités de surface favorisant ainsi la création de turbulences et remous néfastes à la tenue mécanique de la rive « naturelle ».

■ La simplification des paramètres physiques du lit mineur :

Les profonds remaniements opérés au fil des années, susmentionnés, associés à l'édification d'ouvrages transversaux (seuil en béton des ouvrages de franchissement), conduisent à une simplification et une homogénéisation des paramètres physiques du milieu (lame d'eau, faciès d'écoulement, substrat...).

Le niveau d'altération physique du lit vif du Berbian et de ses habitats aquatiques tient essentiellement à :

- La perte des structures d'abris en pied de berges (caches/sous berges...) ;
- La prédominance des faciès lotiques en amont de la confluence avec le Deffousat en liaison avec une pente longitudinale marquée (et accentuée par un processus d'incision du lit) ;
- La perturbation du transport solide induite par la succession des ouvrages transversaux ;

■ La banalisation des milieux ripicoles :

Les opérations de remblaiement du lit majeur et de protection de berges par techniques lourdes se sont accompagnées inévitablement d'impacts significatifs sur les milieux ripicoles (réduction de l'extension latérale / disparition de la ripisylve, assèchement des substrats engendrant un appauvrissement de la biodiversité...).

Les formations ripicoles d'essences indigènes sont largement concurrencées par les essences xénophytes (canne de Provence et robiniers notamment) et les plantations de résineux et autres haies d'agrément.

Du point de vue géomorphologique, ce tronçon du Malvan se caractérise par :

- un espace de bon fonctionnement très contraint hormis sur le secteur réaménagé au droit du nouveau centre commercial (Espace de Bon Fonctionnement (EBF) = espace nécessaire au cours d'eau pour assurer l'ensemble de ses fonctions naturelles (diversité et qualité des habitats, qualité et quantité de la ressource en eau, dissipation de l'énergie de crue, transit sédimentaire).
- une bande active (marge latérale à la rivière soumise aux évolutions morphologiques au gré des crues participant à la production de sédiments par érosion latérale) de largeur très réduite ou inexistante.
- un transport solide perturbé par la succession d'ouvrages transversaux associés aux ouvrages de franchissements routiers.

1.3.3 Activité géodynamique du Malvan

L'activité géodynamique du Malvan peut être appréciée à partir des valeurs typologiques majeures suivantes :

■ Puissance spécifique :

Schématiquement, elle caractérise les potentialités dynamiques de la rivière (énergie développée par la rivière) pour une crue de fréquence considérée (généralement biennale) et une section donnée. Elle correspond au produit de la pente par le débit par la largeur du cours d'eau. On considère généralement qu'une rivière est active au-delà de 30 à 40 W/m².

La pente du fond du lit du Malvan varie notablement de l'amont vers l'aval sur le secteur d'étude, en amont et en aval de la confluence avec le Defoussat, respectivement 1.34 % et de 0,78 % et 0,64 % sur le tronçon couvert.

Le Malvan reçoit les eaux du Defoussat (en rive droite) en aval immédiat de la D436, cela modifie significativement les conditions hydrologiques et donc, la puissance développée par la rivière.

De fait, la puissance spécifique développée par le Malvan a été calculée en 3 secteurs distincts :

- Amont du pont de la Dconfluence avec le defoussat;
- Amont du polygone Riviera ;
- Secteur couvert sous la rue Helene Boucher

Calcul de la puissance spécifique du Malvan en amont de la confluence avec le defoussat (Tr 8)

Ω	puissance en W/m
ω	puissance spécifique en W/m ²
γ	poids volumique de l'eau en N/m ³
J	pente de la ligne d'énergie en m/m
Q	débit considéré en m ³ /s
L	largeur du lit pour le débit Q en m

Puissance : $\Omega = \gamma Q J$

Puissance spécifique : $\omega = \Omega / L$

Données d'entrée :

$\gamma = 9810 \text{ N/m}^3$

On considère que le débit de la crue de pleins bords correspond à la crue de période de retour T=2ans

$Q = 19.8 \text{ m}^3/\text{s}$

La pente moyenne de la ligne d'énergie approchée par la pente moyenne du fond du lit estimée à partir des données topographiques :

$J = 0.01347594 \text{ m/m}$

Puissance calculée :

$\Omega = 2617.54 \text{ W/m}$

La largeur moyenne pour le débit de pleins bords est évaluée à partir des profils en travers :

$L = 7.0 \text{ m}$

La puissance spécifique du cours d'eau est :

$\omega = 373.93 \text{ W/m}^2$

< 10 W/m ²	Rivière non active	
10 à 30 W/m ²	Rivière faiblement active	
30 à 100 W/m ²	Rivière active	
> 100 W/m ²	Rivière fortement active	X

Calcul de la puissance spécifique du Malvan sur le tronçon 7 en amont du passage à gué.

Ω	puissance en W/m
ω	puissance spécifique en W/m ²
γ	poids volumique de l'eau en N/m ³
J	pente de la ligne d'énergie en m/m
Q	débit considéré en m ³ /s
L	largeur du lit pour le débit Q en m

Puissance : $\Omega = \gamma Q J$

Puissance spécifique : $\omega = \Omega / L$

Données d'entrée :

$\gamma = 9810 \text{ N/m}^3$

On considère que le débit de la crue de pleins bords correspond à la crue de période de retour T=2ans

$Q = 25.8 \text{ m}^3/\text{s}$

La pente moyenne de la ligne d'énergie approchée par la pente moyenne du fond du lit estimée à partir des données topographiques :

$J = 0.00787879 \text{ m/m}$

Puissance calculée :

$\Omega = 1994.11 \text{ W/m}$

La largeur moyenne pour le débit de pleins bords est évaluée à partir des profils en travers :

$L = 7.5 \text{ m}$

La puissance spécifique du cours d'eau est :

$\omega = 265.88 \text{ W/m}^2$

< 10 W/m ²	Rivière non active	
10 à 30 W/m ²	Rivière faiblement active	
30 à 100 W/m ²	Rivière active	
> 100 W/m ²	Rivière fortement active	X

Calcul de la puissance spécifique du Malvan sur le tronçon couvert sous la rue Hélène Boucher

Ω	puissance en W/m
ω	puissance spécifique en W/m ²
γ	poids volumique de l'eau en N/m ³
J	pente de la ligne d'énergie en m/m
Q	débit considéré en m ³ /s
L	largeur du lit pour le débit Q en m

Puissance : $\Omega = \gamma Q J$

Puissance spécifique : $\omega = \Omega / L$

Données d'entrée :

$\gamma = 9810 \text{ N/m}^3$

On considère que le débit de la crue de pleins bords correspond à la crue de période de retour T=2ans

$Q = 27.6 \text{ m}^3/\text{s}$

La pente moyenne de la ligne d'énergie approchée par la pente moyenne du fond du lit estimée à partir des données topographiques :

$J = 0.00626263 \text{ m/m}$

Puissance calculée :

$\Omega = 1695.64 \text{ W/m}$

La largeur moyenne pour le débit de pleins bords est évaluée à partir des profils en travers :

$L = 5.0 \text{ m}$

La puissance spécifique du cours d'eau est :

$\omega = 339.13 \text{ W/m}^2$

< 10 W/m ²	Rivière non active	
10 à 30 W/m ²	Rivière faiblement active	
30 à 100 W/m ²	Rivière active	
> 100 W/m ²	Rivière fortement active	X

Au vu des calculs présentés ci avant, il ressort que le Malvan doit être assimilé à un hydrosystème présentant une activité géodynamique significative et un dynamisme naturel (« rivière active »).

■ Erodabilité des berges :

Elle dépend de la nature plus ou moins **cohésive du substrat en pied de berge**. Généralement, on estime à un minimum d'environ 0,5 m l'épaisseur d'alluvions non cohésives devant être disponibles en pied de berge pour que des processus érosifs se manifestent.

Dans le cas du Malvan, on peut considérer que l'érodabilité des berges est moyenne.

Même si les berges sont assez systématiquement bloquées au moyen de techniques « lourdes » (murs, murets maçonnés, enrochements etc...), les matériaux constitutifs des talus « non protégés » sont essentiellement de nature sablo limoneuse avec la présence d'une fraction plus grossière (cailloutis / galets de DN < 150 mm).

Les matériaux (le plus souvent pas / peu cohésifs) se caractérisent également par leur hétérogénéité dans la mesure où :

- la fraction sableuse des matériaux autochtones peut naturellement variée ;
- les berges ont fait l'objet d'opérations successives de remblaiement au moyen de matériaux divers et variés.

■ Apport solide depuis l'amont :

Sur le cours amont du du Malvan, le transit sédimentaire est perturbé par l'édification de nombreux ouvrages transversaux le long du chemin du Malvan : on note la présence d'une vingtaine d'ouvrages qui perturbent la libre distribution des sédiments.

Si le transport solide n'est pas totalement rompu au droit des édifices (le transit des sédiments pouvant s'effectuer régulièrement au travers des ouvrages à partir du débit de début de transparence), ces ouvrages participent au blocage partiel de la charge solide, à l'amont, et favorise le déficit en matériaux en aval.

Si l'impact d'un ouvrage peut s'avérer assez limité, il convient de considérer l'effet cumulatif des différents édifices : le volume de matériaux stocké est loin d'être négligeable.

Ainsi, par exemple, si les retenues des seuils associés aux ponts en amont de la confluence avec le Défoussat sont « pleins », cela induit le stockage de matériaux plus ou moins remobilisables (existence d'une zone de sur-stockage à l'amont du remous solide), retarde le transit sédimentaire et favorise le déficit de sédiments dans la traversée de Cagnes (incision du lit).

Pour le projet de restauration envisagé, il est donc à considérer que les **apports solides depuis l'amont (charge de fond) sont assez modérés.**

1.4 Sectorisation morphodynamique

1.4.1 Aspects méthodologiques

Il est proposé d'opérer **une sectorisation du Malvan sur le secteur d'étude en tronçons homogènes**, pour lesquels les paramètres hydromorphologiques du cours d'eau sont semblables et les modalités de fonctionnement / dysfonctionnements sont proches. Cette sectorisation est conduite à partir des sources d'information suivantes :

- **Les reconnaissances de terrain ;**
- **L'exploitation des plans topographiques disponibles.**

La délimitation des tronçons homogènes s'appuie sur le recoupement d'un certain nombre de paramètres physiques issus des compartiments suivants :

- **Lit mineur :**
 - Implantation planimétrique / tracé ;
 - Variation significative des paramètres morphométriques (pente longitudinale, hauteur de berge, largeur plein bord...) ;
 - Modification de la largeur en eau (confluence, défluence) ;
 - Variation des habitats aquatiques (nature des matériaux, faciès d'écoulement....) ;
- **Berge / Ripisylve :**
 - Nature et pente des berges (encaissement de la rivière) ;
 - Modification de l'aspect de la ripisylve (densité, diversité, largeur...) ;
 - Degré d'artificialisation des berges (ouvrages de protection de berge, ..).
- **Lit majeur :**
 - Nature de l'occupation du sol (parcelle agricole, route, zone urbaine...) ;
 - Degré d'artificialisation du lit majeur (remblais, ...)
 - Connexion avec le lit mineur.

Ce découpage permet de faciliter le recensement et l'identification des enjeux en termes de restauration physique du Malvan et de définir, pour chacun des tronçons recensés, la nature des interventions à prévoir.

1.4.2 Définition des tronçons homogènes

Sur la base des paramètres hydromorphologiques énoncés précédemment, **le tronçon du Malvan, objet de la présente étude, peut être découpé en 8 tronçons homogènes, d'amont en aval :**

- **Tronçon n°8 : tronçon situé en amont de la confluence avec le Defoussat » – 2 300 ml ;**
- **Tronçon n°7 : Tronçon en amont de la zone réaménagée – 580 ml ;**
- **Tronçon n°6 : Tronçon réaménagé au droit du centre commercial Polygone Riviera – 720 ml ;**
- **Tronçon n°5 : Tronçon situé au droit du chemin de la ferrière en rive droite – 490 ml ;**
- **Tronçon n°4 : Tronçon couvert sous la polyclinique » – 190 ml.**
- **Tronçon n°3 : Tronçon situé en amont de la rue Hélène Boucher – 530 ml.**
- **Tronçon n°2 : Tronçon couvert sous la rue Hélène boucher – 670 ml.**
- **Tronçon n°1 : Tronçon aval situé en amont de la confluence avec la Cagne – 160 ml.**

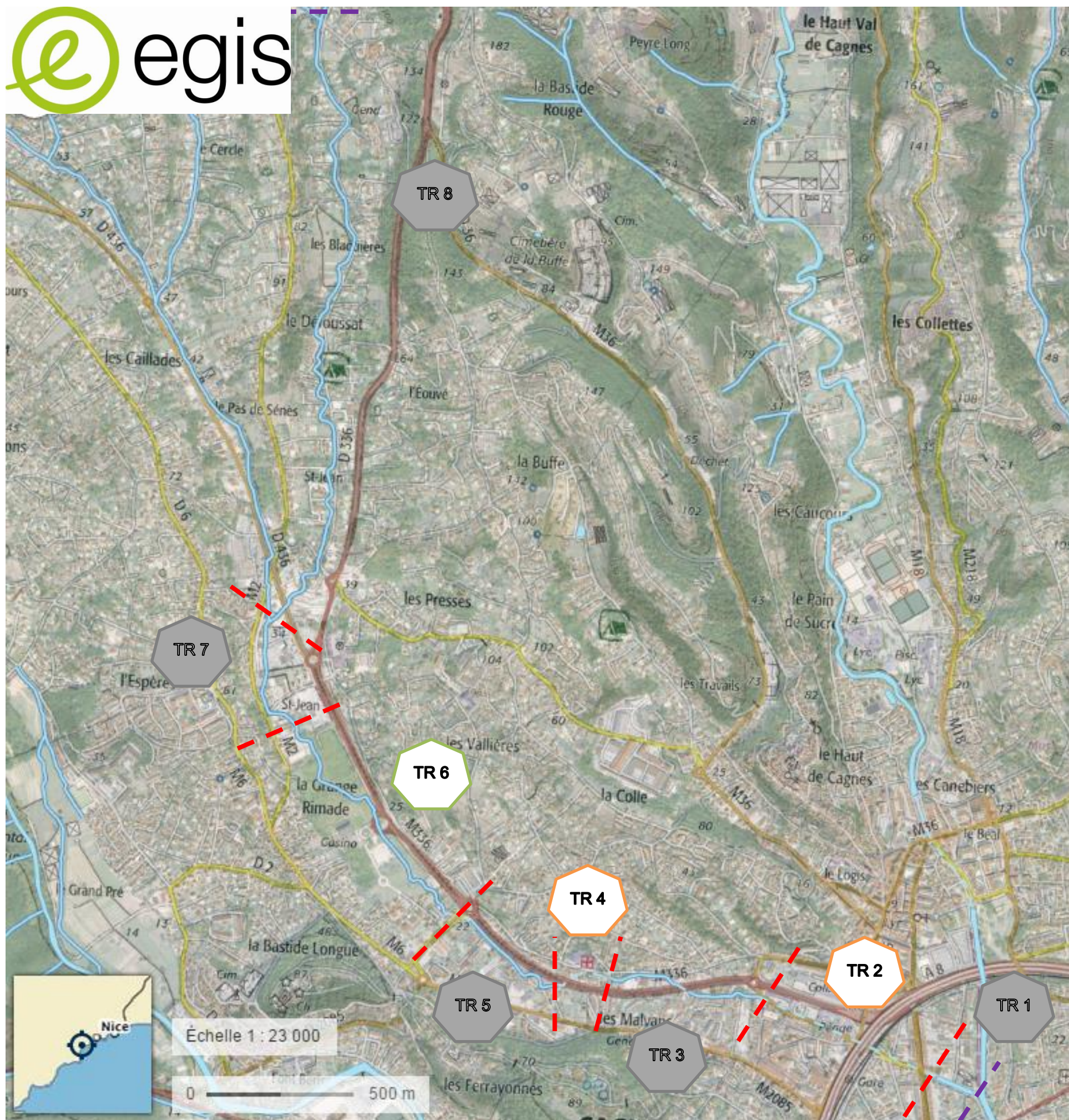


Figure 2 : Localisation des tronçons homogènes

Légende

- TR 3 : Tronçon de Malvan restauré et aménagé
- TR 5 : Tronçon du Malvan couvert
- TR 8 : Tronçon du Malvan découvert
- : Limite d'étude
- : Limite de tronçons

1.4.2.1 Tronçon 8 : amont de la confluence avec le Defoussat » – 2 300 ml ;

Ce tronçon d'une longueur de 3 500m est marqué par des caractéristiques physiques fortement impactées par des travaux de recalibrage et chenalisation.

■ Lit et berges

Le Malvan présente sur cette zone un tracé peu sinueux. De manière générale son lit se retrouve enclavé entre le chemin du Malvan en rive gauche et les habitations riveraines en rive droite. Son profil en travers se caractérise par des berges à 60% artificielles et raides protégées au moyen de:

- Murs en pierre maçonnées présentant localement plusieurs désordres (fissures, chute de pierres..).
- Péret bétonnés ;
- Protection en murs gabions,
- Cordons d'enrochement

Localement les berges sont dépourvues de protections et sont maintenues à l'état naturel mais présentent des pentes de talus dans la majeure partie des cas raides de l'ordre de 3H/2V à 2H/1V

(H 1.5 à 2.5 m).

Le profil en long est marqué par la succession d'ouvrages transversaux pour la plus part munis de radiers bétons ou rampes.

Cette configuration altère considérablement la succession des **faciès d'écoulement peu variés** sur la zone, avec l'observation d'un plat courant ralenti sur par la succession de présentant des hauteurs de chutes comprises entre 20 et 50 cm.

Plusieurs ouvrages traversant ont été altérés voir totalement déstructurés dû à une **incision globale du lit** qui paraît avoir trouvé son profil d'équilibre du fait du peu de traces d'érosions latérales observées sur les secteurs dépourvus de protection de berge. Effectivement le Malvan ayant été « bloqué » latéralement il a dissipé son énergie sur le fond du lit conduisant à une incision généralisée de ce tronçon.

La granulométrie observée est par contre très variée et présente une fraction graveleuse grossière de l'ordre de 10 cm bien représentée avec une granulométrie moyenne de l'ordre de 4 à 5 cm. Cela témoigne d'une capacité avérée du Malvan à mobiliser ces matériaux en période de crue. La fraction la plus grossière se trouvant en partie « bloquée » sur des événements de faible période de retour au niveau des ouvrages transversaux.

■ Ripisylve

Du fait de la configuration physique du Malvan, la ripisylve est fortement corsetée et limitée à un alignement de sujets ligneux en rive gauche (présence du chemin du Malvan). En rive droite le cordon rivulaire reste très étroit et entrecoupés par des haies d'espèces ornementales délimitant les propriétés riveraines. La végétation est majoritairement implantée à mi talus ou sommet de talus (déconnexion de la végétation due à l'incision du lit). Enfin de nombreux foyers d'espèces indésirables ont pu être observés sur ce linéaire (canne de Provence et robiniers)

Ce secteur fait état d'une configuration physique fortement altérée et contrainte notamment en rive gauche par la présence de la route. En rive droite l'emprise disponible est très limitée du à la présence des clôtures, haies des propriétés riveraines. La succession rapprochée des ponceaux altère significativement le fonctionnement hydraulique de la zone (élargissement-rétrécissement). Les enjeux présents sont le chemin en sommet de berge immédiat en rive gauche et les habitations en rive droite situées à quelques dizaines de mètres).



1.4.2.2 Tronçon n°7 : Tronçon en amont de la zone réaménagée – 580 ml ;

Ce tronçon est marqué par une urbanisation plus dense que le tronçon situé à l'amont. Sa limite amont est matérialisée par la confluence avec le Deffoussat. En aval la zone réaménagée au droit du centre commercial marque la fin du tronçon.

Le lit majeur peut être découpé en trois ensembles distincts d'un point de vue occupation du sol.

- Il est occupé sur sa moitié amont en rive droite et rive gauche par des parkings :
 - Point P en rive droite ;
 - Autostar et Peugeot Azur en rive gauche
- Sur la partie médiane le cours du Malvan est encadré par des jardins privés et du bâti en sommet immédiat de berge.
- En aval du chemin du gué :
 - la rive gauche est principalement occupée par Cifréo Bonna (stockage de matériaux de construction) ;
 - En rive droite du bâti est présent en sommet immédiat de berge. En aval une zone de stockage de véhicules est présente ;
- **Lit et berges**

Le lit mineur du Malan fortement contraint sur ses deux rives par l'édification de protection de berges quasi continues en rive droite et en rive gauche sur toute la hauteur. Le lit est encaissé en moyenne sur une hauteur de 2.5 à 3 m.

Le lit mineur est encadré par deux berges verticales à subverticales protégées au moyen de :

- Murs droit en béton ;
- Enrochements liaisonnés surmontés de murs de riverains en parpaings
- Murs droit surmontés de corps de bâtiment en surplomb immédiat du lit.

Ces différents ouvrages ne présentent pas de fissures ou sous-cavement mettant en péril la structure de la berge à court ou moyen terme.

Les berges ainsi constituées de pierres et/ou béton, contraignent totalement toute mobilité latérale de la rivière.

Le lit présente une section homogène sur l'ensemble du linéaire et donc une variabilité de ses faciès d'écoulement très faible. Cela couplé à un faible stock sédimentaire homogène indique une très faible habitabilité du milieu.

■ **Ripisylve**

Enfin la ripisylve n'est matérialisé que par des sujets isolés ou des massifs de cannes de Provence et de ronciers sur les quelques secteurs présentant des talus naturels (participant à leur dégradation par le développement de leur système racinaire)

Globalement sur la moitié amont les quelques sujets ligneux sont présents en sommet de berge et totalement déconnectés du lit mineur. Sur l'extrémité aval en aval du gué, le lit mineur est plus large permettant l'établissement de quelques atterrissements graveleux végétalisés par des sujets ligneux.

Ce secteur a été fortement impacté par les travaux qui se sont succédé sur la zone (recalibrage, protection drastique des enjeux riverains au moyen du mur béton/pierres, ripisylve naturelle inexistante). Au vu des enjeux présents en lit majeur (bâtiment/route/parking entreprises) et de leur proximité (emprise latérale disponible quasiment nulle), tout aménagement du Malvan sur ce secteur devra se limiter à la largeur disponible en fond et à assurer la pérennité des ouvrages en berges.



1.4.2.3 Tronçon réaménagé au droit du centre commercial Polygone Riviera – 720 ml ;

Ce tronçon a fait l'objet de travaux de restauration et de renaturation sur l'entièreté du linéaire soit environ 730 mL.

■ Lit et berges

Globalement, une emprise latérale d'environ 20m a été conservée et a permis l'établissement de compartiments naturels différenciés permettant la création d'un espace de mobilité adapté.

Le lit vif présente une largeur d'environ 2 m encadré de part et d'autre par des risbermes végétalisées au moyen d'hélophytes diversifiées. Le lit vif est diversifié de par la création de succession d'élargissement rétrécissement de sa section, la granulométrie du lit est variée comprise entre des sables grossiers et de petites pierres (env 20cm).

Les talus créés présentent des pentes relativement douces de l'ordre de 2H/1V et végétalisées au moyen d'un couvert herbacé et de plantations adaptés à ces milieux.

■ Ripsisylve

Des frênes et saules ont été implantés entre la risberme et le pied de talus afin de limiter tout phénomène d'érosion sur cette franche la plus contrainte en période de crues.

Les sujets les plus remarquables ont été conservés et permettent l'alternance de zones d'ombrage. Des plants et arbustes ont été plantés en sommet de berge.

Ce secteur présente l'ensemble des caractéristiques que l'on peut attendre d'un projet de restauration sur le Malvan. Néanmoins, il est à noter que l'emprise latérale nécessaire pour la création d'un hydrosystème naturel sur ce cours d'eau, est d'une vingtaine de mètres. Cela est une donnée importante en vue de proposer des solutions d'aménagement sur les secteurs attenants ne présentant pas une emprise en rive de cet ordre.



1.4.2.4 Tronçon n°5 : Tronçon situé au droit du chemin de la ferrière en rive droite – 500 ml ;

Ce tronçon d'environ 500ml est marqué par une pression anthropique très forte, présence de réseau routier et de bâti riverains en sommet immédiat de berge.

■ Lit et berges

La limite amont du tronçon est marqué par le débouché du Malvan en aval du Rond point du Drakkar avec un angle très marqué. Cette configuration a un impact significatif sur les écoulements en crue.

Sur sa partie amont, la lit est totalement rectiligne le long de l'avenue des Alpes, les berges et le lit mineur sont recouverts de dalles préfabriquées bétonnées. Un phénomène d'incision sur la partie aval du tronçon est observable. Effectivement le lit est également contraint latéralement obligeant le Malvan à dissiper son énergie verticalement. Cela est marqué par la présence de murets sous cavés et/ou de semelles bétons apparentes).

Sur l'ensemble du linéaire le lit vif présente une largeur de 4.5m encadré par deux berges verticales murées dans la traversée de Cagnes sur mer.

Elles présentent des hauteurs variables comprises entre 3 et 4 mètres. Des secteurs de ces ouvrages présentent des zones d'érosions en pied pouvant mettre en cause leur stabilité.

Les berges sont donc intégralement constituées de pierres et/ou béton contraignant totalement toute mobilité latérale de la rivière.

Le lit présente une section homogène sur l'ensemble du linéaire et donc une variabilité de ses faciès d'écoulement très faible. Cela couplé à un faible stock sédimentaire homogène indique une très faible habitabilité du milieu.

■ Ripisylve

La ripisylve est totalement absente sur la partie amont. Le lit ne bénéficie d'aucune zone d'ombrage sur ce secteur.

Sur la partie aval, l'emprise en berge est plus importante et présente des berges naturelles sur une centaine de mètres avec l'implantation de quelques sujets ligneux en haut de talus déconnectés du lit mineur.

Sur l'extrémité aval, on retrouve une configuration en « U » avec des murs bétons et une absence totale de ripisylve.

Enfin on notera la présence de quelques foyers de cannes de Provence en pied d'ouvrages de protection de berge pouvant participer à la déstructuration de partie d'ouvrages.

