

Rehabilitation de la place de la Boulangerie – Commune de SADA

Modélisation hydraulique

CONSULTING

SAFEGE
14 Rue Jules Thirel
Bât. A - Bureau 34 - Savanna
97460 SAINT PAUL

Agence de la Réunion

SAFEGE SAS - SIÈGE SOCIAL
Parc de l'île - 15/27 rue du Port
92022 NANTERRE CEDEX
www.safege.com

Version :

Date :

Nom Prénom :

Visa :

Vérification des documents IMP411

Numéro du projet :

Intitulé du projet :

Intitulé du document :

Version	Rédacteur NOM / Prénom	Vérificateur NOM / Prénom	Date d'envoi JJ/MM/AA	COMMENTAIRES Documents de référence / Description des modifications essentielles
				Version initiale

Table des matières

1	Présentation du projet	4
2.....	Contexte hydrologique	4
3.....	Etude hydraulique : modélisation.....	8
3.1	Principes généraux.....	8
3.1.1	Caractéristique de la ravine.....	8
3.1.2	Coefficient de rugosité.....	9
3.1.3	Débit de pointe	9
3.2	Résultats de la modélisation de la situation actuelle	9
3.3	Modélisation de la situation future	11
3.3.1	Géométrie de l'ouvrage future.....	11
3.3.2	Résultats de la modélisation	14
3.3.3	Géométrie pour la centennal	15

Tables des illustrations

Figure 1 : Extrait du plan de situation – centre-ville de Sada	4
Figure 2 : Bassin versant du projet (surface totale de 60.04 ha).....	7
Figure 3 : Tronçon modélisé- situation actuelle	8
Figure 4 : Modèle en situation actuelle	9
Figure 5 : Situation actuelle - crue T = 10 ans	10
Figure 6 : Situation actuelle - crue T = 20 ans	10
Figure 7 : Situation actuelle – T = 100 ans	11
Figure 8 : Tronçon modélisé en situation future.....	12
Figure 9 : Modèle en situation future	12
Figure 10 : Profil en long de l'ouvrage modélisé.....	13
Figure 11 : Modélisation de l'ouvrage du projet – Profil en long simulation T = 10 ans	14
Figure 12 : Figure 13 : Modélisation de l'ouvrage du projet – Profil en long simulation T = 20 ans	14
Figure 14 : Figure 15 : Modélisation de l'ouvrage du projet – Profil en long simulation T = 100 ans	15
Figure 16 : Ouvrage 5.40mx2m – Crue centennale	15

1 PRESENTATION DU PROJET

La commune de Sada souhaite réhabiliter la place de la Boulangerie dans le centre-ville afin de réaliser des emplacements de parking à proximité du nouveau marché en projet.

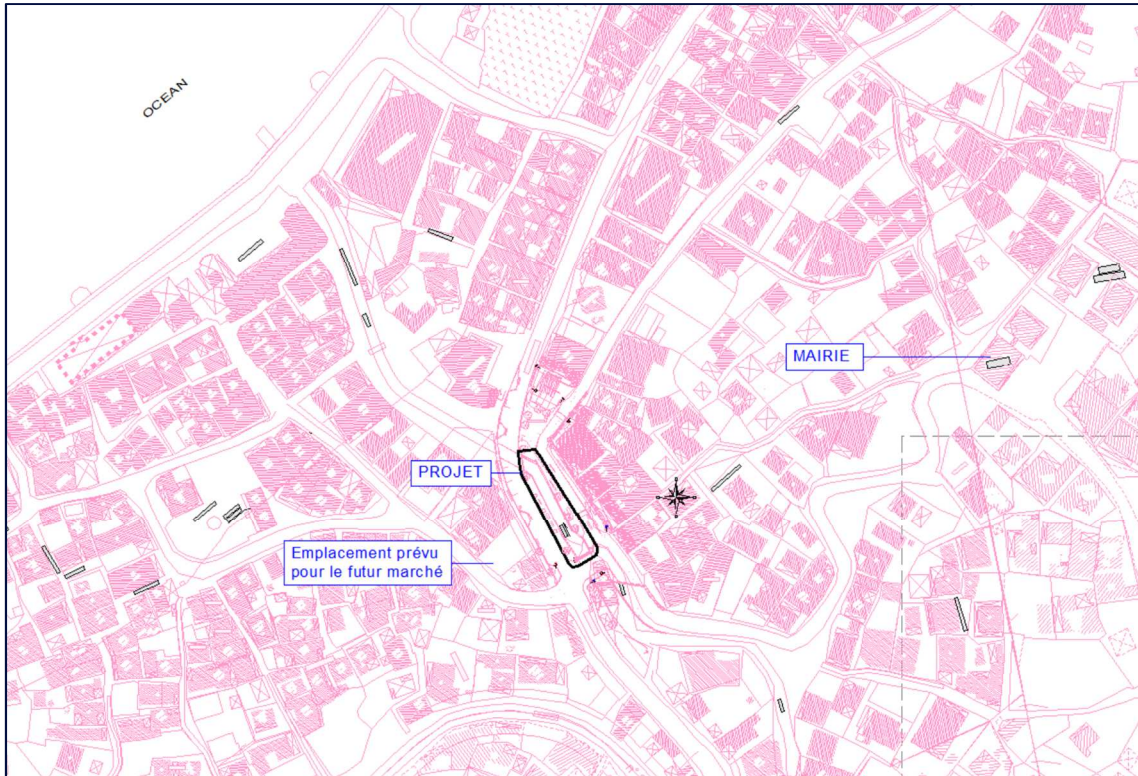


Figure 1 : Extrait du plan de situation – centre-ville de Sada

Le parking est prévu sur la ravine canalisée : le fossé maçonné existant sera redimensionné et un dalot sera mis en place.

