



Restauration de la continuité écologique de deux ouvrages sur le Courbon



25 novembre 2016 : Présentation de scénarii





La mission

- o **Les objectifs du cahiers des charges :**
 - o la restauration de la continuité de deux ouvrages sur le Courbon aval
- o **Études complémentaires: topographie (novembre 2016)**
- o **Étude de variantes :**
 - o Expertise du site, des ouvrages et usages
 - o Expertise piscicole et définition des espèces cibles
 - o Période et débit d'équipement
 - o Contraintes du site et de chaque variante
 - o Analyse multicritères de la variantes la plus adaptée au contexte
- o **Projet d'exécution de la variante retenue (hiver 2017)**
- o **Déclaration LEMA (ou autorisation suivant variante) (printemps 2017)**
- o **Assistance à la consultation des entreprise (printemps 2017 ou 2018)**
Et Suivi des travaux (été 2017 ou 2018 suivant la procédure réglementaire)



Données entrantes

o Cartes et plans

- o Cadastre
- o Levé topo TERE0 (novembre 2016)
- o Réseaux – DT en cours

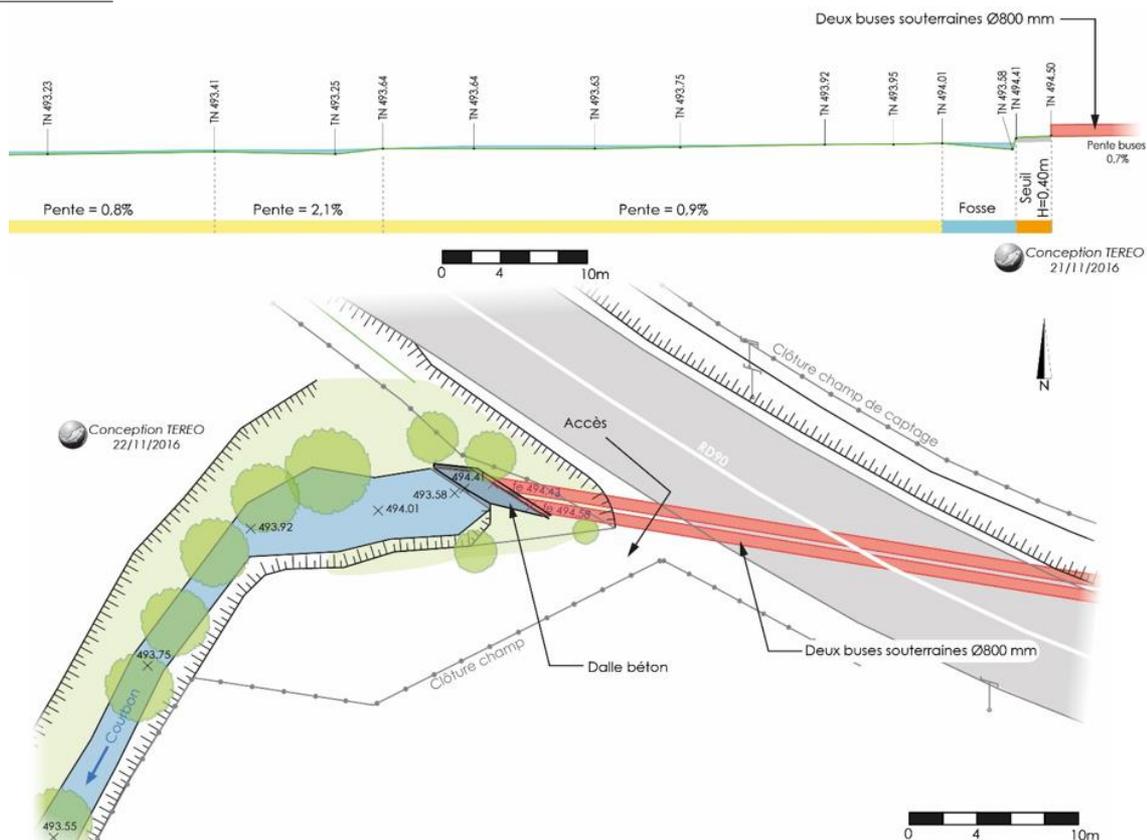
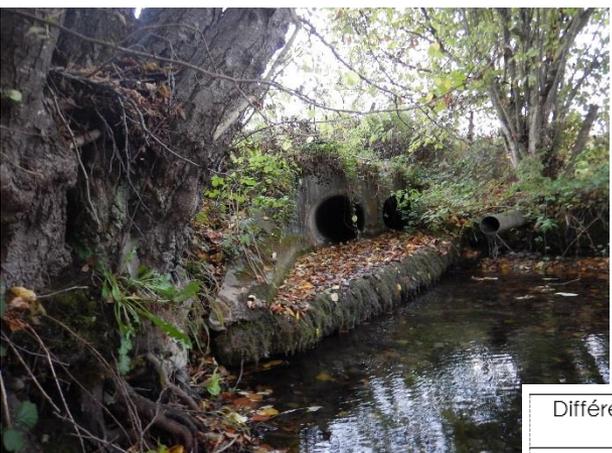
o Milieux physique et biologique

- o Étude piscicole lac de Paladru (ONEMA) et volet piscicole des études contrat Fure et Morge (SAGE)
- o Étude contrat de rivière Fure et Morge
- o Étude piézométrique et ressource captage SYMIDEAU
- o Données hydrauliques PLU Montferrat et Paladru?
- o Autres données ?



Diagnostic

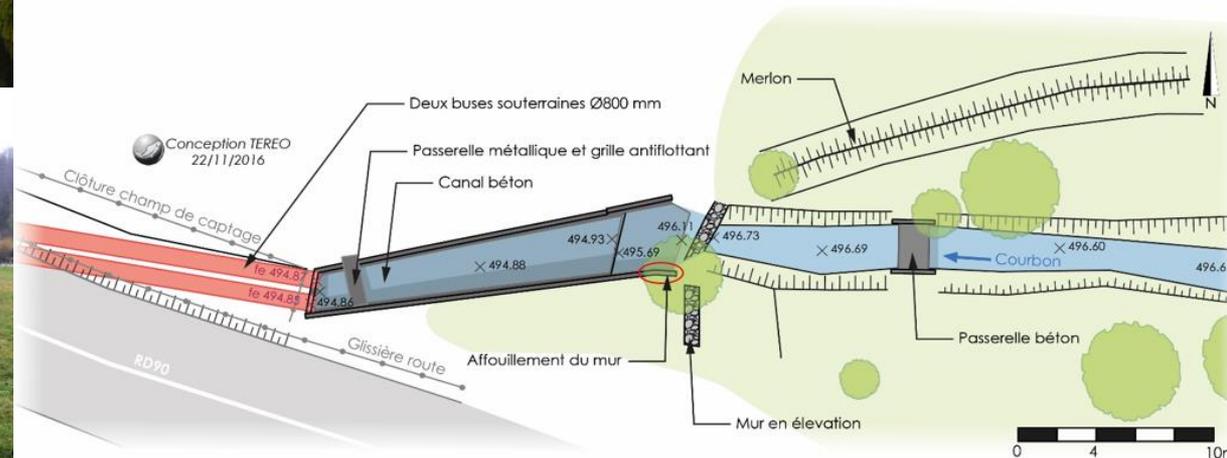
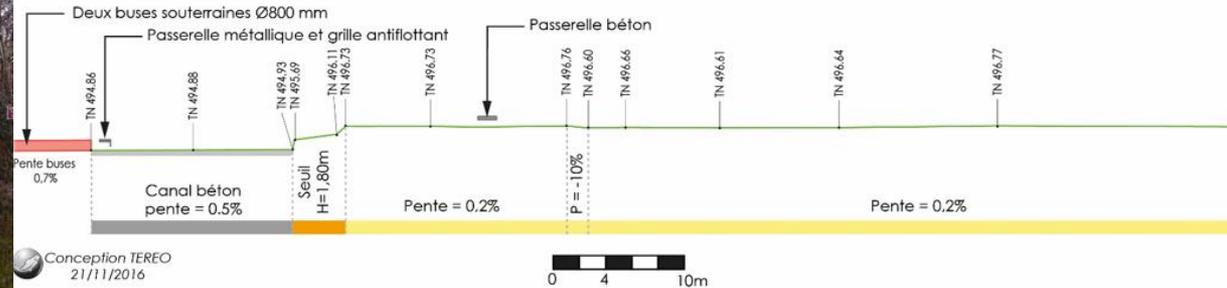
Description des ouvrages aval:



Différence entre les cotes des niveaux d'eau amont et aval (mesuré le 7/11/2016)	0,36 mètre (494,35 – 493,99)
Hauteur de l'obstacle (différence de niveau entre la crête du seuil et le niveau de fond du point dur aval)	0,43 mètre (494,35 – 493,92)
Profondeur de la fosse aval (mesuré le 7/11/2016)	0,41 mètre
Configuration de la crête	Radier béton avec un dénivelé de 0,09 m Pente latérale de 10%
Configuration de la buse amont	Buse béton diamètre 800 mm avec un dénivelé de 0,4 m. Pente 7% longueur 50 m

Diagnostic

Description des ouvrages amont:



Différence entre les cotes des niveaux d'eau amont et aval (mesuré le 7/11/2016)
Hauteur de l'obstacle (différence de niveau entre la cote du seuil et le niveau de fond du point dur aval)

A sec
1,8 mètre (496,73 – 494,93)
0,76m +0,42m +0,62m

Profondeur de la fosse aval (mesuré le 17/11/2016)

0 mètre

Configuration de la crête

Radier béton avec pente latérale de 10%



Diagnostic

Données hydrologiques et hydrauliques :

- o Ancienne stations de suivi des débits du Courbon (suivi de 1978 à 2001)
- o Débits de station de suivi et de crues non traités
- o Régime hydrologique pluvial
- o QMNA5 40 l/s. Etiage très sévère. Assec annuel en amont de la RD90
- o Débordement en amont de la RD 90 vers la rive droite. Débit capable des deux buses Ø800 mm environ 2 m³/s.
- o Débordement en aval probable?



Diagnostic

Foncier :

- o Parcelles publics et privées
- o Commune de Paladru sont : 280, 244, 245, 246, 55, 53 et 54
- o Montferrat sont : 640, 641, 157, 161. (Section Ap) Périmètre protection rapproché des captages de Truitière

Lits historiques :

- o Tracé cadastré du Courbon sinueux (avant 1945)
- o Tracé rectifié dès 1945
- o Tracé rectifié par l'aménagement RD 90 entre 1970 et 1978 avec nouvel rectification du Courbon et OH actuel



Diagnostic

Usages :

- o Périmètre de protection rapproché AEP - SYMIDEAU - 2 stations de pompages

- o puits de Ø3 m profondeur 10 m (volume prélevés 2015 : 1 002 826 m³ dont 231 484 m³ en période étiage)

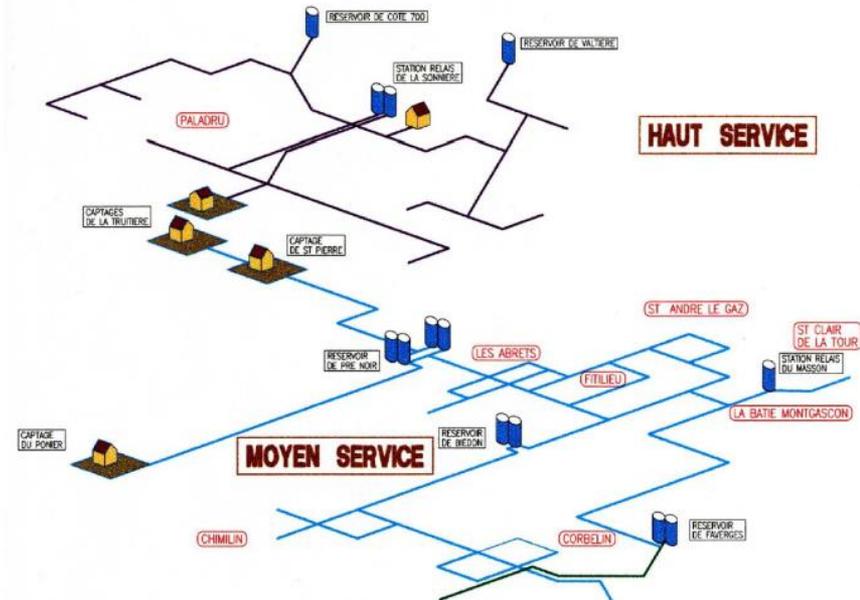
- o puits de Ø2m profondeur de 16m (2015 : 136 520 m³ dont 32 980 m³ en période étiage)

Réseaux :

- o DT en cours. Retour des principaux concessionnaires (SYMIDEAU, SUEZ, ENEDIS, CAPV).

- o Telecom et électricité en aérien

- o AEP sous la RD 90 pouvant entrer en interaction avec les scénarii





Diagnostic

Contexte éco-morphologique :

- o Remplissage glaciaire alternance horizons argileux imperméables et horizons grossiers perméables (front morainique)
- o Fonds alluviaux récents (sable jusqu'à des galets décimétriques)
- o Pente naturelles de 0,5 à 2%
- o Remous sédimentaire à l'amont du seuil amont (graves alluviales) régulièrement curé
- o Lit perché par rapport à la rive droite à l'amont de la RD





Diagnostic

Contexte éco-morphologique :

- o Fort potentiel écologique. Réservoir biologique. Corridor écologique entre lac et zone humide
- o Zone de reproduction à fort enjeux pour la truite lacustre
- o Très fort recrutement en juvénile en aval de la RD et accumulation de frayères





Diagnostic

Infranchissables:

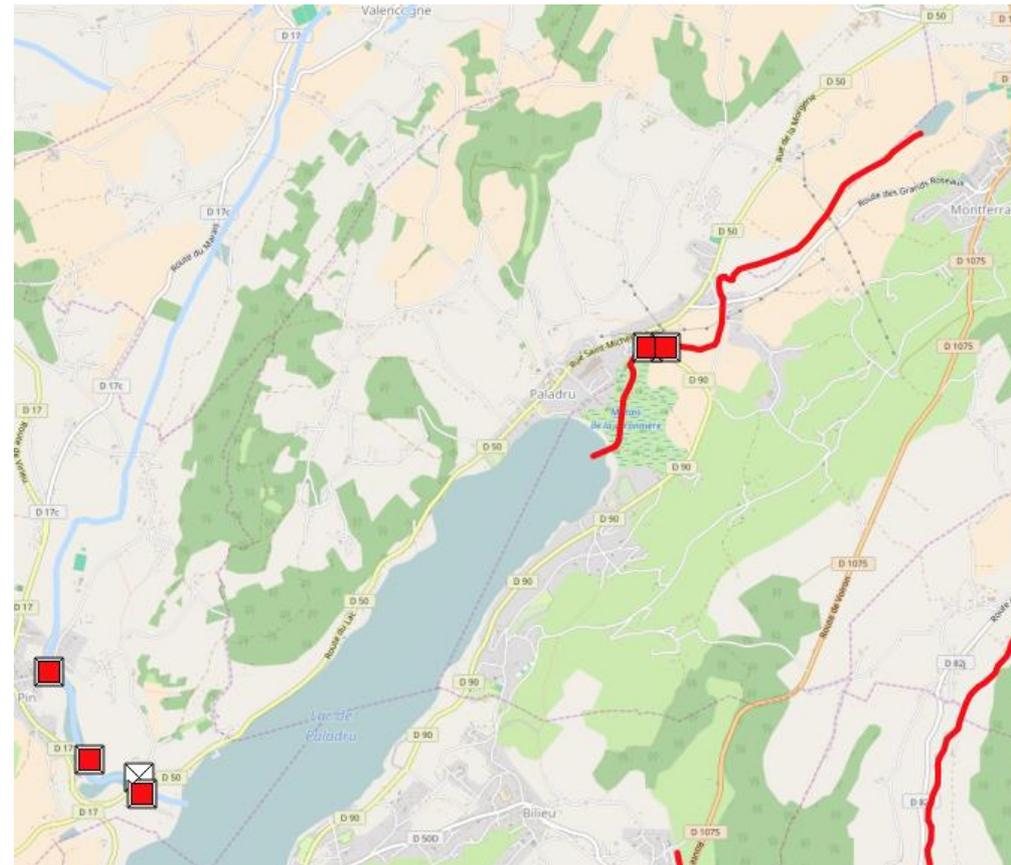
o Classement **L214-17** en liste I (réservoir biologique) du lac à la source

o Deux ouvrages (ROE 77492 amont et ROE77491 aval RD90)

o **Totalement infranchissables**

o **700 m en amont de la confluence avec le lac**

o **Nombreux obstacles sur le ruisseau du Pin**



- Non renseigné
- Absence d'obstacle (ruiné, effacé ou sans impact)
- Franchissable sans difficulté apparente (libre circulation assurée à tout niveau de débit)
- Franchissable mais avec risque d'impact (retard ou blocage en conditions hydroclimatiques limitantes)
- Difficilement franchissable (impact important en conditions moyennes)
- Très difficilement franchissable (passage possible seulement en conditions exceptionnelles)
- Infranchissable (passage impossible y compris en conditions exceptionnelles)



Diagnostic

Contexte piscicole :

- o 1 espèce centrale en fréquence et en abondance la truite commune (forme lacustre et rivière). Très fort abondance en alevins et juvéniles
- o 5 espèces de cours d'eau rare en fréquence et en abondance : vairon, épinouche, chevesne, goujon et blageon
- o Espèces de lac : perche et tanche

Espèces cibles : espèces à enjeux et naturellement attendues

Groupe ICE	Espèce	Besoin migratoire	Capacité de déplacement	Limite de répartition naturelle	Enjeux de conservation	Montaison	
						Gain biologique	Espèce cible
4 a	Truite commune de plus de 30 cm	Elevé	Bonne Franchissement de chute jusqu'à 40 cm	Présence effective et attendue sur le bassin versant aval	Très fort	Elevé	Prioritaire
4b	Truite commune de moins de 30 cm	Elevé	Bonne Franchissement de chute jusqu'à 30 cm	Présence effective et attendue sur tout le bassin versant	Fort	Elevé	Prioritaire
9a	Blageon	Faible	Faible Déplacement limité par les petites chutes verticales et les faciès de cascades	Présence exceptionnelle en aval. Pas attendue en amont	Fort	Très faible	Non

Critères et choix des espèces cibles du rétablissement de la continuité piscicole

- o Gain élevé pour la truite de rivière et lacustre



Propositions scénarii ROE 77491

- Les hypothèses étudiées

Arasement partiel ou total de l'ouvrage n'est pas envisagé. Passage sous la RD90 par un OH obligatoire.



TYPE D'ARASEMENT



OUVRAGE DE CONTOURNEMENT



OUVRAGE TECHNIQUE



OUVRAGE RUSTIQUE

Contournement envisageable avec un nouvel ouvrage sous la RD90.

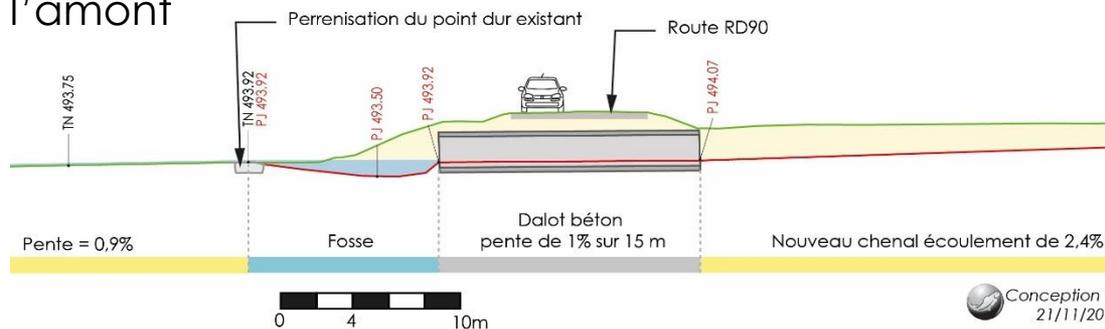
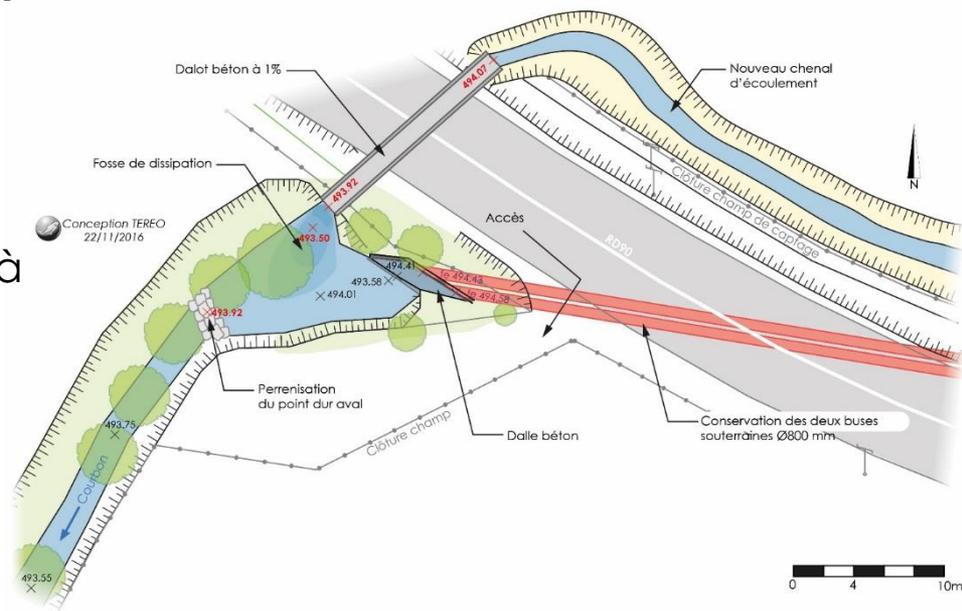
Rampe rustique ou de pré-barrages pour franchir le seuil

