



Commune de SADA Réhabilitation de la place de la Boulangerie

Dossier d'autorisation au titre du code de l'environnement

Résumé

Ce rapport présente les résultats de l'étude hydraulique et les préconisations d'aménagements

HODI Ingénierie

7, impasse des Brosses – 38110 SAINTE BLANDINE

TABLE DES MATIERES

1	INFORMATIONS RELATIVES AU MAITRE D'OUVRAGE.....	7
2	CONTEXTE GENERAL	8
2.1.	Contexte du projet.....	8
2.2.	Objet du présent dossier	8
3	EMPLACEMENT SUR LEQUEL L'INSTALLATION, L'OUVRAGE, LES TRAVAUX OU L'ACTIVITE DOIVENT ETRE REALISES.....	10
3.1.	Introduction.....	10
3.1.1.	Contexte urbanistique.....	11
3.1.2.	Situation actuelle	11
3.2.	Bassins versants interceptés.....	12
3.3.	Détermination du débit de pointe.....	14
3.4.	Modélisation.....	17
3.4.1.	Présentation générale	17
3.4.2.	Résultats de la modélisation en situation actuelle	18
3.4.3.	Résultats de la modélisation en situation future	18
4	ATTESTATION DE PROPRIETE DES ZONES CONCERNEES.....	20
5	NATURE, CONSISTANCE, VOLUME, OBJET DE L'OUVRAGE, DE L'INSTALLATION, DES TRAVAUX OU DE L'ACTIVITE ENVISAGES	21
5.1.	Définition des travaux	21
5.2.	Description des travaux d'aménagement de la ravine	22
5.2.1.	Prestation générale	22
5.2.2.	Travaux préliminaires.....	22
5.2.3.	Travaux de terrassements.....	22
5.2.4.	Travaux de voirie	22
5.2.5.	Travaux de maçonnerie.....	23
5.2.6.	Travaux de canalisations	23
5.2.7.	Travaux d'équipements.....	23
5.2.8.	Travaux divers	23
6	RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNEES PAR LE PROJET D'AMENAGEMENT	24
7	DOCUMENT D'INCIDENCES	25
7.1.	situation topographique.....	25
7.2.	Climatologie.....	26
7.3.	Contexte hydrographique de surface	27
7.4.	Contexte sismique	29
7.5.	Contexte urbanistique	30
7.6.	Contexte géotechnique	31

7.7.	Schéma directeur des eaux pluviales (SDEP).....	34
7.8.	Protections réglementaires et patrimoniales.....	34
7.8.1.	Zones Natura 2000.....	34
7.8.2.	Zones Importantes pour la Conservation des oiseaux (ZICO).....	34
7.8.3.	Zones Naturelles d’Intérêt Ecologique Faunistiques et Floristiques (ZNIEFF).....	35
7.8.4.	Réserve naturelle.....	36
7.8.5.	Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB).....	36
7.8.6.	Sites classés et inscrits.....	37
7.8.7.	Monuments historiques.....	37
7.8.8.	Archéologie.....	37
7.8.9.	Zones humides.....	38
7.8.10.	Faune, flore.....	38
7.9.	Analyse des impacts du projet sur l’eau et les usages associés et mesures ERC.....	38
7.9.1.	Impact des travaux et mesures ERC associées.....	38
7.9.2.	Impact du projet en phase exploitation et mesures ERC.....	41
7.10.	Compatibilité du projet.....	42
7.10.1.	avec le SDAGE.....	42
7.10.2.	Avec le Plan de Prévention des Risques Naturels Inondations (PPRni).....	43
7.11.	Raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives.....	43
8	MOYENS DE SURVEILLANCE OU D’EVALUATION DES PRELEVEMENTS ET DES DEVERSEMENTS PREVUS	45
8.1.	Présentation générale.....	45
8.2.	En phase de travaux.....	45
8.3.	En phase d’exploitation.....	45
9	RESUME NON TECHNIQUE.....	47
9.1.	Présentation générale.....	47
9.2.	Travaux programmés.....	48
9.2.1.	Travaux préliminaires.....	48
9.2.2.	Travaux de terrassements.....	49
9.2.3.	Travaux de voirie.....	49
9.2.4.	Travaux de maçonnerie.....	49
9.2.5.	Travaux de canalisations.....	50
9.2.6.	Travaux d’équipements.....	50
9.2.7.	Travaux divers.....	50
9.3.	Incidences du projet.....	50
9.4.	Compatibilité du projet.....	50
10	ELEMENTS GRAPHIQUES, PLANS OU CARTES UTILES A LA COMPREHENSION DES PIECES DU DOSSIER.	51

ANNEXES 52

Table des illustrations

Figure 1– Localisation de la zone d’étude – Plan de situation	10
Figure 2 – Localisation de la zone d’étude – Vue aérienne localisée	10
Figure 3 – Extrait du PLU	11
Figure 4 – Section du cadre à l’amont de la zone d’étude	12
Figure 5 – Bassins versants de la zone – source : SDEP	12
Figure 6 – Mesure des surfaces des Bassins versants de la zone – source : géoportail	13
Figure 7 – Zones de pluviométries de Mayotte	15
Figure 8 – Mesure des du BV en zone 2	15
Figure 9 – Profil en long de l’ouvrage modélisé	18
Figure 10 - Modélisation de l’ouvrage du projet – Profil en long simulation T = 20 ans	19
Figure 11–Extrait cadastral secteur 1CD	20
Figure 12 – Topographie de Mayotte	25
Figure 13 – Carte des précipitations annuelles de Mayotte	26
Figure 14 – Carte des bassins versant et cours d’eau de Mayotte	28
Figure 15 – Ravine Mro wa Anyakaoué	29
Figure 16 – Extrait de la carte du zonage sismique de France	30
Figure 17 – Extrait du PLU	30
Figure 18 – Données InfoTerre	32
Figure 19 – Extrait de la carte géologique	33
Figure 20 – Carte des enjeux écologiques identifiées sur les ravines de SADA	38
Figure 21 – Localisation de la zone d’étude – Vue aérienne localisée	47
Tableau 1 – Bassins versants	13
Tableau 2 – Hauteur de pluie de référence par occurrence	16
Tableau 3 – Coefficients a et b	16
Tableau 4 – Calcul du temps de concentration	17
Tableau 5 – Débits d’occurrence décennal, vingtenal et centennal	17
Tableau 9 – Rubriques de la nomenclature concernées par le projet	24
Tableau 7 – Compatibilité du projet avec les orientations du SDAGE	42
Tableau 8 – Compatibilité du projet avec les objectifs du PGRI	43

Liste des Abréviations utilisées

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

AVP : Etudes d'Avant-Projet

BRGM : Bureau de Recherches Minières et Géologiques

BV : Bassin Versant

DDT : Direction Départementale des Territoires

DN : Diamètre Nominal (en mm),

EP : Eaux Pluviales ; Etudes Préliminaires

ERC : Eviter, Réduire Compenser

EU : Eaux Usées,

PGRI : Plan Général du Risque Inondations

PLU : Plan Local d'Urbanisme

Q₅ : Débit d'occurrence quinquennale

Q₁₀ : Débit d'occurrence décennale

Q₂₀ : Débit d'occurrence Vingtennale

Q₁₀₀ : Débit d'occurrence centennale

RD : Route Départementale

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SDEP : Schémas Directeur des Eaux Pluviales

ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

ZNIEFF : Zone d'intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

1 INFORMATIONS RELATIVES AU MAÎTRE D'OUVRAGE

Le maître d'ouvrage est la commune de SADA, située à dans le département de Mayotte (976).

Le représentant du maître d'ouvrage est Mme Le Maire Anchya Bamana.

Adresse : Mairie de Sada – Place de l'hôtel de Ville

97640 SADA

Tél : 02 69 62 08 08

N° SIRET : 200 008 878 00015

2 CONTEXTE GENERAL

2.1. CONTEXTE DU PROJET

La commune de Sada souhaite réaliser l'aménagement de la place de la Boulangerie. Elle se situe juste en face de l'entrée du futur marché couvert de la ville. A l'heure actuelle celle-ci est traversée par une ravine à ciel ouvert qui limite les possibilités d'évolution et de réhabilitation de la place.

La ville a donc souhaité étudier la réhabilitation de cette place avec les objectifs suivants :

- Couverture de la ravine,
- Création de places de stationnement,
- Aménagement d'un cheminement piétonnier aux normes PMR.

En vue du dimensionnement de la couverture de la ravine, il est nécessaire de réaliser une vérification hydraulique via une modélisation simple avec détermination du débit d'occurrence centennale. Les résultats de cette modélisation seront inclus au présent rapport.

2.2. OBJET DU PRESENT DOSSIER

Compte tenu des travaux projetés, il ressort de l'analyse des rubriques de la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement figurant au tableau annexé à l'article R.214-1 du code que le projet de requalification des réseaux de collecte des eaux pluviales est soumis au régime de l'autorisation au titre des articles L.214-1 et suivants du code de l'environnement.

Le dossier d'autorisation sera réalisé conformément aux articles R.181-1 et suivants et notamment l'article R181-13 du code de l'environnement et contient à ce titre les éléments suivants :

« 1°) Lorsque le pétitionnaire est une personne physique, ses nom, prénoms, date de naissance et adresse et, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, son numéro de SIRET, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande;

2°) La mention du lieu où le projet doit être réalisé ainsi qu'un plan de situation du projet à l'échelle 1/25 000, ou, à défaut au 1/50 000, indiquant son emplacement

3°) Un document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit ;

4°) Une description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, ainsi que l'indication de la ou des rubriques des nomenclatures dont le projet relève. Elle inclut les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées ;

5°) Soit, lorsque la demande se rapporte à un projet soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3, s'il y a lieu actualisée dans les conditions prévues par le III de l'article L. 122-1-1, soit, dans les autres cas, l'étude d'incidence environnementale prévue par l'article R. 181-14 ;

6°) Si le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale à l'issue de l'examen au cas par cas prévu par l'article R. 122-3, la décision correspondante, assortie, le cas échéant, de l'indication par le pétitionnaire des modifications apportées aux caractéristiques et mesures du projet ayant motivé cette décision ;

7) Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles prévues par les 4° et 5° ;

8°) Une note de présentation non technique.

En outre l'article R181-14 du même code précise :

I -L'étude d'incidence environnementale établie pour un projet qui n'est pas soumis à étude d'impact est proportionnée à l'importance de ce projet et à son incidence prévisible sur l'environnement, au regard des intérêts mentionnés à l'article L. 181-3.

L'étude d'incidence environnementale :

1° Décrit l'état actuel du site sur lequel le projet doit être réalisé et de son environnement ;

2° Détermine les incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes du projet sur les intérêts mentionnés à l'article L. 181-3 eu égard à ses caractéristiques et à la sensibilité de son environnement ;

3° Présente les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement et la santé, les compenser s'ils ne peuvent être évités ni réduits et, s'il n'est pas possible de les compenser, la justification de cette impossibilité ;

4° Propose des mesures de suivi ;

5° Indique les conditions de remise en état du site après exploitation ;

6° Comporte un résumé non technique.

II. – Lorsque le projet est susceptible d'affecter des intérêts mentionnés à l'article L. 211-1, l'étude d'incidence environnementale porte sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement, en tenant compte des variations saisonnières et climatiques. Elle précise les raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives au regard de ces enjeux. Elle justifie, le cas échéant, de la compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux et avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation mentionné à l'article L. 566-7 et de sa contribution à la réalisation des objectifs mentionnés à l'article L. 211-1 ainsi que des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D. 211-10.

Lorsque le projet est susceptible d'affecter un ou des sites Natura 2000, l'étude d'incidence environnementale comporte l'évaluation au regard des objectifs de conservation de ces sites dont le contenu est défini à l'article R. 414-23.

III. – Les informations que doit contenir l'étude d'incidence environnementale peuvent être précisées par un arrêté du ministre chargé de l'environnement.

3 EMLACEMENT SUR LEQUEL L'INSTALLATION, L'OUVRAGE, LES TRAVAUX OU L'ACTIVITE DOIVENT ETRE REALISES

3.1. INTRODUCTION

La zone d'étude se situe sur la commune de Sada, à l'ouest de l'île de Mayotte.



Figure 1– Localisation de la zone d'étude – Plan de situation



Figure 2 – Localisation de la zone d'étude – Vue aérienne localisée

Elle constitue l'exutoire principal des EP du centre-ville.

3.1.1. CONTEXTE URBANISTIQUE

Selon le PLU de la Commune de Sada, le site du projet est cartographié en zone UA. Ces zones ont une vocation résidentielle et mixte de centre-ville.

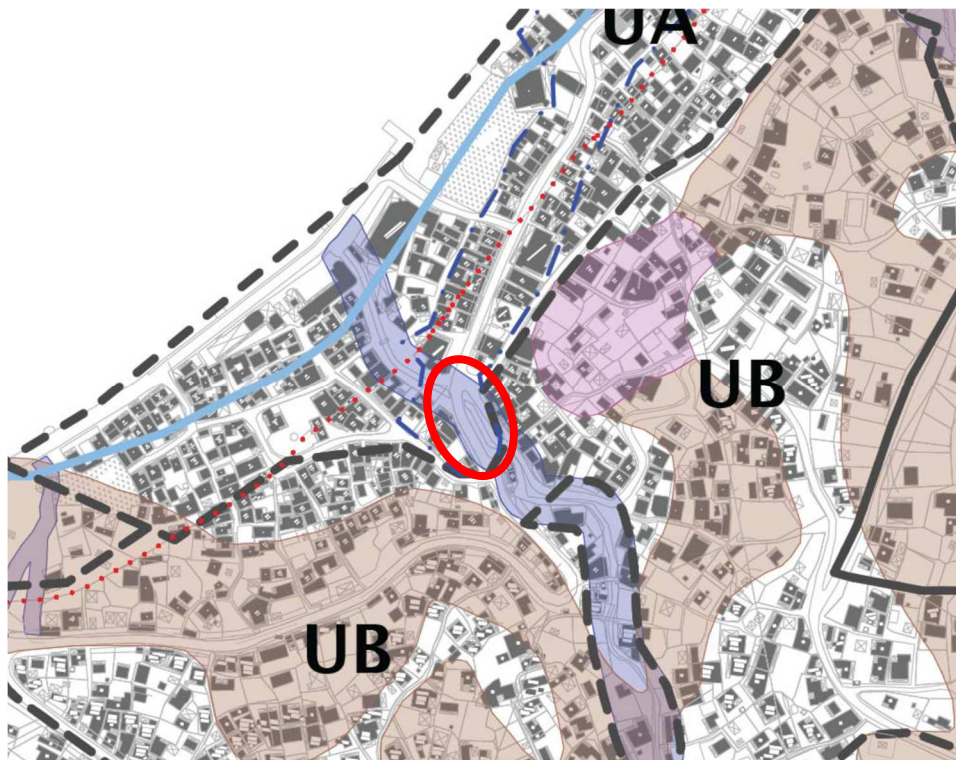


Figure 3 – Extrait du PLU

3.1.2. SITUATION ACTUELLE

Sur la zone d'étude, la ravine est à l'heure actuelle canalisée par des murs maçonnés réalisés en pierres brutes calibrées liées au ciment et d'un fond bétonné.