L'objet de ce étude est le dimensionnement hydraulique de l'ouvrage.

2 CONTEXTE HYDROLOGIQUE

Le projet se situe sur une ravine. Le bassin pris en compte dans l'étude, présenté en figure 2, a une surface totale d'environ 60 ha.

L'étude hydrologique s'appuie sur Le Guide méthodologique de Gestion des Eaux Pluviales de la DEAL Mayotte (fév.2016).

L'intensité de la pluie pour chacun des bassins versants est définie à partir de la pluie $p(f)$ et de la durée t de la pluie.

Le guide méthodologique de la DEAL donne la formule suivante :

$$I = (P_j(f) \times \alpha \times t^\beta) / t$$

Avec :

- I l'intensité pluviométrique en mm/h,
- $P_j(f)$ la pluie journalière de fréquence f exprimée en mm,
- α et β des coefficients adimensionnels.

La pluie journalière est obtenue à partir du tableau suivant, le secteur de l'étude se situe en région 1 et 2 (68.85% de la surface en région 1 et 31.15 % de la surface en région 2).

Tableau 1 : Tableau de détermination de la valeur de la pluie journalière pour les différentes Régions de Mayotte – SOURCE : Guide méthodologique de gestion des eaux pluviales – DEAL Mayotte

Pluie journalière (mm)	Période de retour ou fréquence (année)					
	2	5	10	20	50	100
Région 1	100	145	170	200	235	260
Région 2	125	175	210	245	290	320
Région 3	150	210	250	290	340	380

Durée	Coefficients adimensionnels	
	α	β
$t < 1$ h	0,52	0,6828
$t \geq 1$ h	0,54	0,257

Les débits de pointe sont calculés par la méthode rationnelle dont la formule est la suivante :

$$Q = C \times I \times A / 360$$

Avec :

- Q : le débit de pointe à l'exutoire du bassin versant en m^3/s ,
- C : le coefficient d'imperméabilisation du bassin versant [0 ;1],
- I : L'intensité en mm/h,
- A : la surface du bassin versant en ha,

Le coefficient de ruissellement considéré est de 90 %.

La durée de la pluie est prise égale au temps de concentration lui-même défini par les moyennes des formules suivantes :

- Méthode des rectangles équivalents,
- Desbordes,
- Passini,
- Dujardin,

○ Ventura

Les résultats de l'étude hydrologiques sont présentés dans le tableau suivant :

Durées de la pluie	10 ans		20 ans		100 ans	
	Intensité	Débit	Intensité	Débit	Intensité	Débit
11.84 min	43.3 mm/h	23.9 m ³ /s	50.1 mm/h	28.0 m ³ /s	242.5 mm/h	36.4 m ³ /s

Modélisation hydraulique
Rehabilitation de la place de la Boulangerie – Commune de SADA