Equipement des buses avec des déflecteurs

Propositions scénarii ROE 77491

• S1 - Rivière de contournement et nouvel ouvrage sous la RD90

- Nouvel ouvrage de 15 m de longueur perpendiculaire à la RD
- Dalot béton « noyé » dans le PL à 1% de pente
- Fosse et point dur en aval pour stabiliser l'ouvrage
- Ouverture RD par demi chaussée
- Interaction avec réseaux AEP
- Entretien limité et transport solide favorisé
- Inondabilité améliorée à l'amont
- Coûts élevés

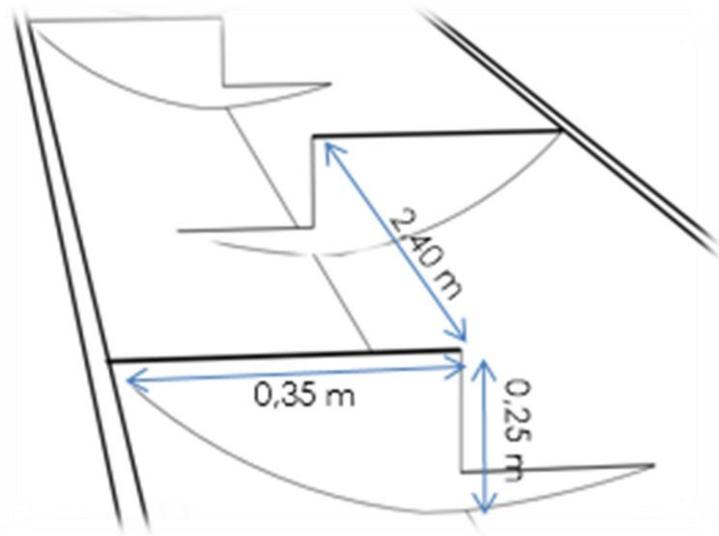




Propositions scénarii ROE 7749I

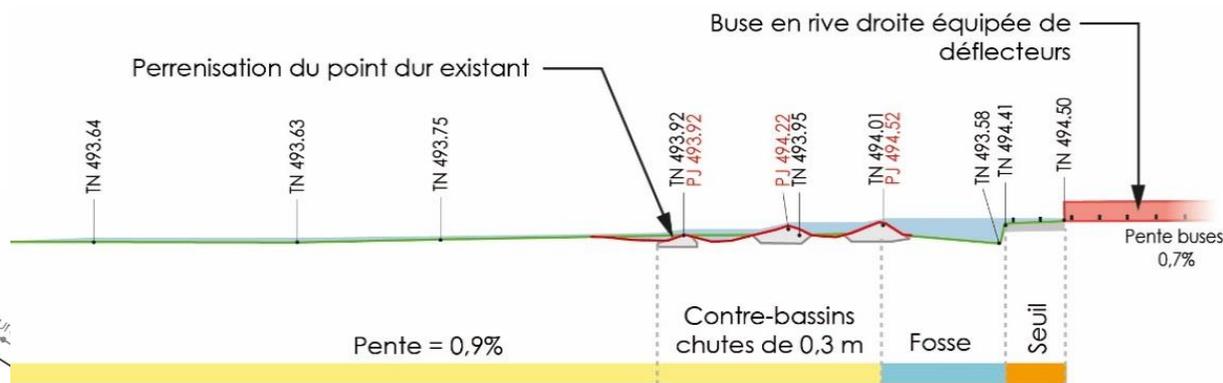
- **Equipement des ouvrages existants:
S2 - buses sous la RD**

- Equipement buse rive droite avec déflecteurs alternés
- Structure acier inoxydable préfabriquée
- Adaptée aux petits ouvrages et facilement mis en place
- Débit d'équipement certainement limite pour les crues
- Aménagement du radier et seuil béton en aval en parallèle
- Entretien important et difficile
- Impact sur débitance d'une buse
- Faible cout

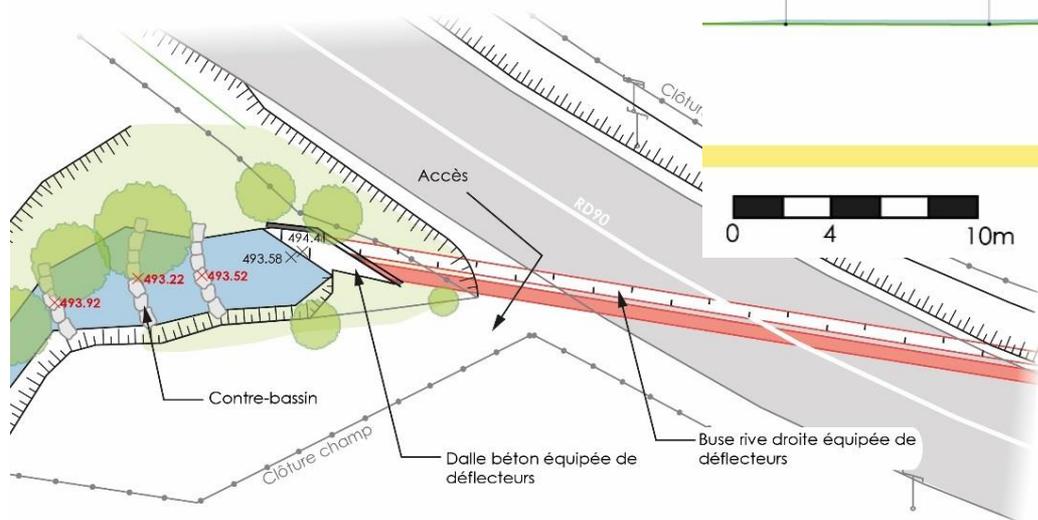


Propositions scénarii ROE 77491

- **Equipement des ouvrages existants : S2A pré-bassins - seuil aval**
 - Déflecteurs alternés sur le radier béton
 - 3 Pré-bassins avec chute de 30 cm en aval
 - Entretien simple ouvrage rustique
 - Faible coût