Ce secteur a été fortement impacté par les travaux qui se sont succédé sur la zone. La moitié amont est dépourvue de toute composante naturelle. La partie aval est fortement contrainte par la présence d'habitats riverains en sommet immédiat de berge (Chemin de la ferrière, Résidences collectives et station de lavage en rive droite et avenue des Alpes en rive gauche. Au vu des enjeux présents en lit majeur (bâtiment/route) et de leur proximité, tout aménagement du Malvan hormis sur une centaine de mètres sur ce secteur devra se limiter à la largeur disponible en fond et à assurer la pérennité des ouvrages en berges. Tout autre aménagement devra nécessiter d'importants travaux d'acquisition et de libération des emprises.



1.4.2.5 Tronçon 4 - couvert sous la polyclinique » – 190 ml.

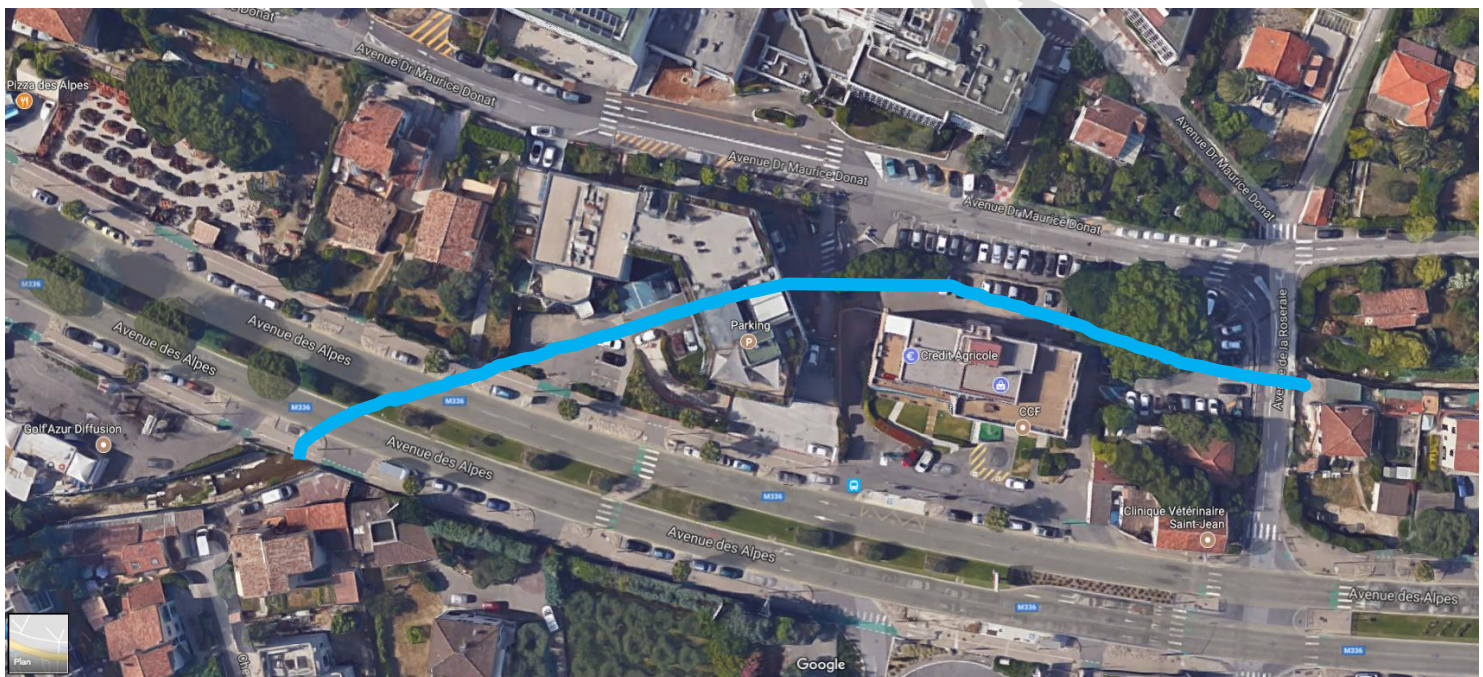
Ce tronçon est le premier tronçon couvert de la zone d'études. Il est présente un gabarit uniforme sur l'ensemble de son tracé à savoir un cadre béton de 5m de large par 2mètres de haut.

■ Lit et berges

Effectivement, le lit du Malvan est bloqué sur tout son linéaire entre 2 voiles en béton. Cette restriction de la largeur d'écoulement implique une augmentation de la capacité de transport sédimentaire du Malvan.

Ce tronçon est concerné par des contraintes d'aménagement non négligeables que sont les réseaux (longeant ou traversant), l'ouvrage de franchissement de l'avenue des Alpes, la présence de la polyclinique et d'une banque sur l'ouvrage de couverture, des équipements urbains limitrophes (parking, trottoirs, routes) ;

On notera une restriction importante des emprises en rives, avec une occupation des sols quasi-totale en surface de la couverture.



Une découverte de ce tronçon ou la réalisation de travaux en sous œuvre paraît fortement compromise de par la densité des infrastructures sur la couverture et en rive.

Visite photos ?

1.4.2.6 Tronçon 3 Tronçon situé en amont de la rue Hélène Boucher – 530 ml.

Ce tronçon d'environ 530ml est situé entre les deux secteurs couverts de la zone d'étude. De plus il est traversé par l'avenue des alpes sur sa partie médiane.

Son lit majeur est occupé par de l'habitat individuel, des bâtiments de copropriétés, un garage et des entreprises et leur parking sur l'amont en rive droite.

■ Lit et berges

Le lit est latéralement contraint par la mise en œuvre de divers ouvrages de protection de berges de type :

- murs bétons,
- murs maçonnés,
- enrochement liaisonnés,
- dalles bétons.

Ces ouvrages quasi continus et verticaux présentent une hauteur comprise entre 2,5m et 3m. On notera la présence d'un collecteur en rive droite au droit de la rue Maurice Donat puis en rive gauche dans le lit mineur (présence de regards bétons). Ces éléments participent à dégrader les conditions d'écoulement en crue, tourbillons formés au droit des ouvrages favorisant l'érosion des talus.

Sur l'ensemble du linéaire le lit vif présente une largeur de 4 à 5 m encadrés par deux berges verticales protégées, dans la traversée de Cagnes sur mer. Ces berges sont donc intégralement protégées au moyen de techniques dites « lourdes » contraignant totalement toute mobilité latérale de la rivière.

Le lit vif est naturel au sein duquel se sont développés localement des bancs graveleux en partie végétalisés notamment par de la canne de Provence (espèce invasive dont le fort développement participe à fortement diminuer la section d'écoulement).

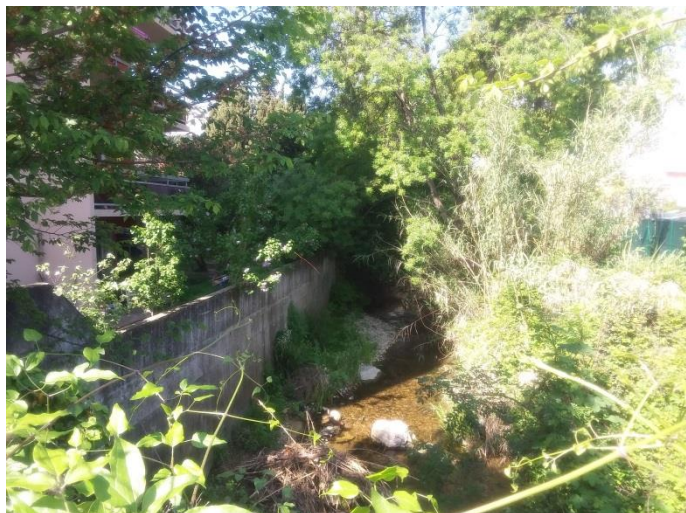
Si le tracé global du Malvan a conservé son tracé sinueux, le lit présente une section homogène sur l'ensemble du linéaire et donc une variabilité de ses faciès d'écoulement très faible. Cela couplé à une absence notoire de végétation adapté confirme des conditions d'habitabilité faibles à nulles pour la faune environnante.

■ Ripisylve

La ripisylve ligneuse est totalement absente du lit et de berges. L'ensemble des arbres sont situés en sommet de talus en recul des protections de berges édifiées.

La canne de Provence est fortement implantée soit au niveau des risbermes graveleuses dans le lit mineur du cours d'eau soit en berge (notamment en rive droite le long de l'avenue Maurice Donat)

Comme pour les secteurs amont, ce secteur a été fortement impacté par les travaux qui se sont succédé sur la zone. L'implantation de bâti riverains en sommet immédiat de talus et la traversée de l'avenue des Alpes contraignent fortement le Malvan latéralement. D'un point de vue biologique ces milieux sont très pauvres que ce soit en berge ou la végétation n'est pas adapté (canne de Provence et robiniers) ou dans le lit mineur la qualité habitationnelle est faible à nulle.



1.4.2.7 Tronçon couvert sous la rue Hélène boucher – 670 ml.

Ce tronçon correspond à la zone aval de l'aire d'étude. Le Malvan s'écoule sous la rue Helene Boucher.

Au-dessus de la couverture, se situe donc la rue Helene Boucher puis la rue du Garigliano et leurs trottoirs. En termes d'emprise latérale le tronçon est fortement contraint :

- La largeur utile moyenne est de 10 m de entre les deux bordures extérieures des trottoirs (rue Helene boucher)
- Traversée des ouvrages autoroutiers et ferroviaires ;
- Largeur utile de l'ordre 9m en moyenne sur la rue Garigliano.

■ Lit et berges

Comme précédemment, le Malvan est totalement couvert impliquant les impacts morphologiques et écologiques majeurs.

Les travaux de couverture ont conduit à la pose de cadre préfabriqué en béton armé de 5m par 2m de haut sur l'ensemble du linéaire. Cet ouvrage intercepte un bon nombre de réseaux longitudinaux et transversaux (réseaux secs et humides dont de nombreux ouvrages de rejets d'eaux pluviales qui doivent en partie intercepter des eaux).

Localement, à plusieurs niveaux les fers à béton de la dalle de couverture sont visibles. Certains joints ne sont plus étanches et permettent l'infiltration des eaux au sein de l'ouvrage. Le radier en fond de lit présente également d'importantes zones d'érosion (fers apparents) témoignant de la tendance à l'incision du Malvan ainsi que d'une puissance érosive non négligeable. Les murs droits paraissent globalement sains.

Comme sur la précédente partie couverte, l'emprise latérale est très limitée et se réduit vers l'aval. Les infrastructures (immeuble, autoroute, ligne ferroviaire) situées à proximité immédiate des dalles de couverture impliquent la plus grande prudence quant à la réalisation de travaux en sous œuvre.



1.4.2.8 Tronçon n°1 : Tronçon aval situé en amont de la confluence avec la Cagne – 160 ml.

Ce tronçon constitue la limite aval du Malvan avant sa confluence avec la Cagne. Il est le reflet d'une urbanisation importante puisque son lit et ses berges sont intégralement revêtues de béton sur l'ensemble de son linéaire.

Les emprises en sommet de talus sont très réduites :

- Présence de la rue BIR HAKEIM en rive droite
- Présence d'un jardin privatif et d'une jardinerie en rive gauche.

D'un point de vue biologique ce type de configuration ne permet pas l'implantation de faune ou de flore typique des milieux aquatiques. L'absence totale de ripisylve conjuguée à une faible lame d'eau sur une dalle béton participe de plus au réchauffement non négligeable des eaux.



1.4.2.9 Synthèse

D'une manière générale, le Malvan, dans sa traversée de Cagnes sur mer présente un **fonctionnement morpho dynamique déséquilibré**, en liaison avec les importants remaniements qu'il a subit au cours des siècles passés.

- Le **stockage ponctuel de sédiments en amont des divers ouvrages transversaux recensés sur le secteur d'étude** semble peu important au regard de l'incidence des édifices situés en amont ;
- Réduction importante de la largeur de la bande active : **même si le gradient hydraulique (pente) du fond du lit est élevé, il est à noter la faiblesse de la dynamique d'érosion latérale (s'expliquant par des berges le plus souvent « bloquées »)** ;
- Blocage des berges et augmentation de la capacité de transport du Malvan : « **travail du cours d'eau dans une dimension verticale** » (favorisant l'incision du fond du lit) ;

- Altération des habitats aquatiques : **Disparition / Appauvrissement du stock alluvionnaire et surtout des fractions les plus fines ;**
- Faible diversité des milieux rivulaires :
 - Déconnexion des milieux annexes ;
 - Contraintes latérales fortes ;
 - Disparition locale du cours d'eau (couverture) et de sa ripisylve sur la partie aval du secteur notamment.

VERSION DE TRAVAIL

2. Analyse du fonctionnement écologique

2.1 Qualité des habitats rivulaires / ripisylve

2.1.1 Formations végétales riveraines

En liaison avec les profonds remaniements physiques subis par la rivière et des fortes pressions anthropiques en rives, les formations végétales riveraines présentes sur les bords du Malvan se caractérisent par **un degré de banalisation assez élevé**, notamment :

- une faible extension latérale des milieux riverains (inexistante notamment sur les tronçons aval) ;
- la présence de formations hygrophiles à l'état relictuel.

Dans le cas de modèle naturel, en marge des cours d'eau, sur des substrats riches en éléments minéraux et généralement bien aérés, supportant des inondations prolongées et bénéficiant d'un éclaircissement important, se développent généralement des groupements diversifiés et « pionniers » tels que la « cariçaie / mégaphorbiaie », la « saulaie riparienne »....

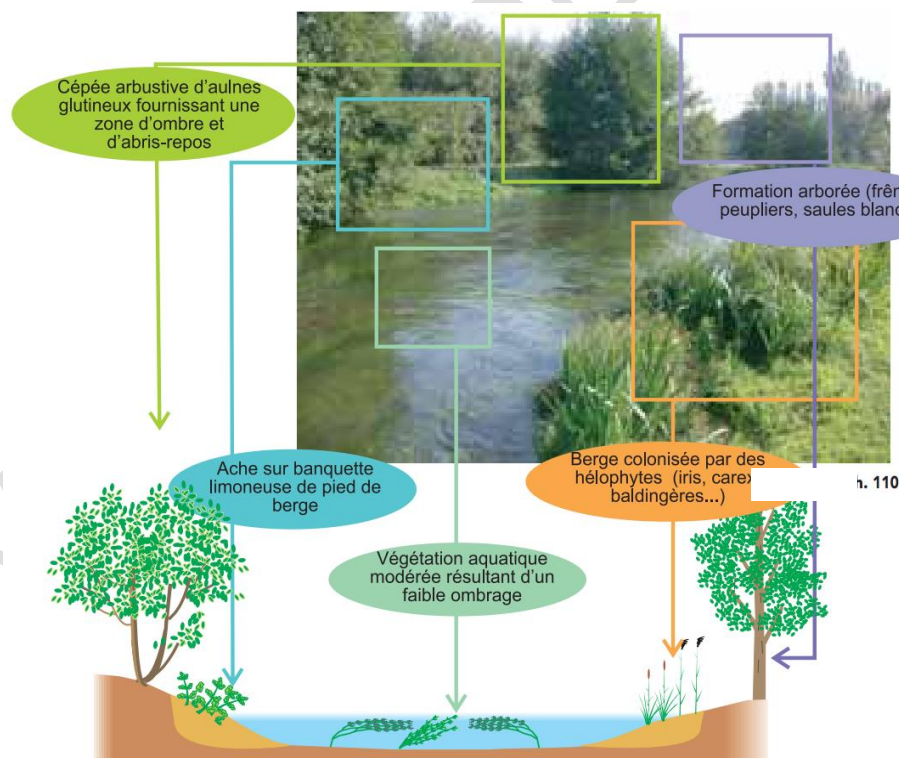


Figure 3 – Configuration naturelle d'une ripisylve équilibrée (Source AESN).

Les groupements végétaux à base d'essences hygrophiles (saules, aulnes...) et les ourlets de végétation héliophytique (herbacées semi humides) sont très faiblement à non représentés dans la

traversée de la zone urbanisée. Ils se limitent le plus souvent à un mince cordon discontinu ou quelques sujets isolés d'essences ligneuses (aulnes, saules, frênes).

Globalement les essences hygrophiles susmentionnées sont systématiquement en mélange avec des essences ligneuses mésophiles, est principalement sous forme arbustive : sont présents quelques rares arbres (noisetiers, lauriers sauce, figuiers) et des espèces envahissantes telles que la Canne de Provence ou la Jussie, adaptées aux conditions physiques et pédologiques des milieux riverains. On notera enfin la présence de diverses haies d'agrément plantées en bordure des parcelles riveraines.

L'appauvrissement des cortèges floristiques des milieux ripicoles (faibles représentation des essences typiques des bords d'eau) tient avant tout à :

- la configuration encaissée du lit mineur (profil de talus généralement abrupt voir vertical) ;
- la stérilisation des sols en lien avec l'édification d'ouvrages de protection de berges au moyen de techniques lourdes (empierrement-murs) ;
- l'assèchement des substrats en berges : les berges ont fait l'objet de travaux de remaniement (terrains drainants issus du remblaiement des berges avec des remblais de diverses natures) ;
- le développement important des plantations de résineux et des essences xénophytes (Canne de provenance, Jussie...) qui concurrencent fortement les espèces indigènes.

Au vu des éléments énoncés, on conviendra que ce milieu correspond à une version très dégradée d'une ripisylve typique des cours d'eau méditerranéen. L'état de dégradation de ce boisement riverain empêche toute classification de cet habitat en habitat d'intérêt communautaire prioritaire.

2.1.2 Essences invasives et indésirables en bordure des milieux aquatiques

2.1.2.1 Les essences invasives

Il existe dans toute l'Europe des essences végétales originaires d'autres continents. Introduites accidentellement ou volontairement par l'homme à des fins ornementales voire économiques, certaines de ces essences possèdent la fâcheuse particularité de se propager rapidement jusqu'à devenir subspontanées et, finalement, envahir les milieux naturels

Les bords de rivière facilitant la diffusion des espèces par l'effet corridor de leur habitat, les abords du Malvan n'échappent malheureusement pas à cet envahissement. **Plusieurs espèces xénophytes se développent actuellement sur le secteur d'étude :**

■ La Canne de Provence

Cette essence herbacée érigée pouvant atteindre une taille de 3 mètres possède un comportement extrêmement agressif vis à vis des essences indigènes et caractéristiques qu'elles étouffent et éliminent rapidement. Sa reproduction végétative par fragments de rhizomes ou tissus de la tige ainsi que la force de pénétration de ses racines, lui permettent de conquérir, à partir d'un simple foyer et en quelques saisons, de très larges surfaces.

La Canne de Provence est fortement représentée sur les abords du Malvan sur l'ensemble du linéaire.

■ **Robinier faux acacia (*robinia pseudo acacia*) :**

Cette essence est présente dans les boisements riverains associés au Malvan, sous la forme de :

- de sujets plus ou moins isolés (« bouquets ») dans les boisements rivulaires (en association avec les cultivars de peupliers et les saules) et au sein des ouvrages de protection de berges (empierréments) ;
- de cordons ligneux / peuplements monospécifiques en berges.

Les secteurs les plus contaminés par cette essence xénophytes correspondent :

- en berge gauche, sur le tronçon n°8 (en rive gauche) ;

2.1.2.2 Plantations de résineux et d'espèces ornementales

Les plantations monospécifiques de résineux en bord de cours d'eau provoquent des modifications physiques du cours d'eau, impactant les communautés végétales et animales inféodées à la rivière et à ses berges. Les résineux, provoquent une absence de lumière au sol et empêchent ainsi la pousse de plantes herbacées, qui contribuent à la stabilité du sol.

Le manque de lumière, combiné à une forte densité des peuplements et à la cuticule épaisse des aiguilles, ralentissent fortement la dégradation de la litière qui s'accumule. Associée à une activité racinaire des résineux particulièrement source d'ions acides, l'effet est une tendance à l'acidification d'un milieu déjà pauvre, entraînant un appauvrissement du sol et sa déstructuration. Cela provoque une baisse de l'abondance et de la diversité au sein des différentes communautés végétales et animales inféodées aux cours d'eau et à leurs berges.

Des plantations d'essences ornementales (laurier, pyracantha et autres..) sont également notées localement en berges du Malvan, notamment sur le tronçon n°8 le long des propriétés riveraines en rive droite, en amont de la confluence avec le Defoussat. .

2.2 Milieux naturels remarquables

2.2.1 Habitats naturels

Sur Silene Habitats géré par le Conservatoire National Botanique de Méditerranée, aucune donnée n'est disponible concernant les habitats naturels sur les cinq communes du bassin versant du Malvan (Cagnes sur mer, La Colle sur Loup, St-Paul de Vence, Vence et Tourrettes sur Loup).

La réalisation d'inventaires des habitats naturels sur la zone de projet est donc nécessaire.

2.2.2 Flore

Sur le site internet SILENE-Flore, géré par le Conservatoire National Botanique de Méditerranée, les données disponibles sur les cinq communes du bassin versant du Malvan ont été récupérées (Cagnes sur mer, La Colle sur Loup, St-Paul de Vence, Vence et Tourrettes sur Loup).

Puis les points qui se situaient à 500 m de part et d'autre de l'ensemble du réseau hydrographique du bassin versant du Malvan ont été sélectionnés, soit le Malvan, le vallon du Défoussat et tous les autres petits vallons qui rejoignent le Malvan.

Enfin, les données antérieures à 1990 ont été éliminées car trop anciennes.

Les points sélectionnés sont présentés sur la carte page suivante selon l'année du relevé (en décade).

Si de nombreuses données sont disponibles (2 520 points), ces relevés floristiques sont souvent anciens (26% des relevés ont été réalisés dans les années 1990, 50% dans les années 2000 et 24% dans les années 2010)

De plus, aucun relevé récent n'a été réalisé sur la zone de projet, les données les plus récentes se trouvant dans la partie aval du Vallon du Défoussat et dans la partie amont du bassin versant du Malvan.

VERSION DE TRAVAIL

Tableau 1 : Liste des espèces déterminantes et patrimoniales présentes sur la ZNIEFF de type II n°930020493 « Le Loup ». Source : INPN

Groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut Listes Rouges	Statut ZNIEFF	Statut réglementaire
Insectes	<i>Laemostenus obtusus</i>			Déterminante PACA	
Insectes	<i>Nabis mediterraneus</i>			Déterminante PACA	
Insectes	<i>Zygaena cynarae</i>			Déterminante PACA	
Chiroptères	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand rhinolophe	Monde : LC - Europe : NT - France : NT	Déterminante PACA	CDH2 CDH4 IBE2 IBO2 IBOEU NM2
Chiroptères	<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	Monde : LC - Europe : LC - France : LC	Déterminante PACA	CDH2 CDH4 IBE2 IBO2 IBOEU NM2
Chiroptères	<i>Myotis capaccinii</i>	Murin de Capaccini	Monde : VU - Europe : VU - France : VU	Déterminante PACA	CDH2 CDH4 IBE2 IBO2 IBOEU NM2
Chiroptères	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers	Monde : NT - Europe : NT - France : VU	Déterminante PACA	CDH2 CDH4 IBE2 IBO2 IBOEU NM2
Flore	<i>Acanthoprasium frutescens</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Brassica montana</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Kengia serotina</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Heteropogon contortus</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Hypericum androsaemum</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Coronilla securidaca</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Sedum fragrans</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Stachys palustris</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Symphytum bulbosum</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Coronilla valentina</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Asplenium scolopendrium</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Ophioglossum vulgatum</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Polystichum setiferum</i>			Déterminante PACA	
Ecrevisses	<i>Austropotamobius pallipes</i>	Écrevisse à pieds blancs	Monde : EN - Europe : - France : VU	Remarquable PACA	CDH2 CDH5 IBE3 NEC1
Gastéropodes	<i>Renea moutonii moutonii</i>	Aiguillette de Grasse	Monde : VU - Europe : - France :	Remarquable PACA	NMO4
Gastéropodes	<i>Renea moutonii singularis</i>	Aiguillette du Loup	Monde : VU - Europe : - France :	Remarquable PACA	NMO4
Gastéropodes	<i>Moitessieria locardi</i>	Petite moitessierie	Monde : LC - Europe : LC - France :	Remarquable PACA	NMO4
Insectes	<i>Maculinea arion</i>	Azuré du Serpolet	Monde : - Europe : - France : LC	Remarquable PACA	CDH4 IBE2 NI2
Insectes	<i>Zerynthia polyxena</i>	Diane	Monde : - Europe : LC - France : LC	Remarquable PACA	CDH4 IBE2 NI2
Chiroptères	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit rhinolophe	Monde : LC - Europe : NT - France : LC	Remarquable PACA	CDH2 CDH4 IBE2 IBO2 IBOEU NM2
Chiroptères	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	Monde : LC - Europe : LC - France : NT	Remarquable PACA	CDH4 IBE2 IBO2 IBOEU NM2
Chiroptères	<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de Savi	Monde : LC - Europe : LC - France : LC	Remarquable PACA	CDH4 IBE2 IBO2 IBOEU NM2
Oiseaux	<i>Pernis apivorus</i>	Bondrée apivore	Monde : LC - Europe : LC - France : LC	Remarquable PACA	CCA CCB CDO1 IBE2 IBE3 IBO2 NO3
Oiseaux	<i>Accipiter gentilis</i>	Autour des palombes	Monde : LC - Europe : LC - France : LC	Remarquable PACA	CCA CCB IBE2 IBE3 IBO2 NO3 NO6
Oiseaux	<i>Bubo bubo</i>	Grand-duc d'Europe	Monde : LC - Europe : LC - France : LC	Remarquable PACA	CCA CCB CDO1 IBE2 IBE3 NO3
Oiseaux	<i>Alcedo atthis</i>	Martin-pêcheur d'Europe	Monde : LC - Europe : VU - France : VU	Remarquable PACA	CDO1 IBE2 IBE3 NO3

Groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut Listes Rouges	Statut ZNIEFF	Statut réglementaire
Oiseaux	<i>Dendrocopos minor</i>	Pic épeichette	Monde : - Europe : - France : VU	Remarquable PACA	IBE2 IBE3 NO3
Oiseaux	<i>Lanius collurio</i>	Pie-grièche écorcheur	Monde : LC - Europe : LC - France : NT	Remarquable PACA	CDO1 IBE2 NO3
Oiseaux	<i>Cinclus cinclus</i>	Cincla plongeur	Monde : LC - Europe : LC - France : LC	Remarquable PACA	IBE2 IBE3 NO3
Poissons	<i>Barbus meridionalis</i>	Barbeau méridional	Monde : NT - Europe : NT - France : NT	Remarquable PACA	CDH2 CDH5 IBE3 NP1
Poissons	<i>Telestes souffia</i>	Blageon	Monde : LC - Europe : LC - France : NT	Remarquable PACA	CDH2 IBE3
Flore	<i>Carex olbiensis</i>				
Flore	<i>Carex pseudocyperus</i>				
Flore	<i>Carex remota</i>				
Flore	<i>Phalaris aquatica</i>	Alpiste aquatique			
Flore	<i>Vitis vinifera subsp. sylvestris</i>				
Flore	<i>Odontites luteus subsp. provincialis</i>				

Tableau 2 : Liste des espèces déterminantes et patrimoniales présentes sur la ZNIEFF de type II n°930020162 « Le Var ». Source : INPN

Groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut Listes Rouges	Statut ZNIEFF	Statut réglementaire
Crustacés	<i>Armadillidium simoni</i>			Déterminante PACA	
Crustacés	<i>Trichoniscus nicaeensis</i>			Déterminante PACA	
Crustacés	<i>Proasellus rouchi</i>			Déterminante PACA	
Insectes	<i>Harpalus punctipennis</i>			Déterminante PACA	
Insectes	<i>Trachyploeus lothari</i>			Déterminante PACA	
Insectes	<i>Laemostenus obtusus</i>			Déterminante PACA	
Insectes	<i>Paramaurops varensis</i>			Déterminante PACA	
Insectes	<i>Papilio alexanor alexanor</i>		Monde : - Europe : - France :	Déterminante PACA	CDH4 IBE2 NI2
Chiroptères	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand rhinolophe	Monde : LC - Europe : NT - France : NT	Déterminante PACA	CDH2 CDH4 IBE2 IBO2 IBOEU NM2
Oiseaux	<i>Netta rufina</i>	Nette rousse	Monde : LC - Europe : LC - France : LC	Déterminante PACA	CDO22 IBE3 IBO2 IBOAE
Oiseaux	<i>Ixobrychus minutus</i>	Blongios nain	Monde : LC - Europe : LC - France : EN	Déterminante PACA	CDO1 IBE2 IBE3 IBO2 IBOAE NM NO3
Oiseaux	<i>Porzana porzana</i>	Marouette ponctuée	Monde : LC - Europe : LC - France : VU	Déterminante PACA	CDO1 IBE2 IBE3 IBO2 IBOAE NO3
Oiseaux	<i>Sterna hirundo</i>	Sterne pierregarin	Monde : LC - Europe : LC - France : LC	Déterminante PACA	CDO1 IBE2 IBO2 IBOAE NO3
Oiseaux	<i>Sternula albifrons</i>	Sterne naine	Monde : LC - Europe : LC - France : LC	Déterminante PACA	CDO1 IBE2 IBE3 IBO2 IBOAE IBA2 NO3
Oiseaux	<i>Cecropis daurica</i>	Hirondelle rousseline	Monde : LC - Europe : - France : VU	Déterminante PACA	IBE2 IBE3 NO3
Reptiles	<i>Timon lepidus</i>	Lézard ocellé	Monde : NT - Europe : NT - France : VU	Déterminante PACA	IBE2 IBE3 NAR3
Flore	<i>Anacamptis laxiflora</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Anacamptis palustris</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Aquilegia bertolonii</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Aster amellus</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Acanthoprasium frutescens</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Brassica montana</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Campanula bononiensis</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Chamaerops humilis</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Circaea lutetiana</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Kengia serotina</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Cressa cretica</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Crypsis schoenoides</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Cyperus capitatus</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Delphinium dubium</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Dictamnus albus</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Echinophora spinosa</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Eleocharis multicaulis</i>			Déterminante PACA	

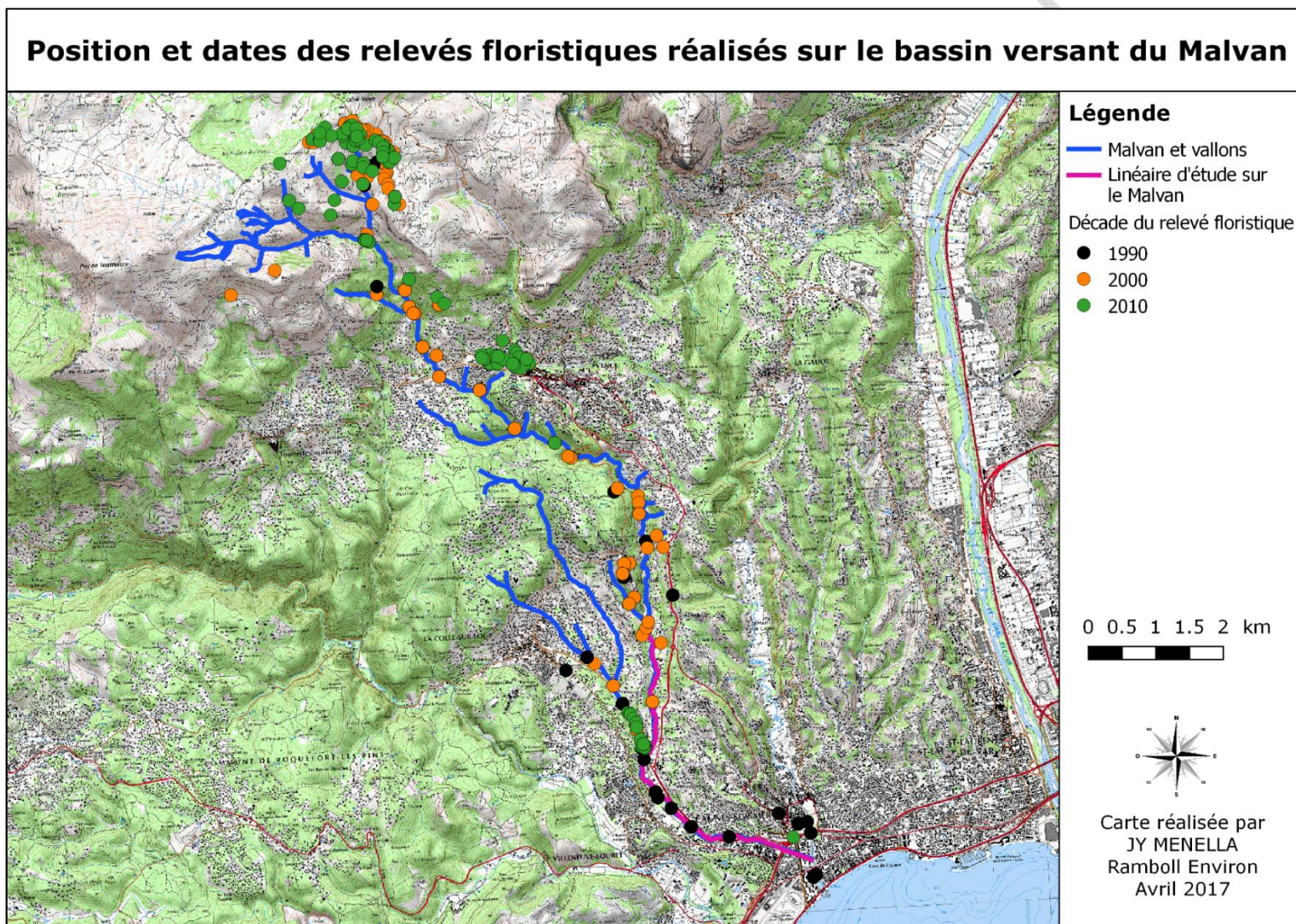
Groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut Listes Rouges	Statut ZNIEFF	Statut réglementaire
Flore	<i>Eryngium maritimum</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Euphorbia peplis</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Euphorbia illirica</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Fimbristylis bisumbellata</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Gratiola officinalis</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Hordeum secalinum</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Hormathophylla halimifolia</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Iberis umbellata</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Imperata cylindrica</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Juncus fontanesii</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Juncus striatus</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Leucanthemum virgatum</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Malcolmia ramosissima</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Micromeria marginata</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Nerium oleander</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Oenanthe globulosa</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Ophrys bombyliflora</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Potamogeton coloratus</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Potentilla saxifraga</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Pseudorhiza pumila</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Ranunculus ophioglossifolius</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Schoenoplectus pungens</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Spiranthes aestivalis</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Stachys maritima</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Stachys palustris</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Tamarix africana</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Utricularia australis</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Utricularia minor</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Ceratonis siliqua</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Ophrys bertolonii</i> subsp. <i>bertolonii</i>			Déterminante PACA	
Flore	<i>Ophioglossum vulgatum</i>			Déterminante PACA	
Amphibiens	<i>Speleomantes strinati</i>	Spélerpès de Strinati	Monde : NT - Europe : NT - France : LC	Remarquable PACA	CDH2 CDH4 IBE3 NAR2
Insectes	<i>Pyrgus cirsii</i>	Hespérie des Cirses	Monde : VU - Europe : VU - France : NT		

Groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut Listes Rouges	Statut ZNIEFF	Statut réglementaire
Insectes	<i>Maculinea arion</i>	Azuré du Serpolet	Monde : - Europe : - France : LC	Remarquable PACA	CDH4 IBE2 NI2
Insectes	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agriion de Mercure	Monde : NT - Europe : NT - France : LC	Remarquable PACA	CDH2 IBE2 NI3
Chiroptères	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit rhinolophe	Monde : LC - Europe : NT - France : LC	Remarquable PACA	CDH2 CDH4 IBE2 IBO2 IBOEU NM2
Oiseaux	<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzette	Monde : LC - Europe : LC - France : LC	Remarquable PACA	CCA CDO1 IBE2 IBE3 IBOAE NO3
Oiseaux	<i>Actitis hypoleucos</i>	Chevalier guignette	Monde : LC - Europe : LC - France : NT	Remarquable PACA	IBE2 IBE3 IBO2 IBOAE NO3
Oiseaux	<i>Pernis apivorus</i>	Bondrée apivore	Monde : LC - Europe : LC - France : LC	Remarquable PACA	CCA CCB CDO1 IBE2 IBE3 IBO2 NO3
Oiseaux	<i>Circaetus gallicus</i>	Circaète Jean-le-Blanc	Monde : LC - Europe : LC - France : LC	Remarquable PACA	CCA CDO1 IBE2 IBE3 IBO2 NO3
Oiseaux	<i>Accipiter gentilis</i>	Autour des palombes	Monde : LC - Europe : LC - France : LC	Remarquable PACA	CCA CCB IBE2 IBE3 IBO2 NO3 NO6
Oiseaux	<i>Charadrius dubius</i>	Petit Gravelot	Monde : LC - Europe : LC - France : LC	Remarquable PACA	IBE2 IBE3 IBO2 IBOAE NO3
Oiseaux	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Gravelot à collier interrompu	Monde : LC - Europe : LC - France : VU	Remarquable PACA	CDO1 IBE2 IBE3 IBO2 IBOAE NO3
Oiseaux	<i>Otus scops</i>	Petit-duc scops	Monde : LC - Europe : LC - France : LC	Remarquable PACA	CCA CCB IBE2 IBE3 NO3
Oiseaux	<i>Bubo bubo</i>	Grand-duc d'Europe	Monde : LC - Europe : LC - France : LC	Remarquable PACA	CCA CCB CDO1 IBE2 IBE3 NO3
Oiseaux	<i>Athene noctua</i>	Chevêche d'Athéna	Monde : LC - Europe : LC - France : LC	Remarquable PACA	CCA CCB IBE2 IBE3 NO3
Oiseaux	<i>Alcedo atthis</i>	Martin-pêcheur d'Europe	Monde : LC - Europe : VU - France : VU	Remarquable PACA	CDO1 IBE2 IBE3 NO3
Oiseaux	<i>Merops apiaster</i>	Guêpier d'Europe	Monde : LC - Europe : LC - France : LC	Remarquable PACA	IBE2 IBE3 IBO2 NO3
Oiseaux	<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée	Monde : LC - Europe : LC - France : LC	Remarquable PACA	IBE3 NO3
Oiseaux	<i>Jynx torquilla</i>	Torcol fourmilier	Monde : LC - Europe : LC - France : LC	Remarquable PACA	IBE2 IBE3 NO3
Oiseaux	<i>Dendrocopos minor</i>	Pic épeichette	Monde : - Europe : - France : VU	Remarquable PACA	IBE2 IBE3 NO3
Oiseaux	<i>Lanius collurio</i>	Pie-grièche écorcheur	Monde : LC - Europe : LC - France : NT	Remarquable PACA	CDO1 IBE2 NO3
Oiseaux	<i>Cinclus cinclus</i>	Cincla plongeur	Monde : LC - Europe : LC - France : LC	Remarquable PACA	IBE2 IBE3 NO3
Oiseaux	<i>Monticola solitarius</i>	Monticole bleu	Monde : LC - Europe : LC - France : LC	Remarquable PACA	IBE2 NO3
Oiseaux	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Rousserolle turdoïde	Monde : - Europe : - France : VU	Remarquable PACA	IBE2 NO3
Oiseaux	<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	Monde : LC - Europe : LC - France : LC	Remarquable PACA	IBE2 NO3
Oiseaux	<i>Emberiza cia</i>	Bruant fou	Monde : LC - Europe : LC - France : LC	Remarquable PACA	IBE2 IBE3 NO3
Oiseaux	<i>Emberiza hortulana</i>	Bruant ortolan	Monde : LC - Europe : LC - France : EN	Remarquable PACA	CDO1 IBE3 NO3
Oiseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Bruant des roseaux	Monde : LC - Europe : LC - France : EN	Remarquable PACA	IBE2 IBE3 NO3
Oiseaux	<i>Emberiza calandra</i>	Bruant proyer	Monde : LC - Europe : LC - France : LC	Remarquable PACA	IBE3 NO3
Oiseaux	<i>Passer italiae</i>	Moineau cisalpin	Monde : LC - Europe : - France : LC	Remarquable PACA	IBE3
Poissons	<i>Barbus meridionalis</i>	Barbeau méridional	Monde : NT - Europe : NT - France : NT	Remarquable PACA	CDH2 CDH5 IBE3 NP1
Poissons	<i>Telestes souffia</i>	Blageon	Monde : LC - Europe : LC - France : NT	Remarquable PACA	CDH2 IBE3
Poissons	<i>Salmo trutta</i>	Truite commune	Monde : LC - Europe : LC - France : LC		NP1
Poissons	<i>Salaria fluviatilis</i>	Blennie fluviatile	Monde : LC - Europe : LC - France : NT	Remarquable PACA	IBE3 NP1
Flore	<i>Carex punctata</i>				
Flore	<i>Carex remota</i>				

Groupe	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut Listes Rouges	Statut ZNIEFF	Statut réglementaire
Flore	<i>Ophrys provincialis</i>				
Flore	<i>Phalaris aquatica</i>				
Flore	<i>Primula marginata</i>				
Flore	<i>Typha minima</i>				
Flore	<i>Anacamptis fragrans</i>				
Flore	<i>Cyperus laevigatus subsp. distachyos</i>				
Flore	<i>Odontites luteus subsp. provincialis</i>				

VERSION DE TRAVAIL

Figure 4 : Position et dates des relevés floristiques réalisés sur le bassin versant du Malvan. Source : Silene Flore et IGN



Enfin, la très grande majorité des relevés ont été réalisés en avril, mai et juin, période d'observation optimale pour la plupart des espèces floristiques.

24 espèces floristiques patrimoniales ont été inventoriées sur l'ensemble du bassin versant du Malvan (Cf. carte et tableau page suivante).

Sur ces 24 espèces, la Clandestine écailleuse est plutôt située dans la ville de Cagne sur mer si bien que finalement, 23 espèces ont été relevées sur le bassin versant du Malvan.

Sur ces 23 espèces, 4 espèces seulement se trouvent sur ou à proximité de la zone de projet : *Thalictrum lucidum*, la Lavatère ponctuée, la Consoude à bulbe et la Tulipe de l'Ecluse.

Cette dernière espèce est située sur les coteaux à 90 m du cours d'eau et pourrait ne pas être concernée par le projet.

D'autre part, de nombreuses espèces de plantes envahissantes (28) sont présentes sur le bassin versant du Malvan, en particulier dans la zone projet et dans les zones urbanisées. Il faudra mettre en place des mesures pour ne pas favoriser la dissémination de ces plantes, voire essayer de limiter leur extension, pendant les futurs travaux.

En conclusion pour la flore, le bassin versant du Malvan, surtout dans sa partie amont, est particulièrement riche en flore patrimoniale.

La zone de projet est quant à elle beaucoup moins riche, du fait de son aménagement et de son urbanisation. Cependant une espèce protégée nationalement (la Tulipe de l'Ecluse), deux espèces protégées régionalement (la Lavatère ponctuée et la Consoude à bulbe) et une espèce déterminante pour les ZNIEFF en PACA (*Thalictrum lucidum*) ont été répertoriées dans cette zone.

Cependant, ces observations étant plutôt anciennes, la réalisation de nouveaux inventaires floristiques dans la zone de projet est nécessaire.

La meilleure période pour ces inventaires floristiques est d'avril à mai (période de floraison pour la Consoude à bulbe et de la Tulipe de l'Ecluse) à juin-juillet (période de floraison de la Lavatère ponctuée, voire d'autres plantes comme l'Alpiste aquatique).

2.2.1 Faune terrestre

Le site Faune-PACA géré par la LPO PACA n'a pas été utilisé car c'est un site où il n'est pas facile d'extraire des données quand elles sont nombreuses. En effet pour le bassin versant du Malvan et sur la zone de projet, il y a beaucoup de données sur les oiseaux mais beaucoup moins concernant les insectes, les amphibiens, les reptiles, les mammifères et pas du tout concernant les chiroptères.

Ce sont des données qui pourront être ultérieurement utilisées pour réaliser le volet réglementaire du projet d'aménagement du Malvan.

Par contre, sur le site internet SILENE-Faune, géré par le Conservatoire Régional des Espaces Naturels PACA, les données disponibles ont pu être récupérées sur les cinq communes du bassin versant du Malvan (Cagnes sur mer, La Colle sur Loup, St-Paul de Vence, Vence et Tourrettes sur Loup).

Figure 5 : Flore patrimoniale sur le bassin versant du Malvan. Source : Silene Flore et IGN

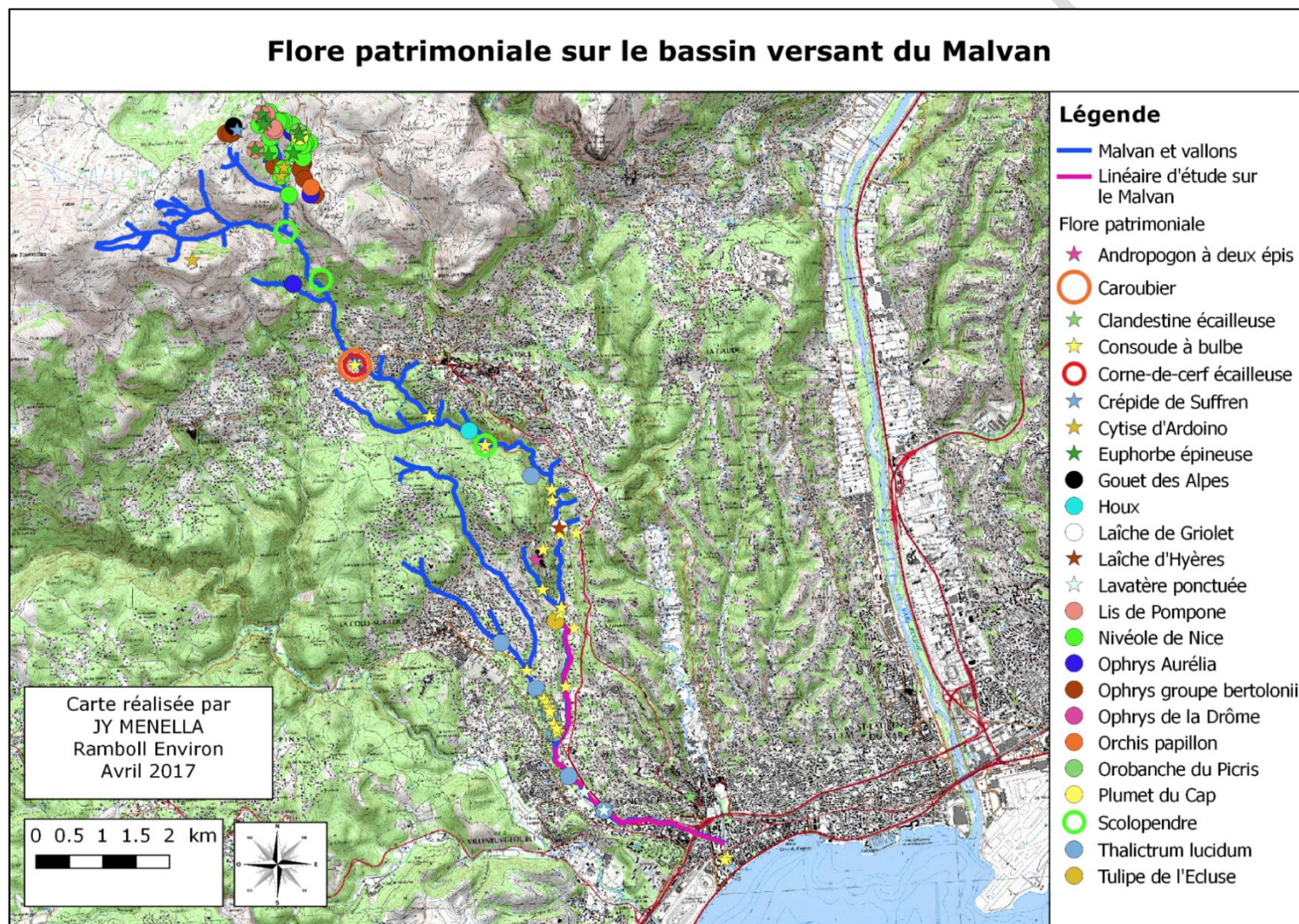


Tableau 3 : Flore patrimoniale sur le bassin versant du Malvan. Source : Silene Flore

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Directive Habitats	Convention de Berne	Protection nationale	Protection régionale	Protection départementale	ZNIEFF	Liste Rouge	Liste rouge régionale
<i>Ophrys saratoi</i>	Ophrys du groupe bertolonii, Ophrys de la Drôme			NV1					
<i>Ophrys bertolonii gpe</i>	Ophrys du groupe bertolonii			NV1					
<i>Ophrys bertolonii Moretti, 1823 (s. str.)</i>	Ophrys de Bertoloni, Ophrys Aurélia			NV1			ZNIEFFPACA		
<i>Anacamptis papilionacea</i>	Orchis papillon						ZNIEFFPACA		
<i>Acis nicaeensis</i>	Nivéole de Nice	CDH2 CDH4	IBE1	NV1			ZNIEFFPACA	LR1	EN
<i>Lilium pomponium</i>	Lis de Pompone, Lis turban					V06P2			
<i>Tulipa clusiana</i>	Tulipe de l'Ecluse, Tulipe de Perse			NV1			ZNIEFFPACA	LR1	
<i>Carex grioletii</i>	Laîche de Griolet			NV1			ZNIEFFPACA	LR1	
<i>Cytisus ardoinoi</i>	Cytise d'Ardoino			NV1			ZNIEFFPACA	LR1	
<i>Arum cylindraceum</i>	Gouet des Alpes, Arum des Alpes							LR2	
<i>Orobancha artemisii-campestris</i>	Orobanche du Picris, Orobanche de l'Armoise des champs							LR2	NT
<i>Ceratonia silique</i>	Caroubier			NV2			ZNIEFFPACA	LR2	
<i>Stipella capensis</i>	Plumet du Cap				RV93		ZNIEFFPACA		NT
<i>Thalictrum lucidum</i>							ZNIEFFPACA		VU
<i>Andropogon distachyos</i>	Andropogon à deux épis, Barbon double						ZNIEFFPACA		
<i>Symphytum bulbosum</i>	Consoude à bulbe				RV93		ZNIEFFPACA		VU
<i>Carex olbiensis</i>	Laîche d'Hyères				RV93				
<i>Malva punctate</i>	Lavatière ponctuée				RV93		ZNIEFFPACA		
<i>Asplenium scolopendrium</i>	Scolopendre, Scolopendre officinale				RV93		ZNIEFFPACA		
<i>Lathraea squamaria</i>	Clandestine écailleuse, Lathrée écailleuse				RV93		ZNIEFFPACA		
<i>Ilex aquifolium</i>	Houx					V06P4			
<i>Euphorbia spinose</i>	Euphorbe épineuse					V06P2			
<i>Lepidium squamatum</i>	Corne-de-cerf écailleuse, Senebière Corne-de-cerf								VU
<i>Crepis suffreniana</i>	Crépide de Suffren						ZNIEFFPACA		

Figure 6 : Flore patrimoniale sur la zone de projet. Source : Silene Flore et IGN

