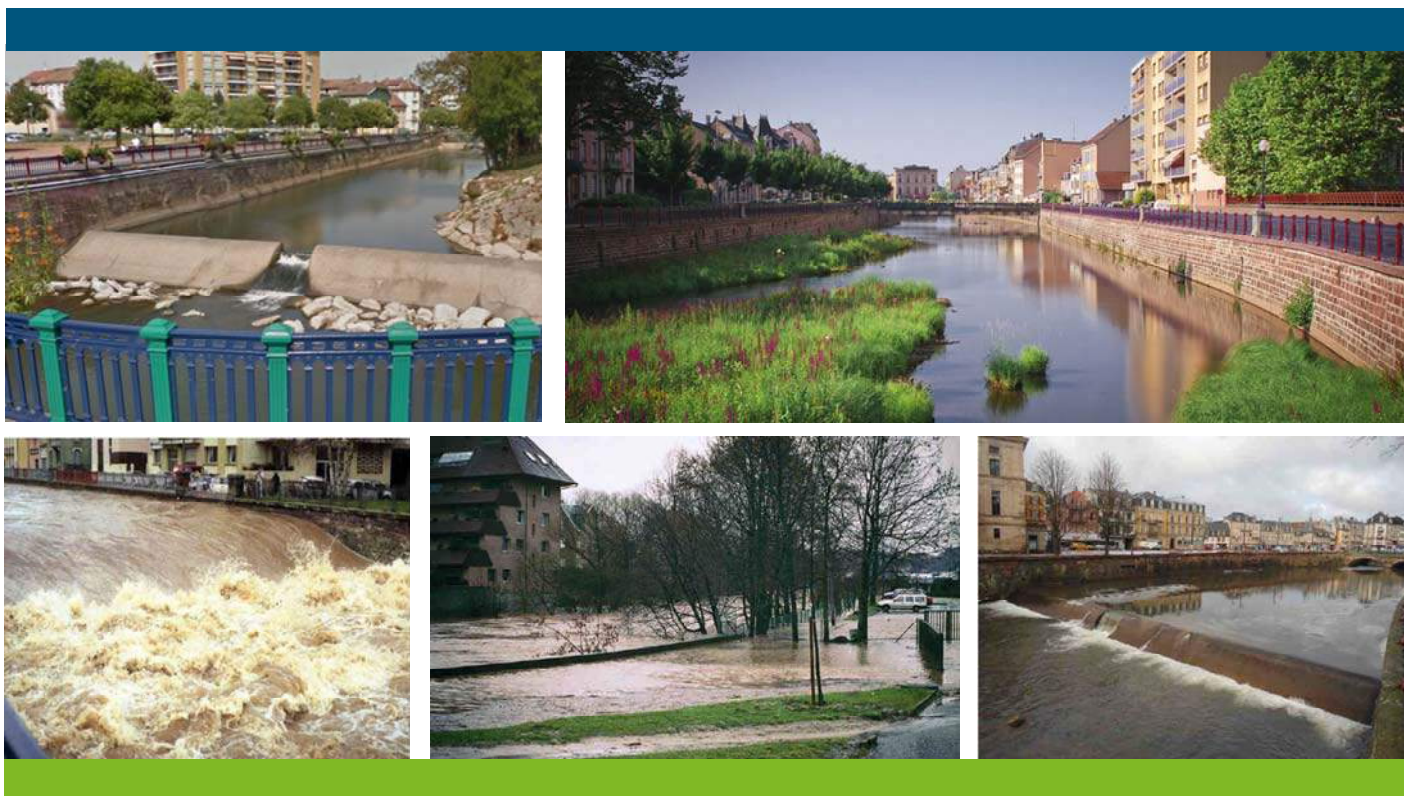




Aménagement de la promenade des berges de la Savoureuse

MH 1 - Orientations d'aménagement – volet technique

Version 1



FLG 42333D

décembre 2015



Table des matières

1.	Préambule	4
1.1	Contexte	4
1.2	Périmètre d'étude	4
1.3	Objet du rapport	4
2.	Orientations d'aménagement	5
2.1	Approche générale	5
2.2	Orientations par ouvrage.....	6
2.3	Traitement des berges sur le dernier tronçon	16

1. Préambule

1.1 Contexte

La Ville de Belfort est traversée par la Savoureuse. La Ville de Belfort souhaite aménager une promenade de qualité au plus près de la rivière en intégrant à la fois les enjeux liés à l'environnement et en offrant aux Belfortains et visiteurs un cadre urbain et paysager attractif.