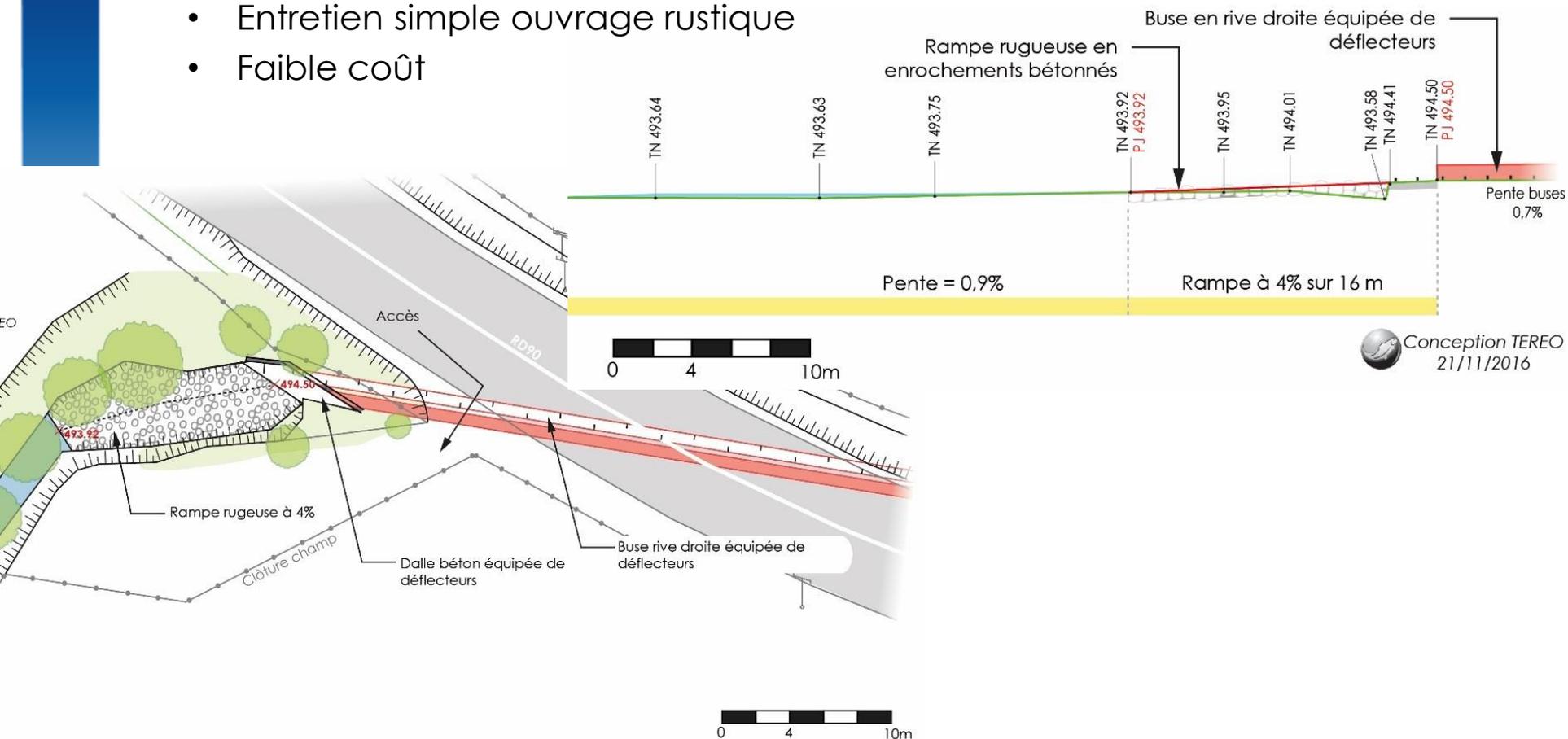


Conception TERO
21/11/2016



Propositions scénarii ROE 77491

- **Equipement des ouvrages existants : S2B rampe rugueuse - seuil aval**
 - Déflecteurs alternés sur le radier béton
 - Rampe rugueuse en blocs 16 m à 4%
 - Bétonnage du fond en V pour petits débits
 - Entretien simple ouvrage rustique
 - Faible coût

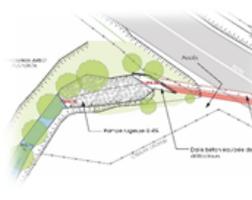




Propositions scénarii ROE 77491

Commune	Paladru/Montferrat (38)	ROE 77491 Seuil aval buses et buses sous la RD 90
Cours d'eau	Le Courbon	
Hauteur de l'obstacle	0,93 m de chute totale	
Classe ICE	0 = Barrière totale	

CRITERES BIOLOGIQUE!	Groupe ICE	Espèces cibles	Vitesse de sprint	Capacité de saut	Tirant d'eau minimal	Nage
	4a	Truite commune [25-55 cm]	3 m/s	50 cm	10 cm	Sur toute la colonne d'eau
	4b	Truite commune [15-30 cm]	2,5 m/s	30 cm	5 cm	

CRITERES TECHNIQUES ET FINANCIERS	S1- OUVRAGE DE CONTOURNEMENT		S2 - EQUIPEMENT DES OUVRAGES EXISTANT			
	Rivière de contournement avec nouvel ouvrage sous la RD 90		S2 - Déflecteurs buse + S2A ou S2B	S2A - Pré-barrages	S2B - Rampe rugueuse fond bétonné	
						
	PENTE / DENIVELE CHUTE		1 %	0,7 %	30 cm entre bassins	4 %
	LONGUEUR		15 - 20 m	50 m (buse rive droite)	15 m	15 m
	LARGEUR		1,5 à 2 m	H=0,25 - Interdistance 8H	2 à 3 m	2 à 3 m
	DEBIT D'EQUIPEMENT MINIMAL		Etiage	Etiage	Etiage	Etiage (fond bétonné)
	DEBIT D'EQUIPEMENT MAXIMAL		2 fois module	2 fois module	2 fois module	2 fois module
	ATTRACTIVITE ET FONCTIONNALITE DE L'OUVRAGE			Limitant à fort débit Longueur ouvrage importante		
	GEOTECHNIQUE		Mission spécifique RD90			
	TRANSPOT SOLIDE					
	IMPACT HYDRAULIQUE			Diminution débitance		
	TRAVAUX COMPLEMENTAIRES		Travaux routiers importants. Interaction réseaux AEP			
	IMPACT ECO-MORPHOLOGIQUE		Positif	Neutre	Neutre	Neutre
IMPACT SUR LES USAGES		Diminution inondabilité champ captage	Augmentation inondabilité champ captage			
FONCIER		Surface hors berge et lit. Foncier public	Lit et berge actuelle	Lit et berge actuelle	Lit et berge actuelle	
COÛT		Très élevé	Faible	Faible	Moyen	
ENTRETIEN			Embâcle et colmatage accès difficile.			