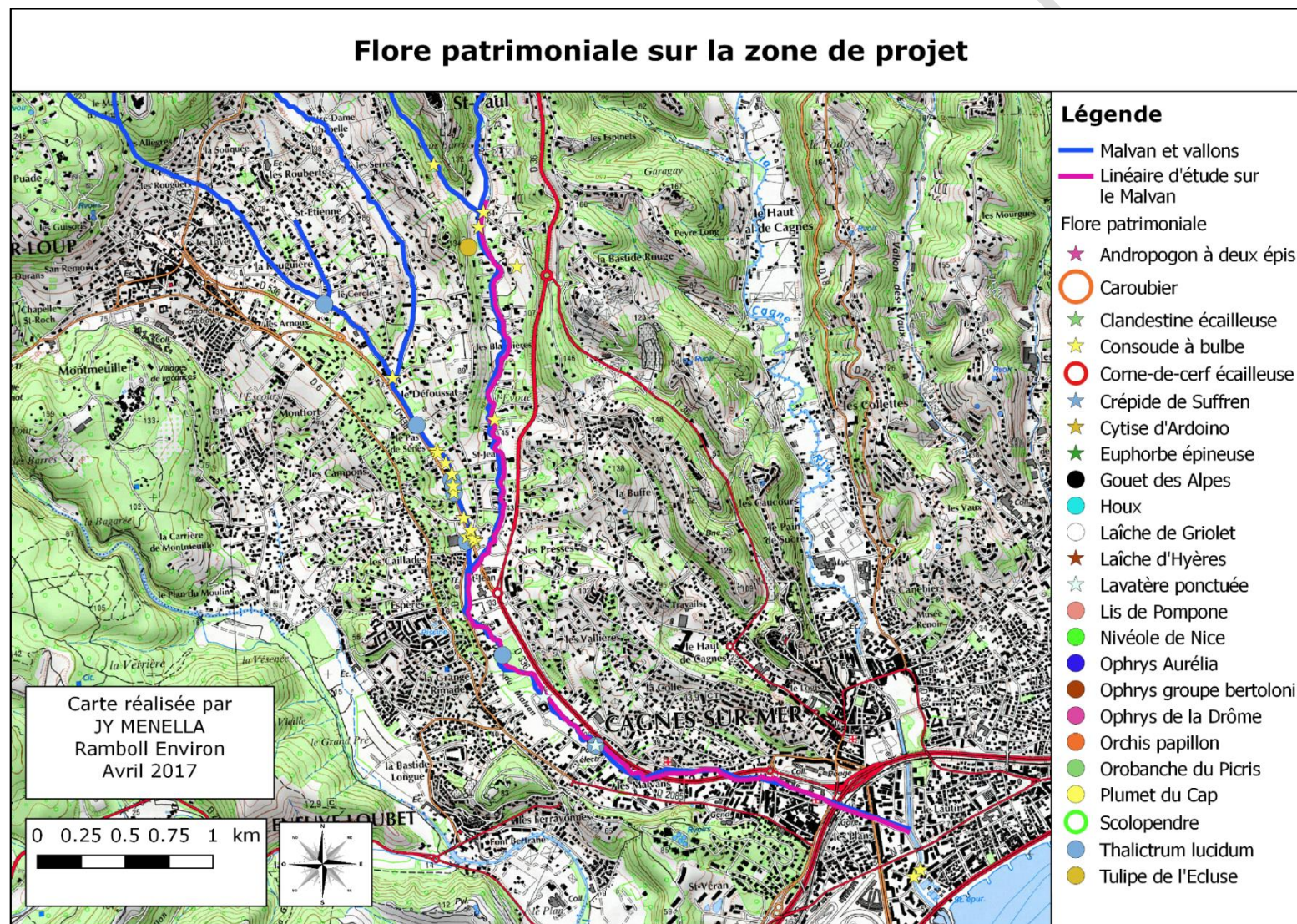


Figure 7 : Plantes envahissantes sur le bassin versant du Malvan. Source : Silene Flore et IGN

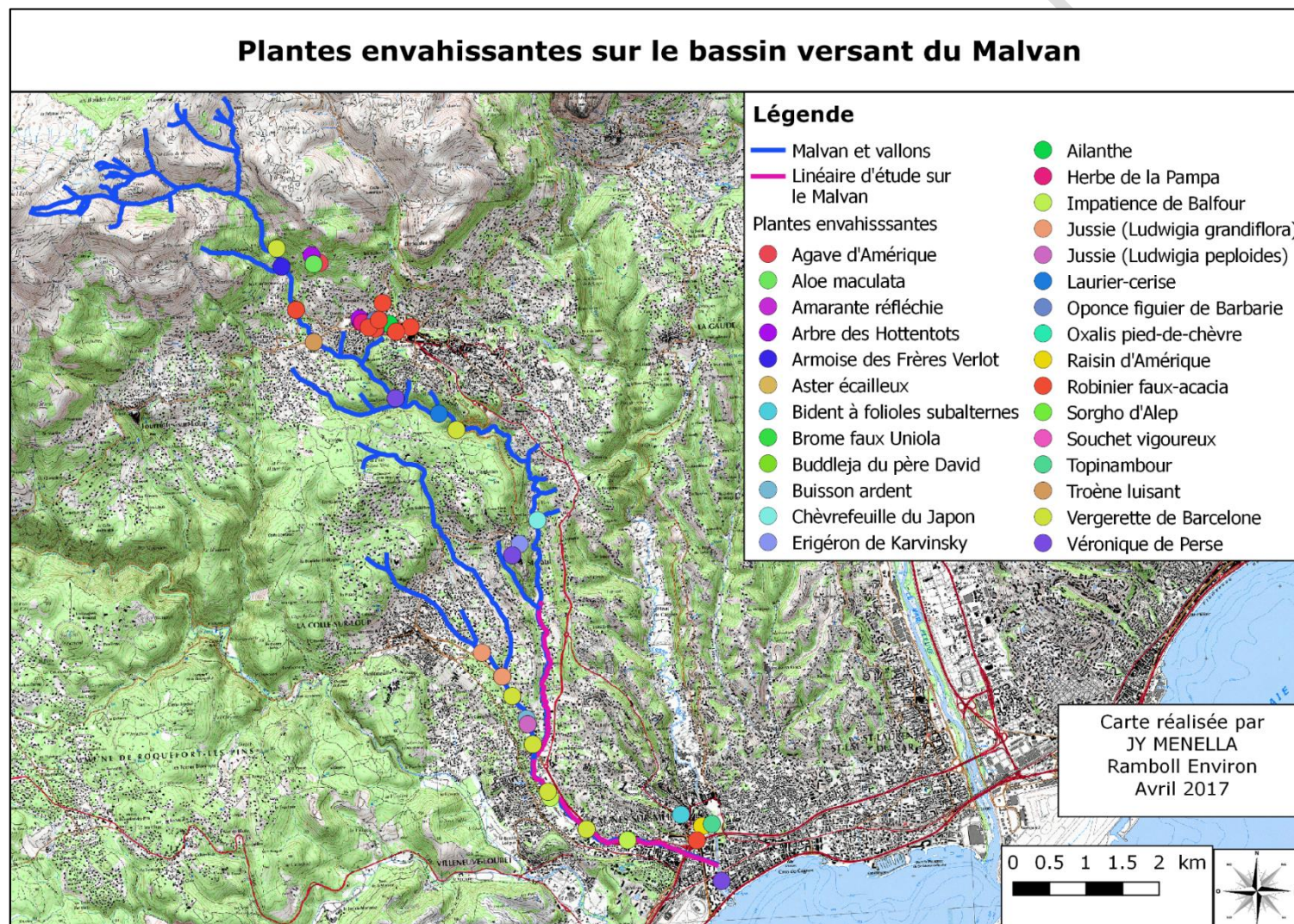


Tableau 4 : Plantes envahissantes sur le bassin versant du Malvan. Source : Silène Flore

Nom scientifique	Nom vernaculaire
<i>Agave americana</i>	Agave d'Amérique
<i>Aloe maculata</i>	Aloe maculata
<i>Amaranthus retroflexus</i>	Amarante réfléchie, Amarante à racine rouge, Blé rouge
<i>Pittosporum tobira</i>	Arbre des Hottentots
<i>Artemisia verlotiorum</i>	Armoise des Frères Verlot, Armoise de Chine
<i>Symphotrichum subulatum</i> var. <i>squamatum</i>	Aster écailleux
<i>Bidens subalternans</i>	Bident à folioles subalternes
<i>Bromus catharticus</i>	Brome faux Uniola, Brome purgatif
<i>Buddleja davidii</i>	Buddleja du père David, Arbre à papillon, Arbre aux papillons
<i>Pyracantha coccinea</i>	Buisson ardent
<i>Lonicera japonica</i>	Chèvrefeuille du Japon
<i>Erigeron karvinskianus</i>	Erigéron de Karvinsky, Pâquerette, Marguerite folle
<i>Ailanthus altissima</i>	Faux-vernis du Japon, Vernis du Japon, Ailanthé
<i>Cortaderia selloana</i>	Herbe de la Pampa, Roseau à plumes
<i>Impatiens balfouri</i>	Impatience de Balfour, Impatience des jardins
<i>Ludwigia grandiflora</i> subsp. <i>hexapetala</i>	Jussie (Ludwigia grandiflora)
<i>Ludwigia peploides</i> subsp. <i>montevidensis</i>	Jussie (Ludwigia peploides)
<i>Prunus laurocerasus</i>	Laurier-cerise, Laurier-palme
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Oponce figuier de Barbarie
<i>Oxalis pes-caprae</i>	Oxalis pied-de-chèvre
<i>Phytolacca americana</i>	Raisin d'Amérique, Phytolaque américaine
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinier faux-acacia, Carouge
<i>Sorghum halepense</i>	Sorgho d'Alep, Herbe de Cuba
<i>Cyperus eragrostis</i>	Souchet vigoureux, Souchet robuste
<i>Helianthus tuberosus</i>	Topinambour, Patate de Virginie
<i>Ligustrum lucidum</i>	Troène luisant
<i>Erigeron sumatrensis</i>	Vergerette de Barcelone
<i>Veronica persica</i>	Véronique de Perse

85 espèces faunistiques patrimoniales ont été inventoriées sur l'ensemble du bassin versant du Malvan, ce qui en fait une zone particulièrement riche (Cf. carte et tableau page suivante).

Sur ces 85 espèces, 9 espèces seulement se trouvent sur ou à proximité de la zone de projet : le Verdier d'Europe, la Tourterelle des bois, le Serin cini, le Pic épeichette, le Martinet noir, l'Hirondelle rustique, la Fauvette mélanocéphale, le Chardonneret élégant et le Hérisson d'Europe. Ces données sont récentes puisqu'elles ont été relevées entre 2009 et 2014.

Si le groupe des oiseaux semble être bien renseigné dans la zone de projet, les groupes comme les insectes, les amphibiens, les reptiles et les chiroptères semblent mal connus.

Des inventaires concernant ces groupes devront donc être menés.

En conclusion pour la faune terrestre, le bassin versant du Malvan, surtout dans sa partie amont, est particulièrement riche en faune patrimoniale.

La zone de projet est quant à elle beaucoup moins riche, du fait de son aménagement et de son urbanisation : elle ne présente que des espèces à enjeu local de conservation moyen (le Verdier d'Europe, la Tourterelle des bois, le Serin cini, le Pic épeichette, le Martinet noir, l'Hirondelle rustique, la Fauvette mélanocéphale, le Chardonneret élégant et le Hérisson d'Europe).

Cependant, ces observations étant plutôt limitées pour les insectes, les amphibiens, les reptiles et les chiroptères, la réalisation de nouveaux inventaires dans la zone de projet concernant ces groupes faunistiques, est nécessaire.

La meilleure période pour ces inventaires faunistiques est comprise entre avril-mai (pour les amphibiens) à septembre (pour les chiroptères) en passant par le printemps et l'été (pour les insectes, les reptiles et les chiroptères).

Enfin, une exploitation des données de Faune-PACA est nécessaire pour compléter les données déjà récoltées sur Silene Faune.

2.2.1.1 Le milieu aquatique

Qualité de l'eau (d'après Niel, 2015)

Dans le Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles (PDPG) des Alpes Maritimes de 2007 (il est à noter qu'une mise à jour de ce document est en cours de validation – Romain PASSERON, Fédération Départementale de Pêche des Alpes Maritimes, com. pers.), le Malvan est classé en deuxième catégorie piscicole.

Il est en contexte intermédiaire puisque le peuplement piscicole en place est constitué de barbeaux méridionaux, de chevaines, de blageons et d'anguilles.

Ce contexte est dégradé, la principale perturbation étant le manque d'eau induit par :

- Un assèchement naturel par infiltration dans la partie amont du Malvan ;
- Un étiage naturel prononcé mais accentué par les nombreux prélèvements pour l'irrigation.

De plus, le Malvan est entièrement canalisé et bétonné dans la traversée de Cagnes-sur-Mer.

Enfin, la chenalisation du lit mineur, le manque d'entretien des berges et les rejets diffus amplifient l'uniformisation de l'habitat et l'eutrophisation du cours d'eau.

Plusieurs rejets d'eaux usées dans le Malvan ont clairement été identifiés par les services techniques des communes amont. Il s'agit de maisons isolées et non raccordées au tout à l'égout.

Trois stations d'étude ont été suivies : en amont de la station d'épuration de Vence Sud, en aval de la station d'épuration et au niveau du Mc Donald's de Cagnes-sur-Mer.

En septembre 2014, les résultats des analyses de l'eau indiquaient une qualité physico-chimique médiocre voire mauvaise selon les paramètres, en aval de la station d'épuration et notamment pour les matières phosphorées, les matières en suspension, les nutriments, le bilan en oxygène et les bactéries. Les résultats étaient meilleurs au niveau du Casino, avec une bonne qualité physico-chimique, mis à part pour *Escherichia Coli*, qui déclassait la station en qualité moyenne, ce qui met en évidence la capacité d'auto-épuration du cours d'eau.

En avril 2015, les résultats des analyses de l'eau indiquaient toujours une qualité physico-chimique médiocre en aval de la station d'épuration ainsi qu'au niveau du Mc Donald's. Cependant, c'est au niveau de la station d'épuration que la qualité était la plus dégradée. On note la présence de nitrates au niveau du Mc Donald's, de sulfates au niveau des trois stations, surtout en amont de la station d'épuration. On note aussi la présence de matières phosphorées, de matières en suspension et de bactéries en aval de la station d'épuration et du Mc Donald's.

En 2012 et 2014, le suivi hydrobiologique a été réalisé par l'intermédiaire de l'Indice Biologique Diatomique (IBD) et de l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) effectués au niveau de l'aval immédiat de la station d'épuration de Vence et du Casino Terrazur.

En 2012, au niveau de la station d'épuration, la qualité du milieu était mauvaise avec un IBD de 5,4/20 et une variété taxonomique très pauvre avec seulement 17 taxons présents dont *Sellaphora seminulum*, *Eolimna minima* et *Gomphonema parvulum*.

Plus en aval, au niveau du Casino, le cours d'eau reçoit les apports du Defoussat et l'influence du rejet de la station d'épuration est amortie. L'IBD est de 15,6/20 avec une richesse de 32 taxons.

Les IBGN réalisés en 2012, au niveau du casino Terrazur, indiquaient une qualité moyenne avec une note de 10/20 et une variété taxonomique de 19.

En 2014, au niveau de la station d'épuration, la note IBD obtenue était de 4/20. Au niveau du casino, la note remontait à 9/20, avec un appauvrissement à 15 de la variété taxonomique.

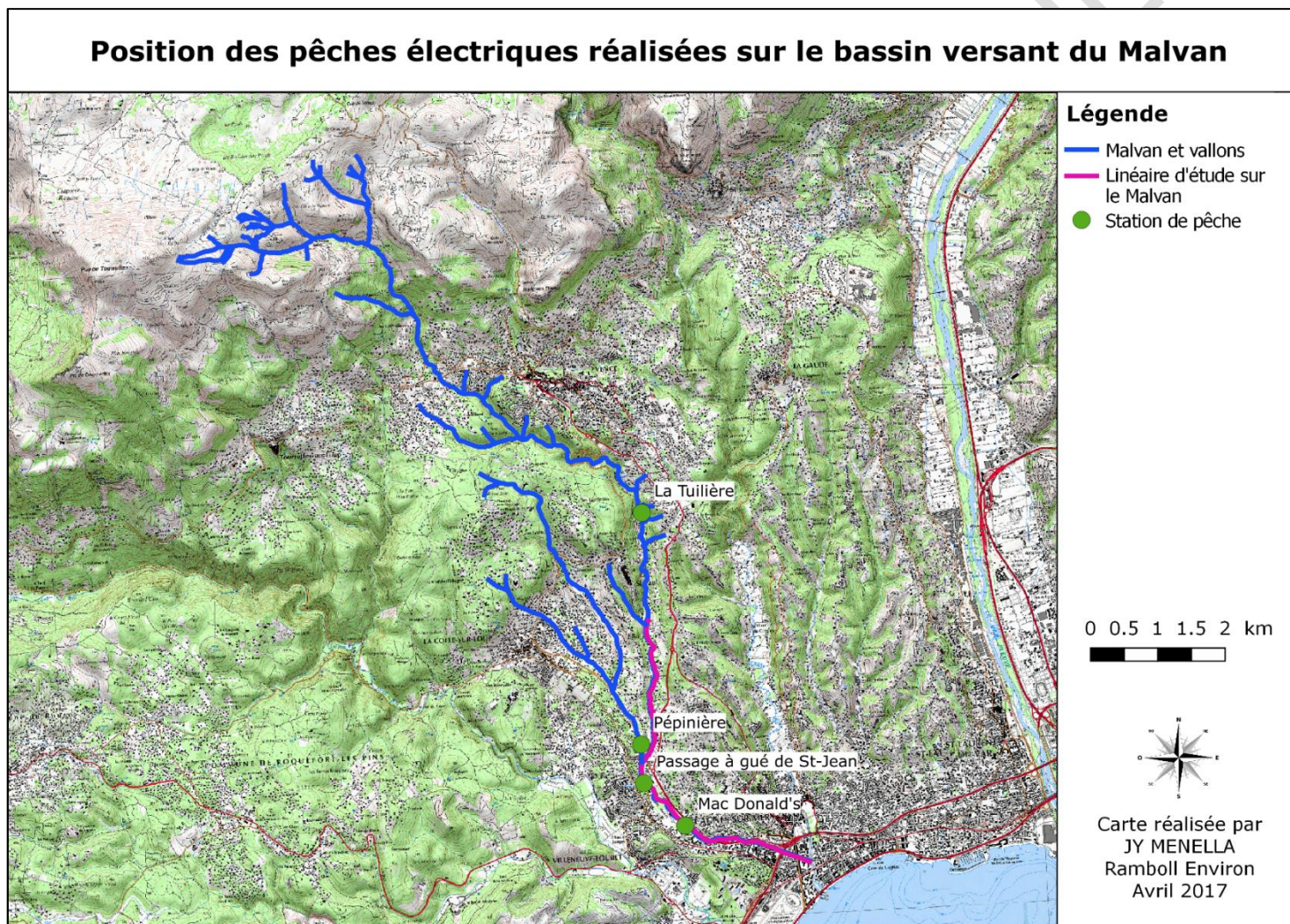
En septembre 2014, les IBGN révélaient donc un état écologique médiocre au niveau du Casino Terrazur tandis qu'en aval immédiat de la station d'épuration, l'état écologique était mauvais. Les peuplements d'invertébrés benthiques aux deux stations, étaient peu diversifiés et indiquaient un fort enrichissement en matières organiques fines. On remarque que le peuplement benthique de la station située au niveau du Casino était un peu plus diversifié, ce qui confirme la capacité d'auto-épuration du cours d'eau.

Cependant, cette situation sur la qualité de l'eau a pu évoluer favorablement avec la mise en service récente (fin 2016) de la nouvelle station d'épuration de Vence qui va mieux traiter les effluents (station de nouvelle génération utilisant la technologie de la filtration membranaire en bout de chaîne de traitement) et rejeter plus d'eau du fait du raccordement à la nouvelle station des effluents auparavant traités par la station d'épuration du quartier Vosgelade) (Alexandra NIEL, Maison Régionale de l'Eau, com. pers.).

La faune piscicole présente

la Fédération Départementale de Pêche des Alpes Maritimes (Romain PASSERON, com. pers.) et la Maison Régionale de l'Eau (NIEL, 2015) ont réalisé des pêches électriques sur le Malvan (Cf. carte page suivante)

Figure 8 Localisation des stations de pêche sur le bassin versant du Malvan. Source : Fédération Départementale de Pêche des Alpes Maritimes (Romain PASSERON, *com. pers.*), NIEL (2015) et IGN



Dans la zone de projet d'aménagement du Malvan, sont présentes cinq espèces dont trois sont patrimoniales (Cf. tableau page suivante) :

- Espèces patrimoniales : Anguille, Barbeau méridional et Blageon ;
- Autres espèces : Chevaine et Vairon.

Parmi les trois espèces patrimoniales, le Blageon est celle qui a la plus faible densité.

La Blennie fluviatile, autre espèce piscicole patrimoniale présente sur la partie aval de la Cagne, n'est pas présente sur le Malvan, la présence de seuils et la canalisation du cours d'eau dans sa partie la plus aval l'empêchant de le coloniser.

Malgré que certaines pêches soient déjà anciennes, qu'il peut exister de grandes variations du peuplement piscicole selon les années et que la qualité de l'eau a dû s'améliorer avec la mise en service de la nouvelle station d'épuration de Vence, le peuplement piscicole peut être considéré comme connu pour réaliser une étude d'impact. En effet, il est tout à fait typique des petits cours d'eau méditerranéens, en particulier de ceux des Alpes Maritimes. Aucune nouvelle pêche électrique n'est donc nécessaire.

Par contre, le classement du cours d'eau pour les frayères de Barbeau méridional impose d'inventorier et de localiser les milieux favorables à la reproduction de ce poisson.

Conclusion sur la faune et la flore présente sur la zone de projet :

Pour la flore : une espèce protégée nationalement (la Tulipe de l'Ecluse), deux espèces protégées régionalement (la Lavatère ponctuée et la Consoude à bulbe) et une espèce déterminante pour les ZNIEFF en PACA (*Thalictrum lucidum*) ;

Pour la faune terrestre : uniquement des espèces patrimoniales à enjeu local de conservation moyen (le Verdier d'Europe, la Tourterelle des bois, le Serin cini, le Pic épeichette, le Martinet noir, l'Hirondelle rustique, la Fauvette mélanocéphale, le Chardonneret élégant et le Hérisson d'Europe) ;

Pour les poissons : trois espèces patrimoniales (Anguille, Barbeau méridional et Blageon).

Aucune donnée n'est disponible pour les habitats. **La réalisation d'un inventaire des habitats est donc nécessaire.**

Pour la flore, il est possible que d'autres espèces floristiques patrimoniales soient présentes notamment sur la zone de projet, en particulier l'Alpiste aquatique. **La réalisation de nouveaux inventaires floristiques dans la zone de projet est donc nécessaire.**

Pour la faune terrestre, le peuplement avifaunistique semble bien connu alors que les observations répertoriées semblent plutôt limitées pour les insectes, les amphibiens, les reptiles et les chiroptères. **De ce fait, la réalisation de nouveaux inventaires dans la zone de projet concernant ces derniers groupes faunistiques (insectes, amphibiens, reptiles et chiroptères), est nécessaire.**

2.3 Milieu naturel : protection et inventaire

2.3.1 Périmètres règlementaires ou d'inventaires

Seule la partie la plus amont du Malvan est située dans le périmètre d'un espace protégé, à savoir le site Natura 2000 au titre de la Directive Oiseaux FR9312002 et le site Natura 2000 au titre de la Directive Habitats FR9301570 « Préalpes de Grasse » (Cf. figures pages suivantes).

De plus, la partie amont du bassin versant du Malvan est également située dans le périmètre du Parc Naturel Régional des Préalpes d'Azur (sur les communes de Tourrettes sur Loup et de Vence) (Cf. figures pages suivantes).

D'autre part, sur le Malvan, des enjeux ont été identifiés sur le plan de la Trame Verte et Bleue (TVB) par le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) PACA (Cf. figures pages suivantes).

Enfin, des sites protégés (sites Natura 2000 selon les directives européennes « Habitats-Faune-Flore » et « Oiseaux ») et des périmètres d'inventaire (ZNIEFF de type I et de type II) sont présents à proximité de la partie aval du Malvan et en particulier du linéaire d'études préliminaires au projet de restauration capacitaire et environnementale (Cf. figures pages suivantes).

2.3.1.1 PNR des Préalpes d'Azur

Ce PNR, créé par décret ministériel n°2012-421 du 28 mars 2012, a pour objectifs dans sa Charte 2012-2024, de :

- Axe 1 : Fédérer les acteurs du territoire autour de la protection et de la gestion de l'exceptionnelle biodiversité et du paysage des Préalpes d'Azur ;
- Axe 2 : Permettre le développement d'un territoire exemplaire, solidaire et dynamique ;
- Axe 3 : Consolider l'identité du territoire par la valorisation des patrimoines ;
- Axe 4 : Positionner l'Homme comme acteur du projet de territoire.

Par rapport à ces objectifs, les orientations stratégiques du PNR pouvant concerner le projet sur le plan environnemental, sont les suivantes :

- Orientation stratégique 1 : « Définir et mettre en œuvre une stratégie de préservation, de gestion et de valorisation de l'exceptionnelle biodiversité des Préalpes d'Azur » ;
- Orientation stratégique 3 : « Protéger le château d'eau ouest azuréen » avec son article 8 « Gérer les 6 bassins versants et les milieux aquatiques des Préalpes d'Azur ».

2.3.1.2 SRCE

Le Malvan est considéré par le SRCE PACA comme un corridor aquatique (trame bleue) coulant dans sa partie amont, au sein d'une matrice constituée de réservoirs complémentaires de biodiversité, c'est-à-dire des zones à fort intérêt écologique, et de corridors terrestres constituant la base de la trame verte.