Du point de vue de la réglementation sur l'environnement réglementaire, ce cours d'eau est classé en liste 2 au titre de l'article L 214-17 du Code de l'Environnement. Ainsi, les six seuils présents le long de la traversée de Belfort et formant des obstacles à la circulation piscicole et au transport solide doivent être mis en conformité d'ici 2017.

Dans la traversée de Belfort, la requalification de la Savoureuse et l'urbanisation de son lit majeur contraignent les projets de restauration fonctionnelle de tous les compartiments de l'hydrosystème que constituent le fond du lit de la rivière, ses berges et son lit majeur.

Une série de diagnostics techniques et environnementaux est donc nécessaire avant d'élaborer le projet global autour de la rivière.

1.2 Périmètre d'étude

Le projet d'aménagement du lit de la Savoureuse s'étend de l'exutoire de l'étang des Forges au pont De Gaulle à l'aval, soit un linéaire d'environ 1,5 km.

Toutefois, pour évaluer les effets à l'amont et à l'aval du réaménagement, le secteur pris en compte pour les études est plus vaste : du barrage de l'Arsoit jusqu'au pont de Danjoutin à l'aval, soit un linéaire de 5,5 km.

1.3 Objet du rapport

Ce rapport s'insère dans la mission MH 1 et traite des orientations d'aménagement sur le volet technique. Ce volet est mené en cohérence et synergie avec les aspects urbains et paysagers traités par ailleurs.

Les dispositions techniques qui suivent sont à ce stade en attente de consolidation notamment par leurs effets attendus sur le transport solide.

2. Orientations d'aménagement

2.1 Approche générale

Du pont du Magasin au pont du Général de Gaulle, sur 1680 mètres linéaires, la Savoureuse est rythmée par 5 seuils et 9 ponts ou passerelles. Le lit présente une largeur de 20 à 30 m. Il est uniforme et artificialisé.

Le régime hydrologique de la rivière est contrasté avec des régimes d'étiage faible et des crues violentes comme celle de février 90. Les vitesses de l'eau sont élevées avec un fort pouvoir érosif.

Les 5 seuils sont peu ou pas du tout franchissables par la faune piscicole. Deux de ces 5 seuils sont en mauvais état.

Deux des neuf ponts présentent des dysfonctionnements. La passerelle des Lettres est dans un état de dégradation avancée. La passerelle des Arts présente également des dégradations et sa section hydraulique de 70 m² est faible en regard de celle des autres ponts ce qui génère un fonctionnement hydraulique dégradé.

Cinq déversoirs d'orage rejettent fréquemment des eaux usées à la Savoureuse et détériorent la qualité de la rivière. Ces dysfonctionnements ne peuvent être traités par le seul projet d'aménagement de la Savoureuse mais par des actions à l'échelle du réseau d'assainissement de Belfort.

Les 5 seuils maintiennent le fond du lit de la rivière. Dans ce contexte, leur démolition entraînerait à terme un abaissement significatif du fond du lit qui aurait pour conséquence :

- un déchaussement général des 2.6 km de quais dont les fondations connues ou supposées se situent peu en dessous du niveau du lit actuel ;
- la mise en danger des ponts présentant des piles en rivière : Pont du Magasin, Pont Clémenceau, Pont Carnot et Pont Denfert. Le pont du Magasin a déjà été emporté en février 90 puis reconstruit. Le pont Denfert est déjà aujourd'hui dans une situation de déchaussement partiel de ses appuis.
- La disparition des animations place Corbis en particulier les jets d'eau.

Le projet d'aménagement de la promenade de la Savoureuse et de restauration de la continuité écologique doit ainsi concilier ces contraintes techniques fortes, l'objectif écologique et l'objectif urbain et paysager.

Les principes retenus pour les propositions d'intervention dans le lit sont :

- la construction de seuils fractionnés franchissables pour la faune piscicole sur les secteurs où le fond actuel du lit doit impérativement être maintenu en s'appuyant sur le retour d'expérience du seuil de la station d'épuration – premier seuil en cours de traitement avec un démarrage des travaux prévu début 2016.
- un arasement partiel, total ou encore la création d'une échancrure dans les seuils existants sur les zones moins exposées à une baisse du fond du lit.
- des interventions de confortement des piles de pont en rivière et des pieds de quai sur les ouvrages où elles sont nécessaires
- en complément, un traitement des berges depuis le pont Richelieu jusqu'au pont du général de Gaulle

Ces interventions visent aussi une amélioration de la qualité écologique de la rivière en diversifiant les faciès. Elles sont compatibles avec un projet d'aménagement de promenade basse ou haute dans le respect des contraintes techniques, des contraintes liées à la présence des rejets et du principe de neutralité hydraulique du projet qui ne doit pas avoir pour effet d'aggraver les inondations en cas de crue.

