



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère chargé
de l'environnement

Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation d'une étude d'impact

Article R. 122-3 du code de l'environnement



N° 14734*02

*Ce formulaire n'est pas applicable aux installations classées pour la protection
de l'environnement*

*Ce formulaire complété sera publié sur le site internet de l'autorité administrative de l'Etat
compétente en matière d'environnement*

Avant de remplir cette demande, lire attentivement la notice explicative

Cadre réservé à l'administration		
Date de réception <i>28.01.14</i>	Dossier complet le <i>28.01.14</i>	N° d'enregistrement <i>F03216 P0691</i>

1. Intitulé du projet

Protection contre les inondations du ruisseau St-Nicolas, le long de la RD991 à Seyssel

2. Identification du maître d'ouvrage ou du pétitionnaire

2.1 Personne physique

Nom Prénom

2.2 Personne morale

Dénomination ou raison sociale

Nom, prénom et qualité de la personne habilitée à représenter la personne morale

RCS / SIRET Forme juridique

Joignez à votre demande l'annexe obligatoire n°1

3. Rubrique(s) applicable(s) du tableau des seuils et critères annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et dimensionnement correspondant du projet

N° de rubrique et sous rubrique	Caractéristiques du projet au regard des seuils et critères de la rubrique
10°b) Travaux, ouvrages et aménagements sur le domaine public maritime et sur les cours d'eau - Ouvrages de reprofilage et de régularisation de cours d'eau	Les travaux envisagés entraînent le reprofilage du ruisseau St-Nicolas.

4. Caractéristiques générales du projet

Doivent être annexées au présent formulaire les pièces énoncées à la rubrique 8.1 du formulaire

4.1 Nature du projet

Le projet consiste en la réduction des risques d'inondations sur la commune de Seyssel (74), par la réduction des débordements du ruisseau de Saint-Nicolas (affluent Rive Gauche du Rhône) sur la RD 991.
Ces travaux découlent d'études techniques qui sont proposées en annexe.
La variante retenue par le Maître d'Ouvrage consiste à reprofiler le ruisseau de Saint-Nicolas en lieu et place.
La plage de dépôt située en amont de la zone artisanale a d'ores et déjà été réalisée par la commune.
L'aménagement prévoit la poursuite du recalibrage du Ruisseau St-Nicolas jusqu'à la RD991, en amont de laquelle sera créé un bassin de dissipation. Le fossé longeant actuellement la RD991 sera remplacé par un canal rectangulaire en béton jusqu'à l'ouvrage de franchissement de la RD991 existant (Buse de diamètre 800).

4.2 Objectifs du projet

La RD 991 fait l'objet de fréquentes inondations locales par le ruisseau de Saint Nicolas au débouché de ce dernier dans la plaine du Rhône à Seyssel. Le Conseil Général de la Haute Savoie, gestionnaire de cet axe routier, a souhaité éliminer cette contrainte pour les usagers et l'exploitation de son infrastructure.

Le présent projet a fait l'objet d'une étude hydraulique en 2012 (fournie en annexe), pour définir les solutions d'aménagements de ce ruisseau.

Les objectifs de ce projet sont d'améliorer :

- la gestion des apports solides en amont,

4.3 Décrivez sommairement le projet

4.3.1 dans sa phase de réalisation

La réalisation des travaux sera d'une durée de trois mois.

En amont du projet, une plage de dépôt, préconisée dans l'étude hydraulique, a été réalisée récemment par la commune.

Les aménagements présentent les caractéristiques suivantes :

- Recalibrage du lit du ruisseau St-Nicolas le long de la zone artisanale (140 ml) : enrochements libres, pente reprofilée à 6% sur le 1/3 amont puis à 3% (proche pente actuelle) sur les 2/3 aval. La stabilisation du lit en enrochements le long de la ZAC a été préconisée dans l'étude hydraulique.
- Mise en place d'un bassin de dissipation à l'arrivée sur la RD991 : longueur de 8m, profondeur toujours en eau de 50 cm, aménagé en enrochements bétonnés.
- Le long de la RD 991 (280 ml) : remplacement du fossé béton par un canal rectangulaire lisse en béton, emprise globale de 2m, forme de cunette de fond (auto-curage).

4.3.2 dans sa phase d'exploitation

La capacité naturelle du lit en amont est très limitée, soit une capacité de la moitié de crue décennale.

L'ensemble des ouvrages seront dimensionnés pour le transit d'une crue égale à deux fois la Q10 :

- recalibrage le long de la zone artisanale
- bassin de dissipation
- recalibrage le long de la RD 991.

4.4.1 A quelle(s) procédure(s) administrative(s) d'autorisation le projet a-t-il été ou sera-t-il soumis ?

La décision de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement devra être jointe au(x) dossier(s) d'autorisation(s).

- Dossier d'autorisation au titre des articles L211-1 à L 214-6 du code de l'environnement
- Déclaration d'Utilité Publique

4.4.2 Précisez ici pour quelle procédure d'autorisation ce formulaire est rempli

Dossier d'autorisation au titre des articles L211-1 à L 214-6 du code de l'environnement

4.5 Dimensions et caractéristiques du projet et superficie globale (assiette) de l'opération - préciser les unités de mesure utilisées

Grandeurs caractéristiques	Valeur
- Linéaire aménagé	600 m
- Volume de déblai	1000 m3

4.6 Localisation du projet

Adresse et commune(s)
d'implantation

Seyssel 74910
Haute Savoie

Coordonnées géographiques¹

Long. ___ ° ___ ' ___ " ___ Lat. ___ ° ___ ' ___ " ___

Pour les rubriques 5° a), 6° b) et d), 8°, 10°, 18°, 28° a) et b), 32° ; 41° et 42° :

Point de départ : Long. 5° 50' 28.0" E Lat. 45° 57' 04.7" N

Point d'arrivée : Long. 5° 50' 21.6" E Lat. 45° 56' 52.0" N

Communes traversées :

Seyssel (74 910)

4.7 S'agit-il d'une modification/extension d'une installation ou d'un ouvrage existant ?

Oui

Non

4.7.1 Si oui, cette installation ou cet ouvrage a-t-il fait l'objet d'une étude d'impact ?

Oui

Non

4.7.2 Si oui, à quelle date a-t-il été autorisé ?

4.8 Le projet s'inscrit-il dans un programme de travaux ?

Oui

Non

Si oui, de quels projets se compose le programme ?

¹ Pour l'outre-mer, voir notice explicative

5. Sensibilité environnementale de la zone d'implantation envisagée

5.1 Occupation des sols

Quel est l'usage actuel des sols sur le lieu de votre projet ?

Règlement applicable à la zone du projet : Zone UE (liée aux activités économiques)

D'après le code Corinne Land Cover (2006), la zone d'étude se trouve dans :

1.2 Zones industrielles ou commerciales et réseaux de communication

1.2.1 Zones industrielles ou commerciales : Zones recouvertes artificiellement (zones cimentées, goudronnées, asphaltées ou stabilisées : terre battue, par exemple), sans végétation occupant la majeure partie du sol. Ces zones comprennent aussi des bâtiments et / ou de la végétation.

Existe-t-il un ou plusieurs documents d'urbanisme (ensemble des documents d'urbanisme concernés) réglementant l'occupation des sols sur le lieu/tracé de votre projet ?

Oui



Non



Si oui, intitulé et date d'approbation :
Précisez le ou les règlements applicables à la zone du projet

Plan Local d'Urbanisme de la Commune de Seyssel

- approuvé le 13 janvier 2004,
- modifié le 22 juillet 2005 (modification n°1),
- révisé le 17 décembre 2009 (révisions simplifiées n°1 et 2),
- modifié le 23 mai 2012 (modification simplifiée n°1)
- modifié le 16 janvier 2013 (modification n°2).

Règlements applicables à la zone d'étude : Zones UE et N

Pour les rubriques 33° à 37°, le ou les documents ont-ils fait l'objet d'une évaluation environnementale ?

Oui



Non



5.2 Enjeux environnementaux dans la zone d'implantation envisagée :

Complétez le tableau suivant, par tous moyens utiles, notamment à partir des informations disponibles sur le site internet <http://www.developpement-durable.gouv.fr/etude-impact>

Le projet se situe-t-il :	Oui	Non	Lequel/Laquelle ?
dans une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique de type I ou II (ZNIEFF) ou couverte par un arrêté de protection de biotope ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le projet se trouve dans une ZNIEFF de type II :820031618-Chainon de la montagne des princes, du gros Foug et de la montagne de Cessens.
en zone de montagne ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
sur le territoire d'une commune littorale ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
dans un parc national, un parc naturel marin, une réserve naturelle (régionale ou nationale) ou un parc naturel régional ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
sur un territoire couvert par un plan de prévention du bruit, arrêté ou le cas échéant, en cours d'élaboration ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

dans une aire de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine ou une zone de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
dans une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La zone d'étude se trouve à proximité et en limite d'une zone humide ayant fait l'objet d'une délimitation. Zone humide : Montauban Ouest / au Sud-Ouest de la gendarmerie (74ASTERS1043)
dans une commune couverte par un plan de prévention des risques naturels prévisibles ou par un plan de prévention des risques technologiques ? si oui, est-il prescrit ou approuvé ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sur la commune de Seyssel : - Plan de Prévention des Risques naturels : Inondation-Par crue torrentielle ou à montée rapide de cours d'eau : Date de prescription, 28/12/1995 ; Date d'approbation 08/06/1999 - Plan de Prévention des Risques naturels : Mouvement de terrain : Date de prescription, 28/12/1995 ; Date d'approbation, 08/06/1999
dans un site ou sur des sols pollués ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
dans une zone de répartition des eaux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
dans un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau destiné à l'alimentation humaine ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
dans un site inscrit ou classé ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Le projet se situe-t-il, dans ou à proximité :	Oui	Non	Lequel et à quelle distance ?
d'un site Natura 2000 ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La zone d'étude se situe à proximité du site Natura 2000 : FR8201771 - Ensemble lac du Bourget-Chautagne-Rhône (directive habitat) et du site Natura 2000 FR8212004 - Ensemble lac du Bourget-Chautagne-Rhône (directive oiseaux), situés en Rive droite du Rhône, à environ 400 m à vol d'oiseau du secteur d'étude.
d'un monument historique ou d'un site classé au patrimoine mondial de l'UNESCO ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

6. Caractéristiques de l'impact potentiel du projet sur l'environnement et la santé humaine

6.1 Le projet envisagé est-il susceptible d'avoir les incidences suivantes ?

Veillez compléter le tableau suivant :

Domaines de l'environnement :		Oui	Non	De quelle nature ? De quelle importance ? <i>Appréciez sommairement l'impact potentiel</i>
Ressources	engendre-t-il des prélèvements d'eau ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	impliquera-t-il des drainages / ou des modifications prévisibles des masses d'eau souterraines ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	est-il excédentaire en matériaux ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Volume de déblais : 1000 m3 Réutilisation sur le site ou mise en décharge agréée.
	est-il déficitaire en matériaux ? Si oui, utilise-t-il les ressources naturelles du sol ou du sous-sol ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Milieu naturel	est-il susceptible d'entraîner des perturbations, des dégradations, des destructions de la biodiversité existante : faune, flore, habitats, continuités écologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Les aménagements n'engendrent pas de consommations d'espaces forestiers. Dans le secteur de recalibrage du ruisseau St-Nicolas, en amont du bassin de dissipation, le cours d'eau présente un lit naturel dépourvu de végétation intéressante sur ses berges (strate uniquement herbacée). Voir photos dans l'étude hydraulique en annexe
	est-il susceptible d'avoir des incidences sur les zones à sensibilité particulière énumérées au 5.2 du présent formulaire ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Les aménagements n'engendrent pas de consommations d'espaces forestiers. Dans le secteur de recalibrage du ruisseau St-Nicolas, en amont du bassin de dissipation, le cours d'eau présente un lit naturel dépourvu de végétation intéressante sur ses berges (strate uniquement herbacée). Voir photos dans l'étude hydraulique en annexe

	Engendre-t-il la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Les aménagements n'engendrent pas de consommations d'espaces forestiers. Dans le secteur de recalibrage du ruisseau St-Nicolas, en amont du bassin de dissipation, le cours d'eau présente un lit naturel dépourvu de végétation intéressante sur ses berges (strate uniquement herbacée). Voir photos dans l'étude hydraulique en annexe
Risques et nuisances	Est-il concerné par des risques technologiques ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des risques naturels ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	La commune de Seyssel est concernée par les risques d'inondations et de mouvements de terrain. En revanche le projet envisagé s'inscrit dans un objectif de réduction des risques d'inondations et de débordements sur la commune.
	Engendre-t-il des risques sanitaires ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des risques sanitaires ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Commodités de voisinage	Est-il source de bruit ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Excepté pendant la phase travaux (engins de chantiers et installation des ouvrages), ce projet n'entraînera pas de nuisances sonores.
	Est-il concerné par des nuisances sonores ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des odeurs ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des nuisances olfactives ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des vibrations ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des vibrations ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

	Engendre-t-il des émissions lumineuses ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Est-il concerné par des émissions lumineuses ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Pollutions	Engendre-t-il des rejets polluants dans l'air ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des rejets hydrauliques ? Si oui, dans quel milieu ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ce projet n'engendrera pas de rejets hydrauliques supplémentaires. L'exutoire final du Ruisseau St-Nicolas restera identique sur le Rhône.
	Engendre-t-il la production d'effluents ou de déchets non dangereux, inertes, dangereux ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Patrimoine / Cadre de vie / Population	Est-il susceptible de porter atteinte au patrimoine architectural, culturel, archéologique et paysager ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Engendre-t-il des modifications sur les activités humaines (agriculture, sylviculture, urbanisme / aménagements) ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

6.2 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'être cumulées avec d'autres projets connus ?