Figure 9 : Périmètre du PNR des Préalpes d'Azur à proximité du Malvan. Source : DREAL PACA et IGN

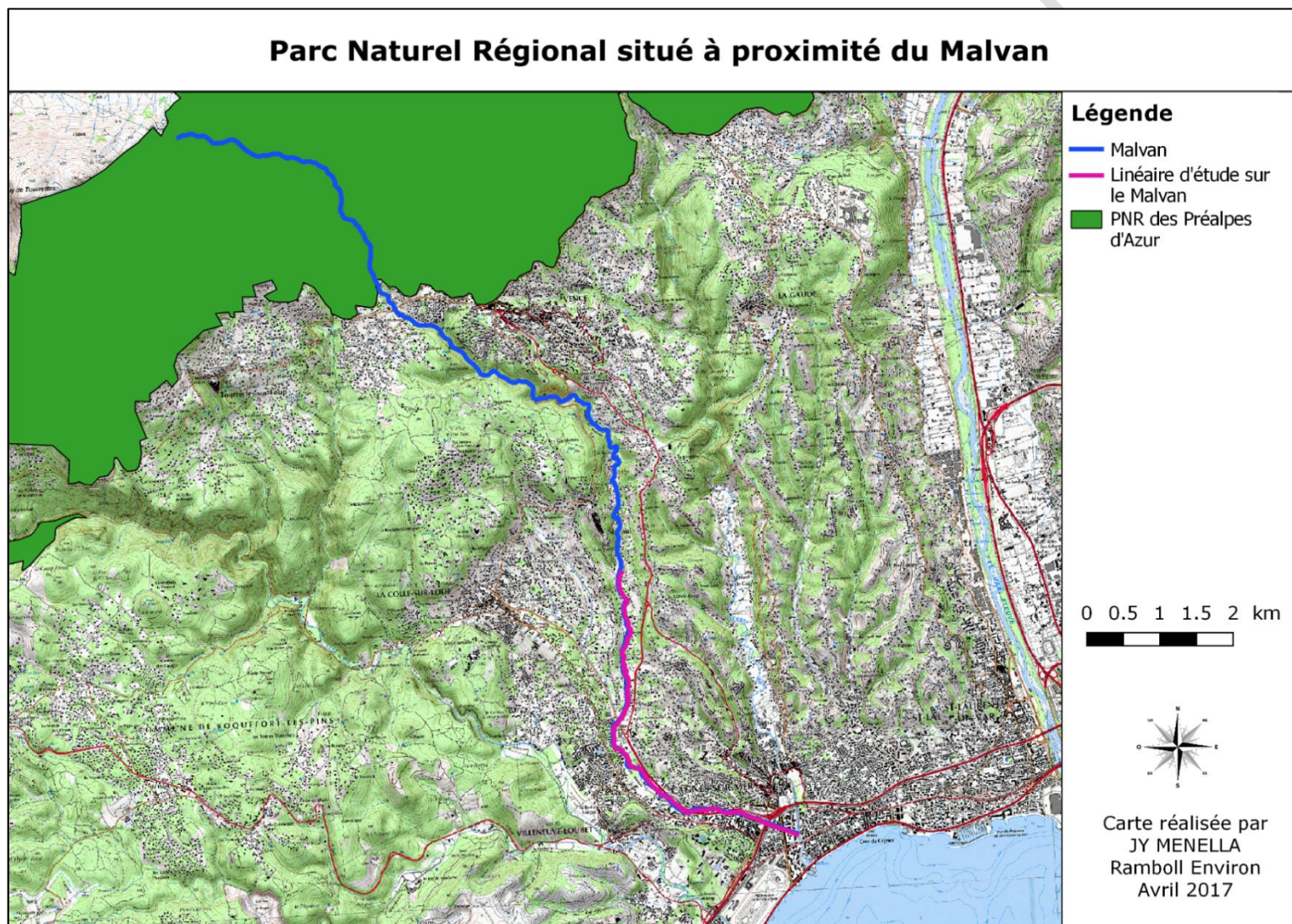
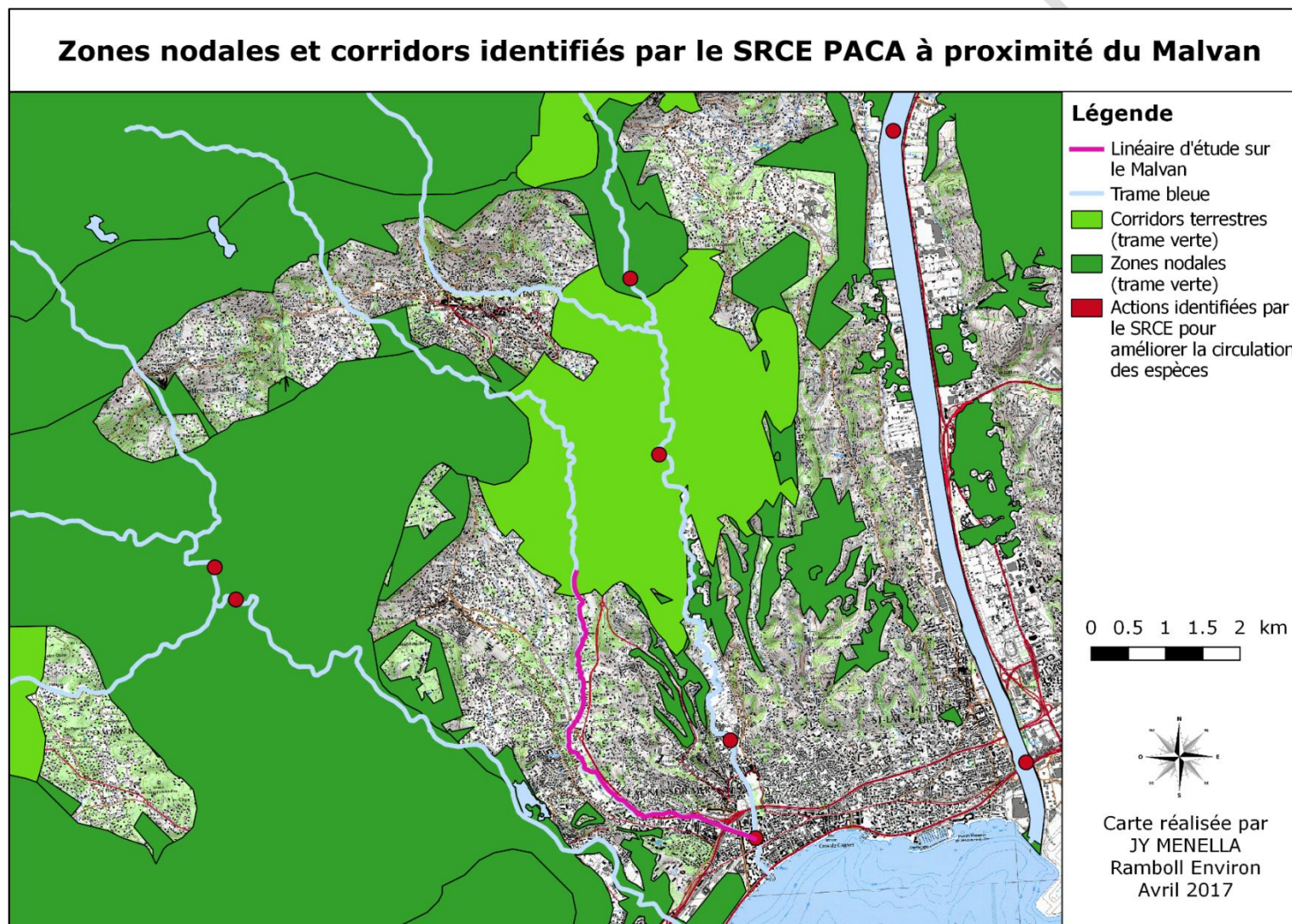


Figure 10 : Enjeux concernant la TVB identifiés par le SRCE PACA à proximité du Malvan. Source : DREAL PACA et IGN



Dans cette zone, le SRCE PACA prône :

- la restauration de la fonction de corridor du Malvan ;
- la préservation des corridors terrestres ;
- la préservation et/ou la restauration des réservoirs complémentaires de biodiversité.

Sur le Malvan, le SRCE PACA identifie une action à mener pour améliorer la circulation piscicole : l'aménagement ou l'effacement du seuil de la confluence du Malvan avec la Cagne.

2.3.1.3 Sites Natura 2000

Au moins quatre sites Natura 2000 sont situés à proximité du Malvan (Cf. figure page suivante). Ce sont les suivants :

- **Sur la partie amont du bassin versant du Malvan, le site Natura 2000 au titre de la Directive Oiseaux FR9312002 et le site Natura 2000 au titre de la Directive Habitats FR9301570 « Préalpes de Grasse » :**

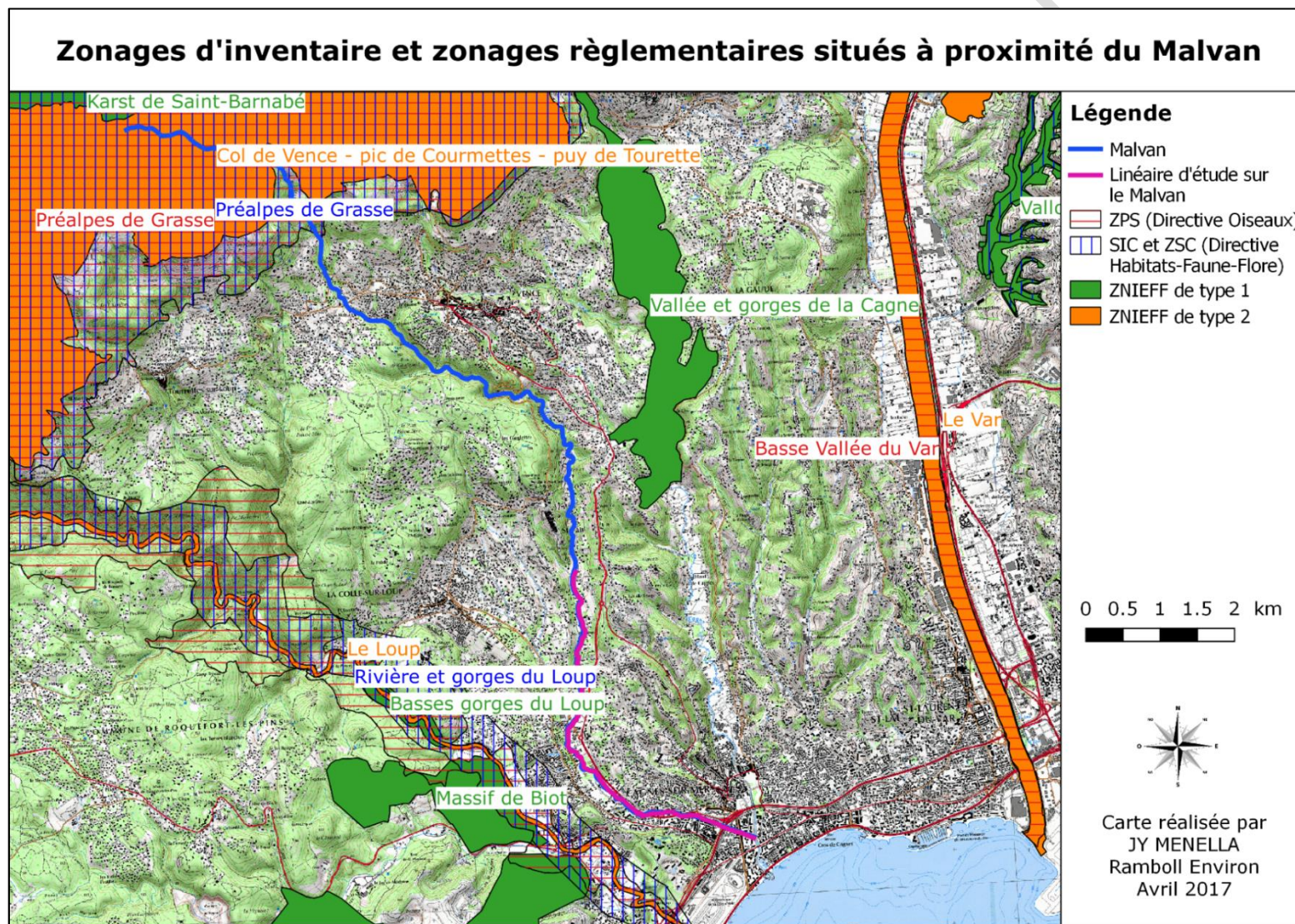
Ce site est une zone de plateaux karstiques entrecoupés de vallées encaissées (gorges).

Les habitats d'intérêt communautaires présents, dont 6 sont des habitats prioritaires (en gras et Code EUR 27 marqué d'une *), sont :

- Landes oroméditerranéennes endémiques à genêts épineux (Code EUR 27 : 4090) ;
- Matorrals arborescents à *Juniperus spp.* (Code EUR 27 : 5210) ;
- **Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'*Alyso-Sedion albi* (Code EUR 27 : 6110*) ;**
- Pelouses calcaires alpines et subalpines (Code EUR 27 : 6170) ;
- Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (sites d'orchidées remarquables) (Code EUR 27 : 6210) ;
- **Parcours substeppiques de graminées et annuelles des *Thero-Brachypodietea* (Code EUR 27 : 6220*) ;**
- Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*) (Code EUR 27 : 6410) ;
- Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes du *Molinio-Holoschoenion* (Code EUR 27 : 6420) ;
- Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) (Code EUR 27 : 6510) ;
- **Sources pétrifiantes avec formation de tuf (*Cratoneurion*) (Code EUR 27 : 7220*) ;**
- Eboulis ouest-méditerranéens et thermophiles (Code EUR 27 : 8130) ;
- Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique (Code EUR 27 : 8210) ;
- **Pavements calcaires (Code EUR 27 : 8240*) ;**
- Grottes non exploitées par le tourisme (Code EUR 27 : 8310) ;
- **Forêts de pentes, éboulis ou ravins du *Tilio-Acerion* (Code EUR 27 : 9180*) ;**
- Forêts à *Quercus ilex* et *Quercus rotundifolia* (Code EUR 27 : 9340) ;
- Pinèdes méditerranéennes de pins mésogéens endémiques (Code EUR 27 : 9540) ;
- **Bois méditerranéens à *Taxus baccata* (code EUR 27 : 9580*).**

Les espèces de l'annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore » et de l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » ainsi que les autres espèces patrimoniales présentes sur ces deux sites sont indiquées en annexe du présent rapport.

Figure 11 : Localisation des sites Natura 2000 et des ZNIEFF à proximité du Malvan. Source : DREAL PACA, INPN et IGN.



A moins de 500 m à l'ouest du Malvan, le site Natura 2000 au titre de la Directive Habitats FR9301571 « Rivière et gorges du Loup » :

Ce site comprend la partie inférieure de la rivière du Loup, sur plusieurs dizaines de kilomètres, et les grandes gorges calcaires qui l'entourent.

La chiroptérofaune est remarquable avec la présence d'environ 25 grottes, dont 3 particulièrement propices aux chiroptères. Cependant, ces cavités sont fréquentées par les promeneurs et les spéléologues et elles ont déjà subi des actes de vandalisme (1990).

Le site montre également une grande richesse floristique.

La partie du site proche de l'embouchure est menacée par l'urbanisation et l'aménagement de la rivière.

Les habitats d'intérêt communautaires présents, dont 5 sont des habitats prioritaires (en gras et Code EUR 27 marqué d'une *), sont :

- **Mares temporaires méditerranéennes (Code EUR 27 : 3170*) ;**
- Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion* (Code EUR 27 : 3260) ;
- Formations stables xérothermophiles à *Buxus sempervirens* des pentes rocheuses (*Berberidion p.p.*) (Code EUR 27 : 5110) ;
- Matorrals arborescents à *Juniperus spp.* (Code EUR 27 : 5210) ;
- Taillis de *Laurus nobilis* (Code EUR 27 : 5310) ;
- **Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'*Alyso-Sedion albi* (Code EUR 27 : 6110*) ;**
- Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'emboisement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (sites d'orchidées remarquables) (Code EUR 27 : 6210) ;
- **Parcours substeppiques de graminées et annuelles des *Thero-Brachypodietea* (Code EUR 27 : 6220*) ;**
- Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes du *Molinio-Holoschoenion* (Code EUR 27 : 6420) ;
- Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaux et des étages montagnard à alpin (Code EUR 27 : 6430) ;
- Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) (Code EUR 27 : 6510) ;
- **Sources pétrifiantes avec formation de tuf (*Cratoneurion*) (Code EUR 27 : 7220*) ;**
- Eboulis ouest-méditerranéens et thermophiles (Code EUR 27 : 8130) ;
- Grottes non exploitées par le tourisme (Code EUR 27 : 8310) ;
- **Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (Code EUR 27 : 91E0*) ;**
- Forêts-galeries à *Salix alba* et *Populus alba* (Code EUR 27 : 92A0) ;
- Forêts à *Quercus ilex* et *Quercus rotundifolia* (Code EUR 27 : 9340) ;
- Pinèdes méditerranéennes de pins mésogéens endémiques (Code EUR 27 : 9540).

Les espèces de l'annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore » et de l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » présentes sur ce site sont indiquées dans le tableau page suivante.

A moins de 5 km à l'est du Malvan, le site Natura 2000 au titre de la Directive Oiseaux FR9312025 « Basse Vallée du Var » :

L'arrêté préfectoral du 3 mars 2006 a désigné le site Natura 2000 Basse vallée du Var (zone de protection spéciale). Ce site concerne le lit mineur du fleuve Var et fait l'objet d'un document d'objectif (DOCOB) validé en mars 2013.

La Basse Vallée du Var est une zone humide importante sur le littoral. Elle rassemble plusieurs types de milieux naturels : vasières, bancs de galets, eaux libres.

Attractif pour l'avifaune (plus de 150 espèces d'oiseaux fréquentent le site), le Var constitue un milieu naturel important pour les oiseaux d'eau :

- pour de nombreux oiseaux migrateurs (Aigrette garzette, Barge rousse, Busard cendré, Chevalier guignette, Cigogne blanche, Echasse blanche, Gorge bleue à miroir, Héron pourpré, Martin pêcheur d'Europe, ...), c'est une étape importante pour leurs repos et leur alimentation et une voie de pénétration dans le massif alpin ;
- pour les oiseaux d'eau de forte valeur patrimoniale (Sterne pierregarin, Sterne naine, Blongios nain, ...), c'est un site propice à la nidification ;
- pour certains oiseaux d'eau (la Mouette mélanocéphale), c'est un site important d'hivernage.

Les espèces de l'annexe II de la Directive « Habitats-Faune-Flore » et de l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » ainsi que les autres espèces patrimoniales présentes sur ce site sont indiquées dans les tableaux pages suivantes.

Il faudra réaliser une étude d'incidences du projet de restauration capacitaire et environnementale du Malvan vis-à-vis des espèces de l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore et de l'annexe I de la Directive Oiseaux inscrites au FSD de ces différents sites Natura 2000.

2.3.1.4 ZNIEFF

ZNIEFF de type I

Quatre ZNIEFF de type I sont situées à proximité du Malvan : la ZNIEFF n°930012591 « Massif de Biot », la ZNIEFF n°930012592 « Basses gorges du Loup », la ZNIEFF n°930020142 « Vallée et gorges de la Cagne » et la ZNIEFF n°930020147 « Karst de Saint-Barnabé ».

La ZNIEFF de type I « Massif de Biot », située à environ 1 km au sud-ouest du Malvan, présente les enjeux écologiques suivants :

- 6 habitats déterminants :
 - Groupements terrestres à Isoètes (Code Corine : 22.3411) ;
 - Prairies à Serapias (Code Corine : 22.344) ;
 - Pelouses siliceuses méditerranéennes (Code Corine : 35.3) ;
 - Forêts de Pins d'Alep provenço-liguriennes (Code Corine:42.843) ;
 - Galeries de Charmes Houblon (Code Corine : 44.64) ;
 - Forêts provençales de Chênes lièges (Code Corine : 45.211) ;
- Nombreuses espèces déterminantes dont certaines sont protégées, ainsi que de nombreuses autres espèces patrimoniales (Cf. tableau en annexe).

La ZNIEFF de type I « Basse gorges du Loup », située à environ 1,6 km à l'ouest du Malvan, présente les enjeux écologiques suivants :

- 1 habitat déterminant : Communautés annuelles calciphiles de l'ouest méditerranéen (Code Corine : 34.5131) ;

- Quelques espèces déterminantes dont certaines sont protégées, ainsi que quelques autres espèces patrimoniales (Cf. tableau page suivante).

La ZNIEFF de type I « Vallée et gorges de la Cagne », située à environ 500 m au nord-est du Malvan, présente les enjeux écologiques suivants :

- 5 habitats déterminants :
 - Matorral arborescent à *Juniperus phoenicea* (Code Corine : 32.132) ;
 - Communautés annuelles calciphiles de l'ouest méditerranéen (Code Corine : 34.5131) ;
 - Bois de Charmes houblon méso-méditerranéens (Code Corine : 41.811) ;
 - Galeries de Charmes Houblon (Code Corine : 44.64) ;
 - Falaises méditerranéennes à Fougères (Code Corine : 62.1115) ;
- Nombreuses espèces déterminantes dont certaines sont protégées, ainsi que de nombreuses autres espèces patrimoniales (Cf. tableau page suivante).

La ZNIEFF de type I « Karst de Saint-Barnabé », située à moins de 150 m au nord du Malvan, présente les enjeux écologiques suivants :

- 2 habitats déterminants :
 - Hêtraies médio-européennes méridionales (Code Corine : 41.17) ;
 - Forêts mixtes de pentes et ravins (Code Corine : 41.4) ;
- Nombreuses espèces déterminantes dont certaines sont protégées, ainsi que de nombreuses autres espèces patrimoniales (Cf. tableau page suivante).

2.3.1.5 ZNIEFF de type II

Une ZNIEFF de type II est située sur le bassin versant amont du Malvan (la ZNIEFF n°930012593 « Col de Vence - pic de Courmettes - puy de Tourrette ») tandis que deux autres sont situées près du site d'études (la ZNIEFF n°930020493 « Le Loup » et la ZNIEFF n°930020162 « Le Var »).

La ZNIEFF de type II « Col de Vence - pic de Courmettes - puy de Tourrette » présente les enjeux écologiques suivants :

- 6 habitats déterminants :
 - Landes en coussinets à *Genista lobelii* et *G. pulchella* (Code Corine : 31.7456)
 - Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes (Code Corine : 37.4) ;
 - Hêtraies médio-européennes méridionales (Code Corine : 41.17)
 - Forêts mixtes de pentes et ravins (Code Corine : 41.4)
 - Forêts d'ifs provençales (Code Corine : 42.A76)
 - Falaises calcaires des Alpes ligures et des Apennins (Code Corine : 62.13)
- Nombreuses espèces déterminantes dont certaines sont protégées, ainsi que de nombreuses autres espèces patrimoniales (Cf. tableau en annexe).

La ZNIEFF de type II « Le Loup », située à environ 900 m à l'ouest du Malvan, présente les enjeux écologiques suivants :

- 3 habitats déterminants :
 - Prairies humides méditerranéennes à grandes herbes (Code Corine : 37.4) ;
 - Galeries de Charmes Houblon (Code Corine : 44.64) ;
 - Sources d'eaux dures (Code Corine : 54.12) ;
- Nombreuses espèces déterminantes dont certaines sont protégées, ainsi que de nombreuses autres espèces patrimoniales (Cf. tableau page suivante).

La ZNIEFF de type II « Le Var », située à environ 4,9 km à l'est du Malvan, présente les enjeux écologiques suivants :

- 3 habitats déterminants :
 - Communautés annuelles calciphiles de l'ouest méditerranéen (Code Corine : 34.5131) ;
 - Mégaphorbiaies des montagnes hercyniennes, du Jura et des Alpes (Code Corine : 37.81) ;
 - Falaises calcaires des Alpes ligures et des Apennins (Code Corine : 62.13) ;
- Nombreuses espèces déterminantes dont certaines sont protégées, ainsi que de nombreuses autres espèces patrimoniales (Cf. tableau page suivante).

VERSION DE TRAVAIL

3. Patrimoine historique et culturel

3.1 Patrimoine historique

La ville de Cagnes-sur-Mer possède plusieurs monuments dignes d'intérêt, dont certains sont classés à l'inventaire des Monuments Historiques.

Liste des monuments historiques	Date des arrêtés
Monuments historiques classés : - Chapelle Notre Dame de la Protection - Château Grimaldi (ou château de Cagnes) excepté les parcelles n°875 et 876 de la section G du cadastre - Domaine des Collettes	4 avril 1939 15 avril 1948 25 octobre 2001
Monuments historiques inscrits : - Chapelle du château de Cagnes - Le château de Villeneuve-Loubet en totalité y compris le parc situé sur les parcelles cadastrées section D, n°575, 576, 577, 578, 579, 580	19 octobre 1928 30 décembre 1986
Liste des sites naturels et urbains	
Site classé : - Domaine Renoir aux Collettes comprenant les parcelles cadastrales 1933 et 1934 section F	9 septembre 1966
Site inscrit : - Totalité de la commune	10 octobre 1974
Sites inscrits : - <u>Totalité de la commune regroupant :</u> « Propriété dite Golf de Saint-Véran » « Ensemble compris entre la mer et la RN7 à Cagnes et Villeneuve-Loubet » « Domaine du Moulin du Loup » « Vieux village de Cagnes » « Bande côtière de Nice à Théoule »	9 janvier 1942 1er mars 1951 16 février 1965 18 février 1966 10 octobre 1974

Comme la carte en page suivante l'indique, la zone de projet est située en limite du périmètre de monuments historiques classés et inscrits (rayon de 500 m) mais n'interfère pas avec ceux-ci.

Il est important de préciser que la totalité de la zone de projet est classée en **Site inscrit** : « **Bande côtière de Nice à Théoule** ».

D'une superficie de 24 700 ha, le site s'étend sur 15 communes du littoral (Antibes, Biot, Cagnes-sur-Mer, Cannes, Le Cannet, La Colle-sur- Loup, Mandelieu-la-Napoule, Mougins, Opio, Roquefort-les-Pins, Saint- Paul, Théoule-sur-Mer, Valbonne, Vallauris et Villeneuve-Loubet).

Ce grand site, inscrit depuis le 10 octobre 1974, a fait l'objet de nombreux aménagements depuis son inscription. La côte est aujourd'hui densément construite, et les espaces vierges de construction ne s'observent quasiment que sur les reliefs ou en périmètre de site classé (par exemple le massif de l'Estérel).