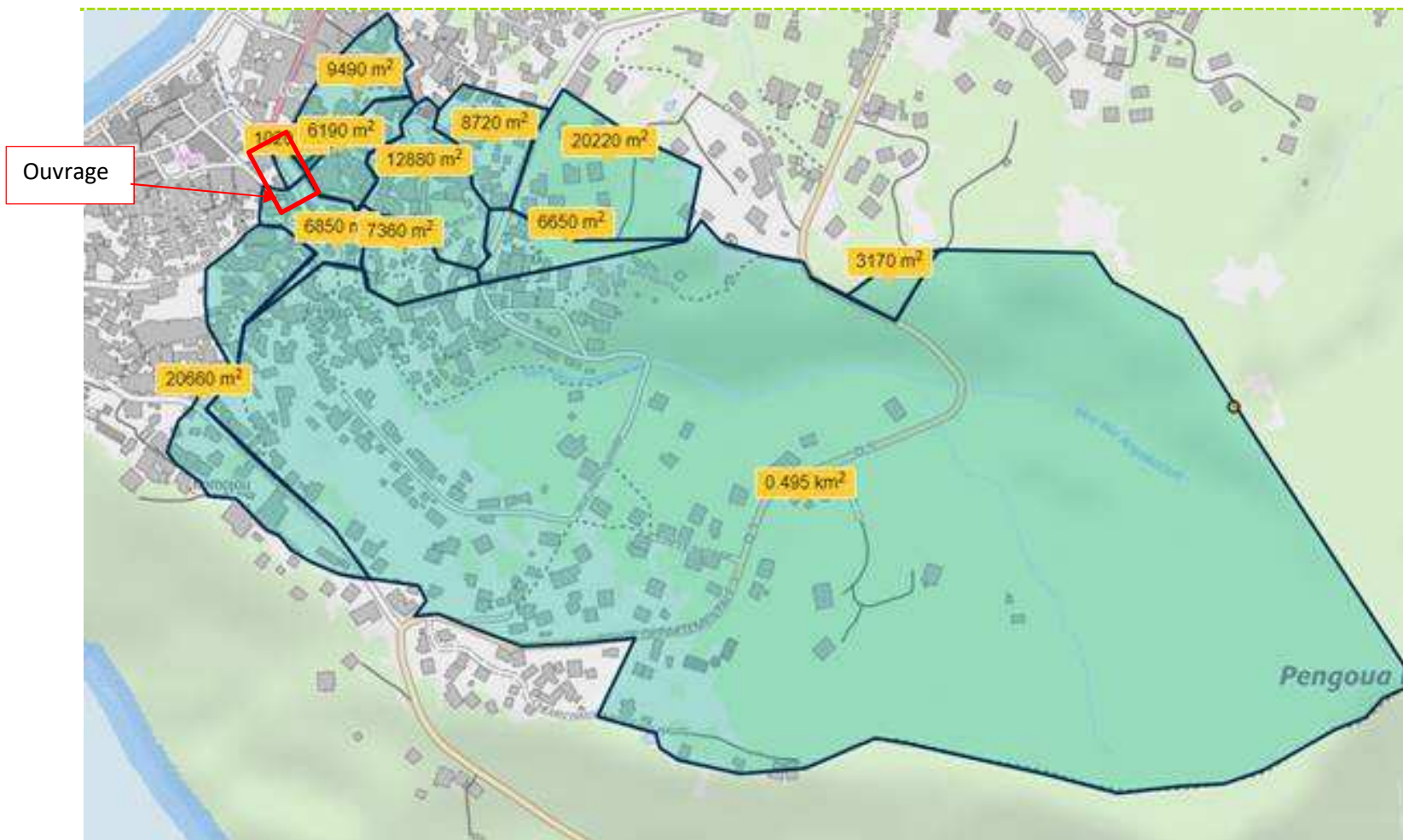


Figure 2 : Bassin versant du projet (surface totale de 60.04 ha)

3 ETUDE HYDRAULIQUE : MODELISATION

3.1 Principes généraux

La modélisation de la ravine a été réalisée sous le logiciel HEC-RAS, développé par l'US Army Corp of Engineers. Le modèle est construit sur la base de levés topographiques réalisés en mars 2019 par BET TEMA SARL.

3.1.1 Caractéristique de la ravine

Modélisation d'un tronçon de 75 m de long, de pente moyenne 5.9%.

Deux cadres :

- Cadre1 : 4 m x 1.70m,
- Cadre2 : 3.60m x 1.70m,

Le modèle est construit à partir des profils en long issus des données topographiques disponibles.