Oui Non Si oui, décrivez lesquelles :

6.3 Les incidences du projet identifiées au 6.1 sont-elles susceptibles d'avoir des effets de nature transfrontière ?

Oui Non Si oui, décrivez lesquels :

7. Auto-évaluation (facultatif)

Au regard du formulaire rempli, estimez-vous qu'il est nécessaire que votre projet fasse l'objet d'une étude d'impact ou qu'il devrait en être dispensé ? Expliquez pourquoi.

Au sens de la rubrique 10b de l'annexe à article R.122-2 du Code de l'Environnement, les travaux de reprofilage d'un cours d'eau sont soumis à étude d'impact.

Ces travaux de reprofilage concernent le recalibrage du Ruisseau St-Nicolas en amont de la RD991, sur plus de 100m.

Une étude d'impact paraît donc nécessaire.

Toutefois, l'absence d'enjeux environnementaux sur le tronçon amont naturel du St-Nicolas (ruisseau très étroit, non accompagné de ripisylve) peut poser la question de la pertinence de réaliser une étude d'impact.

Par ailleurs, nous ne considérons pas le tracé longeant la RD991 comme un cours d'eau (fossé bétonné).

On notera que le projet est par ailleurs soumis à un dossier d'incidences dans le cadre de la procédure d'autorisation au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement.

8. Annexes

8.1 Annexes obligatoires

Objet		
1	L'annexe n°1 intitulée « informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire » - non publiée ;	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Un plan de situation au 1/25 000 ou, à défaut, à une échelle comprise entre 1/16 000 et 1/64 000 (Il peut s'agir d'extraits cartographiques du document d'urbanisme s'il existe) ;	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Au minimum, 2 photographies datées de la zone d'implantation, avec une localisation cartographique des prises de vue, l'une devant permettre de situer le projet dans l'environnement proche et l'autre de le situer dans le paysage lointain ;	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Un plan du projet <u>ou</u> , pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux rubriques 5° a), 6° b) et d), 8°, 10°, 18°, 28° a) et b), 32°, 41° et 42° un projet de tracé ou une enveloppe de tracé ;	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Sauf pour les travaux, ouvrages ou aménagements visés aux rubriques 5° a), 6° b) et d), 8°, 10°, 18°, 28° a) et b), 32°, 41° et 42° : plan des abords du projet (100 mètres au minimum) pouvant prendre la forme de photos aériennes datées et complétées si nécessaire selon les évolutions récentes, à une échelle comprise entre 1/2 000 et 1/5 000. Ce plan devra préciser l'affectation des constructions et terrains avoisinants ainsi que les canaux, plans d'eau et cours d'eau ;	<input type="checkbox"/>

8.2 Autres annexes volontairement transmises par le maître d'ouvrage ou pétitionnaire

Veuillez compléter le tableau ci-joint en indiquant les annexes jointes au présent formulaire d'évaluation, ainsi que les parties auxquelles elles se rattachent

Objet
<p>Les plans de situation, les plans de projet et photographies du site sont fournies dans les études hydrauliques proposées en annexe du présent formulaire.</p>

9. Engagement et signature

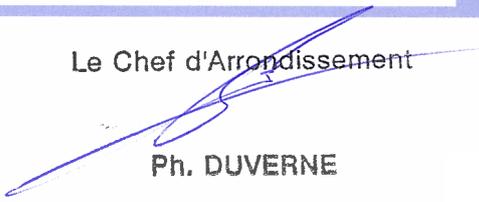
Je certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements ci-dessus

Fait à

le,

Signature

Le Chef d'Arrondissement


Ph. DUVERNE

Etude hydraulique du ruisseau de Saint-Nicolas pour réduction des risques de débordement sur la RD991

Etude

Rapport final

Réf. ARI_12-017/Etude/Version 2
mai 2012

SOMMAIRE

PREAMBULE	5
ETAT DES LIEUX - DIAGNOSTIC.....	6
1. DEBIT DECENNAL Q10	9
2. DEBIT CENTENNAL Q100.....	11
3. HYDRAULIQUE	12
3.1. Modèle bidimensionnel 2D amont.....	12
3.1. Modèle monodimensionnel aval	13
ORIENTATIONS D'AMENAGEMENT	16
4. TRONÇON AMONT ET DEBOUCHÉ SUR LA RD991	16
5. TRONÇON LE LONG DE LA RD991.....	17
6. TRONÇON AVAL A LA RD991.....	19
7. IMPACT ETAT PROJET	19
AMENAGEMENTS RETENUS	20
8. EN AMONT ET AU DROIT DU DEBOUCHE SUR LA RD991.....	20
8.1. Plage de dépôt.....	20
8.2. Recalibrage le long de la zone artisanale.....	22
8.3. Bassin de dissipation	23
9. LE LONG DE LA RD991	24
9.1. Dimension de l'ouvrage	24
9.2. Implantation de l'ouvrage	24
9.3. Dispositifs/interventions complémentaires	25
9.3.1. Assainissement de la RD991	25
9.3.2. Autres contraintes	26
10. EN AVAL DE LA RD991	26
ANNEXES : Plans.....	27

FIGURES

Figure 1 : localisation des désordres et bassin versant du ruisseau de Saint-Nicolas - carte IGN 1/25000e.....	5
Figure 2 : Saint-Nicolas le long de la ZAC amont (impact visible du curage mené l'année dernière).....	5
Figure 3 : Saint-Nicolas le long de la ZAC à l'aval (matériaux de curage sur rives, surtout gauche).....	6
Figure 4 : Saint-Nicolas à l'arrivée sur le RD991 au droit des désordres lors des crues.....	6
Figure 5 : Saint-Nicolas à l'arrivée sur le RD991.....	6
Figure 6 : Saint-Nicolas le long du RD991 au droit et aval des désordres lors des crues.....	6
Figure 7 : Saint-Nicolas le long du RD991.....	6
Figure 8 : St-Nicolas aval traversée Ø800 du RD991.....	7
Figure 9 : St-Nicolas le long de la ZAC aval (Ø1000).....	7
Figure 10 : St-Nicolas aval traversée par doubles cadres 1mx1m à l'exutoire au Rhône.....	7
Figure 11 : St-Nicolas à sa confluence avec le Rhône.....	7
Figure 12 : profil en long du ruisseau de Saint-Nicolas et des hauts de berge et route RD991.....	8
Figure 13 : St-Nicolas amont traversée Ø400 voie communale amont Prairod d'en Haut.....	10
Figure 14 : absence d'exutoire naturel marqué sur la moitié Sud du bassin versant amont.....	10
Figure 15 : zone inondable en Q10 du St-Nicolas en amont de la RD991.....	12
Figure 16 : profil en long du St-Nicolas le long de la RD991 à $Q = 0,25 \text{ m}^3/\text{s}$	13
Figure 17 : profil en long du St-Nicolas le long de la RD991 à $Q = 0,7 \text{ m}^3/\text{s}$	13
Figure 18 : profil en long du St-Nicolas le long de la RD991 à $Q = 1 \text{ m}^3/\text{s}$	14
Figure 19 : profil en long du St-Nicolas le long de la RD991 à $Q = 1,4 \text{ m}^3/\text{s}$	14
Figure 20 : profil en long du St-Nicolas le long de la RD991 à $Q = 1,4 \text{ m}^3/\text{s}$ avec influence du niveau du Rhône (niveau haut de tablier des cadres béton présent sous la piste cyclable).....	15
Figure 21 : profil en long du St-Nicolas le long de la RD991 à $Q = 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$	15
Figure 22 : profil en long du St-Nicolas le long de la RD991 ETAT PROJET à $Q = Q_{10} = 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$	19
Figure 23 : Combe amont de la ZAC – vue vers l'aval.....	20
Figure 24 : Combe amont de la ZAC – vue vers l'amont.....	20
Figure 25 : profil en long et emprise de la plage de dépôt amont.....	21
Figure 25 : profil en long hydraulique type d'un bassin de dissipation en dépression.....	23
Figure 25 : gabarit type de l'ouvrage le long du RD991.....	24
Figure 25 : profil en travers au droit de la desserte routière.....	25
Figure 25 : coupes-type le long de la RD991.....	25

SUIVI ET VISA DU DOCUMENT

Réf. ARI_12-017

Etude : Etude hydraulique du ruisseau de Saint-Nicolas pour réduction des risques de débordement sur la RD991

Phase : Etude

Date de remise : mai 2012

Version : 2

Statut du document : définitif

Propriétaire du document : CG74

Diffusion :

CG74 - CTD Cruseilles

Madame CARMELLE

Chef de projet : Lionel GUITARD

Rédacteur : Lionel GUITARD

Vérificateur : Simon DESSEIGNE



PREAMBULE

La RD991 fait l'objet de fréquentes inondations locales par le ruisseau de Saint-Nicolas au débouché de ce dernier dans la plaine du Rhône à Seyssel.

Le CG74, gestionnaire de cet axe routier, souhaite éliminer cette contrainte pour les usagers et lui-même (signalisation et nettoyage de chaussée lors et après les événements).

La présente étude vise à apporter un diagnostic hydraulique du site et à définir les solutions adaptées.

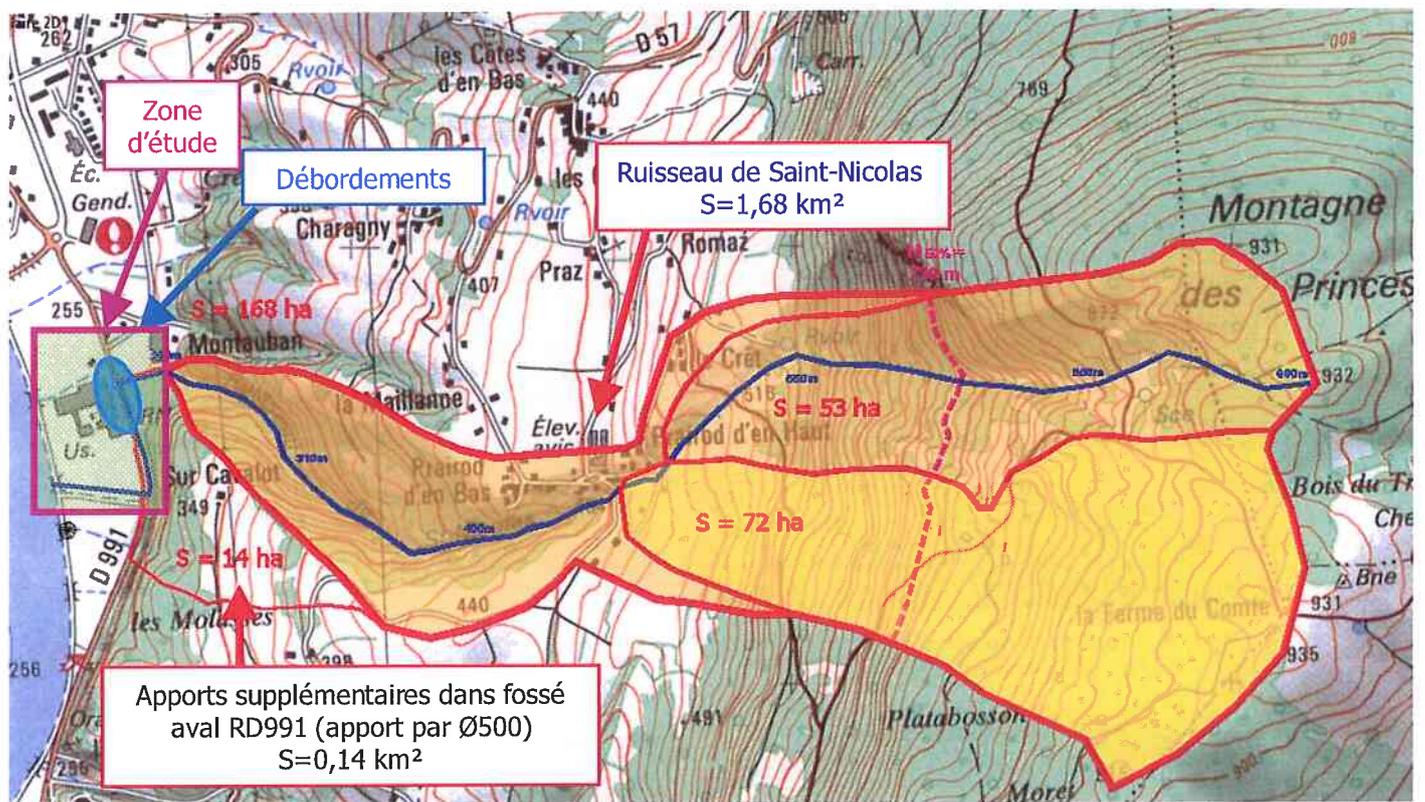


Figure 1 : localisation des désordres et bassin versant du ruisseau de Saint-Nicolas - carte IGN 1/25000e