2.2 Orientations par ouvrage

Seuil des Lettres H = 0.8 m – état correct - Z = 365.53 m NGF	
Enjeux	Un arasement du seuil des lettres aurait pour conséquence : Aspects écologiques et hydromorphologiques Gain en qualité écologique en diversifiant l'écoulement, en rétrécissant le lit et augmentant la taille des ilots. Le fond serait amené à baisser. Ouvrages L'abaissement prévisionnel du fond aurait pour conséquence : ■ Fragilisation des murs de quai dont les niveaux de fondation se situent peu en dessous des cotes fond de la rivière et dont les niveaux sont inconnus ■ La déstabilisation des 2 piles en rivière du pont Clémenceau sur fondation superficielle ■ La fragilisation de la stabilité du pont du Magasin qui est sur fondation profonde. ■ la réduction de l'exposition aux affouillements de la pile de la passerelle des lettres 

Propositions techniques et préconisations environnementales	1. Arasement partiel du seuil à la cote 356.0 m environ ■ Démolition reconstruction de la passerelle des lettres sans pile en rivière ■ Renforcement des pieds de quai notamment rive droite ■ Renforcement du pont Clémenceau : enrochements en pied de pile ou création d'un seuil de fond en aval immédiat. ■ Reprise des berges talutées en rive gauche ■ Incidence sur les berges/quais en amont du pont du Magasin à étudier ■ Création d'un lit vif de la Savoureuse sur la partie centrale du lit (15m) ■ Traitement piscicole de la chute résiduelle
	2. Création d'une échancrure centrale ■ Démolition reconstruction de la passerelle des lettres sans pile en rivière ■ Renforcement des pieds de quai notamment rive droite ■ Renforcement du pont Clémenceau : enrochement en pied de pile ou création d'un seuil de fond en aval immédiat. ■ Reprise des berges talutées en rive gauche ■ Incidence sur les berges/quai en amont du pont du magasin à étudier ■ Création d'un lit vif de la Savoureuse sur la partie centrale du lit (15m)



Image de référence – échancrure – la Touque à Ysieux

Pont de Magasin	
enjeux	1 pile sur fondation profonde, pas de dysfonctionnement tant que le lit ne descend pas en dessous de la cote minimale de 355.7 m NGF
devenir	Pas d'intervention

Pont Clémenceau	
enjeux	2 piles sur fondation superficielle, pas de dysfonctionnement tant que lit ne descend pas en dessous de la cote minimale de 355.20 m NGF
devenir	confortement des piles ou création d'un radier en enrochement en aval (seuil de fond)

Passerelle des Lettres	
enjeux	1 pile sur fondation superficielle exposée au ressaut du seuil Etat général dégradé
devenir	Reconstruction sans pile

Seuil des arts H = 1.4 m – état moyen - Z = 355.94 m NGF	
Diagnostic et enjeux	Un arasement du seuil des arts (sans autres mesures) aurait pour conséquence Ouvrages ■ Fragilisation des murs de quai dont les niveaux de fondation se situent peu en dessous des cotes fond de la rivière et dont les niveaux sont inconnus ■ Fragilisation des fondations des 2 piles en rivière du pont Carnot Aspects paysagers ■ Disparition de l'effet miroir d'eau ■ Impossibilité de conserver les jets d'eau sans modification Aspects écologiques Restauration de condition favorable à la diversification du lit à terme 

Propositions techniques et préconisations environnementales	1. Conservation du seuil et création d'une rampe de franchissement piscicole ■ Création d'un seuil fractionné franchissable en rampe (de type seuil STEP) ■ Curage du bief après la première crue morphogène (4000 à 8000 m³ à confirmer ?) ■ Curage régulier du lit
	2. Arasement à la cote 355.0, traitement piscicole de la chute résiduelle (0.4 m environ) Arasement à 355 de type échancrure ou total ■ Restitution d'un lit vif (terrassements) ■ Création d'un seuil de fond en aval immédiat du pont Carnot à la cote 355.0 ■ Traitement piscicole de la chute résiduelle
	2bis arasement à la cote 355.0 et mise en place d'un ouvrage mobile à la cote 355.8 Arasement à la cote 355.0 environ + bouchure mobile H = 0.8m Ouvrage ouvert : continuité piscicole restaurée Ouvrage fermé occasionnellement - effet miroir d'eau ■ Restitution d'un lit vif (terrassements), mais pertes écologiques à chaque fermeture ■ Traitement piscicole de la chute résiduelle