Photo 1 – Mur et fond de la ravine sur la zone d'étude

Photo 2 – Mur et radier ravine, côté aval

Nous remarquons que le radier est creusé et que l'écoulement est permanent.

La section hydraulique actuelle est calibrée par le passage sous la voie qui joint la rue Charles de Gaulle et la rue Kami-case. Les dimensions de ce cadre sont les suivantes : 4,00 m x 1,70 m de haut. La pente de cet ouvrage, d'après le plan de recollement est nulle mais on peut l'estimer d'après les relevés topographiques à environ 1 à 2 %.

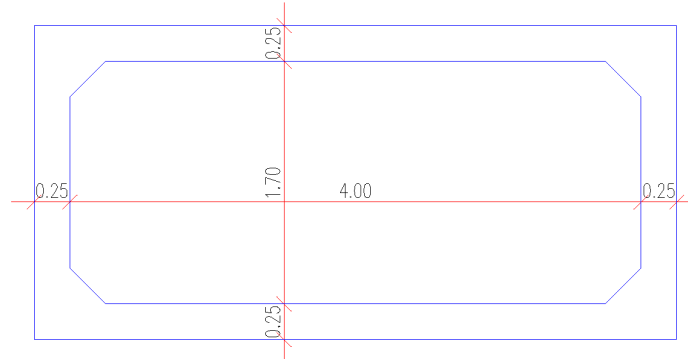


Figure 4 – Section du cadre à l'amont de la zone d'étude

La ravine présente 2 largeurs différentes :

- La zone amont de largeur 4,00 m
- La zone courante et aval de largeur 3,60 m

La hauteur libre de la ravine varie elle aussi assez fortement de 1,44 à 3,32 m.

A l'aval de la ravine le pont cadre sous la RN marque la limite hydraulique. La section de cadre est de 3,60 m de largeur pour une hauteur d'environ 1,70 m. La pente de cet ouvrage est d'environ 0,5 %.

3.2. BASSINS VERSANTS INTERCEPTES

La figure ci-dessous présente les bassins versants établis pour la modélisation lors du schéma directeur des eaux pluviales établi par ETG.

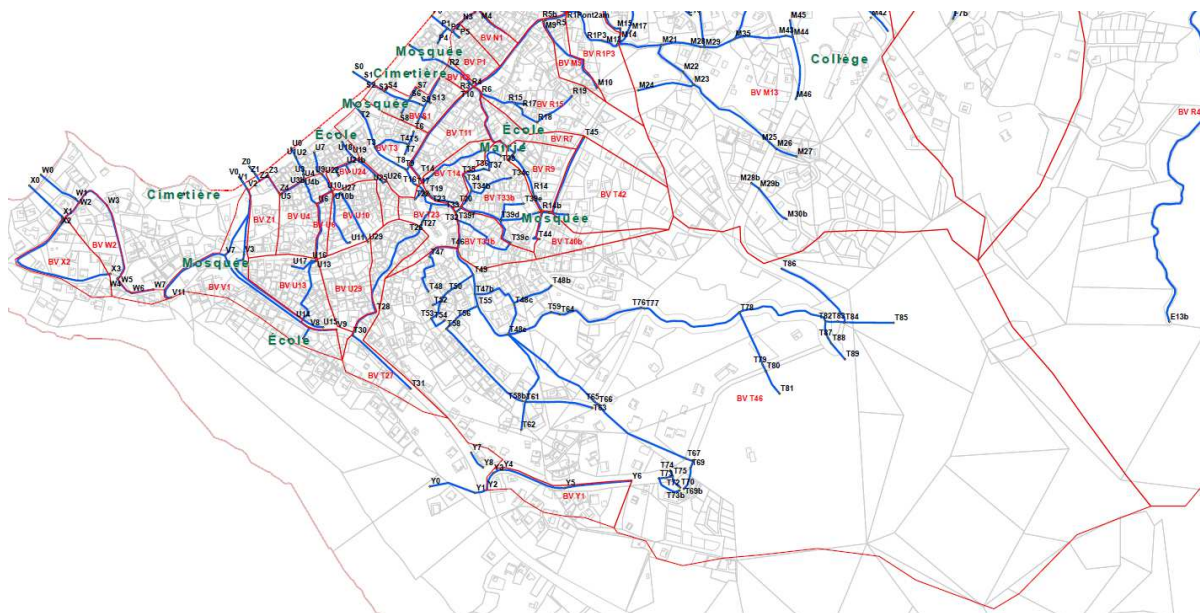


Figure 5 – Bassins versants de la zone – source : SDEP

Les bassins versant amont de la zone d’étude sont les suivants :

Bassin versant	Surface (ha)
BV T46	49,82
BV T31b	0,74
BV T27	2,07
BV T23	0,69
BV T40b	0,67
BV T42	2,22
BV R9	0,87
BV T33b	1,29
BV T14	0,62
Sous-total	58,99
BV T11	0,95
Sous BV T3	0,10
TOTAL	60,04

Tableau 1 – Bassins versants

Le bassin versant BV T11 se jette dans la partie aval de la zone étudiée.

Nous avons déterminé un sous-bassin versant du BV T3 qui se jette directement dans la ravine.

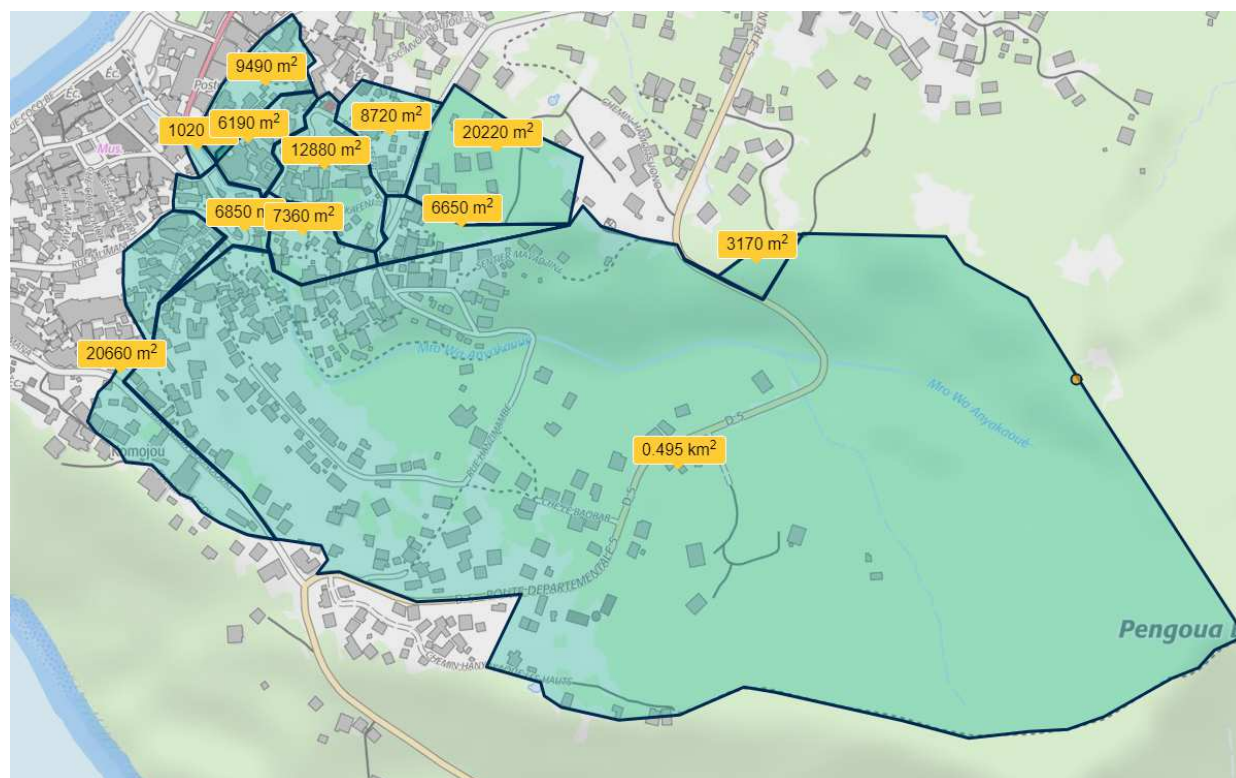


Figure 6 – Mesure des surfaces des Bassins versants de la zone – source : géoportail

La surface totale des BV amonts est d'environ 59 ha. Si on ajoute les BV qui se jettent dans la zone d'étude on trouve un total d'environ 60 ha.

3.3. DETERMINATION DU DEBIT DE POINTE

D'après le guide méthodologique de la DEAL la formule permettant de trouver le débit de pointe de la zone est la suivante :

$$Q = \frac{C \times I \times A}{360}$$

Avec :

Q = débit de pointe de période de retour en m³/s ;

C = coefficient de ruissellement pour la pluie de retour T (sans unité) ;

I = intensité de la pluie dont la durée est égale au temps de concentration du bassin versant (en mm/h) ;

A = superficie du bassin versant (BV) en ha.

Le coefficient C (valeur allant de 0,2 à 1) traduit du pourcentage de la surface imperméabilisée sur la surface totale du BV.

Néanmoins pour des pentes de terrain supérieures à 2 / 3 % il convient de majorer le C. De plus lors de calcul de pluie de retour 20 à 100 ans, une majoration supplémentaire est à prendre en compte.

La pente moyenne du terrain est d'environ 16 % (longueur du BV : 1.440 m, dénivelé environ : 240 m).

La zone est en grande partie composée de parcelles entièrement bâties. Pour ces 2 raisons, nous proposons de retenir un coefficient C de 0,9.

L'île de Mayotte est partagée en 3 zones de pluviométrie :

- Zone 1 : altitudes comprises entre et 150 m et/ou au sud de Mamoudzou,
- Zone 2 : altitudes comprises entre 150 et 300 m et/ou au nord de Mamoudzou,
- Zone 3 : altitudes supérieures à 300 m et projets à forts enjeux.

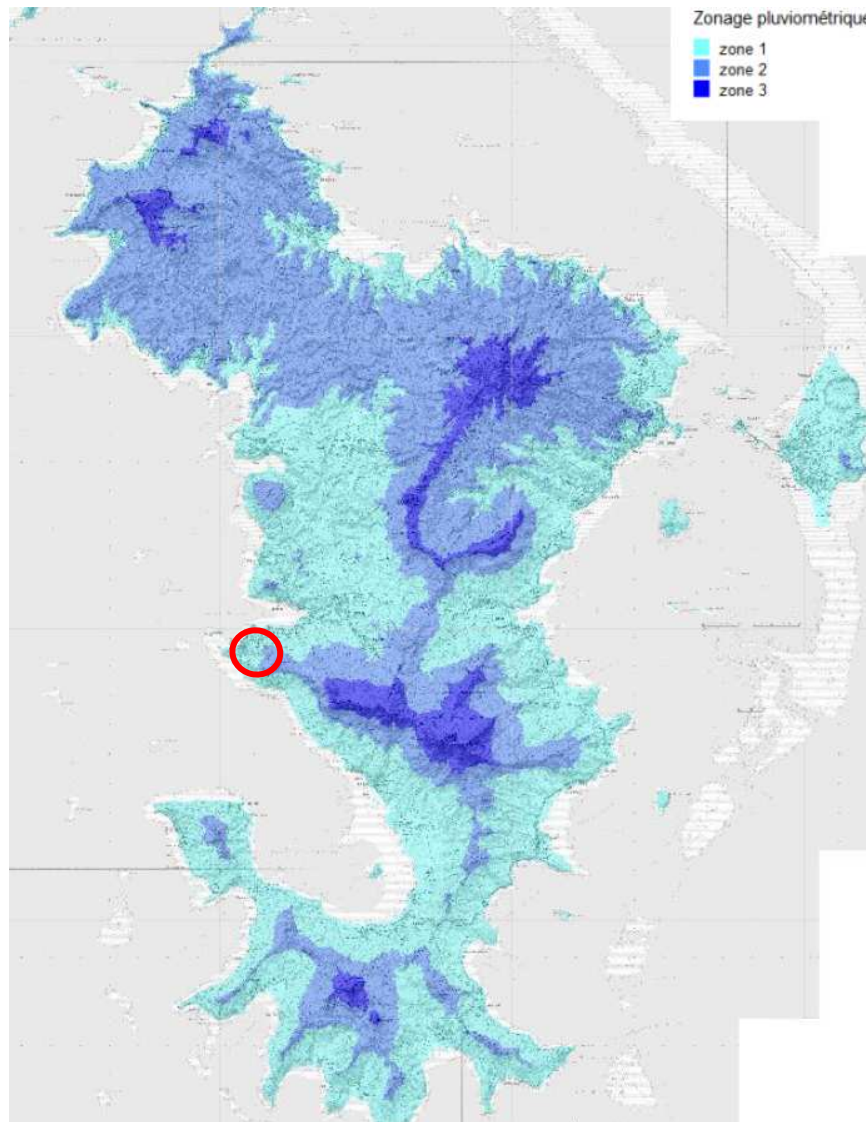


Figure 7 – Zones de pluviométries de Mayotte

La carte précédente indique que le projet se situe en partie en zone 1 et en partie en zone 2.



Figure 8 – Mesure des du BV en zone 2

La figure précédente traduit la mesure de la zone située en zone 2 (altitude > 150 m). Elle représente 18,7 ha, soit environ 31 % de la surface totale du BV projet.

L’intensité pluviométrique sera donc composée de 31 % de l’intensité de la zone 2 et 69 % de la zone 1.

L’intensité de la pluie se définit par la formule suivante :

$$I = \frac{P_j(f) \times a \times t^b}{t}$$

I = intensité de la pluie en mm/min ou mm/h

P_j(f) = pluie journalière de fréquence f

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

Tableau 2 – Hauteur de pluie de référence par occurrence

a et b sont des coefficients dont les valeurs sont données en fonction de la durée de la pluie t comme l’indique le tableau suivant :

Durée	Coefficients	
	a	b
t < 1 h	0,52	0,6828
t ≥ 1 h	0,54	0,257

Tableau 3 – Coefficients a et b

t = durée de la pluie (min ou h)

La durée de la pluie est égale au temps de concentration du BV considéré. Ce temps de concentration est déterminé par la moyenne de 4 formules :

Formule de Débordés : $tc = \frac{5,3 \times A^{0,3} \times C^{-0,45} \times (i \times 100)^{-0,38}}{0,8}$

Formule de Passini : $tc = 0,14 \times (A \times L)^{1/3} \times i^{-0,5}$

Formule de Dujardin : $tc = 0,9 \times A^{0,35} \times C^{-0,35} \times i^{-0,5}$

Formule de Ventura : $tc = 0,763 \times \left(\frac{A}{i}\right)^{0,5}$

Avec :

tc = temps de concentration en minutes,

A = superficie du BV en ha,

C = coefficient de ruissellement,

I = pente du BV en m/m,

L = longueur de la plus grande pente du BV en ml

Le tableau suivant présente les résultats de l’application des formules mentionnées ci-dessus.

Formule	Temps de concentration (min)
Débordes	8,15
Passini	15,16
Dujardin	9,59
Ventura	14,48
Moyenne	11,85

Tableau 4 – Calcul du temps de concentration

La valeur moyenne du temps de concentration (durée de la pluie) est de 11,85 min.