ETAT DES LIEUX - DIAGNOSTIC



Figure 2 : Saint-Nicolas le long de la ZAC amont (impact visible du curage mené l'année dernière)



Figure 3 : Saint-Nicolas le long de la ZAC à l'aval (matériaux de curage sur rives, surtout gauche)



Figure 4 : Saint-Nicolas à l'arrivée sur le RD991 au droit des désordres lors des crues



Figure 5 : Saint-Nicolas à l'arrivée sur le RD991



Figure 6 : Saint-Nicolas le long du RD991 au droit et aval des désordres lors des crues



Figure 7 : Saint-Nicolas le long du RD991



Figure 8 : St-Nicolas aval traversée Ø800 du RD991



Figure 9 : St-Nicolas le long de la ZAC aval (Ø1000)



Figure 10 : St-Nicolas aval traversée par doubles cadres 1mx1m à l'exutoire au Rhône



Figure 11 : St-Nicolas à sa confluence avec le Rhône

La zone d'étude peut être décomposée en 4 tronçons de nature et morphologie distincte :

- Lit en amont de la ZAC, en amont de la RD991 : talweg boisé marqué légèrement évasée en fond (~20 mètres de large) dans lequel le Saint-Nicolas s'écoule au sein d'un chenal de dimension limitée : $L \times h = 0,8\text{m} \times 0,6\text{m}$ où on relève des dépôts de sables et limons et des encombrements par la végétation ;
- Lit au droit de la ZAC en amont de la RD991 (~100ml) : cône de déjection du torrent ; le lit est entaillé dans ce dernier ; les hauts de berge constituent les points hauts des deux rives (déconnexion des écoulements débordant avec le lit mineur en cas de débordement) ;
- Lit le long de la RD991 (~280ml) : le ruisseau est canalisé dans une cunette béton semi-circulaire de diamètre Ø800 ; un busage Ø500 pour une desserte privée est présent à ~40m du débouché du Saint-Nicolas au droit de la RD991 ; la traversée de la RD991 s'effectue par un Ø800 ;
- Lit en aval de la RD991 : large fossé trapézoïdal (1,4 à 2,3m) marqué ($h > 1\text{m}$) de faible pente apparente, avec busage ponctuel par Ø1200 puis Ø1000 sur ~54ml et doubles cadres 1mx1m aux abords de la confluence avec le Rhône.

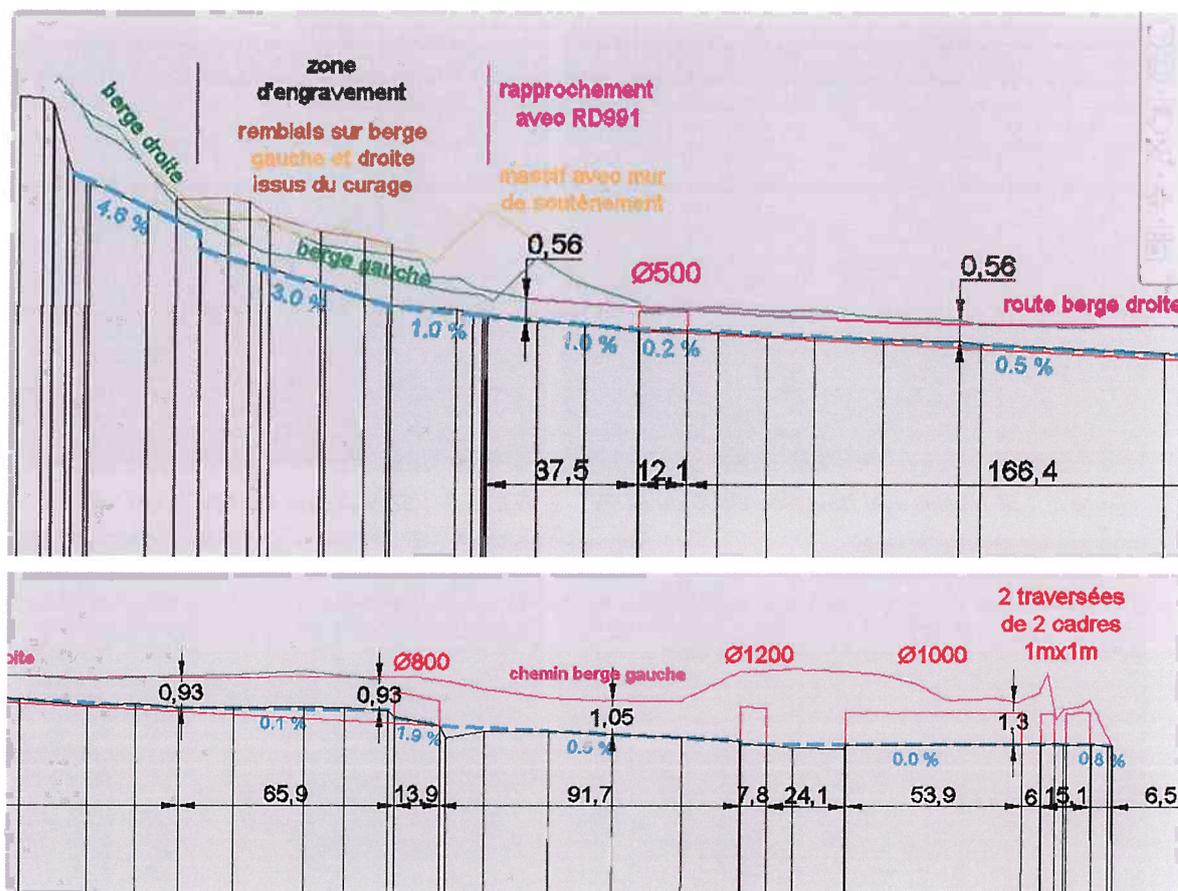


Figure 12 : profil en long du ruisseau de Saint-Nicolas et des hauts de berge et route RD991

Les débordements subis lors des crues au débouché du Saint-Nicolas au droit de la RD991 apparaissent liés à :

- La réduction de pente du lit pour partie naturelle (cône de déjection historique) accrue par la rectification du tracé du cours d'eau le long de la RD991 : cela entraîne un engravement du lit le long de la ZAC amont à la RD991, favorisé également par les contraintes hydrauliques relevées ci-après, à savoir,
- La capacité réduite du lit le long de la RD991,
- La réduction brutale de cette capacité entre le lit longeant la ZAC et le long de la RD991,
- Le changement de direction brutal à ce même endroit.

1. DEBIT DECENNAL Q10

La taille du bassin versant et $S = 1,68 \text{ km}^2$ au droit de la RD991.

Un apport supplémentaire de l'ordre de $S = 0,14 \text{ km}^2$ est mesuré pour l'aval de la traversée Ø800 de la RD991.

L'application de différentes méthodes usuelles (pour lesquelles de certaines on se situe en limite inférieure de taille de bassin versant pour lesquelles ces méthodes s'appliquent) conduisent aux résultats suivants :

Méthode	Q10 (m ³ /s)
CRUPEDIX SE	2,5
MEUNIER	2,6
CETE (recalé localement)	2,2
SOCOSE	2,5
Abaque SOGREA	3,0
Rationnelle	2,7
Myer	2,8-4,5

Les intervalles de confiance de ces différentes méthodes nous amène à la fourchette d'estimation de la crue décennale :

$$1,5 \text{ m}^3/\text{s} < Q10 < 4 \text{ m}^3/\text{s}$$

Les observations de terrain constituent des indices supplémentaires pour préciser la valeur du débit décennal du Saint-Nicolas :

- Le réseau hydrographique s'avère bien plus dense à l'Est du massif de la Chambotte, massif calcaire du Jura (dont la montagne des petits Princes constitue l'extrémité amont scindée par le vallon du Fier) dont le pendage favorise l'alimentation vers l'Est (cf. Nephaz et débit spécifique de crue élevé issu de la station DREAL de suivi des débits : $3,6 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^{2,75}$) ; les valeurs hautes des estimations apparaissent donc peu probables et on privilégiera la fourchette d'estimation inférieure :

$$1,5 \text{ m}^3/\text{s} < Q10 < 2,8 \text{ m}^3/\text{s}$$

- Ce point est confirmé par les reconnaissances terrain sur le haut du bassin versant : le réseau hydrographique en amont du hameau de Prairod d'en Haut se limite à un seul lit naturel de ravine (celui recensé sur l'IGN au Nord) ; ce lit présente en outre une morphologie atypique et une capacité hydraulique limitée (Ø450-400 à la traversée de la voie communale) ;
- la moitié Sud du bassin versant amont ($S=0,72 \text{ km}^2$) ne dispose d'aucun exutoire hydraulique marqué en amont de la voie communale (fossé le long de ce dernier) ; ses apports par ruissellement de surface sont ainsi très limités ($\sim 200 \text{ l/s}$) ; l'absence de sources sur la moitié aval du bassin versant du Saint-Nicolas conduit à un apport supplémentaire par résurgences aval guère supérieur (cumul avec le ruissellement de surface de $\sim 500 \text{ l/s}$ à dire d'expert) ;



Figure 13 : St-Nicolas amont traversée Ø400 voie communale amont Prairod d'en Haut



Figure 14 : absence d'exutoire naturel marqué sur la moitié Sud du bassin versant amont

- La commune ne fait pas état de débordements fréquents sur le hameau de Prairod d'en Haut ce qui signifie (cf. gabarit des conduites et sur la base de non débordements jusqu'à la fréquence quinquennale à décennale) des apports par ruissellement des deux moitiés amont du bassin versant (moitié Nord et Sud) de l'ordre de ~ 200 à 400 l/s chacun, soit ~ 400 à 800 l/s ; en intégrant les apports indirects, on obtient $\sim 1-1,5$ m³/s pour $\frac{3}{4}$ du bassin versant que constitue l'amont de Prairod d'en Haut ; la moitié aval du bassin versant pouvant fournir un apport décennal de $0,5$ à 1 m³/s (cf. production « moyenne » en Haute-Savoie de 1 m³/s/km² ($0,5$ à $1,5$)) ; soit un débit décennal :
 $2 \text{ m}^3/\text{s} < Q_{10} < 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$
- Les estimations de débit faites sur un bassin versant tronqué de cette moitié Sud amont (soit un bassin versant d'alimentation effectif du Saint-Nicolas ramené à seulement 1 km²), conduisent à un débit Q_{10} de $1,6-1,8$ m³/s, soit une estimation à l'entrée de la plaine du Rhône de :
 $2 \text{ m}^3/\text{s} < Q_{10} < 2,3 \text{ m}^3/\text{s}$
- Le lit naturel avant débordement au sein du talweg boisé et du « replat » (pente à $\sim 5\%$) précédant le débouché dans la plaine présente une capacité hydraulique de l'ordre de $1,2$ m³/s avant débordement dans le fond de talweg ; on assimile souvent cette capacité à celle des crues morphogènes, soit une fréquence avant débordement de 2 à 5 ans. Sur la base des ratios usuels entre débits de référence, on obtient alors :
 $1,8 \text{ m}^3/\text{s} < Q_{10} < 2 \text{ m}^3/\text{s}$

Bilan:

Le débit décennal Q_{10} du Saint-Nicolas à son entrée dans la plaine est compris entre :

$$2 \text{ m}^3/\text{s} < Q_{10} < 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$$

Par sécurité, on retiendra la valeur haute, d'autant que le dimensionnement des ouvrages sera mené sur cette fréquence décennale et non pas centennale, jugé trop importante par rapport aux désordres et perturbations associés à des débordements du Saint-Nicolas sur la RD991.