Figure 3 : Tronçon modélisé- situation actuelle

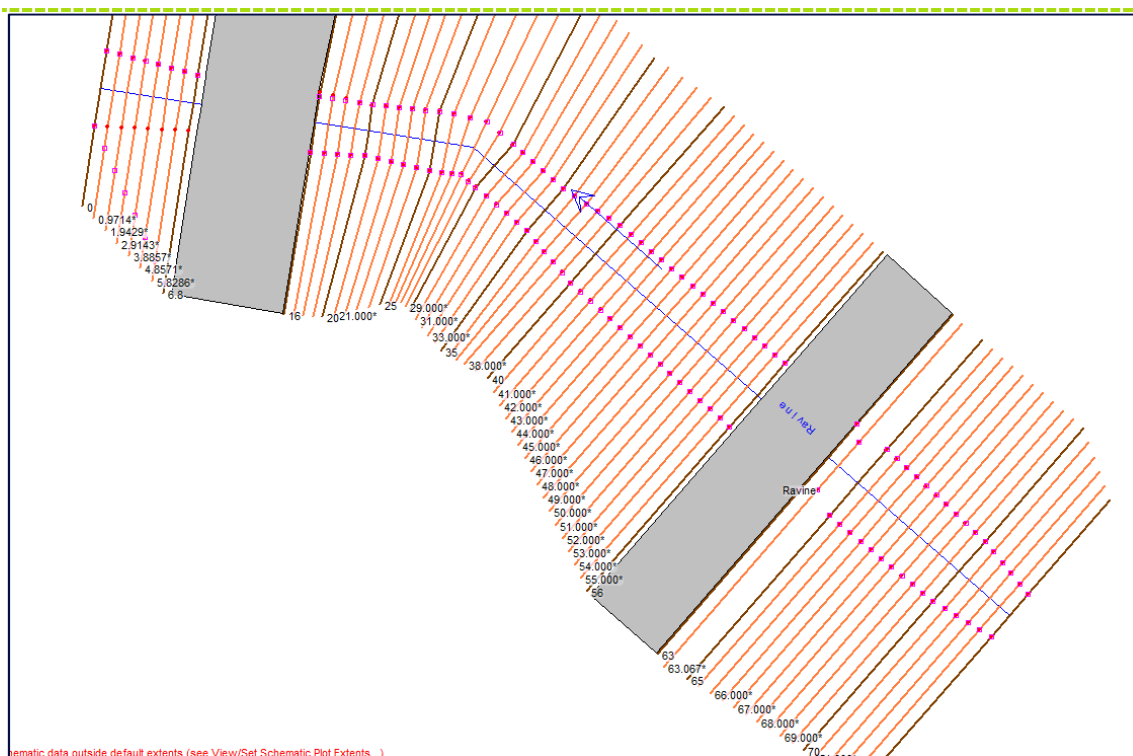


Figure 4 : Modèle en situation actuelle

3.1.2 Coefficient de rugosité

Le coefficient de Manning Strickler pris en compte dans le modèle est de $k_s = 30$ pour le lit mineur, et $K_s = 15$ pour le lit majeur.

3.1.3 Débit de pointe

La modélisation est faite pour les débits de pointe suivants :

- T = 10 ans : 23.8 m³/s
- T = 20 ans : 28.0 m³/s
- T = 100 ans : 36.4 m³/s

3.2 Résultats de la modélisation de la situation actuelle

En situation actuelle la crue centennale engendre des inondations en amont des cadres 1 et 2 également en raison de la réduction du largeur du lit en aval.

Les cadres 1 et 2 sont sous-dimensionnés pour les crues modélisées (10, 20 et 100 ans) à l'exception du cadre 1 qui passe la décennale sans débordement.