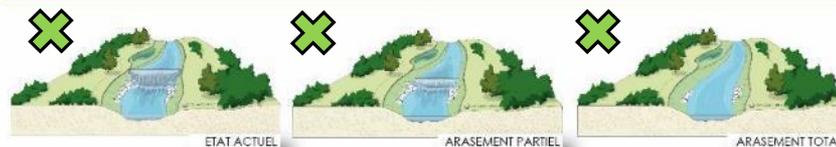
Propositions scénarii RO€ 77492

- Les hypothèses étudiées

Arasement partiel
ou total de
l'ouvrage est
envisagé.



TYPE D'ARASEMENT



Rivière de
Contournement
envisagée avec
nouvel ouvrage
sous la RD90.



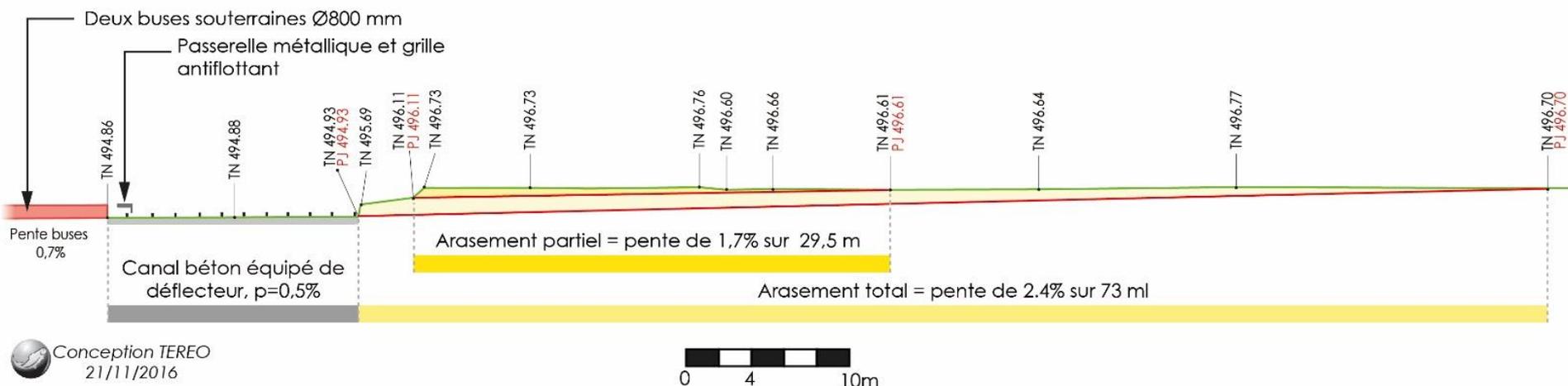
Passé à bassin et
plots
régulièrement
répartis étudiés



Rampe rustique
étudiée

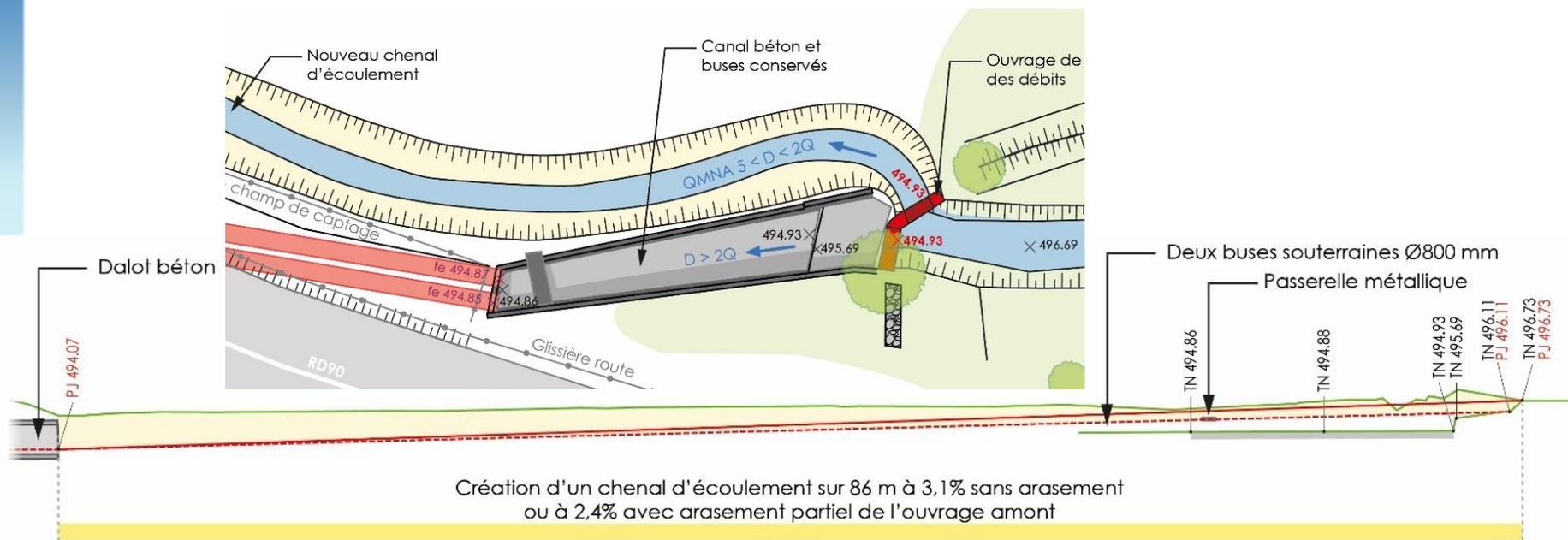
Propositions scénarii ROE 77492

- **S1 Arasement total (ou S2 partiel)**
 - **Arasement total : Restauration complète de la continuité écologique** (piscicole et sédimentaire). Profil repris sur 73 m à 2,4%. Fd -1,7 m max.
 - **Arasement partiel : Besoin de scénarii complémentaires** d'aménagements piscicoles du dénivelé résiduel (+0,5 m). Abaissement de la crête du seuil de -0,62 m. Profil repris sur 30 m à 1,7%.
 - **Restauration habitat aquatique à l'amont et du transit sédimentaire.**
 - Pertes de débit dans le remous sédimentaire diminuées. **Echanges nappe rivière plus favorables pour le Courbon.**
 - Arasement total: **Risque d'abaissement de la nappe. Impact captage AEP?**
 - **Cout élevé pour arasement total** (démontage du seuil, protection des berges et volume de terrassements plus importants)