$Q_{10} = 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$

Les apports potentiels du bassin versant aval $S=0,14 \text{ km}^2$ (le long du RD991 et des raccordements observés en aval de la traversée $\varnothing 800$, à savoir apport $\varnothing 500$), sont estimés tout au plus à 300 l/s en fréquence décennale.

2. DEBIT CENTENNAL Q100

La méthode du Gradex et celle du gradex progressif sont les plus couramment utilisées en France pour l'extrapolation des débits extrêmes. Dans le cas présent, **on obtient :**

$$Q_{100} = 7 \text{ m}^3/\text{s}$$

3. HYDRAULIQUE

Cette approche a été menée de façon différente selon la répartition spatiale suivante :

- Lit amont à la RD991, le long de la ZAC : modèle bidimensionnel 2D permettant de préciser la capacité du lit et les débordements au droit du débouché du Saint-Nicolas sur la RD991 ;
- Lit le long de la RD991 et en aval de sa traversée jusqu'au Rhône : modèle monodimensionnel « sommaire », étant donné la rectification du lit et le gabarit de ce dernier (cunette semi-circulaire, traversées busées et fossé trapézoïdal) qui conduisent à une approche de modèle type « réseau » plutôt que « rivière ».

3.1. MODELE BIDIMENSIONNEL 2D AMONT

Le logiciel Infoworks RS a été utilisé.

Un Strikler de $K=25$ a été appliqué dans le lit mineur.

Le débit décennal $Q = 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ a été injecté dans le modèle.

La vue en plan ci-après présente les résultats en termes de zones inondables.

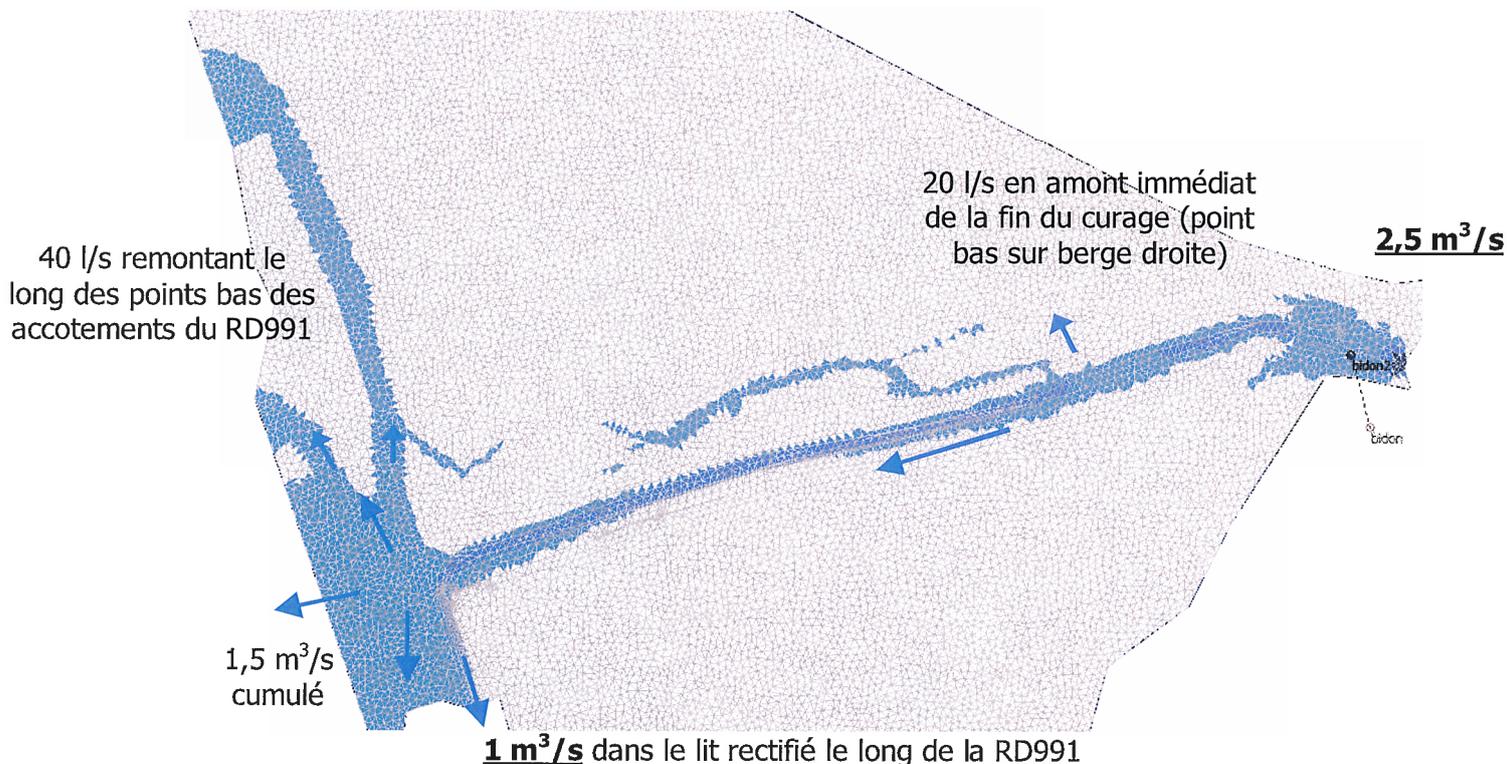


Figure 15 : zone inondable en Q10 du St-Nicolas en amont de la RD991
(La carte des champs de vitesse pourra également être fournie).

La capacité à plein bord du lit amont à la RD991 (hormis le débouché sur la RD991 influencé par les insuffisances du lit le long de la RD991 et l'engravement singulier associé en ce point) s'avère de l'ordre de la crue décennale, et les limites de capacité concernent la partie amont non curée.

La capacité du lit curé sur les 2/3 aval est plus importante (effet cumulé du curage et des remblais sur les berges), de l'ordre de la crue centennale (6-7 m³/s).

Le débit débordant au droit du débouché sur la RD991 atteint 1,5 m³/s et seulement 1 m³/s sont susceptibles de transiter au sein de la cunette le long de la RD991 (sans prise en compte du busage Ø500 existant plus en aval).

3.1. MODELE MONODIMENSIONNEL AVAL

Les profils en long suivants renseignent sur les suffisances et insuffisances de ce lit aval. A noter que pour ces simulations, les insuffisances amont ne sont jamais prises en compte afin de juger pour chaque débit de l'insuffisance potentielle du lit plus en aval.

La traversée busée Ø500 (remplaçant un ancien Ø300) présente une capacité avant mise en charge de ~250 l/s << 1 m³/s.

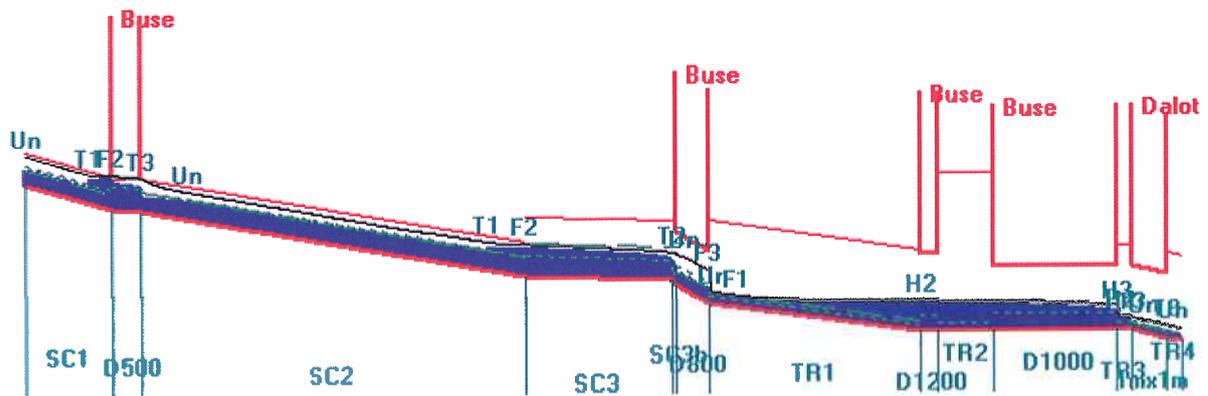


Figure 16 : profil en long du St-Nicolas le long de la RD991 à $Q = 0,25 \text{ m}^3/\text{s}$

La cunette aval dispose d'une capacité de 700 l/s sur la première moitié (hauteur limitée à ~50cm par rapport à la route) et elle atteint 1 m³/s sur la moitié aval jusqu'à proximité de la traversée Ø800, soit le débit décennal susceptible actuellement de transiter à l'aval.

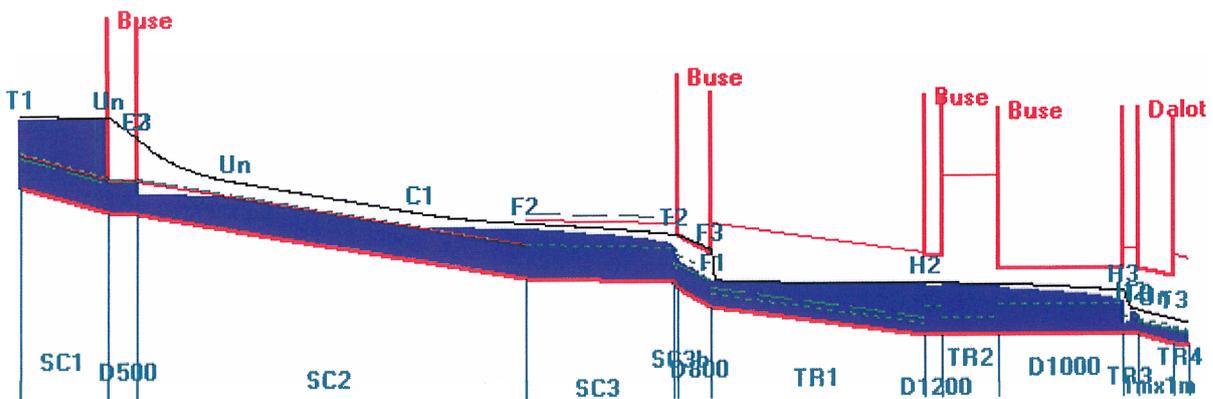


Figure 17 : profil en long du St-Nicolas le long de la RD991 à $Q = 0,7 \text{ m}^3/\text{s}$

On constate que la pleine capacité du Ø1000 existant en extrémité aval (avant confluence Rhône) est également atteinte à $\sim 1 \text{ m}^3/\text{s}$.

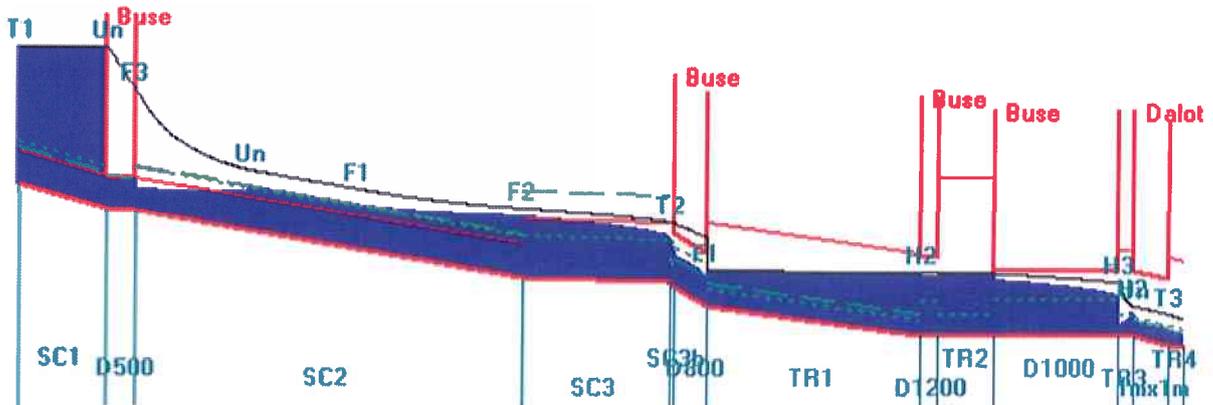


Figure 18 : profil en long du St-Nicolas le long de la RD991 à $Q = 1 \text{ m}^3/\text{s}$

La traversée Ø800 présente une capacité avant mise en charge de $1,4 \text{ m}^3/\text{s}$.