Modélisation hydraulique

Rehabilitation de la place de la Boulangerie – Commune de SADA

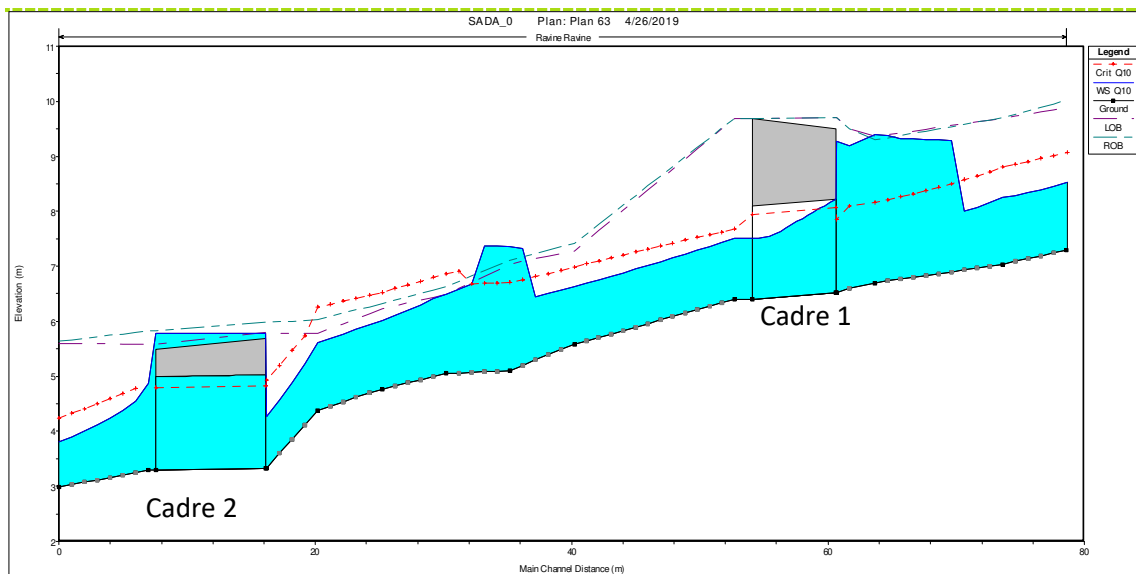


Figure 5 : Situation actuelle - crue T = 10 ans

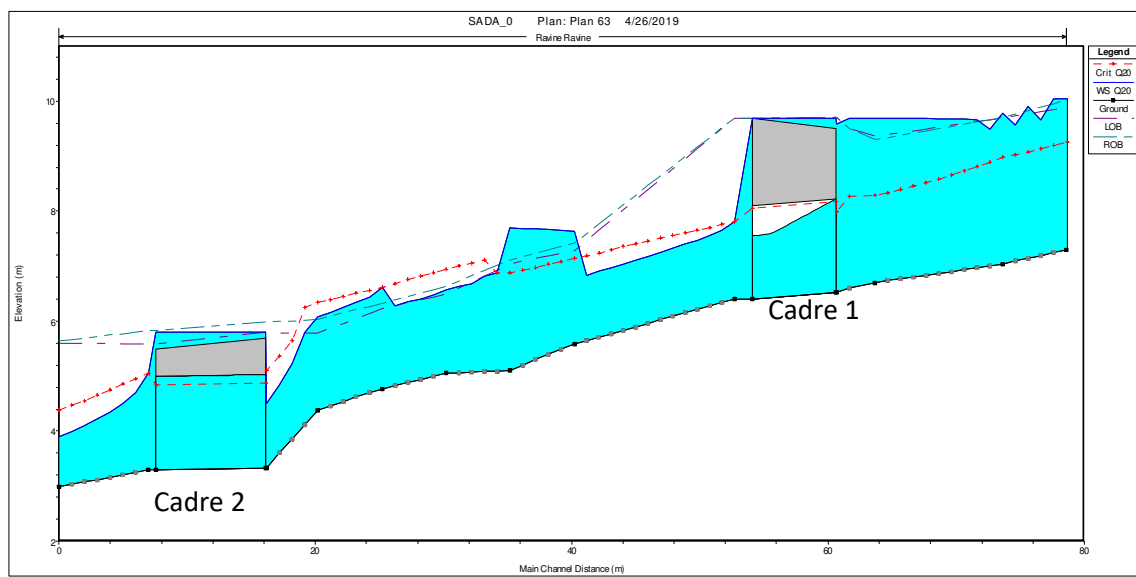


Figure 6 : Situation actuelle - crue T = 20 ans

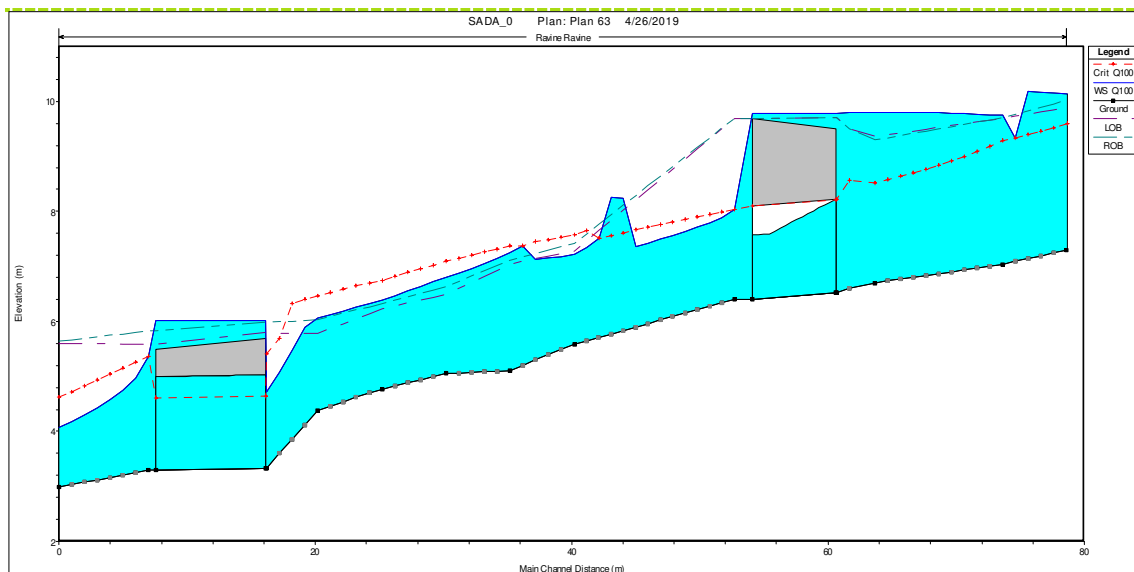


Figure 7 : Situation actuelle – T = 100 ans

3.3 Modélisation de la situation future

3.3.1 Géométrie de l'ouvrage future

L'ouvrage modélisé est un cadre dont les dimensions sont les suivantes :

- Largeur : 4m30,
- Hauteur : 2m,
- Longueur totale : 46 m.

La cote TN de l'entrée de l'ouvrage en situation actuelle est de 6m50 ; celle-ci est abaissée à 5m50, ainsi la pente du fond de l'ouvrage est de 4.6%.