Propositions scénarii RO€ 77492

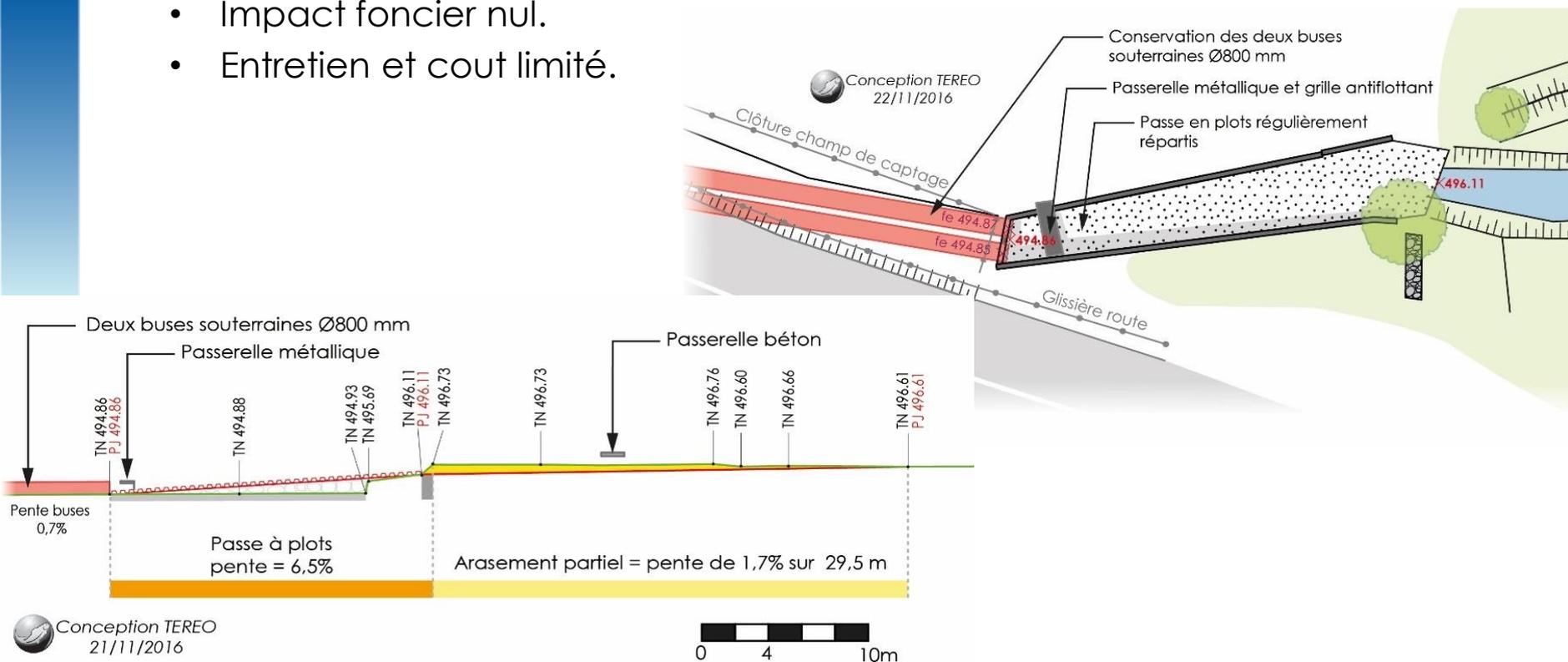
- **S2A - Rivière de contournement et raccord au nouvel ouvrage sous la RD90**
 - En complément de l'arasement partiel : pente nouveau lit 2,4% sur 86 m
 - Largeur du lit 1,5 à 2,5 m. Emprise hauts de berges 8 m max.
 - Débit de l'étiage à Q2 avec conservation des buses Ø800 mm sous la RD comme décharge en crue. Ouvrage de répartition des débits
 - Transport solide favorisé et nouveaux habitats de reproduction
 - Inondabilité améliorée à l'amont
 - Entretien limité mais coûts élevés (ouvrage aval sous la RD90)



Propositions scénarii RO€ 77492

• S2B - Passe à plots régulièrement répartis

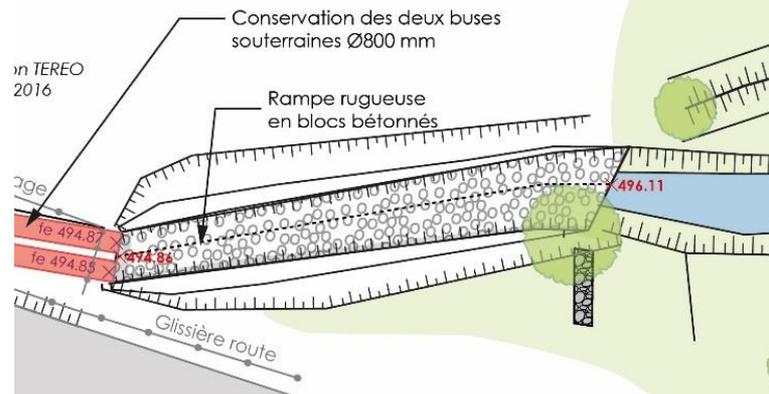
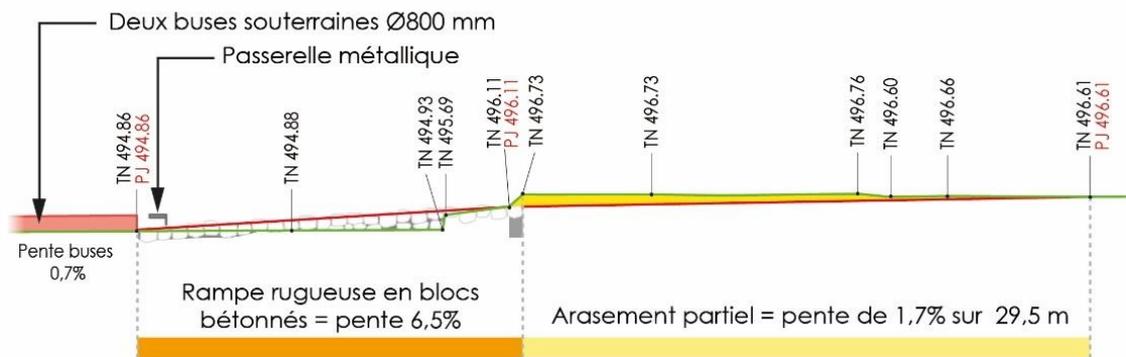
- Dénivelé de 1,25 m traité sur 19 m à 6,5 % (si arasement partiel)
- Construction de plots bétons. Pente latérale pour les faibles débits.
- Largeur de 2,5 à 3 m à l'intérieur des berges actuelles en conservant le seuil.
- Débit d'équipement limité par la largeur de la passe (fort débit).
- Augmentation des débordements vers la rive droite.
- Impact foncier nul.
- Entretien et cout limité.