C'est également à ce débit qu'un début de débordement est relevé en amont du Ø1200 du fait de la mise en charge du Ø1000 aval.

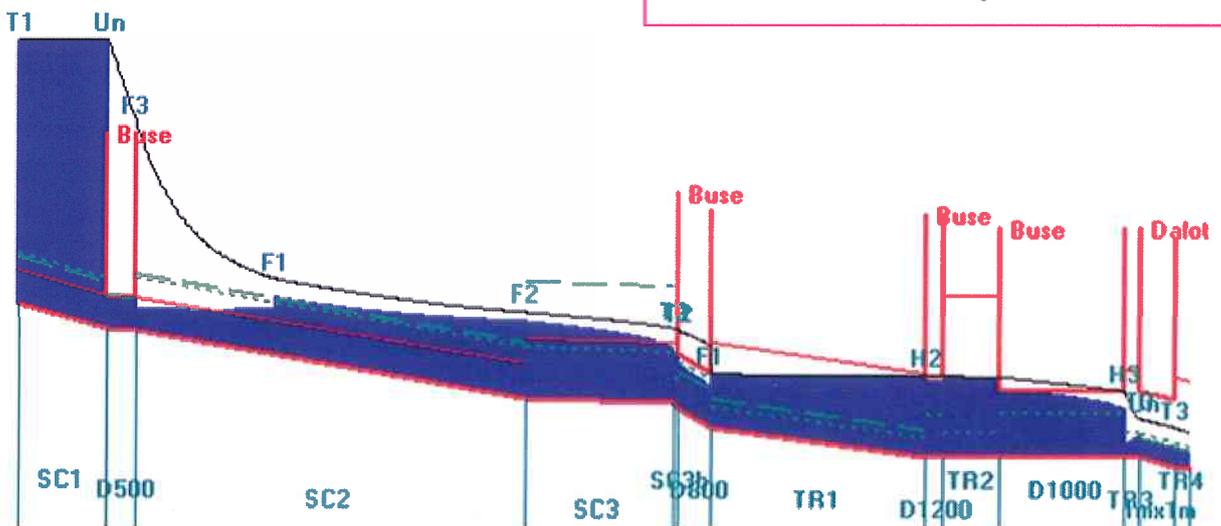
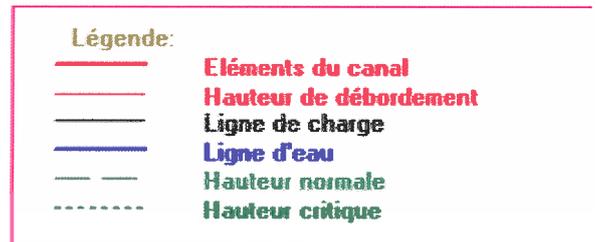


Figure 19 : profil en long du St-Nicolas le long de la RD991 à $Q = 1,4 \text{ m}^3/\text{s}$

L'influence du niveau du Rhône sur la capacité du lit du Saint-Nicolas ne se fait pas ressentir en amont de la RD991 jusqu'à ce débit $Q=1,4 \text{ m}^3/\text{s}$.

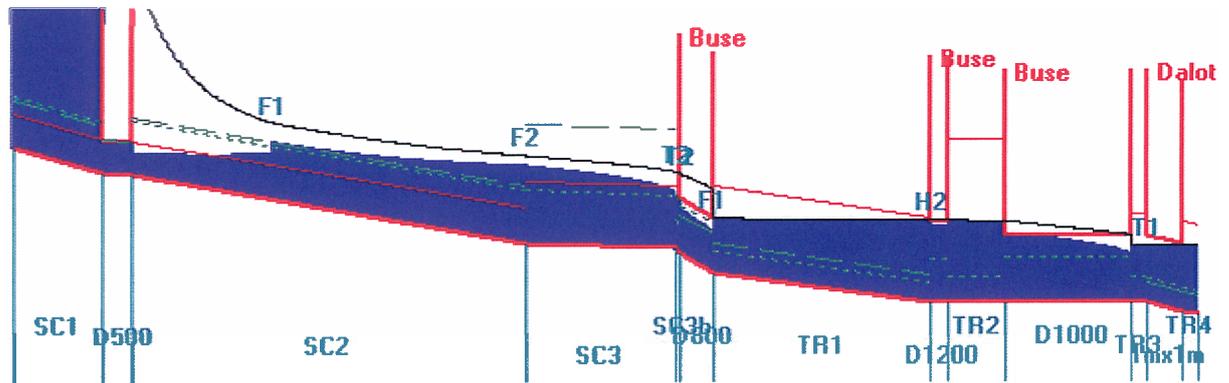


Figure 20 : profil en long du St-Nicolas le long de la RD991 à $Q = 1,4 \text{ m}^3/\text{s}$ avec influence du niveau du Rhône (niveau haut de tablier des cadres béton présent sous la piste cyclable)

Le lit aval à la RD991 influence donc fortement la capacité du lit au droit du Ø800 et à son amont et des débordements importants sont constatés pour la crue décennale dès lors que la totalité des débits transitent à l'aval du RD991.

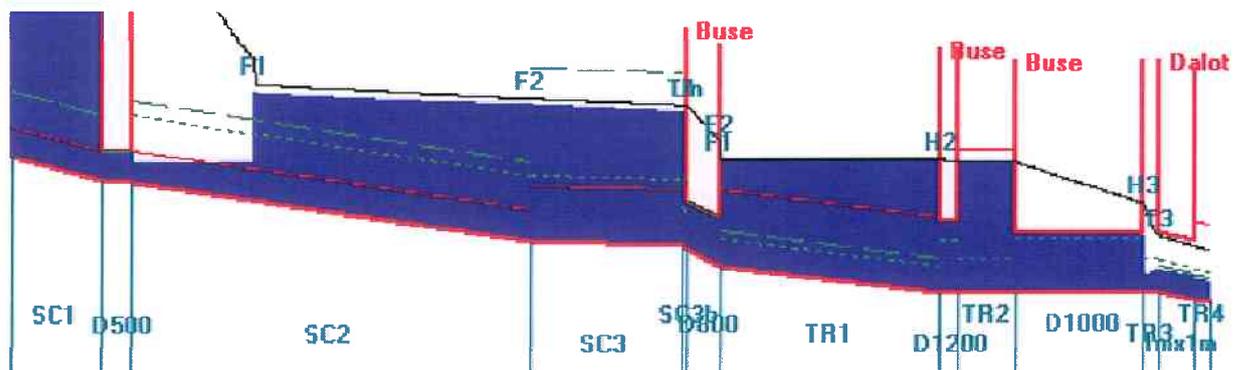


Figure 21 : profil en long du St-Nicolas le long de la RD991 à $Q = 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$

ORIENTATIONS D'AMENAGEMENT

2 problématiques sont à traiter :

- Les apports solides,
- Les apports liquides.

Le dépôt des apports solides, sables et limons du Saint-Nicolas au droit des ruptures de pente majeures à l'arrivée dans la plaine constituent un phénomène naturel inévitable dans la mesure où la topographie du site ne permet pas de conserver une pente uniforme élevée à la traversée de la plaine en comparaison de celle mesurée en entrée de plaine (3% sur la moitié amont de la ZAC ; 5-6% sur l'IGN 1/25 000^e plus en amont).

Compte tenu des enjeux et désordres associés aux débordements du ruisseau du Saint-Nicolas, les crues de projet suivantes sont préconisées :

- Crue centennale Q100 pour le tronçon amont à la RD991 : les débordements sont torrentiels et l'aléa résultant est fort à très fort sur des secteurs urbanisés ;
- Crue décennale Q10 pour le tronçon le long de la RD991 : les débordements s'étendent alors sur des terrains « plats » limitant l'aléa ; la route RD991 constitue le principal enjeu (avec l'usine présente entre la RD991 et le Rhône, suffisamment éloignée du ruisseau pour que les hauteurs d'eau soient modérées).

Par ailleurs, il ne faut pas aggraver le risque plus en aval, et dans ce sens, la crue de projet Q10 évite une bonne part d'insuffisances le long de la ZAC en aval de la RD991 (excepté le Ø1000 à traiter ; cf. §6.).

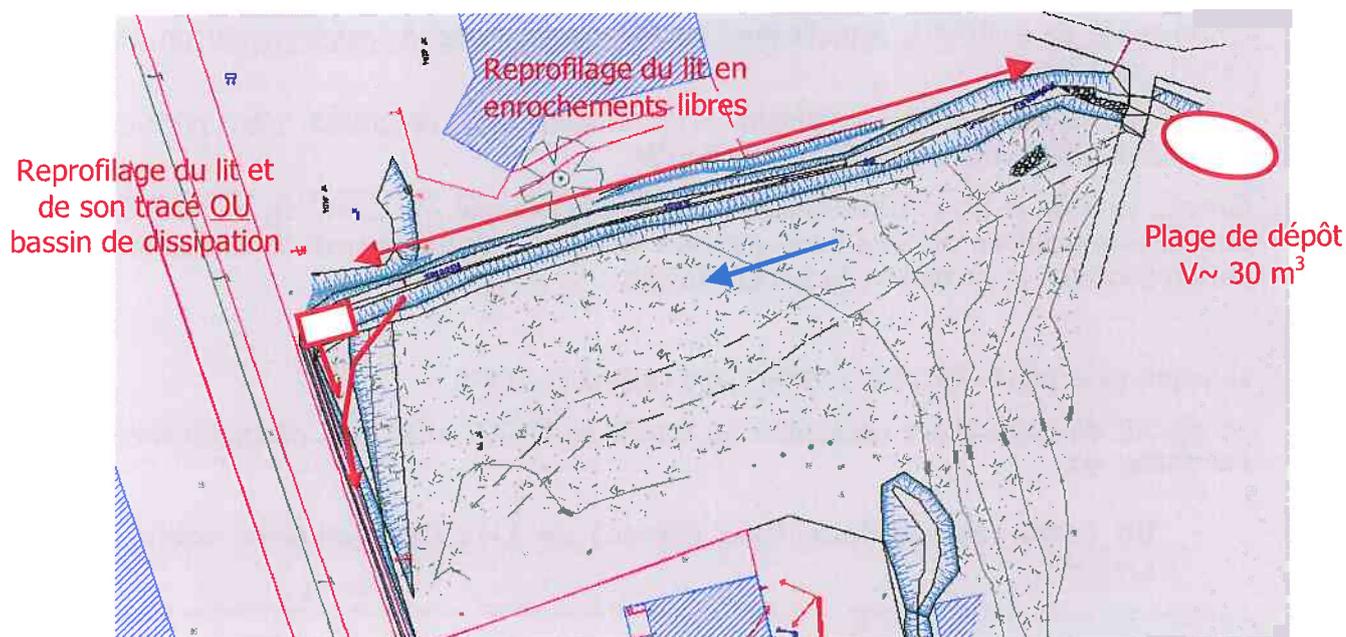
4. TRONÇON AMONT ET DEBOUCHÉ SUR LA RD991

La maîtrise de la problématique solide ne peut passer que par l'aménagement d'une plage de dépôt appropriée et de son entretien régulier. Compte tenu des enjeux de la ZAC et des contraintes foncières et d'accès pour l'entretien, le site le plus approprié apparaît être l'amont du passage à gué existant (chemin dit de Vens à Seyssel) en extrémité amont de la ZA ; les terrains sont alors propriété communale et le chemin pour accéder est existant.

Le volume de l'ouvrage est établi sur la base des volumes curés annuels, sachant que la commune a fait mention d'opérations de curage tous les 1-2 ans. Les matériaux en jeu sont en majorité des fines et des sables.