Modélisation hydraulique

Rehabilitation de la place de la Boulangerie – Commune de SADA



Figure 8 : Tronçon modélisé en situation future

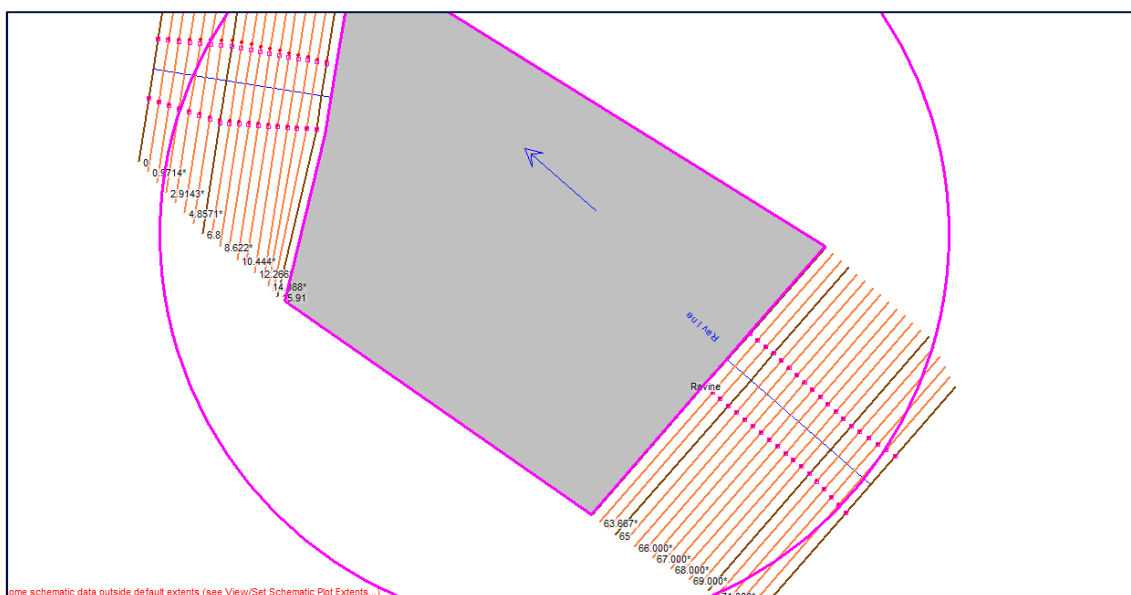


Figure 9 : Modèle en situation future

Modélisation hydraulique

Rehabilitation de la place de la Boulangerie – Commune de SADA

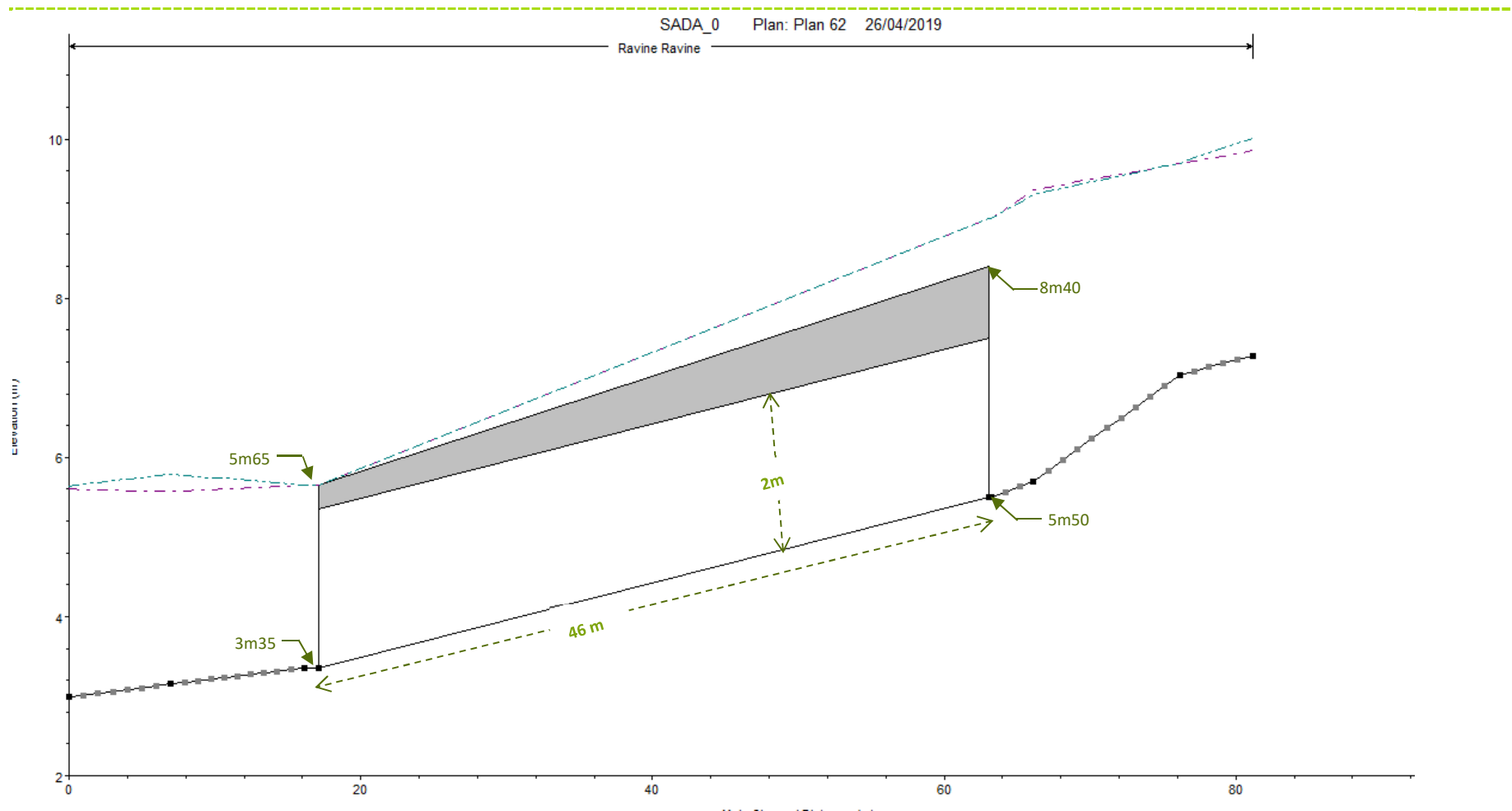


Figure 10 : Profil en long de l'ouvrage modélisé

3.3.2 Résultats de la modélisation

La modélisation de l'ouvrage de 4m30 x2 m pour les crues de période de retour T = 10, 20 et 100 ans sont illustrées ci-dessous.