Propositions scénarii RO€ 77492

• S2C – Rampe rugueuse en blocs

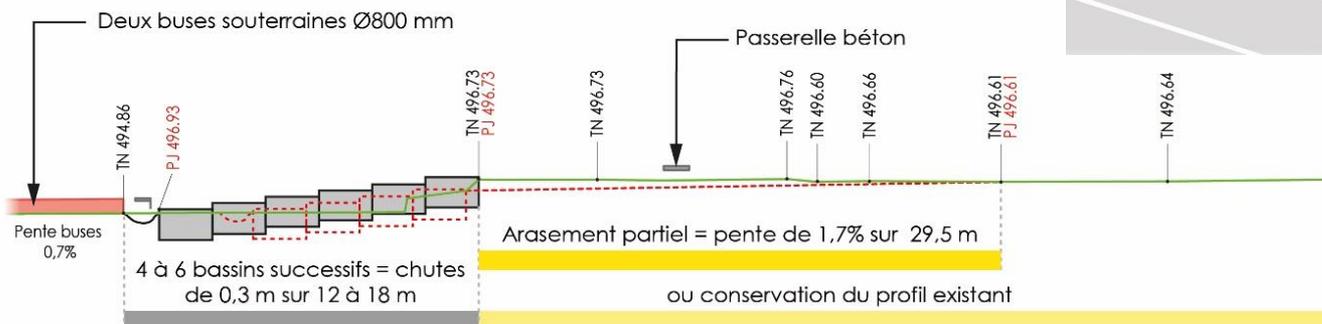
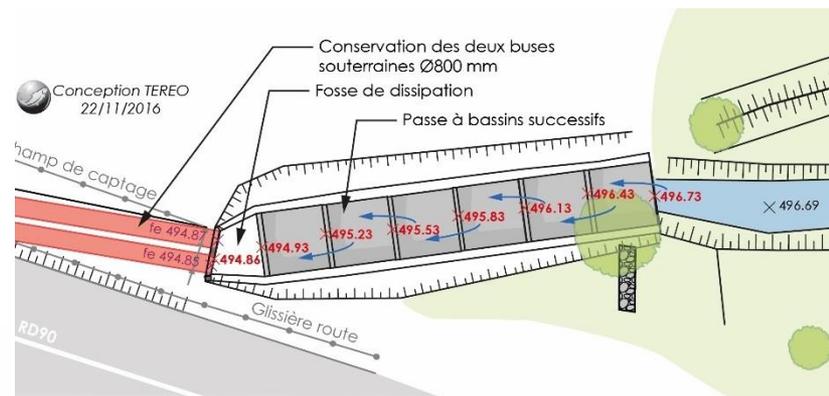
- Dénivelé de 1,25 m traité sur 19 m à 6,5 % (si arasement partiel)
- Largeur de 2,5 à 3 m à l'intérieur des berges actuelles en démontant le seuil et les berges actuelles.
- Profil en V et bétonnage du fond pour les faibles débits.
- Fonctionnalité limitée par les débit d'équipement limité (faible et fort débit).
- Augmentation des débordements vers la rive droite.
- Impact foncier faible.
- Entretien limité et cout important.



Propositions scénarii RO€ 77492

• S3 – Passe à bassins successifs

- 6 à 4 bassins pour traiter le dénivelé de 1,7 à 1,25 m traité sur 18 à 12 m (si arasement partiel)
- Largeur de 2,5 m en démontant le seuil et les berges actuelles.
- Plage de débit d'équipement importante (faible et fort débit).
- Augmentation des débordements vers la rive droite.
- Transit sédimentaire faible.
- Impact foncier faible.
- Entretien important et cout limité.





Propositions scénarii ROE 7749

Commune		Paladru/Montferrat (38)		ROE 77492 Seuil et canal béton amont buses			S1 - ARASEMENT TOTAL		S2- ARASEMENT PARTIEL			S3 - EQUIPEMENT SEUIL ET CANAL EXISTANT		
Cours d'eau		Le Courbon					Arasement total		Arasement partiel		S2A - Rivière de contournement	S2B - Rampe à plots régulièrement répartis	S2C - Rampe rugueuse fond bétonné	Passé à bassins successifs
Hauteur de l'obstacle		1,87 m de chute totale												
Classe ICE		0 = Barrière totale												
CRITERES BIOLOGIQUES	Groupe ICE	Espèces cibles	Vitesse de sprint	Hauteur de saut	Tirant d'eau minimal	Nage								
	4a	Truite commune [25-55 cm]	3 m/s	50 cm	10 cm	Sur toute la colonne d'eau								
	4b	Truite commune [15-30 cm]	2,5 m/s	30 cm	5 cm									
CRITERES TECHNIQUES ET FINANCIERS	PENTE / DENIVELE CHUTE						2,4%	1,7%	2,4 % avec arasement partiel	6,5% avec arasement partiel	6,5% avec arasement partiel	30 cm entre bassins		
	LONGUEUR						73 m	30 m	80 m	19 m	19 m	12 à 18 m		
	LARGEUR						/	/	1,5 à 2 m	2 à 3 m	2 à 3 m	2 à 3 m		
	DEBIT D'EQUIPEMENT MINIMAL						Etiage	Etiage	Etiage	Etiage	Etiage (fond bétonné)	Etiage		
	DEBIT D'EQUIPEMENT MAXIMAL						Q débordement	Q débordement	2 fois module	Q débordement	Q débordement	Q débordement		
	ATTRACTIVITE ET FONCTIONNALITE DE L'OUVRAGE									Dans sa plage de fonctionnement	Dans sa plage de fonctionnement	Dans sa plage de fonctionnement		
	GEOTECHNIQUE								Mission spécifique RD90					
	TRANSPORT SOLIDE													
	IMPACT HYDRAULIQUE						Diminution inondabilité champ captage	Diminution inondabilité champ captage	Diminution inondabilité champ captage	Augmentation inondabilité captage	Augmentation inondabilité captage	Augmentation inondabilité captage		
	IMPACT ECO-MORPHOLOGIQUE						Positif	Positif	Très positif	Neutre	Neutre	Neutre		
	IMPACT SUR LES USAGES						Impact possible d'abaissement de nappe	Impact mineur d'abaissement de nappe						
	TRAVAUX COMPLEMENTAIRES						Terrassements complémentaires et protection en berge	Terrassements complémentaires en berge	Travaux routiers importants, Interaction réseaux AEP		Démontage complet du seuil et du canal béton	Démontage complet du seuil et du canal béton		
	FONCIER						Lit actuel nouvelle berge. Foncier public	Lit actuel nouvelle berge. Foncier public	Surface hors berge et lit. Périmètre protégé	Lit et berge actuelle	Lit actuel nouvelle berge. Foncier public	Lit actuel nouvelle berge. Foncier public		
COÛT						Elevé	Moyen	Très élevé	Moyen	Elevé	Elevé			
ENTRETIEN											Embâcle et colmatage			



Suite de l'étude

- o **Validation d'un scénario par ouvrage (avec adaptation au besoin) développée en PRO (Hiver 2017),**

- o **Etudes complémentaires:**
 - o **Géotechnique passage sous la RD**
 - o **Etude hydraulique inondation amont et aval**
 - o **impact nappe arasement/étude piézométrique du champ captage existante?**

- o **Travaux en périmètre protégés?**

- o **Autorisation réglementaire à définir suivant la variante. Période de travaux en conséquence.**