On peut donc calculer le débit de pointe du projet à différentes occurrences. Les valeurs sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Durée de la pluie 11,85min	Période de retour		
	10 ans	20 ans	100 ans
Intensité de la pluie (mm / min)	43,31	50,81	66,16
Intensité de la pluie (mm / h)	158,73	186,19	242,45
Débit de pointe (m ³ /s)	23,83	27,95	36,39

Tableau 5 – Débits d’occurrence décennal, vingtenal et centennal

3.4. MODELISATION

3.4.1. PRESENTATION GENERALE

La modélisation réalisée porte sur l’apport d’eaux pluviales sur la ravine étudiée et concerne les BV situés à l’amont de la zone d’étude de la ravine et notamment :

- La partie de la ravine Mro wa Anyakaoué, y compris les BV qui s’y connectent,
- Le caniveau se connectant en rive droite en zone aval de la zone d’étude, juste à l’amont du cadre sous la RN,
- L’apport d’EP de voirie en rive gauche à l’amont immédiat de l’ouvrage cadre sous la RN,

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.

L’étude hydrologique s’appuie sur Le Guide méthodologique de Gestion des Eaux Pluviales de la DEAL Mayotte (fév.2016). Selon ce document, la période de retour de référence pour le calage des ouvrages pourrait être retenue à 20 ans.

La vérification a été faite pour les occurrences 10 ans, 20 ans et 100 ans y compris pour le dimensionnement des futurs ouvrages.

L’ensemble du rapport de modélisation figure en **annexe**.

3.4.2. RESULTATS DE LA MODELISATION EN 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 (amont) qui passe la décennale sans débordement.

3.4.3. RESULTATS DE LA MODELISATION EN SITUATION FUTURE

Le calage de la section de l’ouvrage a été réalisé de manière itérative par recherche de la section qui permette de faire transiter le débit à l’occurrence de référence et tenant compte des contraintes spatiales présentes sur site (réseaux FT en limite nord, niveaux des fils d’eaux amont et aval, niveau de la plateforme de la place et raccordement aux voiries existantes de part et d’autre.

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 NGM ; celle-ci est abaissée à 5m50, ainsi la pente du fond de l’ouvrage est de 4.6%.

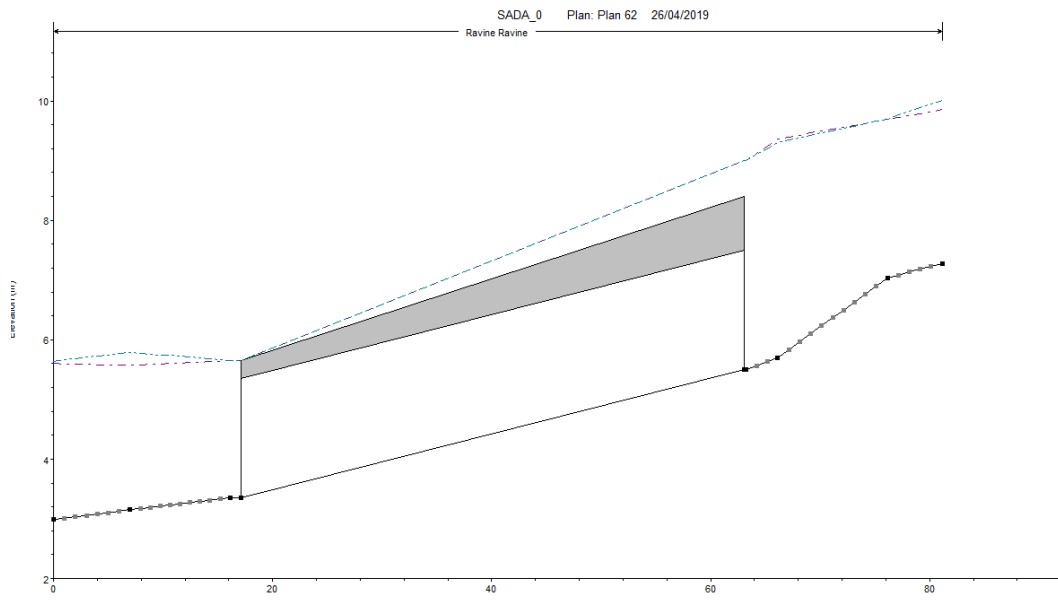


Figure 9 – Profil en long de l’ouvrage modélisé

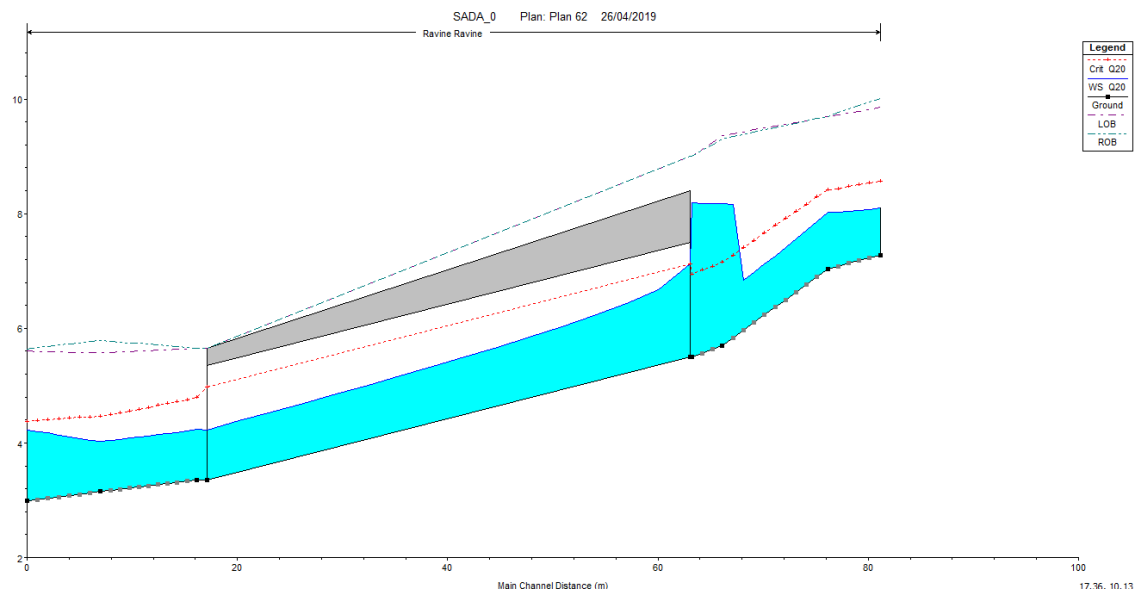


Figure 10 - Modélisation de l'ouvrage du projet – Profil en long simulation T = 20 ans

Cette largeur d'ouvrage permet de faire transiter les débits Q_{10} et Q_{20} mais ne permet pas de faire passer la crue centennale, la hauteur d'eau de débordement obtenue par la simulation est de 0,27 m.

La modélisation a été reprise afin de déterminer la géométrie de l'ouvrage permettant d'assurer les écoulements de la crue centennale (Q_{100}), le dimensionnement nécessaire est le suivant :

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

4 ATTESTATION DE PROPRIETE DES ZONES CONCERNEES

Le projet est situé exclusivement sous domaine public.

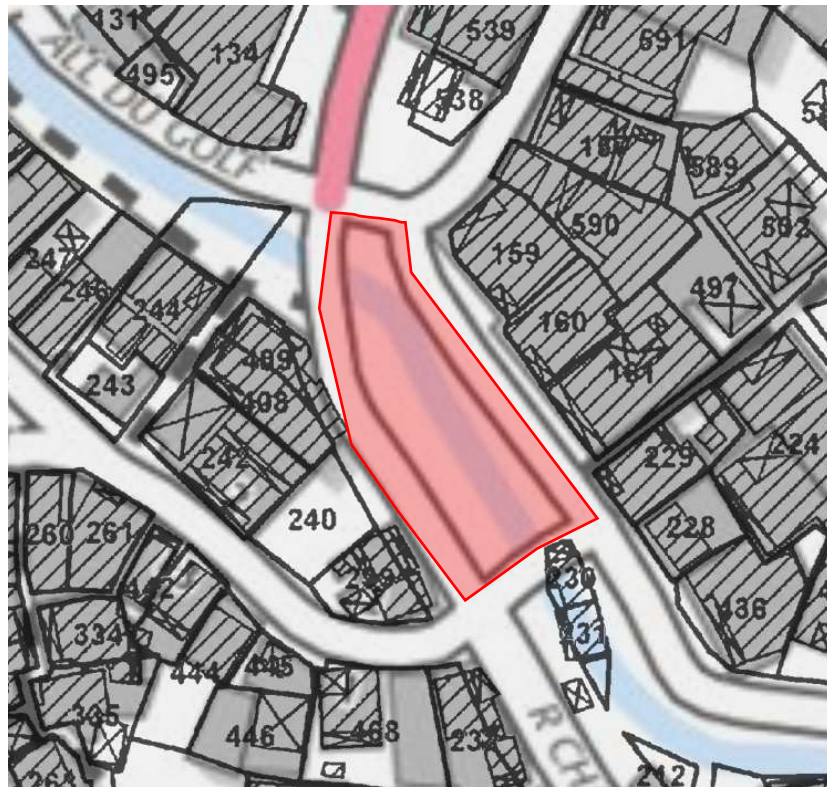


Figure 11–Extrait cadastral secteur 1CD

5 NATURE, CONSISTANCE, VOLUME, OBJET DE L'OUVRAGE, DE L'INSTALLATION, DES TRAVAUX OU DE L'ACTIVITE ENVISAGES

5.1. DEFINITION DES TRAVAUX

Sur la base de la modélisation dont les résultats sont résumés ci-dessus, les travaux suivants devront être réalisés :

Les travaux comprendront :

- Le remplacement des mobiliers actuels par du mobilier moderne et uniforme,
- Le remplacement des murs maçonnés existants de la ravine par des ouvrages cadres en béton armé,
- La création de 14 places parking comprenant :
 - o Le revêtement de surface de type béton bitumineux semi-grenu (BBSG 0/10),
 - o Les bordures de trottoir,
 - o Le marquage au sol,
 - o Une place PMR,
- La mise en œuvre d'un cheminement piétons matérialisé, aux normes PMR depuis la place jusqu'aux trottoirs existants,
- La mise en œuvre du mobilier urbain : bancs, poubelles, potelets,
- Les aménagements paysagers.

Nous avons tenu compte de l'emplacement des réseaux existants pour implanter les places de parking et les ouvrages béton. De ce fait, l'armoire de répartition et la chambre FT n'auront pas à être déplacées.

Les fourreaux aériens existants seront conservés et protégés par un muret en pierres construits de manière similaire à l'existant conservé.

En revanche il sera nécessaire de prévoir le dévoiement des 2 fourreaux FT enterrés et leur approfondissement entre le cadre existant et le futur dalot.

Le projet prévoit également la reprise des voiries existantes au droit de l'aménagement pour pouvoir gérer les différences de niveau entre le projet et l'existant.

La section retenue grâce à la modélisation sera de 5,40 x 2,00 m pour pouvoir faire transiter le Q₁₀₀.

Charge maximale admissible sur la dalle : elle sera déterminée pour supporter le stationnement accidentel d'un poids lourd.

Les ouvrages pourraient être soit de type préfabriqué, soit coulé en place.

Pour des raisons de mise œuvre, nous préconisons la fourniture et la mise en œuvre d'éléments en béton armé **préfabriqués** pour la partie courante. La rapidité d'exécution sera meilleure étant ainsi moins soumise aux aléas climatiques. Les travaux devront être réalisés en période sèche.

Afin de pouvoir être soulevés facilement par une pelle mécanique de forte puissance hydraulique chaque élément ne devra pas peser plus de 15 tonnes.

5.2. DESCRIPTION DES TRAVAUX D'AMENAGEMENT DE LA RAVINE

5.2.1. PRESTATION GENERALE

La prestation générale comprendra :

- L'installation de chantier, le repli en fin d'opération et la remise en état, y compris le(s) panneau(x) d'information, les dispositions relatives à la sécurité du personnel et des riverains, le piquetage général et particulier des travaux, le déplacement des poubelles de tri situées sur la zone d'emprise des travaux,
- Les études d'exécution et notamment :
 - o Les démarches administratives (DICT, autorisations de voiries, permissions de voiries)
 - o Les demandes d'agrément des matériaux et fournitures,
 - o Les notes de calcul de dimensionnement des ouvrages,
 - o Les plans d'exécution des ouvrages,
 - o Les plans de circulation,
- L'étude géotechnique d'exécution G3,
- Les essais et réception, et notamment les essais d'étanchéité de l'ouvrage cadre dans son ensemble,
- Le DOE et les plans de récolement, comprenant notamment toutes les notices et références des matériaux mis en œuvre,

5.2.2. TRAVAUX PRELIMINAIRES

Les travaux comprendront :

- La dépose du mobilier urbain : garde-corps, poubelles, bancs, potelets.
- L'abattage des arbres situés dans l'emprise des travaux et ne pouvant être conservés,
- La démolition de maçonnerie et notamment :
 - o Les murs et la radier la ravine, y compris dispositions provisoires de blindage/soutènement,
 - o Les murs en surélévation,
 - o Les surfaces en béton des trottoirs,
- La dépose des bordures de trottoirs,
- Le sciage de la voirie,
- Le détournement des eaux de la ravine et des réseaux connectés à la ravine

5.2.3. TRAVAUX DE TERRASSEMENTS

Les travaux comprendront :

- Les travaux de terrassements pour la confection des ouvrages et notamment d'un fond de forme pour les éléments en béton du dalot de la ravine, les terrassements pour regard avaloir, les terrassements pour la voirie et les aménagements de surfaces,
- Les sujétions pour présence de réseaux dans les fouilles en croisement ou en longement du projet,
- L'évacuation des déblais non réutilisés,
- L'apport de matériaux pour les tranchées, assise des ouvrages et couches de fondations et de forme des parkings et voies piétonnes,

5.2.4. TRAVAUX DE VOIRIE

Les travaux comprendront :

- La fourniture, mise en place et entretien d'une déviation de la circulation, y compris zones en alternance le cas échéant,

- La fourniture et la mise en œuvre des bordures de trottoirs,
- La fourniture et la mise en œuvre des caniveaux simple pente,
- La fourniture et mise en œuvre du BBSG 0/10 sur les places de parking,
- La fourniture et la mise en œuvre du béton sablé teinté sur le cheminement PMR et aménagement de la place,
- La signalisation horizontale avec :
 - o marquage des places de parking,
 - o marquage de la place PMR,
 - o marquage pour passages piétons,
- les panneaux de signalisation verticale :
 - o 1 panneau pour la place PMR,
 - o 2 panneaux zone bleue pour stationnement par disque,
- La remise à niveau de la chambre de télécommunication pour correspondance au niveau fini,
- Les tampons fonte DN 800 pour accès à la ravine,
- La fourniture et mise en place de 2 bandes d'éveil de vigilance au droit des passages piéton par plots podotactiles



5.2.5. TRAVAUX DE MAÇONNERIE

Les travaux comprendront :

- La fourniture et mise en œuvre des éléments béton du dalot de la ravine, y compris cunette préfabriquée ou coulée en place,
- La réalisation des ouvrages de raccordement en béton armé coulés en place sur les cadres existants amont et aval. Ces ouvrages comprendront un radier béton armé, des voiles et une dalle supérieure, à l'exception de la zone située sous les réseaux existants en encorbellement,
- Le raccordement étanche de tous les collecteurs connectés à la ravine,
- La réalisation d'un muret en pierres maçonnées pour protection antichute au niveau des collecteurs existants en encorbellement

5.2.6. TRAVAUX DE CANALISATIONS

Les travaux comprendront :

- La création de 3 regards avaloir des EP de voirie (1 en rive gauche et 2 en rive droite) avec conduite PVC SN 16 DN 300 de rejet dans la ravine ou caniveau existant, y compris grille fonte d'avalement ou avaloir,

5.2.7. TRAVAUX D'EQUIPEMENTS

Les travaux comprendront :

- La fourniture et mise en œuvre du mobilier urbain : bancs, poubelles, potelets, bacs à fleurs.