La géométrie de l'ouvrage modélisé permet d'assurer les écoulements pour les crues décennale et vingtennale.

Cette largeur d'ouvrage ne permet pas de faire passer la crue centennale, la hauteur d'eau de débordement obtenue par la simulation est de 0.27 m.

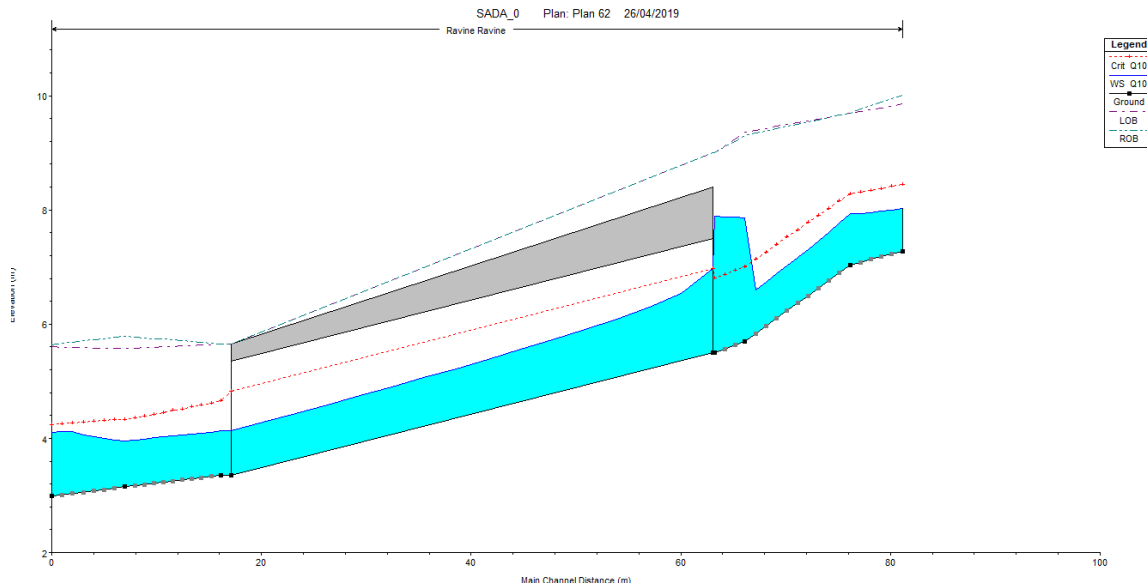


Figure 11 : Modélisation de l'ouvrage du projet – Profil en long simulation T = 10 ans

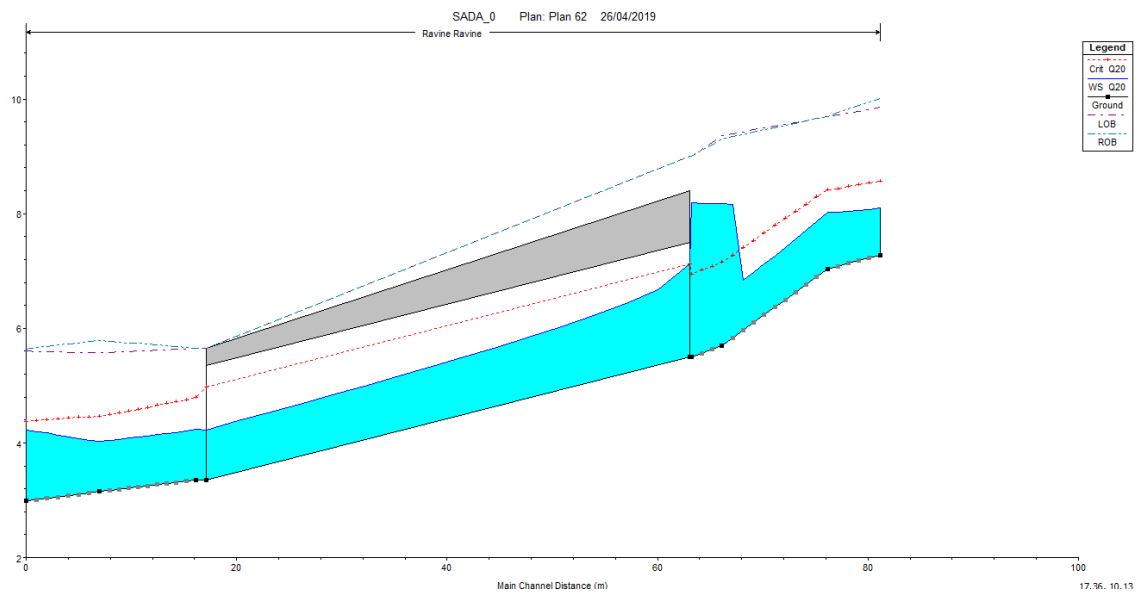


Figure 12 : Figure 13 : Modélisation de l'ouvrage du projet – Profil en long simulation T = 20 ans