Passerelle des arts	
enjeux	Ouverture hydraulique insuffisante – fonctionnement en charge Etat structurel dégradé
devenir	Reconstruction

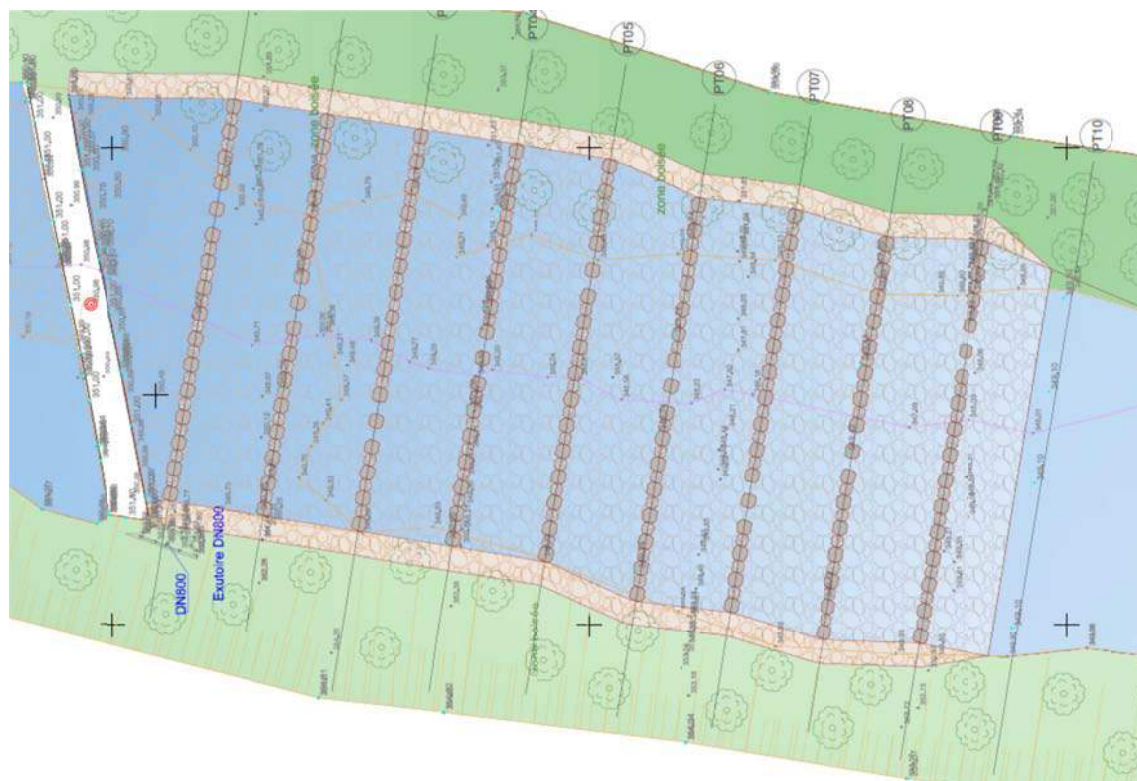
Seuil Denfert Rochereau H = 0.8 m – état dégradé - Z = 354.76m NGF	
Enjeux	Un arasement du seuil Denfert aurait pour effet : ■ Une fragilisation des murs de quai. 
Propositions techniques et préconisations environnementales	Démolition du seuil et restitution d'un seuil de fond Z = 354.0 Comblement de la fosse aval Démolition/ reconstruction de la passerelle des arts avec un dimensionnement hydraulique adéquat ? Tendance à la diversification du lit – poursuite

Pont Denfert Rochereau	
enjeux	2 piles sur fondations superficielles, pas de dysfonctionnement tant que lit ne descend pas en dessous de la cote minimale de 354.5 m NGF
devenir	Confortement des piles