5.2.8. TRAVAUX DIVERS

Les travaux comprendront :

- La plantation d'un arbre.

6 RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNEES PAR LE PROJET D’AMENAGEMENT

Les rubriques de la nomenclature de la Loi sur l’eau et Milieu Aquatique (LEMA) selon l’article 214-1 du code de l’environnement concernées par le présent projet sont les suivantes :

Numéro rubrique	Libellé	Projet	Régime
2.1.5.0	Rejet des eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : Supérieure ou égale à 20 ha (A) Comprise entre 1 et 20 ha (D)	BV intercepté : 60 ha	Autorisation
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit mineur d’un cours d’eau constituant : Un obstacle à l’écoulement des crues (A) Un obstacle à la continuité écologique : Entrainant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d’eau entre l’amont et l’aval de l’ouvrage ou de l’installation (A) Entrainant une différence de niveau supérieure à 20 cm (D)	Hauteur du seuil : 80 cm	Autorisation
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d’un cours d’eau, à l’exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0 ou conduisant à la dérivation d’un cours d’eau : Sur une longueur supérieure ou égale à 100 m (A) Sur une longueur inférieure à 100 m (D)	Longueur impactée : 38 ml	Déclaration

Tableau 6 – Rubriques de la nomenclature concernées par le projet

Ainsi compte tenu de la nature et de l’ampleur des travaux envisagés, le projet est soumis au régime de **autorisation** au titre du code de l’environnement.

7 DOCUMENT D'INCIDENCES

7.1. SITUATION TOPOGRAPHIQUE

La carte ci-dessous présente la topographie de la zone.

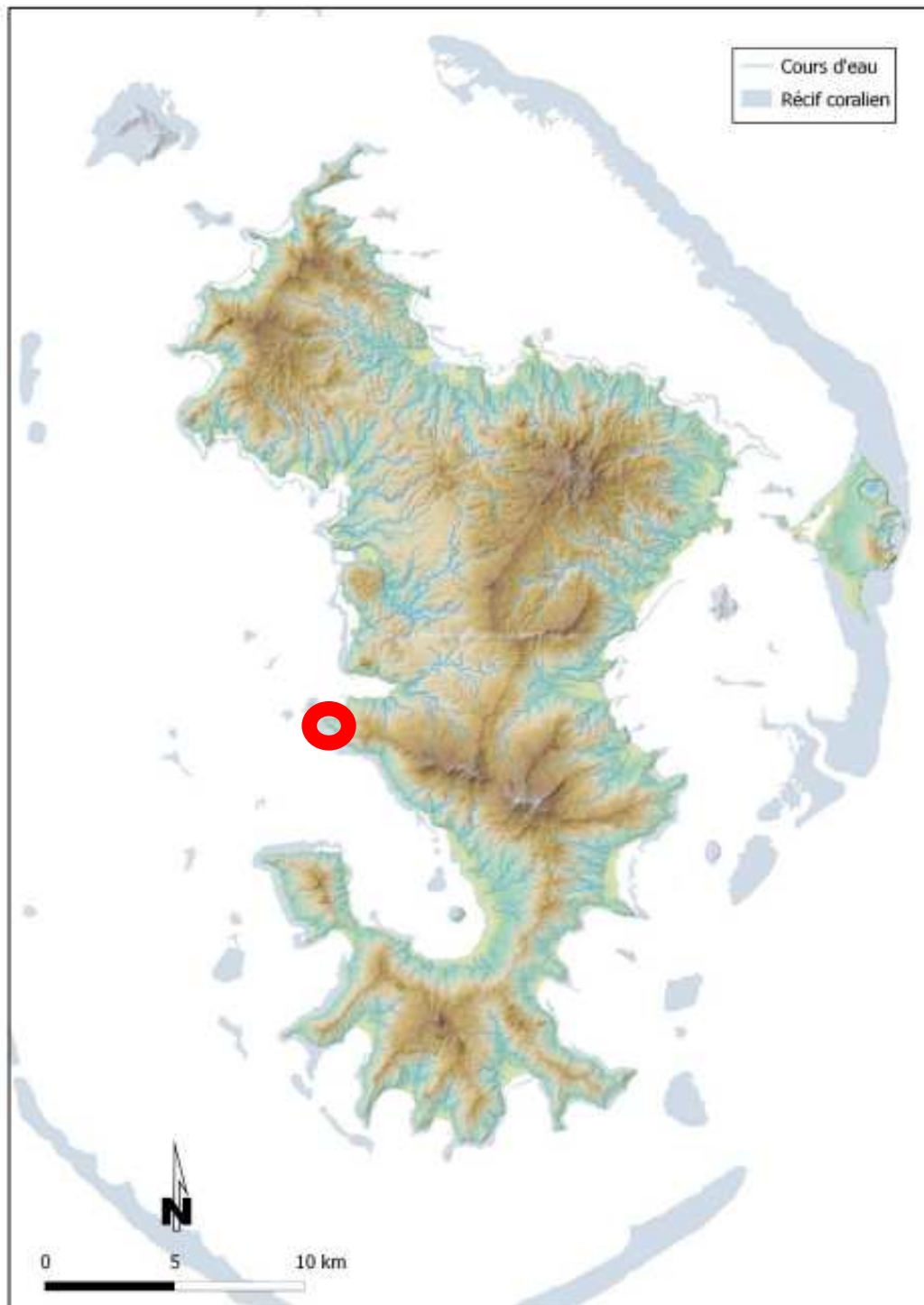


Figure 12 – Topographie de Mayotte

La zone d’étude se situe en basse altitude en pied ouest du massif du Mont Benara, point culminant de l’île de Mayotte à 660 m d’altitude (source Géoportail). Elle est positionnée dans un contexte urbain très contraint avec un habitat dense.

7.2. CLIMATOLOGIE¹

Mayotte bénéficie d’un climat tropical marqué par deux saisons : une saison humide (été austral) et une saison sèche (hiver austral). L’île est également exposée à un balancement du régime des vents. La saison humide, qui s’étend de novembre à mai, est soumise à des vents chargés d’humidité, de secteur Nord à Nord-Ouest. Cette saison concentre l’essentiel des précipitations annuelles. La saison sèche de mai à novembre, plus fraîche, se caractérise par une faible pluviométrie et une humidité moins élevée. Pendant l’hiver austral, l’île est exposée aux vents secs de secteur Sud-Est, appelés alizés.

Si les températures sont homogènes sur l’ensemble de l’île, des disparités pluviométriques s’observent sur le territoire (Figure 4). Le Nord de l’île est plus arrosé (pluviométrie supérieure à 1500 mm/an), alors que la partie Sud est plus sèche (pluviométrie inférieure à 1200 mm/an).

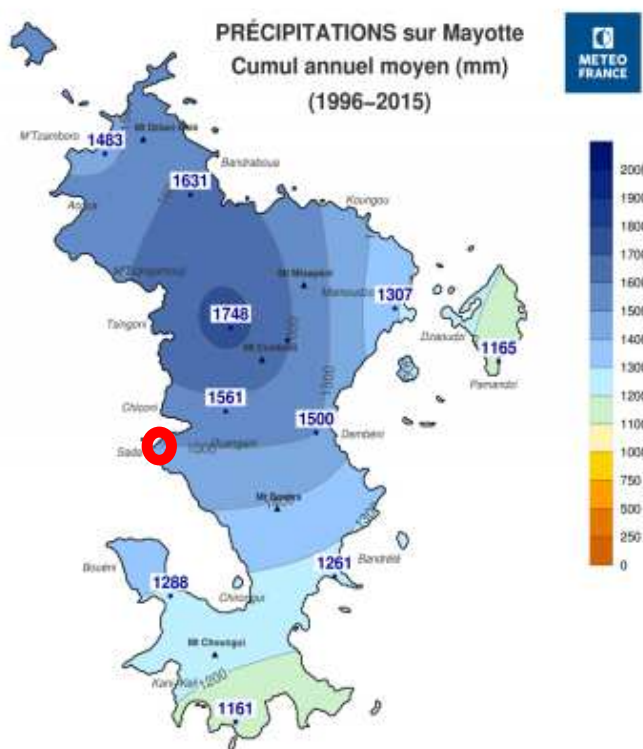


Figure 13 – Carte des précipitations annuelles de Mayotte

¹ Données issues du PGRI

Sur la période de 20 ans (1998-2017), l’île de Mayotte a été touchée :

86 fois par un épisode de plus de 100 mm en 1 jour (soit en moyenne environ 4 fois par an)	30 fois par un épisode de plus de 140 mm en 1 jour (soit en moyenne au moins 1 fois par an)	6 fois par un épisode de plus de 200 mm en 1 jour (soit en moyenne 1 fois tous les 4 ans)	1 fois par un épisode de plus de 250 mm en 1 jour
			

La saison des pluies est favorable à la formation de dépressions tropicales qui peuvent atteindre le stade de cyclone. Le département est touché par des épisodes cycloniques, dont l’intensité peut être forte, en moyenne tous les 10-12 ans (EPRI à Mayotte, 2012). Toutefois, Mayotte bénéficie de la protection importante que constitue Madagascar qui est située sur la trajectoire la plus fréquente des cyclones. Enfin, même si les cyclones ne sont pas très fréquents, les dégâts qu’ils engendrent peuvent être considérables (victimes corporelles, destruction des infrastructures industrielles, agricoles, de transports...).

La zone d’étude se situe dans une zone moyennes précipitations (environ 1.500 mm/an).

7.3. CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE DE SURFACE

7.3.1.1. CONTEXTE GENERAL²

Mayotte présente un réseau hydrographique très découpé (Figure 5) avec des centaines de ravines intermittentes et une vingtaine de cours d’eau permanents dont les bassins versants sont de petite taille (inférieurs à 25 km²). Les cours d’eau permanents sont essentiellement localisés dans la zone la plus arrosée au Nord de Grande-Terre. A Petite-Terre, le réseau hydrographique présente des écoulements temporaires qui ne sont actifs que lors des épisodes pluvieux.

Le principal cours d’eau est l’Ourovéni dont le linéaire est de 13,9 km et le bassin versant de 23,3 km². Si les valeurs de débit des cours d’eau sont généralement peu importantes, les inondations générées lors des crues peuvent engendrer des dégâts importants. En outre, les temps de concentrations sont généralement très courts et les bassins versants répondent rapidement à un événement pluvieux isolé et intense.

² Données issues du PGRI



Figure 14 – Carte des bassins versant et cours d'eau de Mayotte

7.3.1.2. CONTEXTE LOCAL

La ravine Mro wa Anyakaoué est bien canalisée sur la zone d'étude et à son amont immédiat comme le montrent les photos 1 et 2 ci-après.

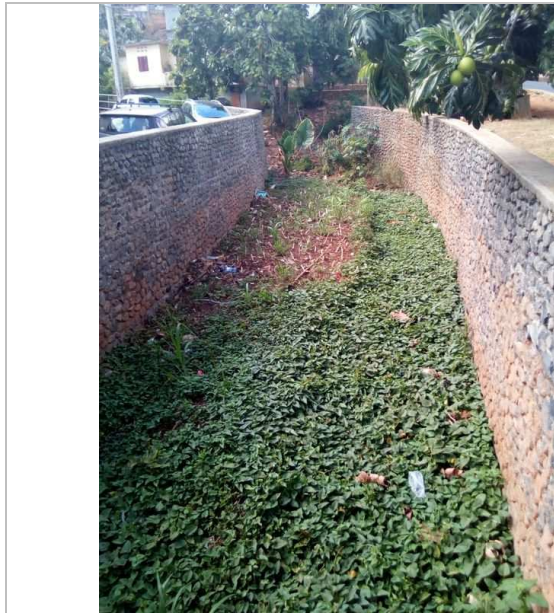


Photo 3– Ravine à l’amont immédiat de la zone d’étude

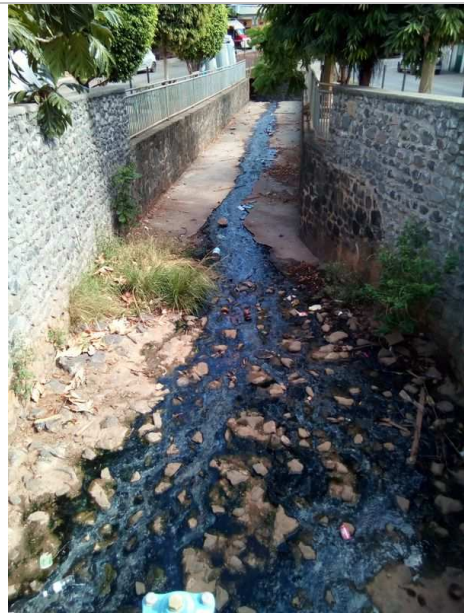


Photo 4– Ravine de la zone d’étude

Elle constitue l’exutoire principal des EP du centre-ville.

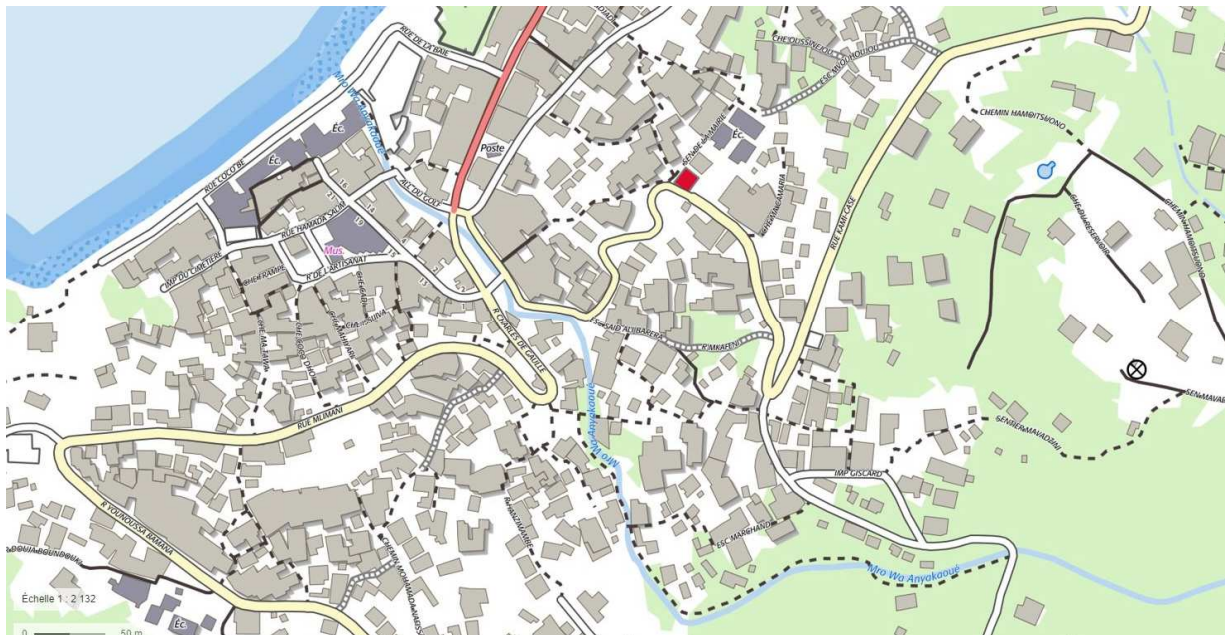


Figure 15 – Ravine Mro wa Anyakaoué

7.4. CONTEXTE SISMIQUE

La commune de SADA en zone sismique 3 d’aléa faible avec une accélération a de $1,1 \text{ m/s}^2$ (voir figure ci-dessous).