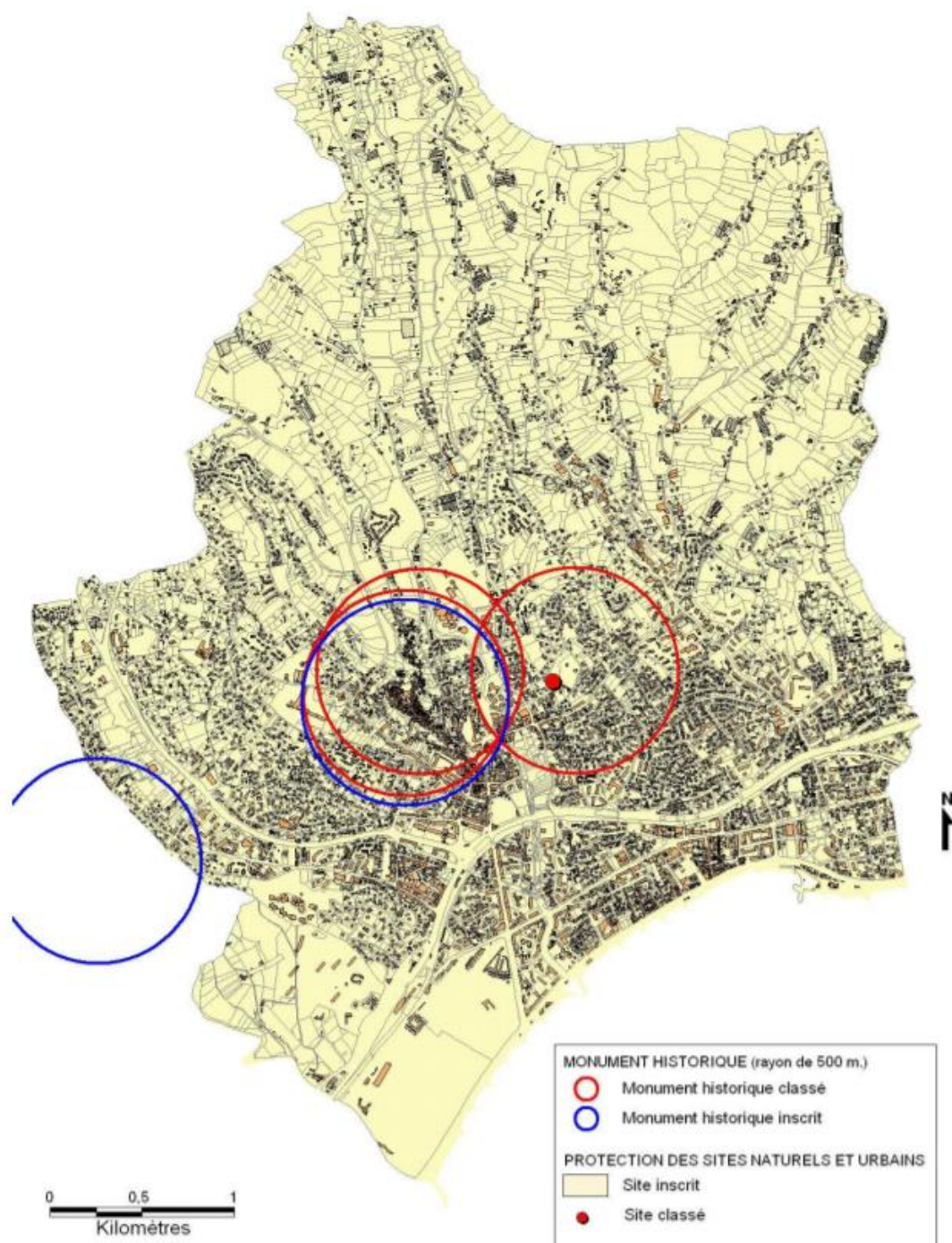


Figure 12 : Monuments historiques classés et inscrits (PLU Cagnes-sur-Mer)

3.2 Patrimoine archéologique

Cagnes-sur-Mer possède plusieurs sites d'intérêt archéologique repérés sur la carte ci-après.

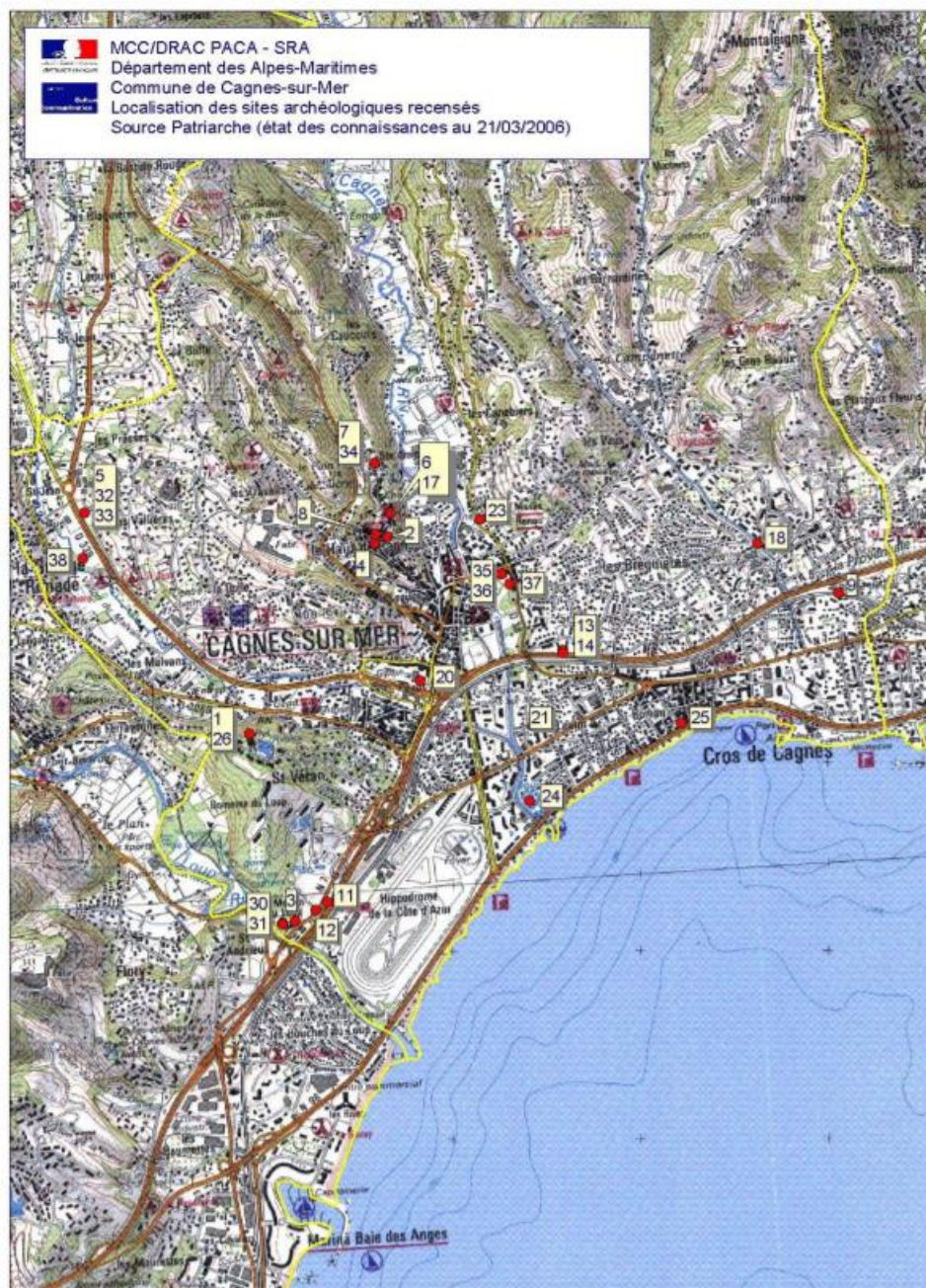


Figure 13 : Patrimoine archéologique (PLU Cagnes-sur-Mer)

Le site archéologique n°20 (Moulin de Cassol) est situé dans un périmètre proche du cours d'eau du Malvan (zone d'étude) mais n'interfère pas avec celui-ci.

4. Les documents de gestion de la ressource en eau

4.1 Le SDAGE Rhône Méditerranée 2016-2021

Les travaux d'élaboration du SDAGE 2016-2021 ont été engagés sur le bassin en 2013. Dans la foulée de la synthèse des questions importantes qui se posent pour la gestion de l'eau, la fin d'année 2013 a vu l'adoption par le comité de bassin Rhône-Méditerranée de l'Etat des lieux révisé. De l'automne 2013 au printemps 2014, l'élaboration du futur SDAGE et de son programme de mesures donnera lieu à de nombreuses réunions associant les services de l'Etat et de ses établissements publics, les collectivités et les usagers socio-économiques. Une version projet des documents a été soumise à consultation des assemblées et du public du 19 décembre 2014 au 18 juin 2015.

Le 20 novembre 2015, le comité de bassin a adopté le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2016-2021 et a donné un avis favorable au Programme de mesures qui l'accompagne. Ces deux documents ont été arrêtés par le Préfet coordonnateur de bassin le 3 décembre 2015 et sont entrés en vigueur le 21 décembre 2015 consécutivement à la publication de l'arrêté au *Journal officiel* de la République française. Ils fixent la stratégie 2016-2021 du bassin Rhône-Méditerranée pour l'atteinte du bon état des milieux aquatiques ainsi que les actions à mener pour atteindre cet objectif.

Le SDAGE 2016-2021 comprend 9 orientations fondamentales.

Celles-ci reprennent les 8 orientations fondamentales du SDAGE 2010-2015 qui ont été actualisées et incluent une nouvelle orientation fondamentale, l'orientation fondamentale n° zéro « s'adapter aux effets du changement climatique ».

Ces 9 orientations fondamentales s'appuient également sur les questions importantes qui ont été soumises à la consultation du public et des assemblées entre le 1er novembre 2012 et le 30 avril 2013 :

- OF 0 : S'adapter aux effets du changement climatique
- OF 1 : Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité
- OF 2 : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques
- OF 3 : Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement
- OF 4 : Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau
- OF 5 : Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé
 - OF 5A : Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle
 - OF 5B : Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques
 - OF 5C : Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses

- OF 5D : Lutter contre la pollution par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles
- OF 5E : Evaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine
- OF 6 : Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides
 - OF 6A : Agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques
 - OF 6B : Préserver, restaurer et gérer les zones humides
 - OF 6C : Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau
- OF 7 : Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir
- OF 8 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques

4.2 Le contrat de Baie d'Azur

La signature du contrat de baie d'Azur le 23 janvier 2012 a marqué le lancement du plan d'actions sur 5 ans. Il engage les partenaires et les maîtres d'ouvrage à réaliser le plan d'actions et atteindre les objectifs visés.

Le contrat de baie est une démarche volontaire à l'initiative des élus et usagers locaux, concertée et coordonnée sur un périmètre d'intervention cohérent.

Cet outil de gestion a pour objectifs de :

- Maintenir et améliorer la qualité des eaux,
- Maîtriser les apports qualitatifs et quantitatifs des cours d'eaux,
- Protéger et valoriser le patrimoine marin,
- Développer et organiser les usages,
- Valoriser la démarche et sensibiliser à la qualité environnementale.

Les actions de ce contrat sont les suivantes :

1-Préserver de la biodiversité marine. Elle est au cœur de ce plan avec des mesures comme la création d'un Observatoire de la baie et le suivi des peuplements de poissons. Ou la cartographie des fonds marins jusqu'à 50 m de profondeur pour en connaître l'évolution. Autant d'informations utiles aux scientifiques et aux usagers.

2- Développer les activités sur le littoral sans compromettre l'environnement : implantation de zones de mouillages organisées pour un meilleur contrôle de la plaisance, création de sentiers de randonnée, développement du canoë-kayak et autres sports respectueux du milieu...

3- Assurer une eau toujours mieux traitée, toujours plus propre avec la réalisation de projets d'envergure comme la reconstruction prochaine de la station d'épuration de Cagnes-sur-Mer pour 58 millions d'euros, et la création de stations à Duranus, Levens, Colomars etc...

4-Agir en amont pour mieux gérer les cours d'eau. Le contrat de baie s'intéresse à la survie de l'anguille, cette espèce menacée d'extinction dans le monde, notamment en raison de la surpêche. Pour favoriser sa migration, une « passe à anguilles » sera aménagée sur la Vesubie à la hauteur de Saint-Jean-la-Rivière.

5-L'ensemble de ces mesures ont un impact direct ou indirect sur notre santé au travers de la protection de l'eau que nous buvons tous les jours. Pour renforcer cette sécurité sanitaire, le contrat de baie met en place des stations d'alerte à la pollution ainsi qu'un Observatoire de l'eau potable à l'échelle de la métropole Nice Côte d'Azur.

6-Tous ces efforts seraient vains sans une prise de conscience de tous que la protection de l'environnement est l'affaire de chacun. Plusieurs mesures ont donc naturellement trait à notre information et à notre éducation. Sensibilisation des plaisanciers, des pêcheurs, actions auprès des scolaires...

4.3 Le risque inondation

Le cours d'eau du Malvan est soumis à un Plan de Prévention du Risque Inondation (P.P.R.I.) approuvé le 31/10/2001 et modifié le 27/11/2002. Les risques inondations sont définis en fonction des hauteurs d'eau, des vitesses d'écoulement, des conditions hydrodynamiques et des phénomènes d'enclavement. Ces facteurs peuvent être simples ou cumulatifs.

La commune de Cagnes-sur-Mer est soumise à un risque fort (rouge) et modéré (bleu). Les zones rouges définissent un aléa fort. Les hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement sont relativement élevées (hauteurs d'eau supérieures à 1 m et vitesses d'écoulement supérieures à 1 m/s). Les occupations et utilisations du sol sont très limitées et doivent respecter les prescriptions définies au règlement du P.P.R.I. Des aménagements ou des extensions peuvent être admis sous certaines conditions. Les zones bleues définissent un aléa modéré. Les hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement sont relativement faibles (hauteurs d'eau inférieures à 1 m et vitesses d'écoulement inférieures à 1 m/s). Dans cette zone, certains travaux, activités et constructions peuvent être admis en respectant les prescriptions définies au règlement du P.P.R.I.

5. Documents de gestion et de planification du territoire

5.1 SCoT Nice Côte d'Azur Métropole

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) est un document d'urbanisme qui fixe, à l'échelle de plusieurs communes (ou groupements de communes), les organisations fondamentales du territoire et de l'évolution des zones urbaines, afin de préserver un équilibre entre zones urbaines, industrielles, touristiques, agricoles et naturelles.

Le SCoT de Nice Côte d'Azur, regroupant 29 communes, est en cours d'élaboration. C'est le Syndicat Mixte d'Etudes et de Suivi du SCoT de Nice Côte d'Azur (SYMENCA) qui a été spécifiquement institué pour accompagner cette élaboration et son application future.

Plus précisément, le SCoT de Nice Côte d'Azur est dans la première phase de sa constitution : le diagnostic et l'état initial de l'environnement. Une première synthèse de ce diagnostic, réalisée par le SYMENCA, permet de faire ressortir les principales thématiques suivantes :

- une croissance démographique à organiser ;
- une économie à affirmer et à diversifier ;
- un environnement sensible, de qualité exceptionnelle, faisant l'objet de larges mesures de protection ;
- une offre en habitat à diversifier pour répondre à la forte demande, notamment des actifs du territoire ;
- un potentiel d'urbanisation à organiser pour chacune des trois catégories du territoire : les centres urbains, les coteaux, les vallées ;
- l'accessibilité au territoire et les déplacements internes en voie d'organisation ;
- les équipements et services à la population à renforcer ;
- les facteurs clés du rayonnement international : des pôles d'excellence autour de l'université et la recherche, la culture, les congrès et le sport.

5.2 Directive Territoriale d'Aménagement

Les Directives Territoriales d'Aménagement (DTA) sont des documents d'urbanisme d'État stratégiques, de planification à long terme, avec lesquels les documents de planification locale doivent être compatibles. Elles expriment les orientations fondamentales de l'État en matière d'aménagement, ses objectifs de localisation des grandes infrastructures de transport et des grands équipements ainsi que ses objectifs de préservation de l'environnement. Elles ont pour objet de renforcer la cohérence des politiques conduites par l'État sur des territoires où les enjeux d'aménagement, de développement, de protection et de mise en valeur sont les plus sensibles. Les DTA sont opposables aux Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT), aux Plans Locaux d'Urbanisme (PLU), aux Plans de Sauvegarde et de Mise en Valeur (PSMV) qui doivent être compatibles avec leurs dispositions.

La DTA des Alpes-Maritimes approuvée le 2 décembre 2003. Elle se compose d'un diagnostic permettant de définir des objectifs généraux d'une part et d'autre part les orientations et les modalités d'application des lois Littoral et Montagne.

Le premier objectif s'axe vers le positionnement des Alpes-Maritimes. Il s'agit d'améliorer d'une part la qualité de ses relations en confortant la place de l'aéroport Nice Côte d'Azur ainsi que Cannes Mandelieu.

Le second objectif vise la préservation et la valorisation de l'environnement notamment par la prise en compte des risques naturels, la préservation des espaces et des milieux naturels et donc des paysages. Il s'agit également de maintenir et de développer les espaces agricoles, pastoraux et forestiers.

Enfin, le dernier objectif vise la maîtrise du développement dans une optique de gestion économe de l'espace tant sur les activités que sur le logement et les infrastructures inhérentes.

5.3 Les documents d'urbanisme

Le projet se situe sur 2 communes :

- Cagnes-sur-Mer
- Saint-Paul-de-Vence

5.3.1 Le PLU de Cagnes-sur-Mer

La commune de Cagnes-sur-Mer s'est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) approuvé le 19 décembre 2011 par délibération du Conseil Municipal et modifié à deux reprises en 2013 et 2016.

Le plan ci-après indique que le Malvan, dans la traversée de Cagnes-sur-Mer se situe sur le zonage suivant :

- **UBa et UBc** : la zone UB correspond aux quartiers urbains centraux.
- **UCb et UCam** : la zone UC correspond aux quartiers péri-centraux.
- **Na**: La zone N concerne les parties du territoire communal qui font l'objet d'une protection particulière, en raison notamment de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt, notamment su point de vue esthétique, historique ou écologique, soit de l'existence d'une exploitation forestière, soit de leur caractère d'espaces naturels.

Figure 14 : Plan de zonage de Cagnes-sur-Mer

VERSION DE TRAVAIL

5.3.2 Le PLU Saint-Paul-de-Vence

La commune de Saint-Paul-de-Vence s'est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) approuvé le 25 mars 2013 par délibération du Conseil Municipal.

Le plan ci-après indique que le Malvan, dans la traversée de Saint-Paul-de-Vence se situe sur le **zonage N** : La zone N délimite les zones naturelles et les zones forestières. Ce sont des secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison soit de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt, notamment du point de vue esthétique ou écologique, soit de leur caractère d'espaces naturels.

VERSION DE TRAVAIL

6. Enjeux & contraintes d'aménagement

6.1 Analyse des enjeux humains et environnementaux

Sur la base des éléments de diagnostic énoncés aux chapitres précédents, des spécificités et caractéristiques du tronçon de cours d'eau étudié, les propositions visant à la restauration capacitaire et environnementale du Malvan doivent être guidées par le respect des préoccupations et exigences majeures suivantes (de manière non hiérarchisée) :

■ Enjeux géomorphologiques / géodynamique :

- Reconquérir l'espace de fonctionnalité de la rivière, restaurer sa dynamique alluviale (bande active : érosion / transport / sédimentation), **dès lors que les enjeux humains le permettent** (emprise foncières, proximité des habitations) ;
- Se rapprocher, dans la mesure du possible, des caractéristiques originelles / naturelles du Malvan dans ce secteur ;
- Accompagner, voire guider, le travail morphologique de la rivière ;
- Restaurer le lit mineur et assurer la « décorrection » des berges au moyen des techniques de génie écologique afin d'augmenter les potentialités écologiques du Malvan (création d'un lit moyen élargi, diversification morphologique du lit, augmentation de la rugosité du lit...).

■ Enjeux écologiques :

- Favoriser le développement de formations végétales ripicoles larges & diversifiées et accroître la biodiversité ;
- Eviter la colonisation des abords de la rivière par les espèces végétales xénophytes ;
- Améliorer / restaurer la continuité écologique (transit sédimentaire / circulation piscicole) ;
- Améliorer l'attractivité du lit mineur pour les peuplements piscicoles (habitats aquatiques) ;
- Améliorer la qualité de la ressource en eau (augmentation de la capacité d'autoépuration du cours d'eau) ;

■ Enjeux hydrauliques :

- Rétablir le gabarit du lit mineur pour assurer à minima le passage de la crue centennale, avec la prise en compte de la mise en charge des ouvrages couverts (hors ponceau de Saint Paul) ;
- Réduire la fréquence des débordements.

■ Enjeux liés aux usages et aux activités riveraines :

- Assurer la stabilisation des berges lors d'usages avérés ;
- Assurer la préservation des voies de communication en rives ;
- Requalifier certains ouvrages de franchissement (pont...) ;
- Préserver le développement d'activités commerciales et industrielles en rives ;

- Préserver la continuité de service pour les réseaux interceptés par le tracé de la rivière ;
- **Enjeux liés au paysage :**
 - Mettre en valeur sur le plan paysager le Malvan & ses abords ;
 - Favoriser l'accessibilité du public aux abords du Malvan et la réappropriation du cours d'eau : création de cheminements doux ;
- **Enjeux à l'urbanisme, au foncier et au patrimoine :**
 - Respecter les prescriptions liés à l'urbanisme et aux servitudes d'utilité publique ;
 - Limiter les incidences sur le foncier ;

VERSION DE TRAVAIL

7. Propositions de restaurations environnementales

7.1 Esquisse de scénarii d'aménagement

Dans le souci de susciter les discussions et les échanges avec les représentants du SMIAGE et de la ville de Cagnes sur Mer, le présent chapitre présente synthétiquement, par tronçon homogène, **les pistes de réflexion qui permettront de définir les différents scénarii d'aménagement qui seront développés lors de la seconde phase de l'étude** (phase n°2).

Pour chacun des tronçons homogènes définis, 1 à 3 solutions techniques sont explicitées, du scénario n°1 (le moins ambitieux) au scénario n°3 (solution favorisant la restauration fonctionnelle et ambitieuse du Malvan).

7.1.1 Tronçon n°8 : tronçon situé en amont de la confluence avec le Defoussat » – 2 300 ml ;

■ Scénario n°1 :

- Il est envisagé la réfection des 6 ouvrages limitants dans la traversée de Saint-Paul y compris la suppression des radiers bétons attenants ;
- La réfection des entonnements amont et aval à ces ouvrages au moyen de techniques Mixtes :
 - Mise en œuvre d'un cordon d'enrochement ou gabions en pied de berge
 - Mise en œuvre de lits de plants et plançons, ou de massifs de plantation selon la configuration de la pente de talus
 - Ensemencement des talus nouvellement terrassés

■ Scénario n°2 :

Il est envisagé une « decorrection » des berges afin de permettre au Malvan de restaurer une dynamique alluviale plus active et retrouver ses connexions latérales avec son lit moyen.

Ce scénario nécessite la mobilisation d'une bande d'une largeur de 10 à 15m. Au vu du tracé du Malvan des acquisitions foncières seront nécessaires à la réalisation d'un tel scénario.

Ces travaux consisteront en :

- la suppression des protections latérales en berges (muret de pierres en rive droite et gauche ;
- la réalisation de travaux de terrassement en déblai / remblai afin d'adoucir les pentes de berges, en certains secteurs riverains ;

- Au droit des sections les plus larges créations de risbermes à fleur d'eau graveleuses et/ou végétalisées ;
- Opérations simples de végétalisation favorisant le développement d'un ourlet de végétation humide (zone humide).

7.1.2 Tronçon n°7 : Tronçon en amont de la zone réaménagée – 580 ml ;

■ Scénario n°1 :

Ce scénario privilégie la gestion des ouvrages existants. Il est proposé de conserver le tracé actuel du Malvan ainsi que ses protections de berges latérales (murs en pierres, enrochement, murs en parpaings) dont l'état est ponctuellement dégradé (développement de végétation, chute de pierre etc..).

Les contraintes érosives étant élevées, l'ensemble des portions de murs déstabilisés ou en voie de l'être sera repris (rejointoiement, travaux de petite maçonnerie, dévitalisation des souches).

■ Scénario n°2 :

Ce scénario prévoit un maintien du lit actuel tout en limitant les contraintes érosives s'exerçant sur les murs. En plus des prestations présentées précédemment, il sera ainsi confectionné des épis / déflecteurs en blocs en pied de mur favorisant (dans la cas de zones à enjeux majeurs, type bâti en sommet de berge en rive droite) :

- le léger déplacement du chenal principal vers la rive gauche (enjeux moindres) ;
- les processus de sédimentation en pied de mur (rive droite).

Avec pour objectif une diversification des habitats pour la faune et la flore typique des milieux humides il sera confectionné en pied de mur des risbermes ou atterrissements graveleux végétalisés au moyen d'espèces hélophytes

■ Scénario n°3 :

Ce scénario prévoit les mêmes recommandations que précédemment mais en intégrant une restauration plus globale du lit, avec un léger déplacement latéral du lit vif vers la rive gauche (occupée majoritairement par des parkings) nécessitant des acquisitions foncières (domaine privé)

De fait, les travaux comprendront :

- la mise en œuvre de terrassements en déblai / remblai (de la rive gauche vers la rive droite). Le tracé du lit vif sera très légèrement sinueux ;
- la stabilisation de la berge droite par techniques végétales et / ou mixtes ;
- la restauration de la berge gauche par techniques de génie écologique.

7.1.3 Tronçon n°6 : Tronçon réaménagé au droit du centre commercial Polygone Riviera – 720 ml ;

Le tronçon ayant récemment déjà fait l'objet de travaux d'aménagement, **il n'est pas proposé de d'autres travaux de restauration physique du lit.**

7.1.4 Tronçon n°5 : Tronçon situé au droit du chemin de la ferrière en rive droite – 490 ml ;

■ Scénario n°1 :

Ce scénario prévoit un maintien du lit actuel tout en augmentant la qualité écologique du milieu. Les travaux prévoient donc

- La reprise de l'exutoire en limite amont du tronçon. La berge gauche sera reprofilée au moyen d'enrochements liaisonnés. Afin de rediriger les écoulements l'intervention principale consistera en la réouverture de cadre vers la rive droite (trait rouge sur le schéma).
- Démolition partielle du mur en berge en rive droite ;
- Démolition du revêtement routier et du trottoir ;
- Prolongation de l'ouvrage e sortie et confection d'un entonnement ;
- Raccord avec l'existant et remise en état.
- Mise en œuvre de risberme graveleuse et végétalisées (hélophytes) de manière alterne. Ces risbermes seront maintenues par la mise en œuvre ponctuelle de blocs d'enrochement (300*-1000kg), fixés au moyen de baramines dans le lit mineur.