La plage de dépôt ne constitue pas une sécurité totale vis-à-vis des apports solides, en raison des incertitudes des volumes mobilisables par une crue (fonction de la durée de la crue, variable pour une même fréquence de retour ; fonction des instabilités qui peuvent se développer dans la ravine amont et de la granulométrie des matériaux associés à ces glissements et érosions).

Par conséquent, l'arrivée de front du Saint-Nicolas sur la RD991 se doit également d'être traitée vis-à-vis de cette problématique solide. Elle doit l'être également vis-à-vis du transit liquide pour éviter des projections d'eau sur la route (changement de direction trop brutal qui conduit à un impact frontal du jet liquide sur le flanc de la RD991, berge droite du lit).



2 options sont envisageables :

- Reprofilage du tracé pour aménager une courbe progressive et favoriser le transit liquide et solide ;
- Aménagement d'une plage de dépôt complémentaire au droit du débouché du Saint-Nicolas sur la RD991 : au-delà du volume de dépôt supplémentaire (limité), cet ouvrage devra assurer une dissipation de l'énergie des écoulements (bassin en eau) et leurs réorientations le long de la RD991 en régime peu turbulent (loi de déversoir en départ d'ouvrage).

Le long de la ZAC, le lit du Saint-Nicolas devra être réaménagé pour garantir sa capacité à l'idéal jusqu'à la crue centennale, sans prise en compte des remblais de curage actuels, assimilables à des endiguements. D'une part ces « digues » ne présentent aucune garantie de résistance et offrent une arase de crête « déformée », d'autre part, de tels ouvrages seraient alors soumis à la réglementation des digues et barrages (cf. décret du 12/12/2007 et 29/02/2008) ce qui constituerait de fortes contraintes pour le gestionnaire futur (la commune), cette réglementation soulevant la problématique de sur-risque généré par ce type d'ouvrages.

5. TRONÇON LE LONG DE LA RD991

Il s'agit d'assurer une uniformité de la capacité hydraulique tant liquide que solide.

Par conséquent, il est préconisé un reprofilage en long et en travers du lit, sachant que la sortie du Ø800 aval est à conserver (cf. très faible pente du lit aval à cette traversée) et que le niveau de la RD991 constitue un profil en long « immuable ». La hauteur minimale disponible entre le fond du lit et la route se situe sur la première partie amont du linéaire et ne dépasse pas 50cm.

La traversée de la RD991, actuellement en Ø800 est à l'idéal à remplacer par un cadre LxH=1,75x0.75m.

Toutefois, moyennant l'aménagement d'un entonnement progressif bien profilé, la capacité du Ø800 peut atteindre jusqu'à 2 m³/s.

Compte tenu de la plage d'incertitude sur le débit décennal [2 ; 2,5m³/s], on peut donc envisager le maintien de cette traversée pour limiter le coût financier de l'opération et les perturbations de la circulation durant les travaux.

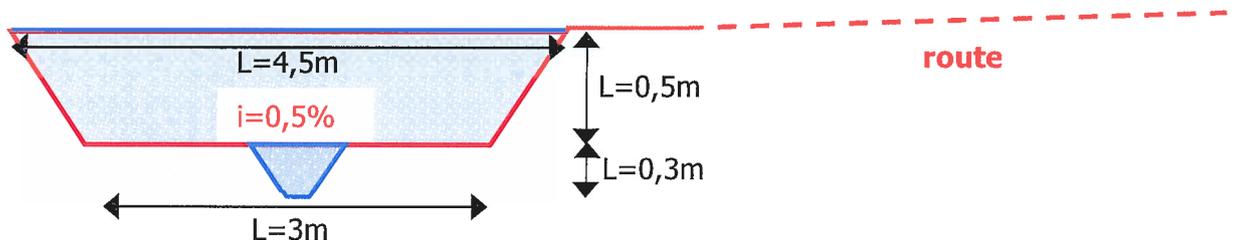
La pente moyenne le long de la RD991 sera calée à $i = 0,5\%$.

Le gabarit de lit résultant nécessaire au transit de $Q=2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ sans débordement **sur l = 280m** est :

- **Un canal rectangulaire lisse (béton) de L~1,75m (emprise totale de L~2m),**



- **Un fossé trapézoïdal enherbé de L~3m à 3H/2V (emprise totale de L~4,5m).**



Afin de favoriser le transit des limons et une meilleure évacuation, il conviendra de prévoir un chenal d'étiage.

Dans le cas du fossé, cela passe par la mise en place d'une **cunette béton préfabriquée en fond et par le nécessaire remplacement de l'ouvrage de traversée Ø800** pour « récupérer » les 30cm de dénivelées nécessaires à l'aménagement de la cunette (90x30x30) en fond de fossé.

La solution du canal béton peut être aisément adaptée via un **fond aménagé en V** pour concentrer les flux à l'axe et favoriser l'auto-curage (cf. produits cadre de Bonna-Sabla). Ce type de solutions serait réalisé par la pose d'éléments préfabriqués.

Le canal béton présente pour avantage certain la quasi-absence d'entretien régulier et un franchissement plus aisé pour la desserte privée, contrairement au fossé enherbé dont la capacité est fortement dépendante de cet entretien régulier et dont le franchissement nécessite une portée de près de 4m pour ne pas rehausser la ligne d'eau à son passage.

6. TRONÇON AVAL A LA RD991

Les capacités du lit et des ouvrages Ø1200 et cadres béton aval en place sont suffisantes jusqu'à la crue décennale, et ne justifie donc pas d'aménagement complémentaire, si ce n'est un entretien régulier vis-à-vis de la problématique d'envasement et de végétation (cas de l'entre deux cadres béton à l'extrémité aval).

Par contre, le busage Ø1000 présent sur plus de 50ml sur la partie aval n'offre pas ce niveau de capacité compte tenu de l'absence de pente (fonctionnement en orifice).

La justification de ce busage demeure inconnue (pas d'occupation du recouvrement).

La remise à ciel ouvert est donc préconisée sur ce bief de ~55ml selon le même gabarit trapézoïdal amont, afin d'éviter une rehausse significative de la ligne d'eau à l'amont, se répercutant sur le bief amont au Ø1200 où la profondeur du lit du ruisseau est deux fois moindre ce qui entrainerait des débordements au sein de la ZAC aval.

7. IMPACT ETAT PROJET

A l'état projet ainsi constitué, les niveaux en crue décennale affleurent les différents hauts de berge le long de la RD991 et à son aval.

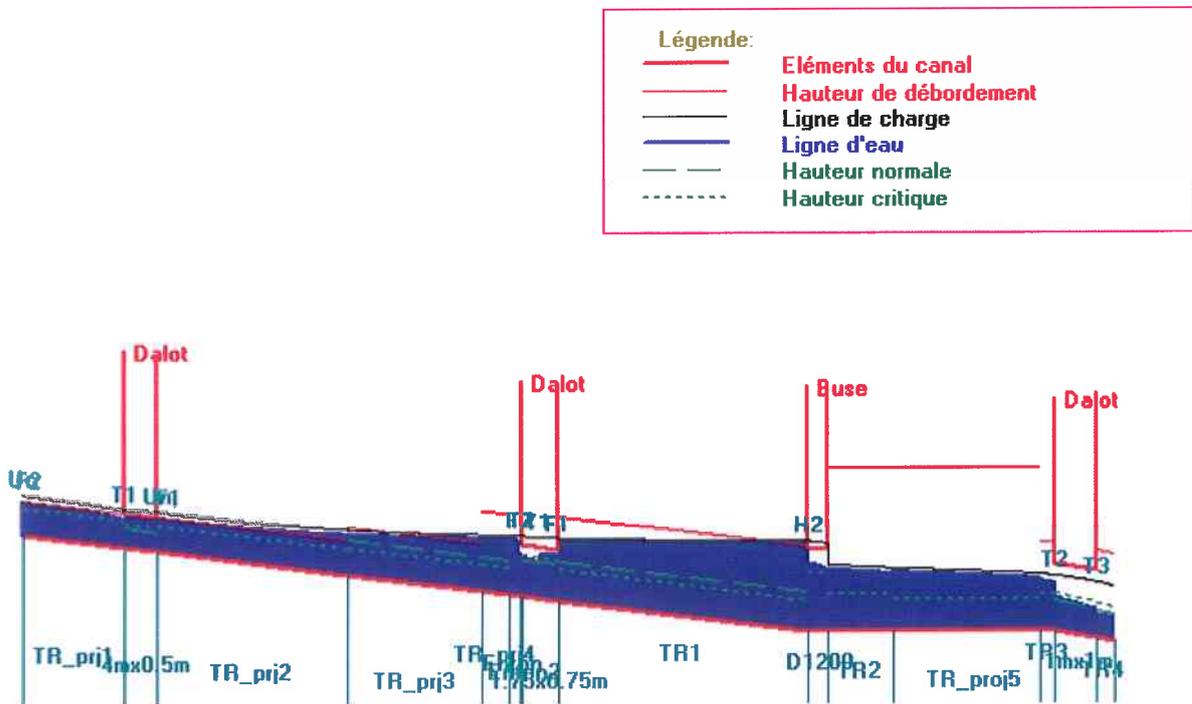


Figure 22 : profil en long du St-Nicolas le long de la RD991 ETAT PROJET à $Q = Q_{10} = 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$

AMENAGEMENTS RETENUS

Suite à la réunion intermédiaire du 11 mai 2012, il a été acté ou confirmé les éléments techniques suivants :

- Au droit du rapprochement du ruisseau au RD991 et de son changement de direction brutal, la variante retenue est le bassin de dissipation et ce pour des raisons foncières et afin de disposer d'une sécurité supplémentaire en termes de dépôt des apports solides en sus de la plage de dépôt amont,
- Le Ø800 existant en traversée du RD991 sera conservé et de ce fait, le projet amont ne doit pas être dimensionné pour des crues supérieures à la décennale sous peine de déborder au droit de cet ouvrage ; cette remarque ne concerne pas forcément le recalibrage du lit amont entre la plage de dépôt et le bassin de dissipation, tronçon où les débordements touchent des enjeux urbains pouvant éventuellement justifier d'un dimensionnement sur la crue centennale,
- Le Conseil Général, qui se doit de gérer les désordres et débordements sur la RD991, est avant tout « concerné » par la plage de dépôt amont, le bassin de dissipation et le recalibrage du lit le long du RD991 ; il ne l'est pas par le recalibrage le long de la ZAC amont dont l'initiative sera laissée à la commune,
- L'ouvrage privilégié le long de la RD991 est le demi-cadre béton pour des raisons de limitation d'emprise, d'entretien et de portée d'ouvrage pour la desserte privée,
- Le franchissement routier au droit de la desserte privée rive gauche doit être réfléchi vis-à-vis de l'accessibilité routière à savoir assurer un raccordement progressif des chaussées et éviter des fortes pentes au débouché sur le RD991.

8. EN AMONT ET AU DROIT DU DEBOUCHE SUR LA RD991

8.1. PLAGE DE DEPOT

L'implantation précise de la plage de dépôt sera à affiner en phase PROJET à partir d'éléments topographiques complémentaires.

Elle sera positionnée en extrémité aval de la combe boisée, un peu plus à l'amont du passage à gué situé en extrémité de la zone artisanale.



Figure 23 : Combe amont de la ZAC – vue vers l'aval



Figure 24 : Combe amont de la ZAC – vue vers l'amont

Son volume de dépôt de $\sim 30 \text{ m}^3$ sera atteint via un « bassin » rectangulaire de longueur 10m et de largeur 4m avec une profondeur de fosse de décantation de $\sim 0,8\text{m}$.

La plage de dépôt sera aménagée par enrochements bétonnés (fond+berge y compris entonnement et raccordement aval) avec une rampe d'entrée à 1V/2H et des parements de berge inclinés à 1H/2V, d'épaisseur de blocs 0,7m (blocs 1T-1,5T) et de couche de transition 40/80mm de 30cm d'épaisseur entre le TN et les blocs.

La sortie d'ouvrage sera constituée d'une surverse en enrochements bétonnés de 4,8m de large équipée de barreaux métalliques de 40-50cm de haut et distants de 50cm afin de limiter le transit de flottants préjudiciables à la capacité des ouvrages de traversée présent à l'aval. Un entonnement sur le lit existant (ou réaménagé à l'aval si recalibrage le long de la zone artisanale) sera nécessaire compte tenu des différences de largeur.