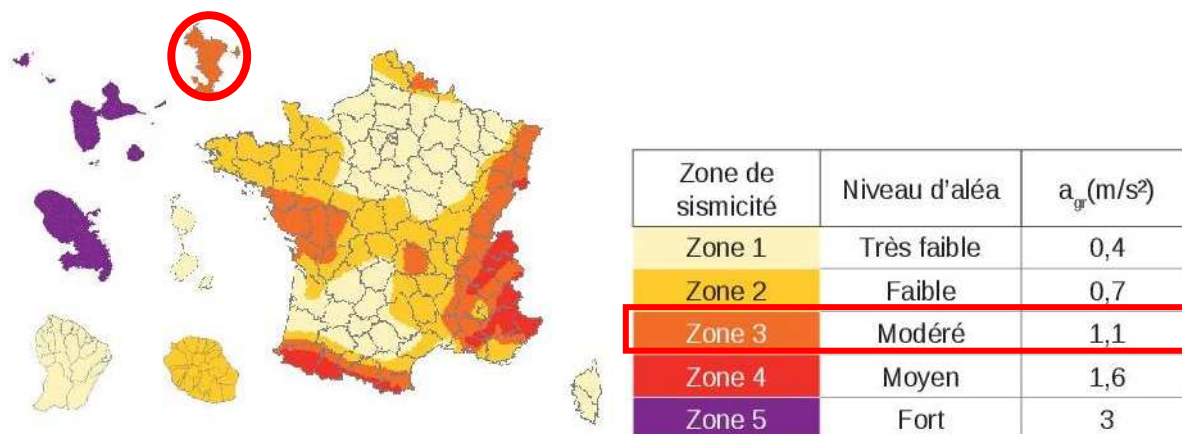


Figure 16 – Extrait de la carte du zonage sismique de France

7.5. CONTEXTE URBANISTIQUE

La commune de Sada dispose d'un PLU.

Selon le PLU de la Commune de Sada, le site du projet est cartographié en zone UA. Ces zones ont une vocation résidentielle et mixte de centre-ville.

D'après le règlement de zonage, les zones UA n'interdisent pas la réalisation des ouvrages de stationnement. Au contraire, ces zones urbaines sont susceptibles de recevoir des ouvrages publics.

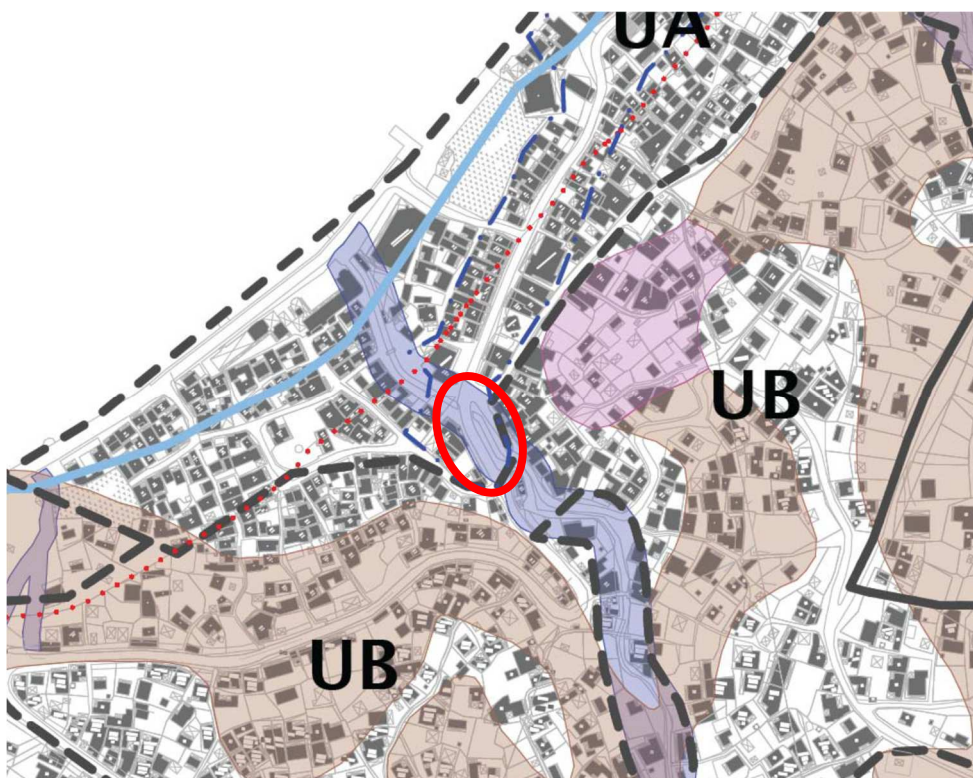


Figure 17 – Extrait du PLU

7.6. CONTEXTE GEOTECHNIQUE

Le visualiseur en ligne InfoTerre édité par le BRGM recense plusieurs données du sous-sol. La figure ci-après présente les données issues du site InfoTerre ainsi que l'application de la carte géologique

L'extrait de la carte géologique fait apparaître que la zone d'étude se situe dans une zone d'alluvions indifférenciées.

Figure 18 – Données InfoTerre

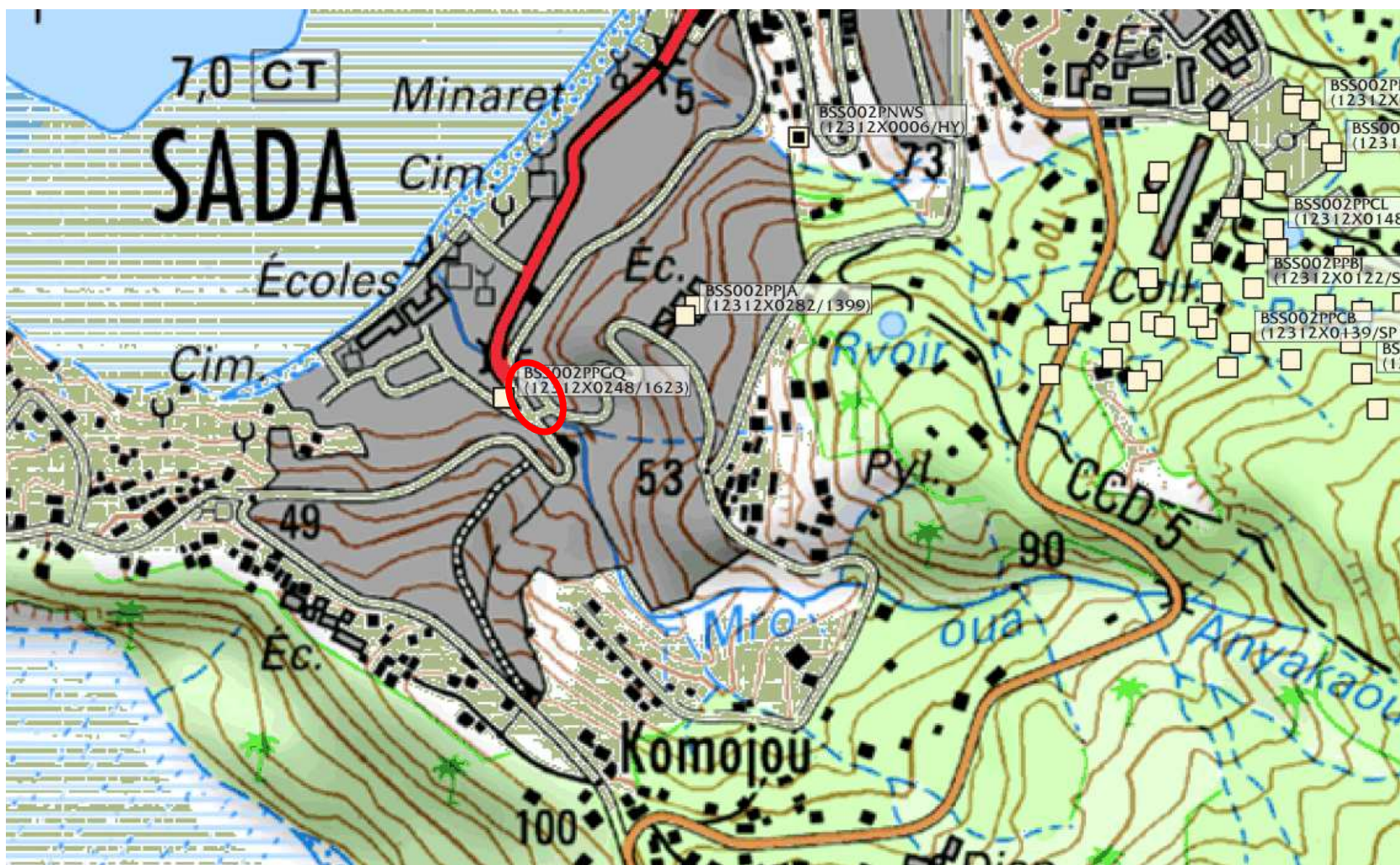


Figure 19 – Extrait de la carte géologique



Légende

Formations superficielles		Formations volcaniques	
Dépôts anthropiques		Formations basiques	
X	Remblais anthropiques	β	Basalte si
Formations superficielles alloctones		βol	Basalte à olivine
Formations alluvionnaires		βpx	Basalte à pyroxène
Fz	Alluvions indifférenciées	βpr	Basalte porphyrique facile ankaramite
	Alluvions anciennes indifférenciées	βolpx	Basalte à olivine et clinopyroxène
Formations de pente		ε	Tephrite si
C	Colluvions	ω	Néphéline
E	Éboulis	ω3	Mélanite
Ec	Dépôts d'éroulements	φ	Phonolite si
	Colluvions à blocs	φe	Phonolite aphyrique
βG	Brèches et panneaux glissés	Formations volcanoclastiques	
Formations de plage		τpt	Projections phréatomagmatiques (maars) de Petite Terre et de Mamoudzou
Sb	Sables	βsc	Projections scoriacées (cônes stromboliens) de Petite Terre et de Mamoudzou
Formations superficielles autoctones		βsc	Projections scoriacées (cônes stromboliens)
Ab	Allotérites de laves basiques et intermédiaires	βsc	Brèches riches en cumulats de Bandréa, îlot Bambo et de Bambo Ouest
Abpn	Allotérites de laves basiques et intermédiaires à grenailles ferrugineuses	βsc	Tufs indifférenciés (projections intercouloirs)
Ap	Allotérites de phonolites	βsc	Cinériles
Asi	Isaltérites de laves basiques et intermédiaires	Formations hypovolcaniques	
Aspx	Isaltérites de basaltes à pyroxène	Dp	Protrusion de phonolite
Aφ	Isaltérites de phonolites		
AsB	Isaltérites de cônes de scories		
Ac	Isaltérites de cinériles et alluvions (paléosurface de Comban)		
ABG	Isaltérites de brèches et panneaux glissés		

Légende technique	
—	Contour
—	Faïlle
—	Faïlle supposée
—	Niche d'arrachement
—	Cratère de maar
—	Dyke
—	Stratification
—	Figure d'impact de projection pyroclastique
—	Sens de glissement
—	Sens d'écoulement
•	Bloc
⊗	Point d'analyse géochronologique

7.7. SCHEMA DIRECTEUR DES EAUX PLUVIALES (SDEP)

Un schéma directeur des Eaux Pluviales (SDEP) a été élaboré en 2017.

L'ensemble aménagements prévus sont compatibles avec les conclusions de celui-ci.

L'occurrence préconisée pour le centre-ville est théoriquement de 30 ans, selon la norme NF EN 752. Considérant qu'il s'agit de l'exutoire principal et en accorda avec le guide de gestions des eaux pluviales de la DEAL, le projet est conçu pour respecter une occurrence centennale.

7.8. PROTECTIONS REGLEMENTAIRES ET PATRIMONIALES

7.8.1. ZONES NATURA 2000

Depuis le sommet de Rio en 1992, l'Union européenne s'est engagée à enrayer la perte de la biodiversité sur ses territoires en créant un réseau de sites écologiques nommé Natura 2000. Avec plus de 23 700 sites terrestres et marins, il s'agit du plus vaste réseau de sites protégés au monde.

Ce réseau est fondé sur la mise en application de deux directives européennes :

- La directive Oiseaux 2009/147/CE du 30 novembre 2009 (qui a recodifié la directive initiale du 2 avril 1979) a pour objet la conservation de toutes les espèces d'oiseaux sauvages et définit les règles encadrant leur protection, leur gestion et leur régulation. Elle s'applique aux oiseaux ainsi qu'à leurs œufs, à leurs nids et à leurs habitats. Certaines espèces nécessitant une attention particulière afin d'assurer leur survie, précisées à l'annexe I, font l'objet de mesures spéciales concernant leur habitat. Ces espèces, ainsi que les espèces migratrices dont la venue est régulière, sont protégées dans des sites Natura 2000 dits **zones de protection spéciale (ZPS)** ;
- La directive Habitats faune flore 92/43/CEE du 21 mai 1992 a pour objet la conservation des habitats naturels et de la faune et de la flore sauvages. Les annexes I et II de cette directive listent les types d'habitats naturels et les espèces animales et végétales dont la conservation nécessite la désignation de sites Natura 2000 dits **zones spéciales de conservation (ZSC)**. Certains habitats ou certaines espèces dits prioritaires sont identifiés comme en danger de disparition et répondent à des règles particulières. La directive établit un cadre pour les actions communautaires de conservation de ces espèces et habitats en cherchant à concilier les dimensions scientifiques qui fondent les délimitations des sites avec les exigences économiques, sociales et culturelles des territoires.

Les espèces et habitats naturels qui nécessitent, sur la base de ces deux directives, la désignation de zones de protection spéciale ou de zones spéciales de conservation sont dites d'intérêt communautaire, car représentatives de la biodiversité européenne.

Ces deux directives imposent à chaque État membre d'identifier sur son territoire ces deux types de sites d'intérêt communautaire. Une fois désignés, ces sites font partie intégrante du réseau Natura 2000 et doivent être gérés de façon à garantir la préservation à long terme des espèces et des habitats qui justifient leur désignation.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ou à proximité d'une zone Natura 2000.