■ Scénario n°2 :

Ce scénario consiste en la restauration capacitaire du Malvan.

■ Les travaux prévoient :

- La reprise de l'entonnement de l'ouvrage hydraulique en limite amont ;
- Le maintien de la berge droite en l'état ;
- La démolition de la berge en béton et le reprofilage de la berge gauche (nécessitant de l'acquisition foncière en domaine public, trottoir et stationnement). Cela permettant d'obtenir une largeur utile en tête de 13m au lieu des 8 actuels ;
- La berge gauche sera confectionnée au moyen de techniques mixtes (gabions ou enrochements) surmontés d'ensemencements et de plantations (pente de talus 3H/2V matérialisé par le trait orange sur la figure ci-dessous) ;
- Sur le secteur aval les deux ponts seront rehaussés afin de répondre aux objectifs hydrauliques. Entre les deux ponts les talus seront restaurés de manière à favoriser l'implantation d'un couvert herbacé. Les sujets ligneux seront implantés en sommet de berge.
- En aval du second pont les murs en berge seront consolidés en pied, le seuil démolit (confection d'une rampe en blocs franchissable et qui permettra de stabiliser le profil en long) et les massifs de canne de Provence traités.

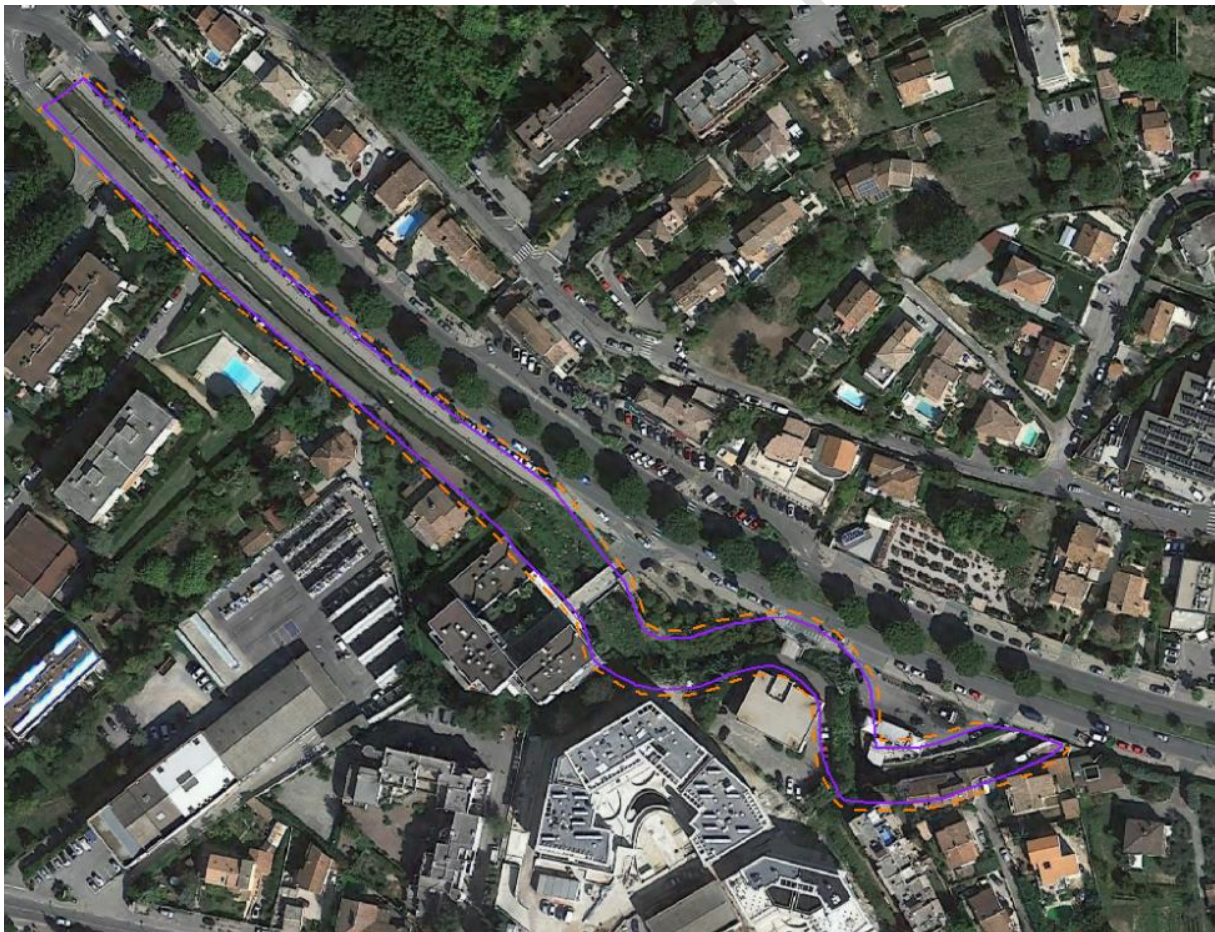


Figure 15 : Matérialisation du trait de haut de talus pour un terrassement des berges à 1H/1H et 3H/2V.

7.1.5 Tronçon n°4 : Tronçon couvert sous la polyclinique » – 190 ml.

- Doublement du cadre sous la polyclinique.
- Aucun aménagement écologique

7.1.6 Tronçon n°3 : Tronçon situé en amont de la rue Hélène Boucher – 530 ml.

■ Scénario n°1 :

Les travaux de restauration entre l'avenue de la roseraie et l'Avenue des Alpes consistent en :

- le maintien des ouvrages de protections de berge comme en l'état actuel (restauration local d'empierrement ou de murs) ;
- Le traitement de la végétation riveraine et des massifs de cannes de Provence dans le lit ;
- La création et la restauration des risbermes végétalisées en pied de berge

■ Scénario n°2 :

Les travaux de restauration entre l'avenue de la roseraie et l'Avenue des Alpes consistent en la restauration capacitaire du Malvan (section hydraulique souhaitée pour 91 m³/s). Ces travaux nécessitent nécessairement de l'acquisition foncière comme présenté ci-après.

- En rive droite comme en rive gauche la réalisation de restauration de berge écologique parait compromise au vu de la situation projetée d'un talus à 1H/1V (violet) impactant quasiment l'ensemble des bâtis riverains.

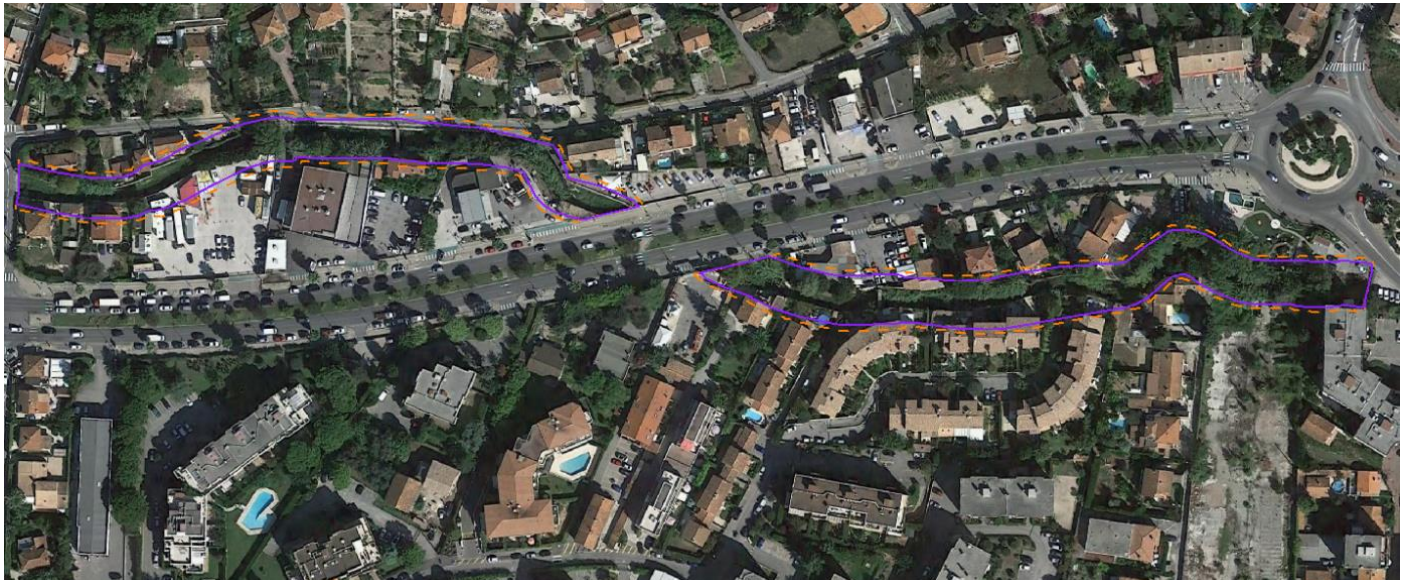


Figure 16 : Matérialisation du trait de haut de talus pour un terrassement des berges à 1H/1H et 3H/2V.

- Prévoir le dévoiement du collecteur d'eaux usées présent dans le lit (suppression des points durs et donc de vortex et de anse d'érosions);

- Création d'un nouveau mur en rive gauche, le long de l'avenue Maurice Donnat notamment et reprise des deux passerelles ;

7.1.7 Tronçon n°2 : Tronçon couvert sous la rue Hélène boucher – 670 ml.

- Doublement du cadre sous l'a rue Helene Boucher
- Aucun aménagement écologique

7.1.8 Tronçon n°1 : Tronçon aval situé en amont de la confluence avec la Cagne – 160 ml.

Au vu des enjeux présents en rives, du faible linéaire en aval d'un secteur couvert il n'est pas proposé d'aménagements écologiques sur ce secteur pour lequel une analyse cout bénéfices serait négative.

8. Analyse hydrologique

L'analyse hydrologique reprend le modèle pluie-débit réalisée en 2007 à l'aide du logiciel SIREA dans le cadre de l'étude directrice de prévention des risques d'inondations sur les bassins versants de la Cagne et du Malvan (EGIS Eau). Ce modèle a été calé sur les images radar issues des épisodes du 6 novembre 2000, 2 décembre 2005 et 8 décembre 2006.

8.1 Présentation des bassins versants

Les bassins versants de la Cagne et du Malvan ont respectivement une superficie de 68 km² et 26 km². Ils s'étendent sur le territoire de 8 communes :

- Coursegoules
- Bezaudun-les-Alpes
- Vence
- Saint-Jeannet
- La Gaude
- Saint-Paul
- La Colle sur Loup
- Cagnes-sur-mer

Les sous-bassins versants associés sont présentés sur la Figure 17 et leurs caractéristiques sont portées dans le Tableau 5 et le Tableau 6.

Figure 17 – Sous-bassins versants de la Cagne et du Malvan (source : EGIS EAU 2009)



Tableau 5 – Caractéristiques hydrologiques des sous-bassins versants de la Cagne (source : EGIS EAU 2009)

BV	Nom	Surface en ha	Pente en m/m	Longueur en m	Temps de concentration en min	Coefficient de ruissellement
Ca1	Peire long	50	0.096	1600	19	22
Ca2	La Taude	82.8	0.091	2000	26	22
Ca3	Les Valières	137.5	0.085	2900	37	35
Ca4	Vallon des combes	153.9	0.082	3300	41	33
Ca51	La Lubiane aval	301.6	0.221	2500	43	35
Ca52	La Lubiane médian	145.3	0.249	1700	26	41
Ca53	La Lubiane amont	435.9	0.143	3500	69	15
Ca6	Valon de Font Antique	53.9	0.119	1800	20	28
Ca7	Val Estrech	44.5	0.176	1000	14	27
Ca8	Vallon de l'Abey	468.8	0.213	3000	62	22
Ca9	Vallon du Castellet	146.1	0.203	2600	33	15
Ca10	Combe martine	50	0.351	1250	20	15
Ca11	Source du Riou	610.9	0.133	4000	93	15
Ca12	Combe du Poirier	102.3	0.193	1800	25	15
Ca13	Vallon du Ruth	311.7	0.168	2800	51	15
Ca14	Combe des Cagnes	118	0.181	1900	27	15
Ca15	la Cagnette	314.8	0.245	3100	50	15
Ca16	Combe Moutonne	235.9	0.144	3400	47	15
Ca17	Combe des Enfants	92.2	0.154	2000	25	15
Ca18	Le Foussat	299.2	0.248	2400	44	16
C1	la Cagne	280.5	0.039	4200	85	34
C2	la Cagne	130.5	0.093	1500	30	26
C3	la Cagne	73.4	0.21	700	16	24
C4	la Cagne	160.2	0.137	1200	30	24
C5	la Cagne	15.6	0.286	650	10	20
C6	la Cagne	107.8	0.154	1300	23	26
C7	la Cagne	14.1	0.3	600	10	20
C8	la Cagne	79.7	0.284	700	16	21
C9	la Cagne	346.9	0.31	2000	44	22
C10	la Cagne	35.2	0.559	800	18	15
C11	la Cagne	218.8	0.271	1500	33	15
C12	la Cagne	50.8	0.287	1000	16	15
C13	la Cagne	171.9	0.417	1100	27	15
C14	la Cagne	92.2	0.469	800	19	15
C15	la Cagne	150.8	328	1100	25	15
C16	la Cagne	132	0.137	1800	29	15
C17	la Cagne	281.3	0.15	2000	46	17
C18	la Cagne	296.1	0.079	2700	62	15

Tableau 6 – Caractéristiques hydrologiques des sous-bassins versants de la Malvan (source : EGIS EAU 2009)

BV	Nom	Surface en ha	Pente en m/m	Longueur en m	Temps de concentration en min	Coefficient de ruissellement
Ma11	Le Defoussat aval	63.3	0.063	800	21	33
Ma12	Le Defoussat amont	232	0.092	3300	50	37
Ma131	Le Cercle aval	119.5	0.16	1000	23	32
Ma132	Le Cercle amont	161.7	0.103	2100	35	27
Ma3	Passe Prest	92.2	0.092	2600	29	32
Ma4	Les Mellières	75	0.112	1700	22	41
Ma5	Le Billoire	153.1	0.158	3500	36	32
Ma6	Saint Donat	64	0.269	1600	19	35
Ma7	Saint Raphaël	41.4	0.34	1300	20	15
Ma8	Combe de Barbe	194.5	0.179	1900	35	15
Ma9	Combe de Maigre	96.1	0.169	1500	23	15
Ma10	Combe de la Baisse	103.9	0.173	3000	32	15
M1	Le Malvan	221.9	0.076	1100	48	39
M2	Le Malvan	143.8	0.067	1000	36	34
M3	Le Malvan	208.6	0.247	700	29	28
M4	Le Malvan	86.7	0.218	600	17	25
M5	Le Malvan	71	0.135	600	17	34
M6	Le Malvan	120.3	0.284	1400	24	18
M7	Le Malvan	104.7	0.368	1200	23	15
M8	Le Malvan	64.8	0.335	1200	20	15

8.2 Données pluviométriques

Les données pluviométriques considérées dans le cadre de l'étude directrice sont reportées dans le Tableau 7.

Tableau 7 – Hauteurs précipitées (mm) en fonction de la période de retour et de la durée de la pluie
(Source : SAFEGE)

Durée	Période de retour		
	10 ans	50 ans	100 ans
10 min	22	35	42
30 min	41	76	100
1 h	60	126	173
2 h	89	207	299
4 h	131	341	516
6 h	165	457	711
12 h	243	753	1230
24 h	358	1240	2126

8.3 Modèle pluie-débit

8.3.1 Calage du modèle

Les épisodes pluvieux utilisés pour le calage du modèle sont les suivants :

- 6 novembre 2000
- 2 décembre 2005
- 8 décembre 2006

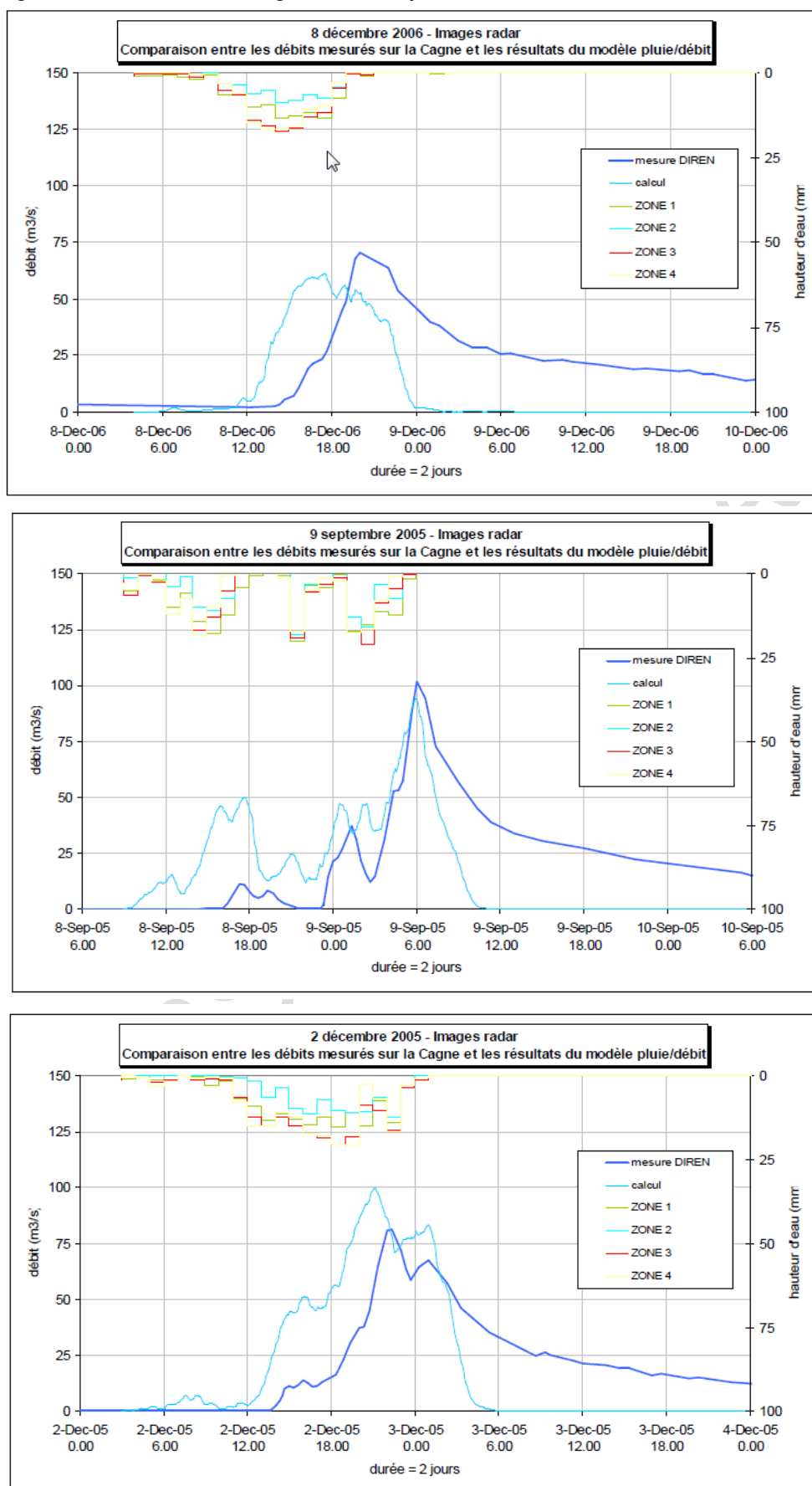
Les données de pluie utilisées sont issues des stations pluviométriques de Coursegoules, Tourettes sur Loup, Nice-aéroport ainsi que des images du radar Météo-France installé à Collobrières. Pour les données de débit, ce sont des valeurs issues de la station hydrométrique de la Cagne à Cagnes-sur-Mer qui ont été utilisées.

Le calage du modèle a donc été réalisée à partir de données pluviométriques précises (pas de temps 5 min) en tenant compte également de la répartition spatiale de la pluie sur l'ensemble du bassin versant. De plus, une hypothèse d'absorption initiale de 50 mm a été considérée traduisant le fonctionnement du karst en amont du bassin versant étudié.

Les hydrogrammes modélisés par le modèle pluie ont été comparés à ceux observés au droit de la station hydrométrique de la Cagne à Cagnes-sur-Mer pour les trois épisodes pluvieux étudiés, ils sont présentés sur la Figure 18.

VERSION DE TRAVAIL

Figure 18 – Résultats du calage du modèle pluie-débit



8.3.2 Débits de référence

Après le calage du modèle, il a été utilisé estimés les débits de références pour les périodes de retour 10 ans, 20 ans, 50 ans et 100 ans en considérant des pluies de projet de type Kiefer. Les débits ainsi obtenus sont portés sur la Figure 19 et la Figure 20.

Figure 19 : Résultats du modèle pluie-débit pour le bassin versant de la Cagne

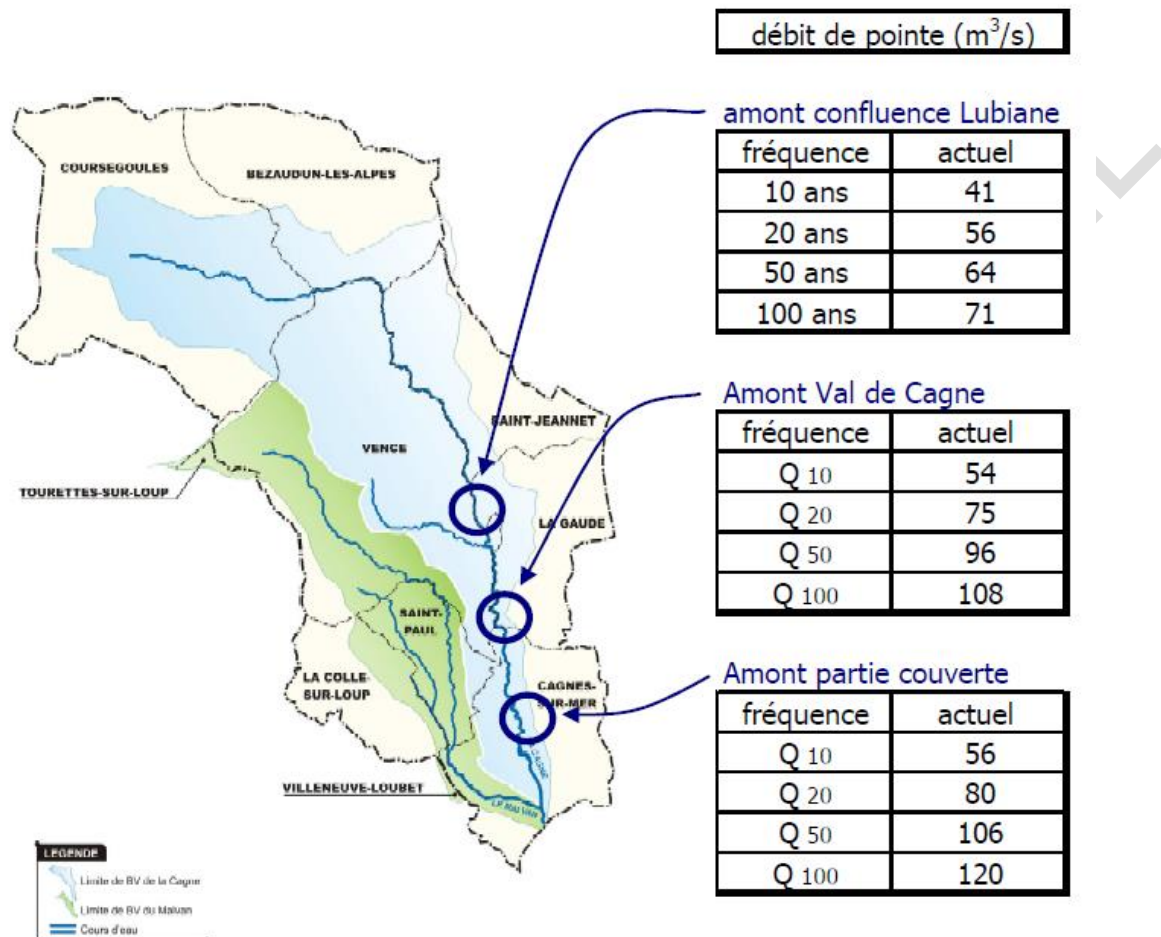
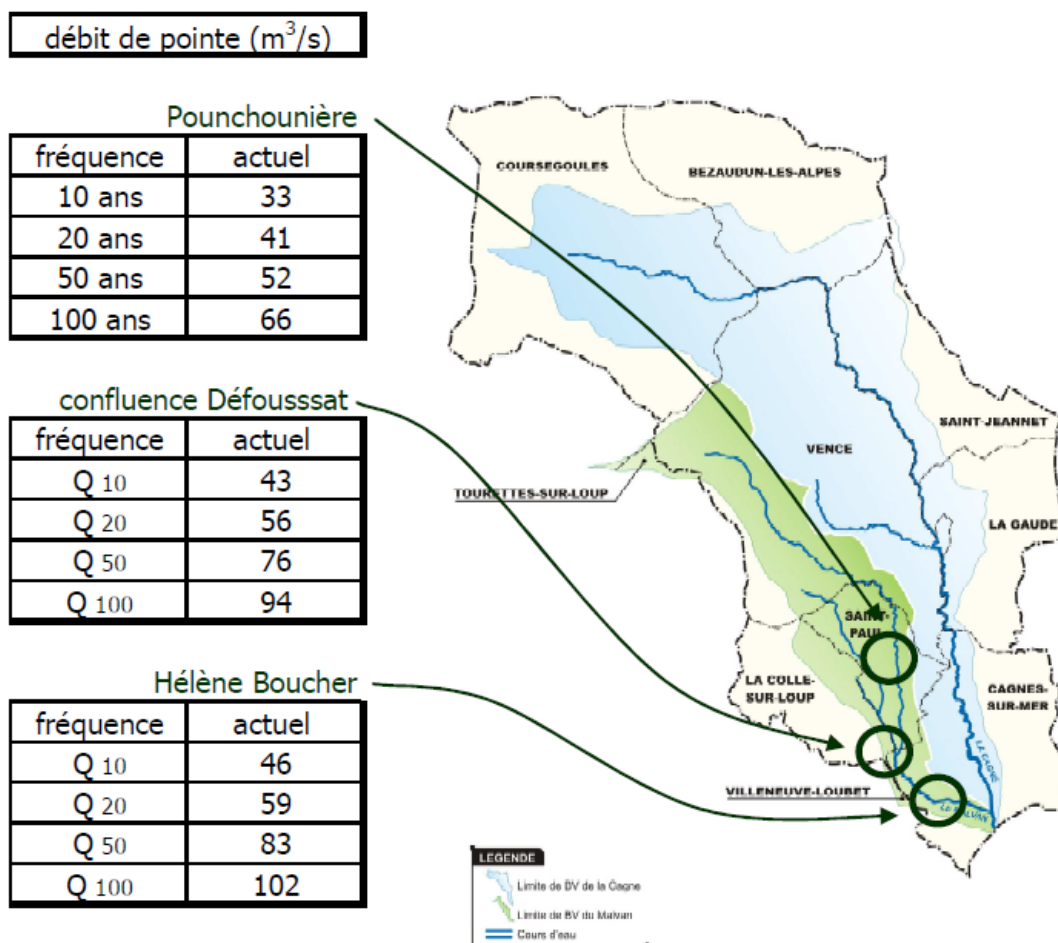


Figure 20 : Résultats du modèle pluie-débit pour le bassin versant de la Cagne



9. Analyse hydraulique

Le présent chapitre ne concerne que le tronçon aval du Malvan entre la route de France et l'autoroute A8. Le tronçon en amont, sur la commune de Saint-Paul de Vence sera présenté dans un rapport ultérieur.