La hauteur des « berges » de l'ouvrage sera de $H_t = 1,5\text{m}$ c'est-à-dire 70cm au dessus du niveau de la surverse permettant le transit de la crue décennale avec une revanche de $\sim 30\text{cm}$ et le transit de 2 fois la décennale avant débordement ($\sim 5 \text{ m}^3/\text{s}$).

Au regard de la « profondeur » actuelle du lit dans la combe (~ 40 à 50cm tout au plus), l'ouvrage sera donc aménagé pour $\frac{3}{4}$ par déblai du terrain naturel et pour $\frac{1}{4}$ (30-40cm) en élévation par rapport au TN.

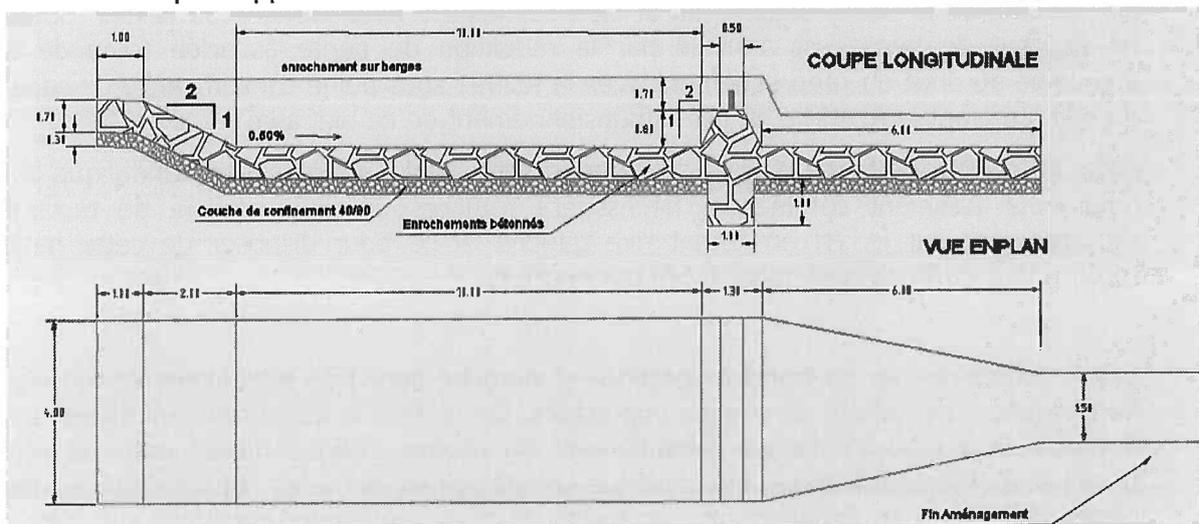


Figure 25 : profil en long et emprise de la plage de dépôt amont

Compte tenu de la capacité limitée du lit naturel dans la combe (estimation à $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$ soit la moitié de la crue décennale Q_{10}), il est recommandé de profiter des terrassements pour aménager un petit modelé de terrain de part et d'autre de l'entrée de la plage de dépôt pour entonner et ramener les premières eaux débordantes vers l'ouvrage et éviter un ruissellement diffus sur les rives (sauf crues extrêmes) qui s'étendrait en aval de l'ouvrage sur la rive droite occupée par la zone artisanale. Il faudra être vigilant à ce que ces modelés de 40-50cm de haut soient très progressifs et totalement « intégrés » afin qu'ils ne soient pas sujets à risque de rupture brutale en cas de surverse et donc soumis à la nomenclature des digues et barrages particulièrement drastique. Une bêche d'ancrage de l'ouvrage de 1m de profondeur sera réalisée sous le déversoir de sortie.

Une conduite de fond ($\varnothing 300$ non représenté) pourra être posée sous la surverse pour permettre la mise à sec du bassin sachant qu'en fonctionnement normal, elle sera très souvent colmatée par les dépôts.

8.2. RECALIBRAGE LE LONG DE LA ZONE ARTISANALE

Le long de la ZAC, il est théoriquement souhaitable que le lit du Saint-Nicolas soit réaménagé pour garantir sa capacité jusqu'à la crue centennale, sans prise en compte des remblais de curage actuels, assimilables à des endiguements.

Toutefois, la capacité naturelle du lit amont (dans la Combe) ne sera jamais rectifiée (plein bord dès $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$), et la plage de dépôt offre une capacité d'évacuation maximale de l'ordre de $5 \text{ m}^3/\text{s}$, soit deux fois la décennale Q10. Par conséquent, il paraît excessif de dimensionner pour la crue centennale et on se propose de privilégier une approche Q10 avec revanche de sécurité permettant un plein bord sans débordements jusqu'à deux fois Q10 ($5 \text{ m}^3/\text{s}$).

La rectification du lit sera aménagée par enrochements libres avec inclinaison des berges à 3H/2V pour assurer la stabilité des perrés réalisés en monocouche de 0,7m d'épaisseur avec 30 cm de couche de transition 40/80mm et géotextile filtrant en fond de fouilles.

La pente du lit sera reprofilée à 6% sur le tiers amont (afin de raccorder linéairement le fond amont au fond existant au droit de la fin du curage réalisé l'année dernière) puis à 3%, proche de la pente actuelle du lit curé sur les 2/3 aval, tronçon où le gain potentiel en hauteur de berge est annihilé par la réduction de pente associée (cote de fond immuable au droit du rapprochement avec la RD991 sous peine d'insuffisance de capacité du bief longeant la RD991 ; cf. pré-dimensionnement de ce bief aval).

Ainsi, la hauteur de berge en rive droite est maintenue à au moins $\sim 1\text{m}$ tandis que la rive gauche (1 bâtiment commercial nécessitera toujours un petit modelé de terrain de raccordement sur le TN en retrait rive gauche et ce pour disposer de cette hauteur (profondeur du lit de seulement 0,5m par endroit).

Les écoulements sur ce tronçon recalibré et enroché sont très torrentiels, et turbulents, donc sujets à des effets de vagues importants. De ce fait, le dimensionnement est ajusté à partir de 2 caractéristiques d'écoulement du régime critique (limite entre le régime fluvial et le régime torrentiel, qui constitue un compromis entre les résultats théoriques du régime torrentiel en écoulements laminaires et ceux réellement constatés qui s'avèrent très turbulents) :

- La hauteur critique, hauteur d'eau théorique de l'écoulement en régime critique (h_c), hauteur uniquement régie par la pente du lit et la section,
- La hauteur de charge spécifique critique, qui correspond à la « transformation possible » en hauteur d'eau de l'énergie totale de l'écoulement en régime critique (régime le moins « énergivore ») ; cette hauteur fictive constitue alors une valeur haute sécuritaire.

2 dimensionnements sont ainsi proposés (détail des valeurs au profil « 0 » dans le tableau présenté ci-après pour le dimensionnement du bassin de dissipation) :

- Une largeur en fond de $L=1,5\text{m}$ qui permet le transit de la crue décennale avec une revanche de 25 à 40cm et le transit de $5\text{m}^3/\text{s}$ à revanche faible ou nulle ;

- Une largeur en fond de $L=3\text{m}$ qui permet le transit de la crue centennale avec une revanche de 30cm.

Les plans ont été réalisés sur la base d'une largeur de $L=1,5\text{m}$ qui est la moins contraignante en emprises foncières dans la traversée de la zone artisanale et qui constitue le meilleur compromis entre les enjeux et les débits extrêmes sur ce tronçon.

8.3. BASSIN DE DISSIPATION

Le dimensionnement de ce bassin repose sur les caractéristiques des écoulements calculées à son entrée immédiate (profil « 1 »), à proximité de sa sortie (profil « 2 ») et en aval du bassin (profil « 3 »).

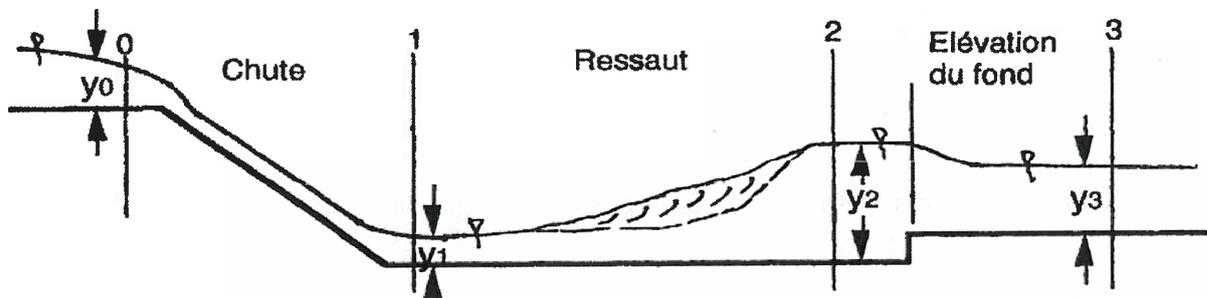


Figure 26 : profil en long hydraulique type d'un bassin de dissipation en dépression

	Q	L amont i=3%	hc0	Hsc0	h0	v0	L bassin ie=10%	y1	v1	y2	v2	y3	v3	H1	H2	H3	prof fosse	L ressaut
Q10	2,5	1,5	0,55	0,75	0,35	3,5	3	0,17	4,6	0,78	0,95	0,6	2,4	1,25	0,82	0,89	0,00	4,65
2xQ10	5	1,5	0,8	1,07	0,7	4,3	3	0,27	6	1,28	1,07	0,6	2,4	2,10	1,34	0,89	0,44	7,68
Q100	7	1,5	0,95	1,27	0,61	4,7	3	0,33	6,7	1,58	1,17	0,6	2,4	2,62	1,65	0,89	0,76	9,48

La largeur du bassin de dissipation constitue une donnée entrante. La valeur choisie correspond à 2 fois la largeur du bief amont.

La pente de la « chute » progressive en **entrée de bassin** est établie à **10%** et constitue une valeur entrante à fixer par itérations afin de correspondre au reprofilage défini par la profondeur et la longueur du bassin et l'interception avec le projet en amont du bassin.

Au vu de ces résultats, on se propose de retenir une **longueur de bassin de $L=8\text{m}$ avec une profondeur en eau permanente de 50cm.**

Le bassin sera aménagé en enrochements bétonnés (de façon similaire à la plage de dépôt) avec des perrés à $1\text{H}/2\text{V}$.

L'emprise des enrochements en ceinture du bassin est volontairement déportée de plus de 2m du bord de chaussée.

Le bord de l'ouvrage d'évacuation projet au départ du bassin est placé en déport de 4m du bord de chaussée (cf. ci-après).

9. LE LONG DE LA RD991

9.1. DIMENSION DE L'OUVRAGE

La pente moyenne le long de la RD991 sera calée à $i = 0,5\%$.

Le gabarit de lit et la technique retenue pour le transit de $Q=2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ sans débordement sur $l = 280\text{m}$ est :

- **Un canal rectangulaire lisse (béton) de $L \sim 1,75\text{m}$ (emprise totale de $L \sim 2\text{m}$), avec une légère forme en cunette en fond pour favoriser l'auto-curage**



Figure 27 : gabarit type de l'ouvrage le long du RD991

Cet aménagement sera réalisé par la pose d'éléments préfabriqués.

Le $\varnothing 800$ de traversée de la RD991 est à conserver.

Par conséquent, l'aménagement d'un entonnement progressif bien profilé par enrochements bétonnés est nécessaire pour optimiser la capacité du $\varnothing 800$ et atteindre jusqu'à $2 \text{ m}^3/\text{s}$ avant mise en charge amont.

9.2. IMPLANTATION DE L'OUVRAGE

L'implantation proposée ci-après est à ajuster en fonction des disponibilités foncières et de certaines règles de sécurité routières. Elle repose toutefois déjà sur ces 2 paramètres de maîtrise foncière et de sécurité.

Comme indiqué précédemment, le bord droit de l'ouvrage sera déporté de 4m par rapport au bord de chaussée sur les 50ers mètres, et ce afin de permettre la reprise progressive de l'épaisseur du tablier de l'ouvrage de franchissement pour la desserte routière privée. Une dénivelée de $\sim 40\text{cm}$ est à reprendre constituée de 30cm d'épaisseur de dalle et de 10cm « perdus » (par rapport à l'état actuel) du fait du reprofilage à pente uniforme à 0,5%.

Le profil routier est donc établi à 10% sur la desserte latérale. Le raccord du profil routier côté parking privé sera également aménagé dans le même esprit (jusqu'à 20% si on ne veut pas déborder sur le parking).