7.8.2. ZONES IMPORTANTES POUR LA CONSERVATION DES OISEAUX (ZICO)

Les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) sont des sites d'intérêt majeur qui hébergent des effectifs d'oiseaux sauvages jugés d'importance communautaire ou européenne.

Cet inventaire, basé sur la présence d'espèces d'intérêt communautaire répondant à des critères numériques précis, a été réalisé par la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) et le MNHN pour le compte du ministère chargé de l'Environnement, avec l'aide des groupes ornithologiques régionaux.

Publié en 1994, cet inventaire a identifié 285 zones couvrant une superficie totale d'environ 4,7 millions d'hectares, dont 4,4 millions d'hectares de superficie terrestre, soit 8,1% de la superficie du territoire national.

La directive européenne n°79-409 du 6 avril 1979 relative à la conservation des oiseaux sauvages s'applique à tous les états membres de l'union européenne. Elle préconise de prendre « toutes les mesures nécessaires pour préserver, maintenir ou rétablir une diversité et une superficie suffisante d'habitats pour toutes les espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage sur le territoire européen ». C'est dans ce contexte que la France a décidé de mettre en place les ZICO.

Tout comme les autres états membres, la France s'est engagée à désigner en Zone de Protection Spéciale (ZPS) au titre de la directive Oiseaux les sites nécessitant des mesures particulières de gestion et de protection pour conserver les populations d'oiseaux sauvages remarquables en particulier ceux inscrits à l'annexe I de la directive. Ces désignations qui correspondent à un engagement de l'Etat et ont seuls une valeur juridique, sont pour la plupart effectuées sur la base de l'inventaire des ZICO, ce qui ne signifie pas pour autant que toutes les ZICO devront être systématiquement ou dans leur intégralité désignée en ZPS.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ou à proximité immédiate d'une ZICO.

7.8.3. ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE FAUNISTIQUES ET FLORISTIQUES (ZNIEFF)

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ont pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs du territoire particulièrement intéressant sur le plan écologique, participant au maintien des grands équilibres naturels ou constituant le milieu de vie d'espèces animales et végétales rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional.

L'inventaire des ZNIEFF est un programme initié par le ministère en charge de l'environnement et lancé en 1982 par le Muséum national d'histoire naturelle. Une première version de l'inventaire régional a été diffusée en 1994. La mise à jour est en cours de lancement.

Etabli pour le compte du Ministère de l'environnement, il constitue l'outil principal de la connaissance scientifique du patrimoine naturel et sert de base à la définition de la politique de protection de la nature. Il n'a pas de valeur juridique directe mais permet une meilleure prise en compte de la richesse patrimoniale dans l'élaboration des projets susceptibles d'avoir un impact sur le milieu naturel.

Les ZNIEFF n'ont pas de portée réglementaire directe : elles ont le caractère d'un inventaire scientifique. La loi de 1976 sur la protection de la nature impose cependant aux PLU de respecter les préoccupations d'environnement, et interdit aux aménagements projetés de "détruire, altérer ou dégrader le milieu particulier" à des espèces animales ou végétales protégées (figurant sur une liste fixée par décret en Conseil d'Etat). Pour apprécier la présence d'espèces protégées et identifier les milieux particuliers en question, les ZNIEFF constituent un élément d'expertise pris en considération par la jurisprudence des tribunaux administratifs et du Conseil d'Etat.

On distingue deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I sont donc des sites particuliers généralement de taille réduite, inférieure aux ZNIEFF de type II. Ils correspondent a priori à un très fort enjeu de préservation voire de valorisation de milieux naturels.

- Les ZNIEFF de type II sont donc des ensembles géographiques généralement importants, incluant souvent plusieurs ZNIEFF de type I, et qui désignent un ensemble naturel étendu dont les équilibres généraux doivent être préservés. Cette notion d'équilibre n'exclut donc pas qu'une zone de type II fasse l'objet de certains aménagements sous réserve du respect des écosystèmes généraux.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ou à proximité immédiate d'une ZNIEFF.

7.8.4. RESERVE NATURELLE

Une Réserve Naturelle Nationale est un territoire d'une ou plusieurs communes dont la conservation de la faune, de la flore, du sol, des eaux, des gisements de minéraux et de fossiles et, en général, du milieu naturel présente une importance particulière ou qu'il convient de les soustraire à toute intervention artificielle susceptible de les dégrader.

Elles ont pour objectif d'assurer la conservation d'éléments du milieu naturel d'intérêt national ou la mise en œuvre d'une réglementation communautaire ou d'une obligation résultant d'une convention internationale.

Il est pris en considération à ce titre :

- La préservation d'espèces animales ou végétales et d'habitats en voie de disparition sur tout ou partie du territoire national ou présentant des qualités remarquables ;
- La reconstitution de populations animales ou végétales ou de leurs habitats ;
- La conservation des jardins botaniques et arboretums constituant des réserves d'espèces végétales en voie de disparition, rares ou remarquables ;
- La préservation de biotopes et de formations géologiques, géomorphologiques ou spéléologiques remarquables ;
- La préservation ou la constitution d'étapes sur les grandes voies de migration de la faune sauvage ;
- Les études scientifiques ou techniques indispensables au développement des connaissances humaines ;
- La préservation des sites présentant un intérêt particulier pour l'étude de l'évolution de la vie et des premières activités humaines.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ou à proximité d'une réserve naturelle.

7.8.5. ARRETE PREFECTORAL DE PROTECTION DE BIOTOPE (APPB)

L'arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) est un outil réglementaire visant à prévenir la disparition d'espèces protégées. Ainsi, le Préfet de département peut réglementer des activités susceptibles de porter atteinte à la conservation de ce biotope.

Le terme biotope vise les mares, marécages, marais, haies, bosquets, landes, dunes, pelouses ou toutes autres formations naturelles, peu exploitées par l'homme.

Les interdictions ou réglementations peuvent concerner diverses activités comme le dépôt de déchets, l'introduction de végétaux ou d'animaux, le brûlage ou le broyage de végétaux, l'épandage de produits phytosanitaires, etc.

Le projet (secteur 5B) longe une zone d'APPB Le tracé empruntera la côté opposé de la route (RD24E). De plus aucune installation provisoire, rejets d'eau provisoire, accès ou dépôt ne sera autorisé dans le périmètre de la zone APPB.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ni à proximité immédiate d'un arrêté préfectoral de protection de biotope.

7.8.6. SITES CLASSES ET INSCRITS

La loi du 2 mai 1930, intégrée dans les articles L 341-1 à L 341-22 du code de l'environnement, permet de préserver des espaces du territoire français qui présentent un intérêt général du point de vue scientifique, pittoresque et artistique, historique ou légendaire ". Le classement ou l'inscription d'un site ou d'un monument naturel constitue la reconnaissance officielle de sa qualité et la décision de placer son évolution sous le contrôle et la responsabilité de l'État.

Il existe deux niveaux de protection :

- **Le classement** est une protection forte qui correspond à la volonté de maintien en l'état du site désigné, ce qui n'exclut ni la gestion ni la valorisation. Généralement consacré à la protection de paysages remarquables, le classement peut intégrer des espaces bâtis qui présentent un intérêt architectural et sont parties constitutive du site. Les sites classés ne peuvent être ni détruits ni modifiés dans leur état ou leur aspect sauf autorisation spéciale ; celle-ci en fonction de la nature des travaux est soit de niveau préfectoral ou soit de niveau ministériel. En site classé, le camping et le caravaning, l'affichage publicitaire, l'implantation de lignes aériennes nouvelles sont interdits.
- **L'inscription à l'inventaire supplémentaire** des sites constitue une garantie minimale de protection. Elle impose aux maîtres d'ouvrage l'obligation d'informer l'administration 4 mois à l'avance de tout projet de travaux de nature à modifier l'état ou l'aspect du site.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ou à proximité d'un site classé ou inscrit.

7.8.7. MONUMENTS HISTORIQUES

Un monument historique est un immeuble ou un objet mobilier recevant un statut juridique particulier destiné à le protéger, du fait de son intérêt historique, artistique, architectural mais aussi technique ou scientifique.

Le statut de « monument historique » est une reconnaissance par la Nation de la valeur patrimoniale d'un bien. Cette protection implique une responsabilité partagée entre les propriétaires et la collectivité nationale au regard de sa conservation et de sa transmission aux générations à venir.

Deux niveaux de protection existent : un monument peut être « classé » ou « inscrit » comme monument historique. L'inscription (dit jusqu'en 2005 « à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques ») est une protection présentant un intérêt remarquable à l'échelle régionale, contrairement au classement, protégeant les monuments présentant un intérêt à l'échelle de la nation et qui constitue ainsi le plus haut niveau de protection. Dans le cas d'immobilier, l'arrêté de protection énumère les parties de l'édifice qui sont protégées, à moins que celui-ci ne le soit entièrement (aussi bien des éléments extérieurs qu'intérieurs), ainsi que ses abords.

Au 1er février 2015 quelque 43 600 immeubles sont protégés au titre des monuments historiques en France (14 100 classés et 29 500 inscrits), ainsi qu'environ 300 000 objets mobiliers (plus de 135 000 classés et autour de 150 000 inscrits) et plus de 1 400 orgues. Un tiers des monuments historiques relèvent de l'architecture domestique, 29,6 % sont des édifices religieux, et près de la moitié (49,4 %) des propriétés privées.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ou à proximité dans les abords d'un monument historique inscrit par arrêté préfectoral du 07/02/1975

7.8.8. ARCHEOLOGIE

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas d'une zone de présomption de Prescription Archéologique

7.8.9. ZONES HUMIDES

D'après l'inventaire départemental des zones humides réalisé au droit de la zone d'études, le projet d'aménagement du site n'est pas localisé au sein ni à proximité immédiate d'une zone humide.

7.8.10. FAUNE, FLORE

Le site d'aménagement est situé dans l'hypercentre de la ville de SADA. Comme l'ont montré les photographies présentées plus haut, la portion de la ravine qui fait l'objet du présent projet est canalisée par un radier bétonné et des piédroits maçonnés.

Les enjeux écologiques des ravines de Sada sont indiqués dans le SDEP. La figure ci-dessous présente les zones concernées et l'implantation du projet. On constate que la zone d'implantation ne situe pas sur une zone à enjeu écologique.

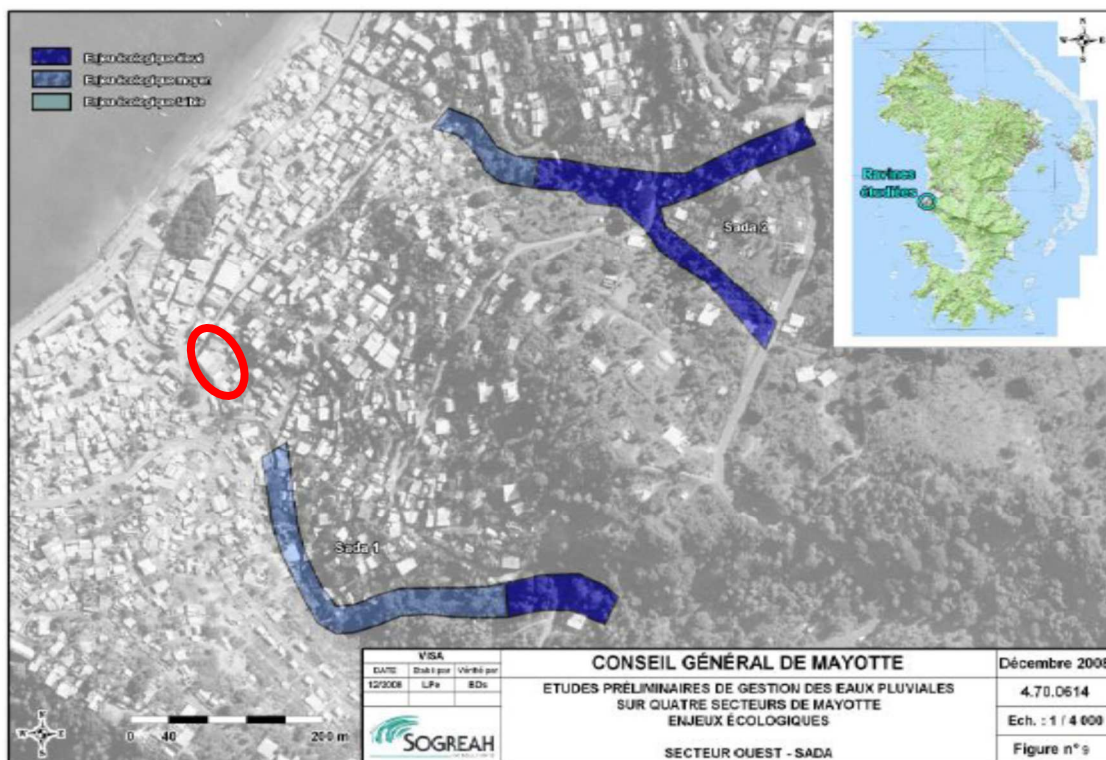


Figure 20 – Carte des enjeux écologiques identifiés sur les ravines de SADA

La faune et la flore ne sont donc pas concernés par les aménagements de la ravine.

7.9. ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR L'EAU ET LES USAGES ASSOCIÉS ET MESURES ERC

7.9.1. IMPACT DES TRAVAUX ET MESURES ERC ASSOCIÉES

7.9.1.1. IMPACTS DES TRAVAUX SUR LES EAUX SOUTERRAINES

6.9.1.1.1. Aspects quantitatifs : prélèvements en nappe

Aucun prélèvement d'eau dans la nappe ne sera réalisé en phase chantier dans les eaux souterraines présentes dans les aquifères sous-jacents au droit de la zone d'étude.

L'impact des travaux du projet d'aménagement du site sur les prélèvements dans la nappe souterraine est nul.

6.9.1.1.2. Aspects qualitatifs

Des pollutions accidentelles des sols en phase chantier (huile, hydrocarbures de type gazole notamment) peuvent avoir une incidence temporaire sur la qualité des eaux souterraines. En effet, en période pluvieuse, les ruissellements d'eau seront susceptibles d'entraîner des écoulements de produits liés notamment à la circulation des engins et de les entraîner vers la nappe.

Les risques de diffusion des polluants dans la nappe demeurent réduits, les matériaux du sol constituant une barrière filtrante, mais les risques d'entraînement de polluants solubles restent potentiellement possibles en situation accidentelle.

Les produits dangereux ou pouvant engendrer une pollution accidentelle de la nappe sont essentiellement :

- Les carburants contenus dans les réservoirs des engins de chantier, camions, camionnettes, véhicules de service et véhicules personnels,
- Emballages souillés par des produits dangereux, etc.

Les zones concernées par des risques de déversement accidentel sont de plus limitées aux zones de travail des engins de chantier et aux installations de chantier temporaires constituées par :

- La zone de stationnement des engins de chantier ;
- La zone de stockage tampon nécessaire pour entreposer les différents matériaux avant leur mise en œuvre ;
- La zone de stockage hors emprise du chantier pour l'approvisionnement des matériaux.

A noter, selon l'étude d'estimation des volumes prélevables globaux du sous-bassin de l'Yzeron, phase 3, de janvier 2012 (p.11), la profondeur moyenne de la première nappe à Grézieu-la-Varenne est de 40 m.