9.1 Objectif

L'analyse hydraulique a pour objectif de caractériser le fonctionnement hydraulique du Malvan pour l'occurrence centennale à l'état actuel et en considérant les aménagements projetés dans le cadre du PAPI.

9.2 Logiciel de modélisation

La modélisation hydraulique du Malvan est réalisée à l'aide du logiciel HEC RAS 2D. Ce logiciel permet de caractériser les écoulements de surface complexe à l'aide d'un maillage bidimensionnel en particulier sur le lit majeur. Sur chaque maille, le module 2D résout les équations de Barré de Saint Venant pour la hauteur et la vitesse en deux dimensions.

Il est également possible de modéliser différents types d'ouvrages hydrauliques et d'obstacles à l'écoulement ce qui est particulièrement adapté pour caractériser le fonctionnement hydraulique en milieu urbain.

9.3 Données topographiques

Le modèle hydraulique a été construit à partir des données topographiques suivantes :

- Levés topographiques réalisées par OPSIA (2003 et 2016) pour le lit mineur
- Modèle numérique de terrain disponible pour le lit majeur

9.4 Hypothèses de modélisation

9.4.1 Conditions limites amont

Les hydrogrammes à l'état actuel sont issus du modèle pluie-débit réalisé. À l'état projet, en tenant compte des aménagements réalisés en amont sur le Malvan et la Cagne dans le cadre du PAPI, le débit centennal est alors réduit :

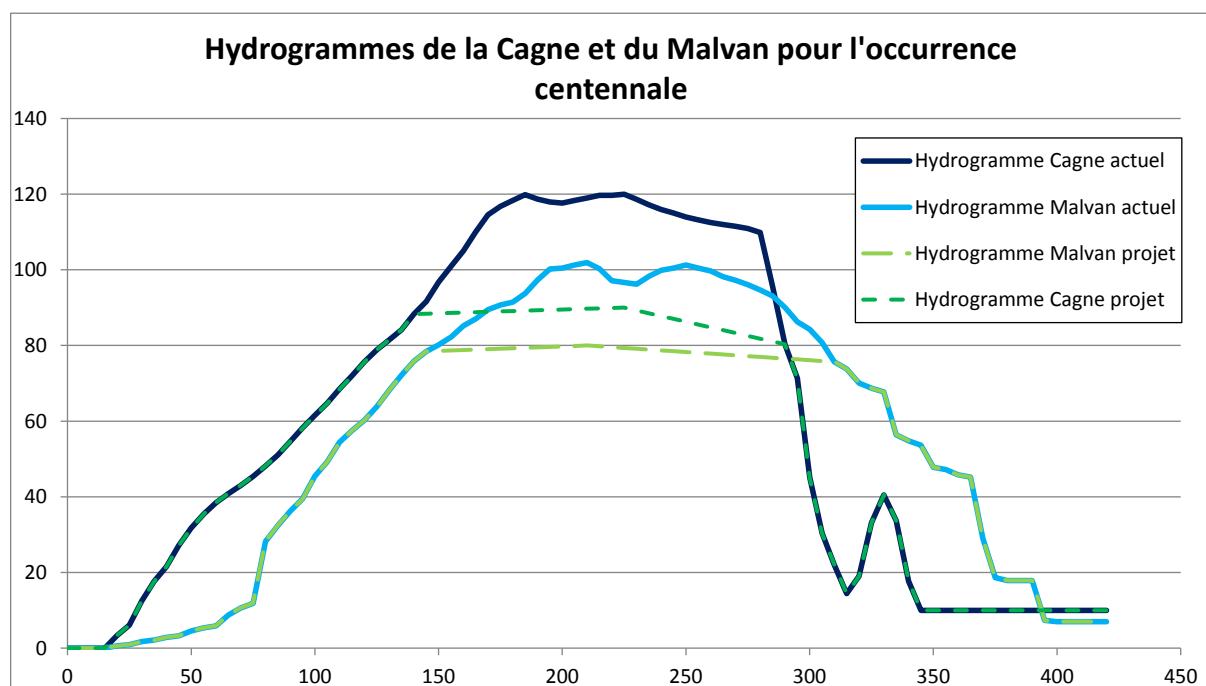
- **Cagne : 120 m³/s à l'état actuel et 90 m³/s à l'état projet pour l'occurrence centennale**
- **Malvan : 102 m³/s à l'état actuel et 80 m³/s à l'état projet pour l'occurrence centennale**

Les hydrogrammes d'entrée du modèle hydraulique du Malvan et de la Cagne sur la partie aval sont présentés sur la Figure 21.

9.4.2 Condition limite aval

La condition limite aval correspond à la hauteur normale calculée par le modèle hydraulique en considérant la pente normale d'écoulement sur le secteur.

Figure 21 : Hydrogramme d'entrée du modèle hydraulique



9.4.3 Rugosité

Les coefficients de Strickler, traduisant la rugosité du support d'écoulement, ont été définis sur la base des investigations de terrain réalisés :

- Lit mineur Malvan : 40
- Lit mineur Cagne : entre 25 et 40
- Lit majeur : entre 10 et 15
- Route et parking : 50

9.5 État actuel

La modélisation hydraulique a permis de mettre en évidence les points suivants :

- Le débit capable au sein du lit mineur varie entre 85 m³/s et 45 m³/s, le débit injecté à l'amont du modèle étant de 102 m³/s. En conséquence, d'importants débordements sont observés en rive droite et gauche du linéaire d'étude avec des hauteurs maximales de l'ordre de 2 m au droit de la gare de Cagnes-sur-Mer.
- Ces débordements s'expliquent par la présence des ouvrages hydrauliques de franchissement sous-dimensionnés pour la crue centennale au niveau de la Clinique Saint-Jean, de l'avenue des Alpes et sous la rue Hélène Boucher.
- Le niveau d'eau en amont du remblai de l'autoroute A8 se stabilise à la cote de 9.7 m NGF.

La ligne d'eau à l'état actuel est présentée sur la Figure 25.

9.6 État projet

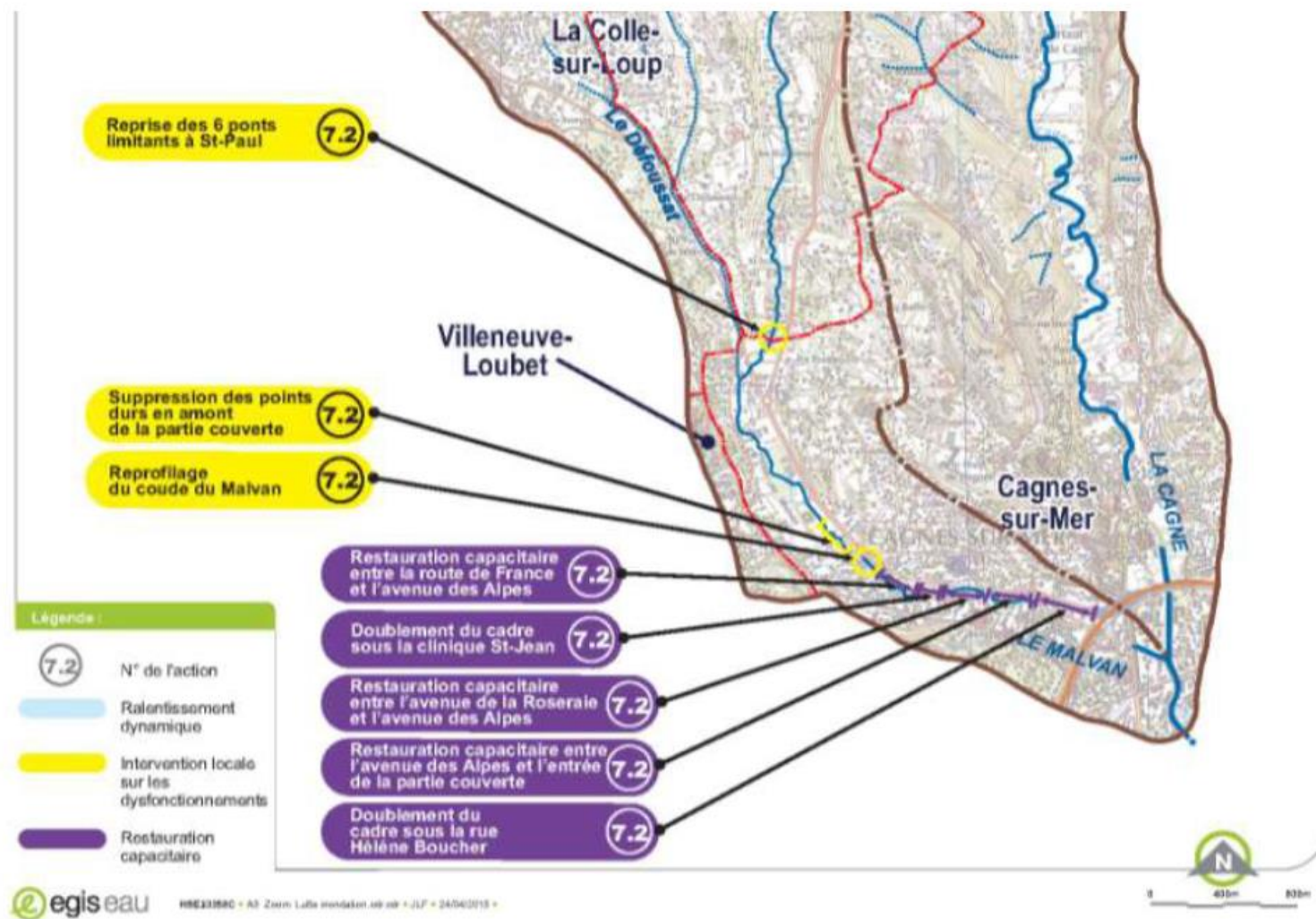
9.6.1 Rappel des aménagements proposés dans le cadre du PAPI

Sur le tronçon du Malvan compris entre la route de France et la fin de la partie couverte, l'objectif des aménagements du PAPI est de permettre le passage de crue centennale après la mise en place des ralentissements dynamiques en amont. Les aménagements sont de deux natures différentes :

- Restauration capacitaire du cours d'eau ;
- Doublement capacitaire des ouvrages de franchissement (Clinique Saint-Jean et Hélène Boucher).

La Figure 22 synthétise les aménagements proposés dans le cadre du PAPI. Pour rappel, le débit de pointe à l'état projet sur ce secteur du Malvan est de $80 \text{ m}^3/\text{s}$.

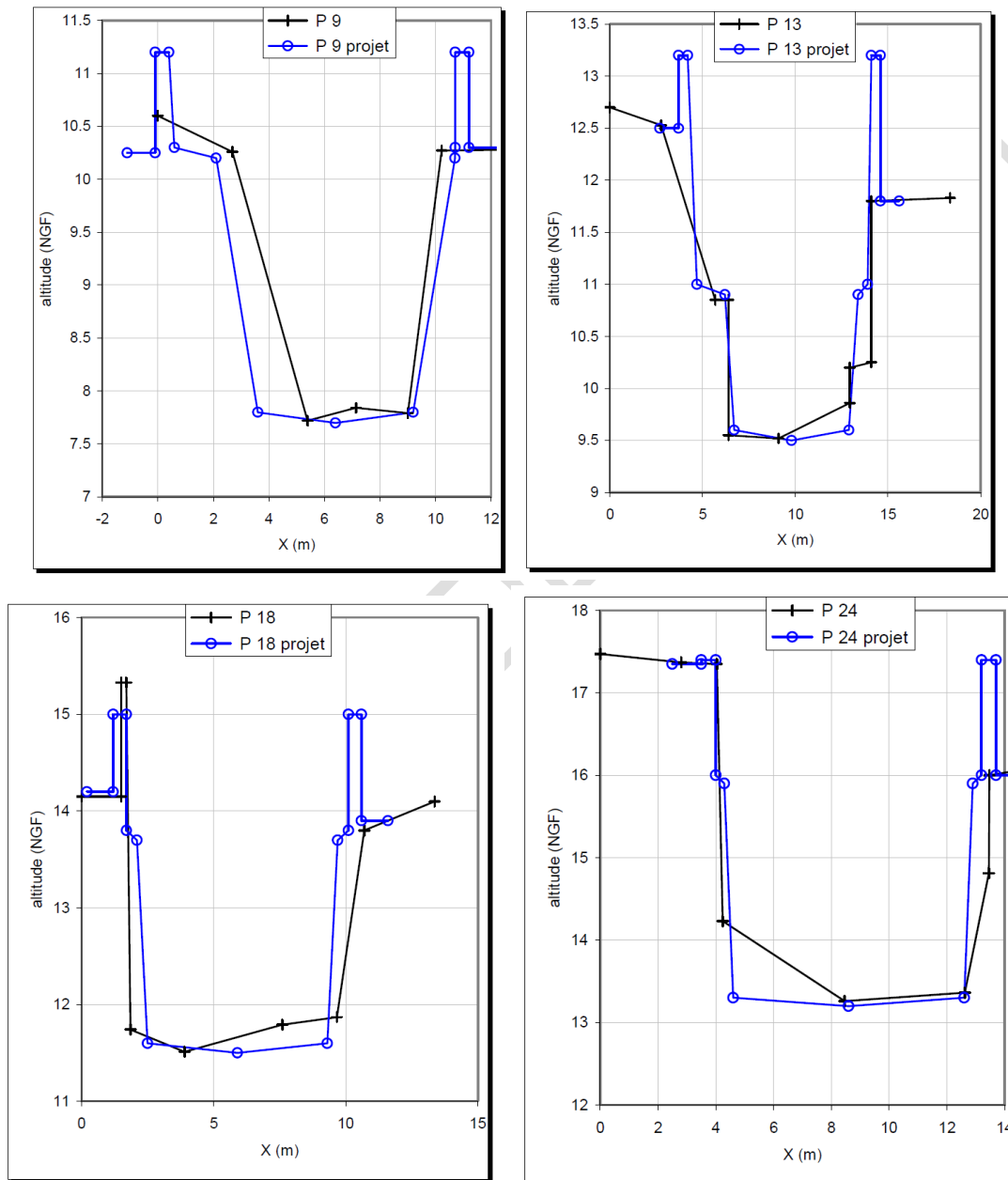
Figure 22 : Synthèse des aménagements proposés dans le cadre du PAPI sur le Malvan



9.6.1.1 Restauration capacitaire du cours d'eau

Afin de permettre le passage de la crue centennale, les berges du Malvan sont rehaussées à l'aide de muret de protection et le gabarit est augmenté lorsque cela est possible. La Figure 23 illustre quelques exemples de la reprise des profils en travers pour la restauration capacitaire du Malvan.

Figure 23 : Reprise des profils en travers pour la restauration capacitaire du Malvan



9.6.1.2 Doublement capacitaire des ouvrages de franchissement

À l'état actuel, les ouvrages de franchissement sous la Clinique Saint-Jean et sous Hélène Boucher sont des dalots de 5 m de largeur pour une hauteur de 2.5 m, soit une section de 12.5 m².

En prenant l'hypothèse que la hauteur de couverture sur l'ouvrage doit rester la même, la largeur des ouvrages est donc doublé, soit une largeur de 10 m pour une hauteur de 2.5 m donnant une section de 25 m².

9.6.2 Modification des propositions d'aménagement du PAPI

Des investigations de terrain ont été réalisées sur le Malvan et en particulier au droit de l'ouvrage enterré sous la rue Hélène Boucher. Cet ouvrage a été parcouru dans sa totalité pour apprécier son état général d'entretien et repérer les différents exutoires des réseaux humides à proximité. Ces observations ont été complétées par des demande de Déclaration de Travaux afin d'identifier les réseaux secs proches du cadre.

La présence des nombreux réseaux au niveau de la rue Hélène Boucher ne permettent pas de réaliser un cadre de 10 m de largeur tel qu'il l'avait été proposé dans le PAPI. Au regard des différentes contraintes techniques et topographiques, le doublement capacitaire du cadre sous Hélène Boucher présente les nouvelles caractéristiques suivantes :

- Reprise du profil en long de l'ouvrage en éliminant la rupture de pente localisé en sortie de l'ouvrage enterré ;
- Redimensionnement de l'ouvrage enterré avec une hauteur de 3.5 m pour une largeur de 7.5 m ;
- Abaissement du fil d'eau en entrée de l'ouvrage enterré sans modification de la pente actuel de l'ouvrage et sans modification de la hauteur de couverture au-dessus de l'ouvrage.

Le schéma présenté sur la Figure 24 illustre de manière simplifiée les caractéristiques des aménagements proposés.

NB : Aucune autre modification des aménagements n'a été réalisée par rapport au PAPI.

9.6.3 Résultats de la modélisation hydraulique à l'état projet

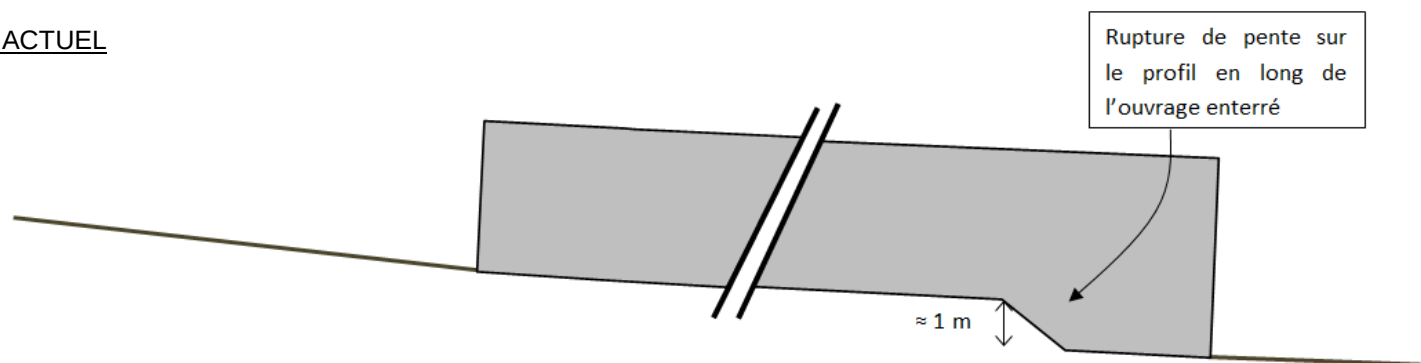
La modélisation hydraulique réalisée à l'état projet a mis évidence l'absence de tout débordement en crue centennale en tenant compte des ralentissements dynamiques en amont du Malvan.

La ligne d'eau à l'état projet pour la crue centennale est présentée sur la Figure 25.

Figure 24 : Schéma simplifié du nouvel aménagement du cadre sous la rue Hélène Boucher

VERSION DE TRAVAIL

ÉTAT ACTUEL



ÉTAT PROJET

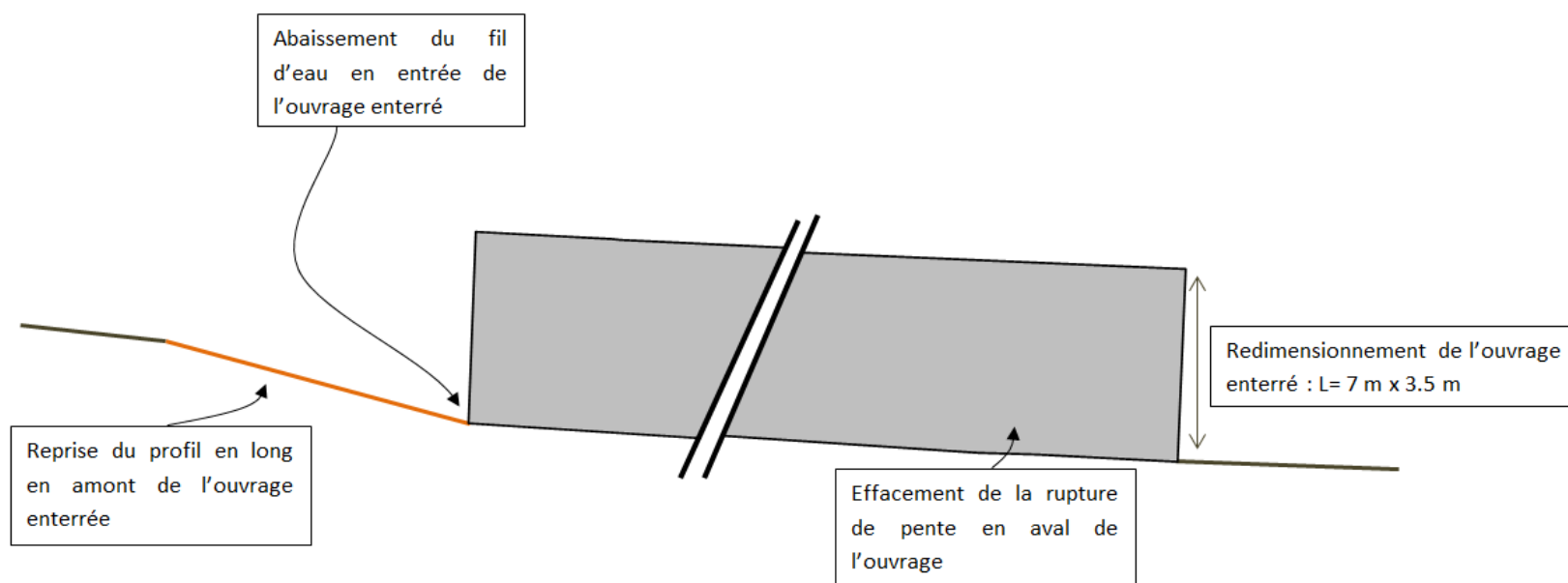
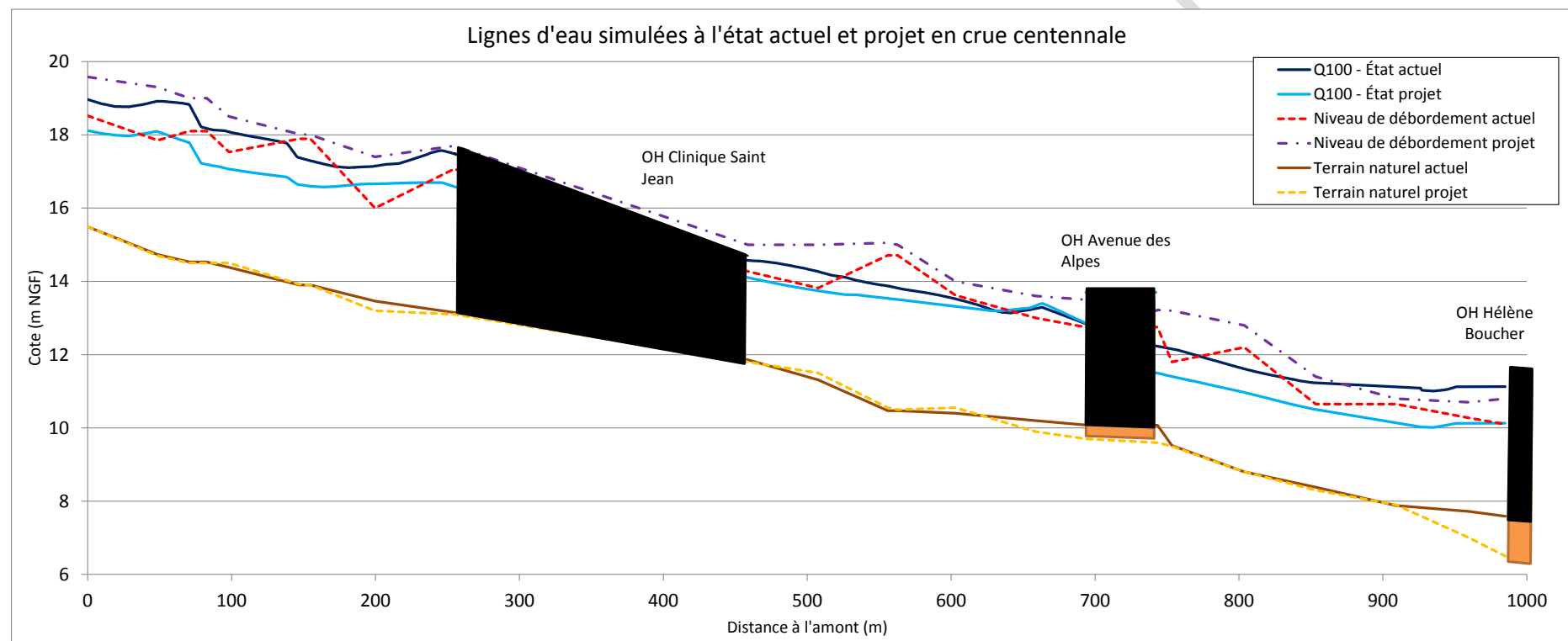


Figure 25 : Profil en long pour la crue centennale sur le Malvan à l'état actuel et projet



VERSION DE TRAVAIL