La bonne visibilité routière doit permettre de pouvoir ajuster ces reprofilages sans nuire notablement à la sécurité : possibilité de reculer le marquage au sol du « Stop » selon besoin par rapport à l'empattement (entraxe des roues avant et arrière) des voitures ou camions.

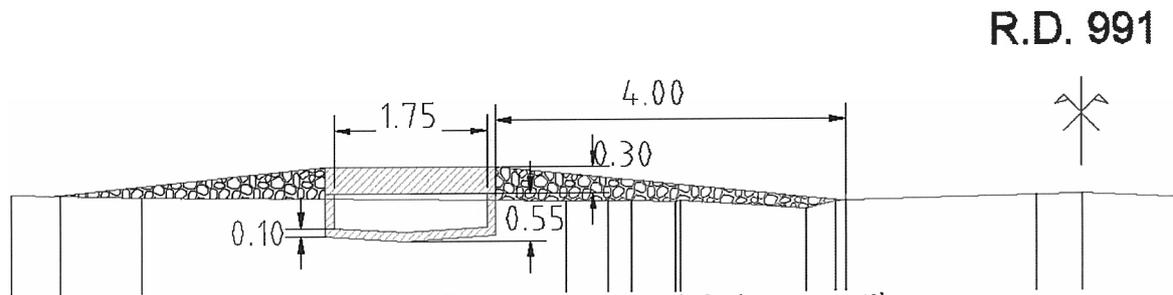


Figure 28 : profil en travers au droit de la desserte routière

En aval, le bord droite de l'ouvrage sera déporté de 2m par rapport au bord de chaussée afin de maintenir un accotement le long de celle-ci (cf. sécurité) jusqu'à la présence de la glissière de sécurité routière, soit environ sur 60ml en sus des 20ml de raccord progressif avec le bief en déport de 4m à l'amont.

La mise en place d'une glissière de sécurité routière peut permettre de rapprocher l'ouvrage du bord de chaussée et limiter ainsi l'emprise foncière de l'ouvrage.

Plus en aval, sur ~150ml, le demi-cadre pourra être rapproché de la chaussée autant que de besoin en fonction des emprises foncières disponibles. Un déport progressif sera fait aux abords du Ø800 pour s'écarter un maximum et permettre d'aménager une courbe la plus progressive possible et l'entonnement sur le Ø800 à l'aide d'enrochements bétonnés.

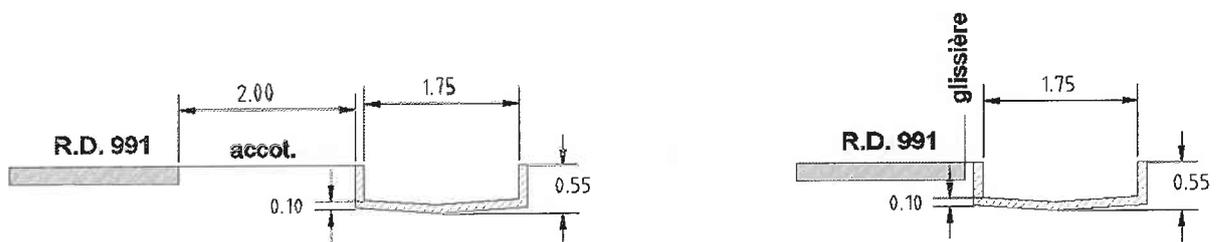


Figure 29 : coupes-type le long de la RD991

9.3. DISPOSITIFS/INTERVENTIONS COMPLEMENTAIRES

9.3.1. Assainissement de la RD991

L'attention est portée sur le niveau du bord de route par rapport au haut de demi-cadre.

En effet, du fait du reprofilage uniforme à 0,5%, le fond projet est calée ~10-15cm plus haut que le fond actuel et ce sur les 100ers mètres en partant du bassin de dissipation.

Par ailleurs, la hauteur de l'ouvrage est établie à 55cm alors que la dénivelée n'excède parfois pas 50cm entre le fond de la demi-cunette actuelle et le bord de chaussée.

Ainsi, une dénivelée de 15-20cm est « perdue » sur ce linéaire et se traduit par un bord de chaussée localement plus bas que le haut d'arase du bord droite du demi-cadre projet.

L'eau de ruissellement de la chaussée ne pourra alors pas rejoindre le demi-cadre par simple ruissellement de surface.

Un aménagement complémentaire est donc à prévoir sous la forme de 4 grilles de collecte distantes de ~25m raccordées au Saint-Nicolas par des PVC Ø160mm avec clapet anti-retour. Par ce système on assure une bonne évacuation tant que le demi-cadre du Saint-Nicolas n'est pas en eau à plus de mi-hauteur. Au-delà, les Ø160mm fonctionneront en orifice noyé avec une hauteur de charge de l'ordre de 20cm nécessaire pour évacuer le ruissellement décennal. Au-delà d'un remplissage au 2/3 du demi-cadre béton du Saint-Nicolas, il y aura donc début de refoulement sur le bord d'accotement et de chaussée par les grilles EP.

A l'idéal, il conviendrait de poser un collecteur Ø300 (pente minimale 0,2%) au sein de l'accotement pour drainer les eaux collectées par les grilles et les évacuer suffisamment en aval pour récupérer la dénivelée perdue. Un linéaire de l'ordre de 200m est alors à prévoir (100m correspondant au linéaire où le ruissellement gravitaire de surface n'est pas possible en direction du Saint-Nicolas et ~100m correspondant à la distance nécessaire pour récupérer la profondeur de pose du Ø300 (FE à -80cm).

9.3.2. Autres contraintes

Les réseaux aériens existant sont à dévier tout comme les panneaux de signalisation et autres panneaux publicitaires.

Des réseaux enterrés sont également vraisemblablement présents ; certains sont clairement identifiés sur les plans topographiques :

- regard Telecom en bout de parking (amont jardins ouvriers),
- regard E.U. sur le même site ; ce réseau est calée à ~-1,5m de profondeur et ne devrait donc pas gêner le projet (sauf en cas de non chevauchement imposée des emprises du réseau enterré avec celui aménagé en surface pour le Saint-Nicolas.

10. EN AVAL DE LA RD991

Rappel : les capacités du lit et des ouvrages Ø1200 et cadres béton aval en place sont suffisantes jusqu'à la crue décennale, et ne justifie donc pas d'aménagement complémentaire, si ce n'est un entretien régulier vis-à-vis de la problématique d'envasement et de végétation (cas de l'entre deux buses béton à l'extrémité aval).

Par contre, le busage Ø1000 présent sur plus de 50ml sur la partie aval n'offre pas ce niveau de capacité compte tenu de l'absence de pente (fonctionnement en orifice).

La remise à ciel ouvert en lieu et place de ce Ø1000 est donc préconisée sur ce bief de ~55ml selon un **gabarit trapézoïdal** similaire à l'amont, soit une **largeur en fond de l'ordre de 2m**.

Les emprises sont contraintes par la clôture privée en tête de berge droite et par le maintien, en tête de berge gauche, d'un chemin de desserte d'une parcelle délimitée par un mur de clôture privée.

A l'issue d'une première implantation projet, il s'avère que cette emprise ($\sim 13\text{m}$ à laquelle il faut retirer l'emprise pour le maintien du chemin soit $3-3,5\text{m}$, soit tout au plus 10m) est insuffisante pour terrasser des profils de berge à $3\text{H}/2\text{V}$, inclinaison minimale pour assurer leur stabilité.

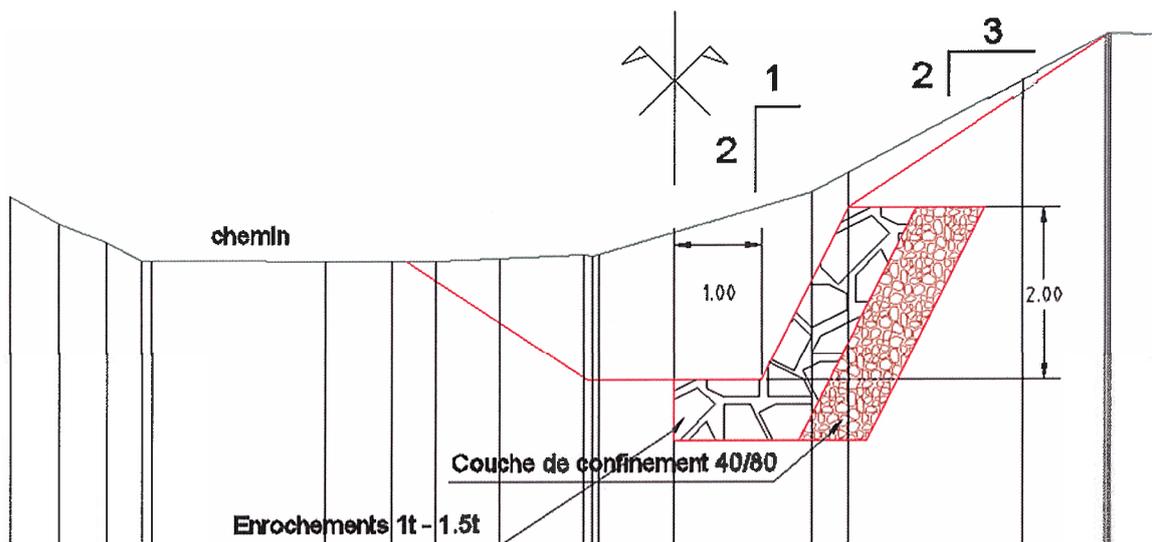
Les dénivelées à reprendre atteignent en effet 4m en berge droite et $2,4\text{m}$ en berge gauche, soit une emprise de $(4+2,4)*1,5+2 = 11,75\text{m}$.

Le raidissement « artificiel » d'une des deux berges est donc nécessaire pour un gain d'emprise de $\sim 2\text{m}$.

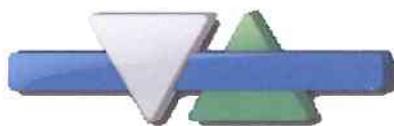
Le choix se porte sur la berge droite, celle-ci étant bien plus haute et donc plus sujette à glissement.

Un perré en enrochements (de préférence bétonné au regard du fruit de pose ; calcul de stabilité géotechnique à prévoir pour valider l'ouvrage) sera aménagé en berge droite sur une hauteur de 2m avec un fruit de $1\text{H}/2\text{V}$ ce qui permettra un reprofilage à $3\text{H}/2\text{V}$ de la dénivelée restante au dessus de l'ouvrage.

Un sabot de pied est à prévoir sur $L=1\text{m}$. Le risque d'affouillement du lit à cet endroit est limité (proximité Rhône avec faible pente et vitesses). Les enrochements peuvent toutefois générer des sur-contraintes locales en pied qui justifient ce dispositif de prévention.



A défaut de cet ouvrage de soutènement, le talus de berge droite sera incliné à $1\text{H}/1\text{V}$ avec les risques d'instabilité potentiels associés en particulier de la terre végétale.



HYDRETUDES

Ingénierie de l'eau - Maîtrise d'œuvre

Siège social – Centre technique principal

815, route de Champ Farçon
74 370 ARGONAY
Tél : 04.50.27.17.26
Fax : 04.50.27.25.64
E.mail : contact@hydretudes.com

Agence Alpes du Nord

Alpespaces
50, Voie Albert Einstein
73 118 FRANCCIN

Tél : 04.79.96.14.57
Fax : 04.79.33.01.63
E.mail : contact-savoie@hydretudes.com

Agence Alpes du Sud

Bât 2 – Résidence du Forest
d'entraîs
25, rue du Forest d'entraîs
05 000 GAP

Tél : 04.92.21.97.26
Fax : 04.92.21.87.83
E.mail : contact-gap@hydretudes.com

Agence Dauphiné-Provence

9, rue Praneuf
26 100 ROMANS SUR ISERE

Tél : 04.75.45.30.57
Fax : 04.75.45.30.57
E.mail : contact-romans@hydretudes.com

Agence Grand Sud-Pyrénées

Immeuble Sud América
20, bd. de Thibaud
31 100 TOULOUSE

Tél : 05.62.14.07.43
Fax : 05.62.14.08.95
E.mail : contact-toulouse@hydretudes.com

Agence Océan Indien

« Les Kréolis »
8-10, rue Axel Dorseuil
97 410 SAINT PIERRE

Tél : 02.62.96.82.45
Fax : 02.62.32.69.05
E.mail : contact-reunion@hydretudes.com