Les risques de contamination des eaux souterraines sont présents en phase de travaux par infiltration d'éventuels déversements accidentels de polluants vers la nappe.

Néanmoins, **les incidences temporaires sur la qualité des eaux de la nappe sont faibles** d'autant que de **nombreuses mesures d'évitement des déversements accidentels** sont prévues en phase chantier.

D'une manière générale, les mesures d'évitement des déversements accidentels suivantes sont prévues au niveau des installations de chantier :

- **Interdiction de déverser ou de rejeter les eaux de chantier**, les hydrocarbures et tout autre produit polluant, dans le milieu naturel sans un traitement préalable.
- **Sensibiliser l'ensemble du personnel de chantier aux risques de pollutions**, aux mesures de préventions à mettre en place et aux procédures de gestion des pollutions à appliquer,
- **Réviser régulièrement le bon état mécanique des engins, véhicules et matériels**,
- Mettre en place une **zone étanche pour le stationnement, l'entretien et le lavage** des engins de chantier ; les produits de vidange et/ou de lavage seront évacués vers des installations de récupération agréées ;
- **Stocker les hydrocarbures et tout autre produit dangereux dans des cuves à double étanchéité ;**
- **Signalisation immédiate des fuites, même légères, les pièces ou flexibles en mauvais état des engins de chantier**,
- **Interdire les dépôts de tous matériaux ou produits susceptibles de contaminer les eaux au niveau des zones à risques** (ruisselant directement vers le milieu naturel)
- **Regrouper, gérer et recycler les déchets produits en phase chantier** conformément à la directive 1999/31/CE du 26 avril 1999. Des stockages en bennes étanches seront prévus. Le brûlage des

matériaux et des déchets (emballages, plastiques, caoutchouc, ordures ménagères...) sera interdit. Des préconisations de gestion des déchets en phase chantier sont prévus notamment :

- ▷ Réduction de la quantité de déchets, notamment en ajustant les stocks de matériaux et de produits aux besoins stricts du chantier,
 - ▷ Création d'une aire provisoire de stockage quotidien des déchets générés par le chantier en vue de faciliter leur enlèvement ultérieur selon les filières appropriées,
 - ▷ Dispositions nécessaires contre l'envol des déchets et emballages.
- **Respecter des règles de sécurité sur le chantier, durant les travaux.** Elles permettent de réduire le nombre d'incidents tels que les pollutions accidentelles.
 - **Isoler la zone de chantier,**
 - **Ne pas utiliser de produits phytosanitaires.**

Concernant les pollutions accidentelles, dans un souci de recherche du moindre impact, **l'ensemble des travaux sera limité réalisé préférentiellement en dehors des périodes pluvieuses et arrêté en cas d'évènement exceptionnel.** Aussi, pendant la durée des travaux, un suivi particulier des conditions météorologiques devra être prévu par l'entreprise ou le groupement d'entreprises en charge de la réalisation des ouvrages. Celle-ci devra prendre toutes les précautions nécessaires pour aménager le chantier dans le cas où de fortes pluies ou des orages seraient prévus et ce, afin d'éviter tous impacts négatifs sur le milieu naturel.

Enfin, des moyens d'intervention en cas d'accident seront prévus lors des travaux afin de limiter les effets de déversements accidentels au sol :

- **Mise en place d'un plan d'intervention** par les entreprises de travaux ;
- **Evacuer les matériaux souillés vers des filières de traitement ou d'élimination agréée.**

Le **risque de déversement accidentel** de produits pendant la phase chantier est **considéré comme nul** en raison de l'ensemble des **mesures d'évitement** décrites ci-avant ainsi que de la nature du sous-sol et de la profondeur de la nappe.

6.9.1.1.3. Effets des travaux sur les captages d'eau souterraines

Compte tenu des éléments mentionnés dans le présent dossier, **le projet d'aménagement du site n'est pas inclus dans un périmètre de protection de captage d'eau souterraine.**

Dans le cas présent, l'impact des travaux sur la qualité des eaux souterraines est considéré comme faible, comme indiqué aux paragraphes précédents, dans la mesure où des dispositions préventives sont prises vis-à-vis des risques de pollution accidentelle (fuite d'un engin de chantier, déversement d'un polluant lors d'une manœuvre d'engin, etc.).

L'incidence qualitative des travaux du projet est nulle. Les **mesures préventives** vis-à-vis du risque de pollution accidentelle permettront d'**éviter tout impact potentiel** sur la ressource en eau.

7.9.1.2. IMPACTS DES TRAVAUX SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

6.9.1.2.1. Aspects quantitatifs

Aucun prélèvement dans un cours d'eau n'est prévu.

Aucun rejet particulier n'est prévu dans les cours d'eau ou réseaux connectés au milieu naturel.

Les eaux pluviales météoriques traverseront les zones de travaux pour rejoindre leurs exutoires actuels.

Les incidences temporaires des travaux sur la quantité des eaux superficielles sont nulles.

6.9.1.2.2. Aspects qualitatifs

L'ensemble des prescriptions du paragraphe 6.9.1.1.2 s'applique pour les eaux superficielles concernées (La Chaudanne, le Mercier).

Pour le secteur 2, pour la réalisation du rejet et du trop-plein des bassins de la Chaudanne (un seul point de rejet), le travail sera réalisé depuis la berge. Le travail dans le lit de la rivière sera strictement interdit.

Les engins devront impérativement être munis d'huile biologique.

Les ouvrages préfabriqués (collecteur, tête de protection) seront privilégiés pour limiter les laitances.

Un batardeau provisoire sera installé, avec paillage, si nécessaire (en cas de réalisation de béton sur place) pour filtrer les laitances avant rejet des eaux.

Par conséquent, le risque de déversement accidentel lors de la phase travaux est faible.

Le risque de déversement accidentel de produits lors des travaux fait l'objet des **mesures de réduction d'impact** décrites ci-dessus.

Dans ces conditions, les **incidences temporaires des travaux** sur la qualité des eaux superficielles **sont réduites par les mesures prises à un niveau faible**.

6.9.1.2.3. Risque inondation

Pendant la phase de travaux, toutes les précautions seront prises vis-à-vis de ce risque naturel. En effet pendant toute la durée du chantier, un suivi particulier des conditions météorologiques devra être prévu par l'entreprise ou le groupement d'entreprises en charge de la réalisation des travaux. Celle-ci devra prendre toutes les précautions nécessaires pour aménager le chantier dans le cas où de fortes pluies (occurrence supérieure ou égale à 1 an) ou des orages seraient prévus et ce, afin d'éviter tout impact négatif sur le milieu naturel.

Compte tenu que **toutes les mesures seront prises** par l'entreprise en cas de fortes précipitations, **l'impact du projet sur ce risque en phase de travaux est nul**.

7.9.2. IMPACT DU PROJET EN PHASE EXPLOITATION ET MESURES ERC

7.9.2.1. IMPACTS DU PROJET SUR LES EAUX SOUTERRAINES

6.9.2.1.1. Aspects quantitatifs

Le projet n'est pas concerné par des pompages de nappe.

Les surfaces imperméabilisées seront égales à celles existantes.

En phase opérationnelle, **le projet aura une incidence quantitative nulle sur la quantité des eaux de la nappe souterraine**.

6.9.2.1.2. Aspects qualitatifs

La nature des équipements prévus, les classes de trafic des voies et le nombre de places de parkings ne créera **aucune incidence** sur la qualité des eaux souterraines.

7.9.2.2. IMPACTS DU PROJET SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

6.9.2.2.1. Aspects quantitatifs

La totalité des volumes d'eaux pluviales collectées, seront rejetées dans les eaux superficielles.

Le projet aura donc une incidence quantitative négligeable sur les débits des eaux superficielles.

6.9.2.2.2. Aspects qualitatifs

La nature des équipements prévus, la classe de trafic et le nombre de places de parkings ne créera **aucune incidence** sur la qualité des eaux superficielles. D’autre part, le fait de couvrir la ravine évitera le rejets de déchets dans celle-ci.

6.9.2.2.3. Impacts du projet sur le risque inondation

Comme précisé au présent dossier, le projet prévoit l’aménagement de la Ravine jusqu’à une occurrence centennale et réduira par conséquent les aléas liées aux inondations d’apport pluviométrique.

En phase opérationnelle, **le projet aura un impact positif sur le risque inondation.**

7.10. COMPATIBILITE DU PROJET

7.10.1. AVEC LE SDAGE

Le SDAGE de Mayotte en vigueur à l’heure actuel est celui approuvé en novembre 2015. Il porte les orientations prévues pour la période allant de 2016 à 2021.

Le chapitre 2.5 du SDAGE ayant pour titre « Orientation fondamentale 5 : gérer les risques naturels (inondation, ruissellement, érosion, submersion marine) » présente notamment les principes d’action et les dispositions relatives à la gestion des inondations.

Le tableau suivant présente les orientations du SDAGE et la compatibilité du projet avec ces objectifs.

N°	Orientation fondamentale	Analyse de la compatibilité du projet
1	Réduire la pollution des milieux aquatiques	Le projet ne crée aucune pollution
2	Protéger et sécuriser la ressource pour l’alimentation en eau de la population	Non concerné
3	Conserver, restaurer en entretenir les milieux et la biodiversité	Non concerné
4	Développer la gouvernance et les synergies dans le domaine de l’eau	Non concerné
5	Gérer les risques naturels (inondation, ruissellement, érosion, submersion marine)	Le projet tend à réduire l’impact inondation par la gestion de l’écoulement de la ravine

Tableau 7 – Compatibilité du projet avec les orientations du SDAGE

Le projet est compatible avec les orientations du SDAGE Mayotte en vigueur.

7.10.2. AVEC LE PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS INONDATIONS (PPRNI)

Le PGRI du bassin Mayotte 2016-2021 fixe pour six ans (2016-2021), se structure autour de 5 objectifs :

- 1 : Mieux prendre en compte le risque dans l’aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l’inondation ;
- 2 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques ;
- 3 : Améliorer la résilience des territoires exposés ;
- 4 : Organiser les acteurs de la compétence ;
- 5 : Développer la connaissance des phénomènes et les risques d’inondation ;

Le PGRI aborde de nombreuses thématiques en lien avec la présente étude, notamment dans sa partie II – Diagnostic de l’exposition aux risques d’inondation.

Ci-dessous sont reproduites quelques-unes des observations du PGRI :

« Compte tenu du contexte géomorphologique et climatologique dans lequel Mayotte s’inscrit, l’île est fortement exposée aux risques d’inondation. Les précipitations répétées et prolongées ou relativement courtes mais intenses sont à l’origine de phénomènes d’inondation dans le district. Des facteurs aggravants naturels ou d’origine anthropique peuvent amplifier les effets des inondations comme : la morphologie des bassins versants, le degré d’imperméabilisation des sols, les pratiques culturelles, l’entretien insuffisant des cours d’eau et des réseaux d’assainissement, les obstacles à la circulation des eaux (embâcles)... À Mayotte, ces phénomènes peuvent générer des dégâts humains et matériels importants et représentent un risque de noyade, notamment pour les enfants. »

Le tableau ci-dessous présente la compatibilité du projet avec les objectifs du PGRI.

N°	Objectifs du PGRI	Analyse de la compatibilité du projet
1	Mieux prendre en compte le risque dans l’aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l’inondation	Le projet est conçu pour canaliser le débit jusqu’à l’occurrence centennale
2	Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques	Le projet prévoit les aménagements nécessaires pour la protection des riverains
3	Améliorer la résilience des territoires exposés	Non concerné
4	Organiser les acteurs de la compétence	Non concerné
5	Développer la connaissance des phénomènes et les risques d’inondation	Le projet inclut une étude hydraulique pour la connaissance du phénomène et sa prise en compte dans les aménagements

Tableau 8 – Compatibilité du projet avec les objectifs du PGRI

Le projet est compatible avec les objectifs du PGRI de Mayotte en vigueur.

7.11. RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU PARMIS LES ALTERNATIVES

La création de places de parking en centre-ville nécessite de trouver des espaces libres.

La zone concernée est d’une densité telle que la réalisation de places doit s’accompagner de mesures parfois très complexes donc très coûteuses.

Les alternatives possibles à la couverture de la ravine sont :

- 1- Un parking souterrain,
- 2- Un parking aérien par stockage vertical ou plateforme.

Ces 2 solutions ont été écartées par la mairie car :

- Ces 2 solutions sont très coûteuses,
- Le parking aérien aurait un impact visuel négatif dans le centre-ville,
- Le parking souterrain nécessiterait de toute manière des accès mais la place disponible pour ceux-ci n'est pas présente.

C'est pourquoi la solution de couverture de la ravine a été retenue par la mairie.

8 MOYENS DE SURVEILLANCE OU D'ÉVALUATION DES PRELEVEMENTS ET DES DEVERSEMENTS PRÉVUS

8.1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Seules des eaux pluviales, sans pollution organique liée au réseau d'eaux usées, seront raccordées au milieu récepteur. Aucun rejet de pollution n'est donc prévu dans les aménagements.

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales nécessitent une surveillance et un entretien régulier pour éviter des dysfonctionnements pouvant entraîner localement des désagréments sur les biens et les personnes.

Il s'agira de :

- Conserver une trace de l'emplacement exact des ouvrages ;
- Ne jamais modifier le fonctionnement, le statut et la vocation première des ouvrages ;
- Limiter le colmatage.

Les entretiens réguliers seront privilégiés afin de favoriser la pérennité et le bon fonctionnement des ouvrages.

La gestion des ouvrages se fera par les services de la mairie.

8.2. EN PHASE DE TRAVAUX

D'une façon systématique, toute phase de travaux (équipements, terrassement, ...) fait l'objet d'un **plan de prévention** avec élaboration de consignes spécifiques. Ce plan de prévention permet d'identifier les incidences du chantier en termes de sécurité et d'environnement pour établir en conséquence les mesures à mettre en œuvre pour en limiter les effets.

Afin de réduire l'impact du chantier sur l'environnement local, il est important de respecter des règles de protection du milieu naturel pendant les travaux, à savoir :

- Interdire les dépôts de tous matériaux ou produits susceptibles de contaminer les eaux au niveau des zones à risques ;
- Entretien régulier très strict du matériel et des engins utilisés, de manière à diminuer le risque de pollution accidentelle par des hydrocarbures (rupture ou fuite d'un réservoir d'un engin par exemple) ;
- Stocker tous les déchets produits sur le chantier dans des bennes. Ils seront ensuite évacués par des sociétés spécialisées vers des sites autorisés conformément à la réglementation en vigueur ;
- Isoler la zone de chantier par des barrières de chantier, et définition d'un emplacement unique pour garer les engins ;
- Nettoyer immédiatement le chantier en cas de dépôt après un orage ;
- Mettre en place des consignes de sécurité, de manière à éviter tout accident (collision d'engins, retournement...);
- Procéder, à l'issue des travaux, à l'évacuation des matériaux stockés sur le site. Ainsi, en termes d'environnement du chantier, l'état après travaux sera aussi proche que possible de l'état actuel ;
- Assurer un suivi des conditions météorologiques par l'entreprise en charge de la réalisation des ouvrages. Celle-ci devra prendre toutes les précautions nécessaires pour aménager le chantier dans le cas où de fortes pluies seraient prévus et ce, afin d'éviter tous impacts négatifs sur le milieu naturel.