Modélisation hydraulique

Rehabilitation de la place de la Boulangerie – Commune de SADA

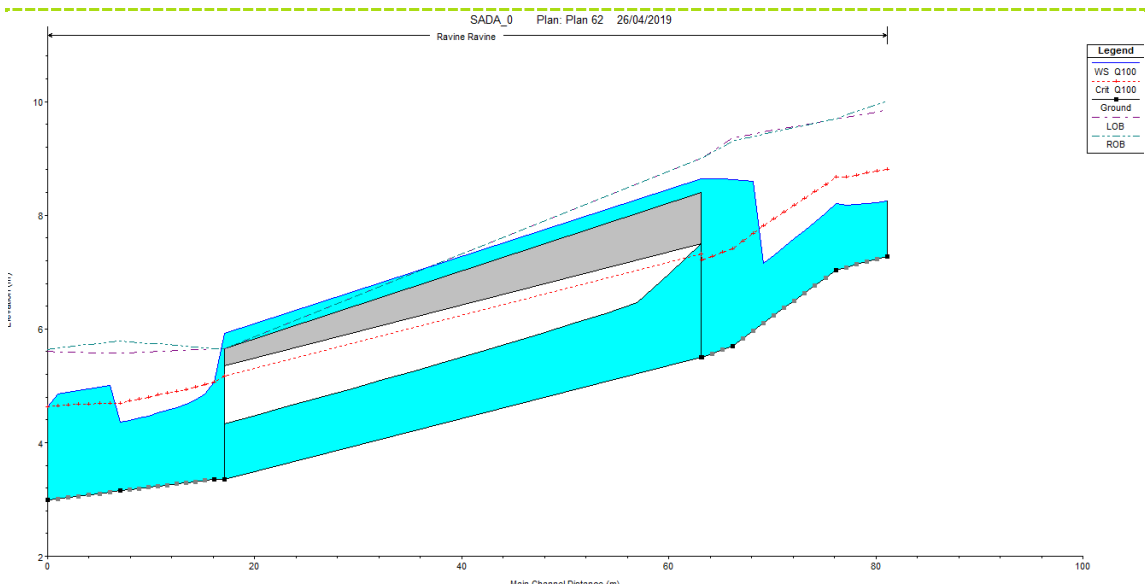


Figure 14 : Figure 15 : Modélisation de l'ouvrage du projet – Profil en long simulation T = 100 ans

3.3.3 Géométrie pour la centennial

La modélisation a été reprise afin de déterminer la géométrie de l'ouvrage permettant d'assurer les écoulements de la crue centennale, le dimensionnement nécessaire est le suivant :

- Largeur de 5m40,
- Hauteur de 2m,
- Pente du fond de l'ouvrage : 4.6%.

Le profil en long de la simulation correspondante est présenté ci-dessous.

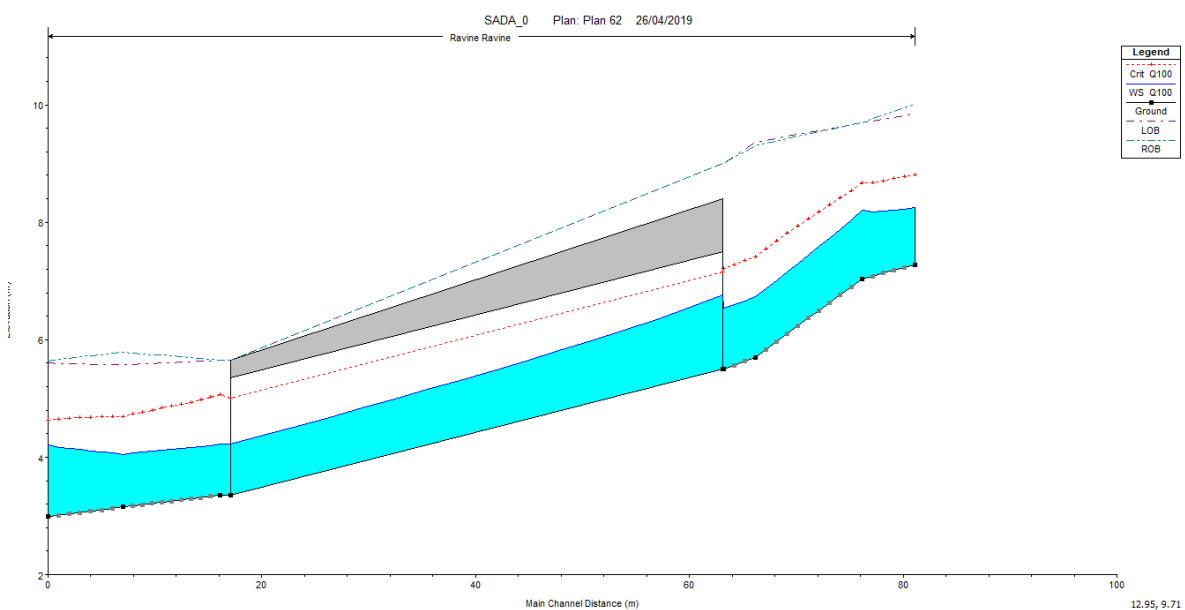


Figure 16 : Ouvrage 5.40mx2m – Crue centennale