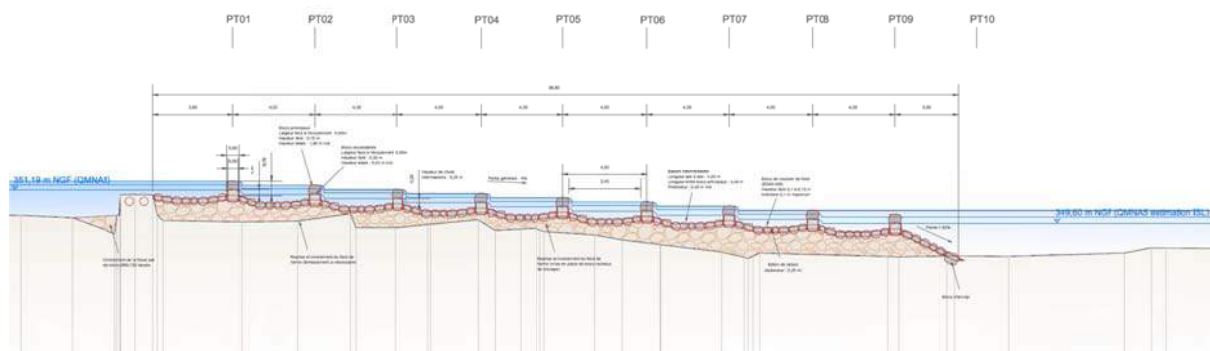
Seuil Gambetta H = 0.8 m +0.8 – état dégradé Z = 354.58m NGF et Z = 353.72 m NGF	
Enjeux	Un arasement du seuil Denfert aurait pour effet : ■ Une fragilisation des murs de quai. ■ Une fragilisation des fondations du pont Denfert – fondations superficielles partiellement affouillées en l'état. 
Propositions techniques et préconisations environnementales	Arasement du seuil : 354.0 (suppression de la partie haute de l'ouvrage) ■ Protection des piles et culées du pont Denfert 354.5 ■ Création d'un seuil fractionné franchissable type STEP en aval du seuil actuel – étendue à confirmer en fonction projet seuil Richelieu ■ Protection des pieds de quai

Passerelle Gambetta	
enjeux	Passerelle en charge en crue centennale problèmes de glissance du platelage signalés
devenir	Pas d'intervention structurelle Traitement problème de glissance

Seuil Richelieu H =1.4 m– état dégradé Z = 353.57 NGF	
enjeux	Un arasement du seuil Richelieu aurait pour effet : ■ Une fragilisation des murs de quai et des fondations des habitations rive gauche ■ Une déstabilisation générale des quais et ponts de la traversée de Belfort. 
Propositions techniques et préconisations environnementales	Démolition du seuil et création d'un seuil fractionné franchissable (type projet du seuil de là STEP) en amont du seuil actuel – niveau de crête à optimiser La fixation du profil en long de la Savoureuse est indispensable à ce niveau ■ Confortement des murs de quai au droit du seuil actuel ■ Confortement des fondations des habitations ■ Comblement aval de la fosse 351.6 m NGF pour pérennisation des quais et fondations du pont
Pont Richelieu	
enjeux	Affouillement du lit au pied des culées : pas de dysfonctionnement tant que le lit ne descend pas en dessous de la cote 351.6
devenir	Comblement de la fosse



Plan technique – ouvrage de rétablissement piscicole – seuil de la STEP(projet CAB)



coupe technique – ouvrage de rétablissement piscicole – seuil de la STEP(projet CAB)



En période de basses eaux, une lame d'eau de 20 cm (minimum) s'écoule entre les blocs. Ces conditions assurent le passage d'un grand nombre d'espèces.



A deux fois le module, l'eau surverse par-dessus les blocs et des turbulences apparaissent (eaux blanches). Le dispositif atteint sa limite de fonctionnement et devient sélectif des espèces à hautes capacités de nage (grands salmonidés).

Exemple de réalisation sur un principe proche

2.3 Traitement des berges sur le dernier tronçon

Berges L = 2 x 320 m environ entre le seuil Richelieu et le pont du général de Gaulle	
enjeux	Les berges sont pentues, raides, les enrochements de pied sont déchaussés, la végétation hétérogène et instable présence d'invasive Absence d'emprise rive droite ou rive gauche Vitesse de l'eau très élevée
Propositions techniques et préconisations environnementales	■ Consolidation des pieds de berge en enrochement ■ Traitement végétal sur talus adouci en talus intermédiaire à confirmer ■ Soutènement sur partie haute ■ Création d'un chemin piéton L= 1.2 à m en rive droite

Pont Général de Gaulle	
enjeux	Pont en charge en crue centennale
devenir	A définir