8.3. EN PHASE D'EXPLOITATION

La gestion des ouvrages de gestion des eaux pluviales sera assurée par la mairie.

L'ensemble des opérations de suivi, de contrôle et d'entretien sera décrit dans un manuel de gestion.

Les opérations d'entretien comprennent :

- Un entretien préventif qui concerne :
 - ▶ La propreté des grilles de collecte des EP ;

Les opérations de contrôle, de suivi et d'entretien seront menées selon les fréquences suivantes basées sur les pratiques usuelles des équipes d'exploitation de la mairie.

9 RESUME NON TECHNIQUE

9.1. PRESENTATION GENERALE

La commune de Sada souhaite réaliser l'aménagement de la place de la Boulangerie. Elle se situe juste en face de l'entrée du futur marché couvert de la ville. A l'heure actuelle celle-ci est traversée par une ravine à ciel ouvert qui limite les possibilités d'évolution et de réhabilitation de la place.

La ville a donc souhaité étudier la réhabilitation de cette place avec les objectifs suivants :

- Couverture de la ravine,
- Création de places de stationnement,
- Aménagement d'un cheminement piétonnier aux normes PMR.



Figure 21 – Localisation de la zone d'étude – Vue aérienne localisée



Photo 5– Mur et fond de la ravine sur la zone d'étude

Photo 6 – Mur et radier ravine, côté aval

Sur la zone d'étude, la ravine est à l'heure actuelle canalisée par des murs maçonnés réalisés en pierres brutes calibrées liées au ciment et d'un fond bétonné.

9.2. TRAVAUX PROGRAMMES

La section retenue grâce à la modélisation sera de 5,40 x 2,00 m pour pouvoir faire transiter le Q₁₀₀.

Charge maximale admissible sur la dalle : elle sera déterminée pour supporter le stationnement accidentel d'un poids lourd.

La prestation générale comprendra :

- L'installation de chantier, le repli en fin d'opération et la remise en état, y compris le(s) panneau(x) d'information, les dispositions relatives à la sécurité du personnel et des riverains, le piquetage général et particulier des travaux, le déplacement des poubelles de tri situées sur la zone d'emprise des travaux,
- Les études d'exécution et notamment :
 - o Les démarches administratives (DICT, autorisations de voiries, permissions de voiries)
 - o Les demandes d'agrément des matériaux et fournitures,
 - o Les notes de calcul de dimensionnement des ouvrages,
 - o Les plans d'exécution des ouvrages,
 - o Les plans de circulation,
- L'étude géotechnique d'exécution G3,
- Les essais et réception, et notamment les essais d'étanchéité de l'ouvrage cadre dans son ensemble,
- Le DOE et les plans de récolement, comprenant notamment toutes les notices et références des matériaux mis en œuvre,

9.2.1. TRAVAUX PRELIMINAIRES

Les travaux comprendront :

- La dépose du mobilier urbain : garde-corps, poubelles, bancs, potelets.
- L'abattage des arbres situés dans l'emprise des travaux et ne pouvant être conservés,
- La démolition de maçonnerie et notamment :
 - o Les murs et la radier la ravine, y compris dispositions provisoires de blindage/soutènement,
 - o Les murs en surélévation,
 - o Les surfaces en béton des trottoirs,
- La dépose des bordures de trottoirs,
- Le sciage de la voirie,
- Le détournement des eaux de la ravine et des réseaux connectés à la ravine

9.2.2. TRAVAUX DE TERRASSEMENTS

Les travaux comprendront :

- Les travaux de terrassements pour la confection des ouvrages et notamment d'un fond de forme pour les éléments en béton du dalot de la ravine, les terrassements pour regard avaloir, les terrassements pour la voirie et les aménagements de surfaces,
- Les sujétions pour présence de réseaux dans les fouilles en croisement ou en longement du projet,
- L'évacuation des déblais non réutilisés,
- L'apport de matériaux pour les tranchées, assise des ouvrages et couches de fondations et de forme des parkings et voies piétonnes,

9.2.3. TRAVAUX DE VOIRIE

Les travaux comprendront :

- La fourniture, mise en place et entretien d'une déviation de la circulation, y compris zones en alternance le cas échéant,
- La fourniture et la mise en œuvre des bordures de trottoirs,
- La fourniture et la mise en œuvre des caniveaux simple pente,
- La fourniture et mise en œuvre du BBSG 0/10 sur les places de parking,
- La fourniture et la mise en œuvre du béton sablé teinté sur le cheminement PMR et aménagement de la place,
- La signalisation horizontale avec :
 - o marquage des places de parking,
 - o marquage de la place PMR,
 - o marquage pour passages piétons,
- les panneaux de signalisation verticale :
 - o 1 panneau pour la place PMR,
 - o 2 panneaux zone bleue pour stationnement par disque,
- La remise à niveau de la chambre de télécommunication pour correspondance au niveau fini,
- Les tampons fonte DN 800 pour accès à la ravine,
- La fourniture et mise en place de 2 bandes d'éveil de vigilance au droit des passages piéton par plots podotactiles



9.2.4. TRAVAUX DE MAÇONNERIE

Les travaux comprendront :

- La fourniture et mise en œuvre des éléments béton du dalot de la ravine, y compris cunette préfabriquée ou coulée en place,
- La réalisation des ouvrages de raccordement en béton armé coulés en place sur les cadres existants amont et aval. Ces ouvrages comprendront un radier béton armé, des voiles et une dalle supérieure, à l'exception de la zone située sous les réseaux existants en encorbellement,
- Le raccordement étanche de tous les collecteurs connectés à la ravine,
- La réalisation d'un muret en pierres maçonnées pour protection antichute au niveau des collecteurs existants en encorbellement

9.2.5. TRAVAUX DE CANALISATIONS

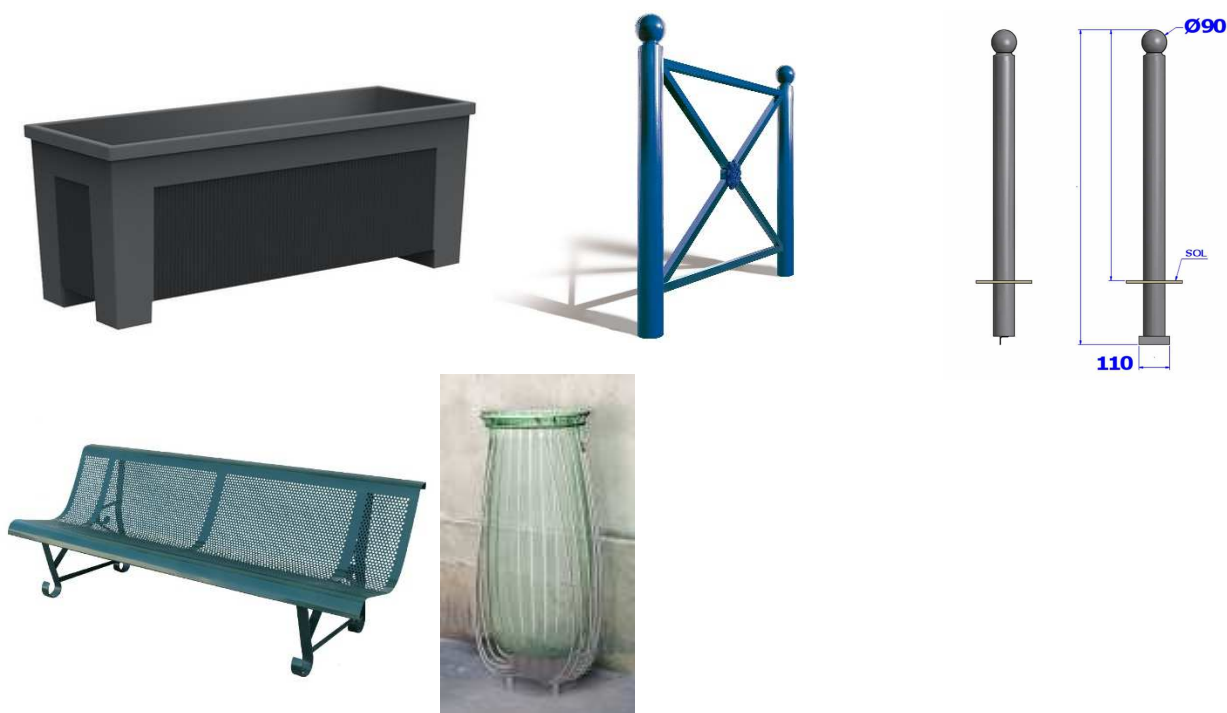
Les travaux comprendront :

- La création de 3 regards avaloir des EP de voirie (1 en rive gauche et 2 en rive droite) avec conduite PVC SN 16 DN 300 de rejet dans la ravine ou caniveau existant, y compris grille fonte d'avalement ou avaloir,

9.2.6. TRAVAUX D'EQUIPEMENTS

Les travaux comprendront :

- La fourniture et mise en œuvre du mobilier urbain : bancs, poubelles, potelets, bacs à fleurs.



9.2.7. TRAVAUX DIVERS

Les travaux comprendront :

- La plantation d'un arbre.

9.3. INCIDENCES DU PROJET

Le projet aura un impact positif sur le risque inondation.

9.4. COMPATIBILITE DU PROJET

Le projet est compatible avec :

- Les orientations du **SDAGE Mayotte 2016-2021** ;
- Les grands objectifs du **Plan de Gestion des Risques d'Inondation de Mayotte 2016-2021** ;
- Les prescriptions du PLU communal,
- Les dispositions **du code de l'environnement** ;

10 ELEMENTS GRAPHIQUES, PLANS OU CARTES UTILES A LA COMPREHENSION DES PIECES DU DOSSIER

Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du présent dossier sont insérées au niveau des chapitres des différentes pièces du dossier.

De plus, les plans détaillés figurent en annexes.

ANNEXES

ANNEXE 1 : MODELISATION

ANNEXE 2 : PLANS

ANNEXE 1

ANNEXE 2



Commune de SADA Réhabilitation de la place de la Boulangerie

Dossier d'autorisation au titre du code de l'environnement

Résumé

Ce rapport présente les résultats de l'étude hydraulique et les préconisations d'aménagements

HODI Ingénierie

7, impasse des Brosses – 38110 SAINTE BLANDINE

TABLE DES MATIERES

1	INFORMATIONS RELATIVES AU MAITRE D'OUVRAGE.....	7
2	CONTEXTE GENERAL	8
2.1.	Contexte du projet.....	8
2.2.	Objet du présent dossier	8
3	EMPLACEMENT SUR LEQUEL L'INSTALLATION, L'OUVRAGE, LES TRAVAUX OU L'ACTIVITE DOIVENT ETRE REALISES.....	10
3.1.	Introduction.....	10
3.1.1.	Contexte urbanistique.....	11
3.1.2.	Situation actuelle	11
3.2.	Bassins versants interceptés.....	12
3.3.	Détermination du débit de pointe.....	14
3.4.	Modélisation.....	17
3.4.1.	Présentation générale	17
3.4.2.	Résultats de la modélisation en situation actuelle	18
3.4.3.	Résultats de la modélisation en situation future	18
4	ATTESTATION DE PROPRIETE DES ZONES CONCERNEES.....	20
5	NATURE, CONSISTANCE, VOLUME, OBJET DE L'OUVRAGE, DE L'INSTALLATION, DES TRAVAUX OU DE L'ACTIVITE ENVISAGES	21
5.1.	Définition des travaux	21
5.2.	Description des travaux d'aménagement de la ravine	22
5.2.1.	Prestation générale	22
5.2.2.	Travaux préliminaires.....	22
5.2.3.	Travaux de terrassements.....	22
5.2.4.	Travaux de voirie	22
5.2.5.	Travaux de maçonnerie.....	23
5.2.6.	Travaux de canalisations	23
5.2.7.	Travaux d'équipements.....	23
5.2.8.	Travaux divers	23
6	RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNEES PAR LE PROJET D'AMENAGEMENT	24
7	DOCUMENT D'INCIDENCES	25
7.1.	situation topographique.....	25
7.2.	Climatologie.....	26
7.3.	Contexte hydrographique de surface	27
7.4.	Contexte sismique	29
7.5.	Contexte urbanistique	30
7.6.	Contexte géotechnique	31

7.7.	Schéma directeur des eaux pluviales (SDEP).....	34
7.8.	Protections réglementaires et patrimoniales.....	34
7.8.1.	Zones Natura 2000.....	34
7.8.2.	Zones Importantes pour la Conservation des oiseaux (ZICO).....	34
7.8.3.	Zones Naturelles d’Intérêt Ecologique Faunistiques et Floristiques (ZNIEFF).....	35
7.8.4.	Réserve naturelle.....	36
7.8.5.	Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB).....	36
7.8.6.	Sites classés et inscrits.....	37
7.8.7.	Monuments historiques.....	37
7.8.8.	Archéologie.....	37
7.8.9.	Zones humides.....	38
7.8.10.	Faune, flore.....	38
7.9.	Analyse des impacts du projet sur l’eau et les usages associés et mesures ERC.....	38
7.9.1.	Impact des travaux et mesures ERC associées.....	38
7.9.2.	Impact du projet en phase exploitation et mesures ERC.....	41
7.10.	Compatibilité du projet.....	42
7.10.1.	avec le SDAGE.....	42
7.10.2.	Avec le Plan de Prévention des Risques Naturels Inondations (PPRni).....	43
7.11.	Raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives.....	43
8	MOYENS DE SURVEILLANCE OU D’EVALUATION DES PRELEVEMENTS ET DES DEVERSEMENTS PREVUS	45
8.1.	Présentation générale.....	45
8.2.	En phase de travaux.....	45
8.3.	En phase d’exploitation.....	45
9	RESUME NON TECHNIQUE.....	47
9.1.	Présentation générale.....	47
9.2.	Travaux programmés.....	48
9.2.1.	Travaux préliminaires.....	48
9.2.2.	Travaux de terrassements.....	49
9.2.3.	Travaux de voirie.....	49
9.2.4.	Travaux de maçonnerie.....	49
9.2.5.	Travaux de canalisations.....	50
9.2.6.	Travaux d’équipements.....	50
9.2.7.	Travaux divers.....	50
9.3.	Incidences du projet.....	50
9.4.	Compatibilité du projet.....	50
10	ELEMENTS GRAPHIQUES, PLANS OU CARTES UTILES A LA COMPREHENSION DES PIECES DU DOSSIER.	51

ANNEXES 52

Table des illustrations

Figure 1– Localisation de la zone d’étude – Plan de situation	10
Figure 2 – Localisation de la zone d’étude – Vue aérienne localisée	10
Figure 3 – Extrait du PLU	11
Figure 4 – Section du cadre à l’amont de la zone d’étude	12
Figure 5 – Bassins versants de la zone – source : SDEP	12
Figure 6 – Mesure des surfaces des Bassins versants de la zone – source : géoportail	13
Figure 7 – Zones de pluviométries de Mayotte	15
Figure 8 – Mesure des du BV en zone 2	15
Figure 9 – Profil en long de l’ouvrage modélisé	18
Figure 10 - Modélisation de l’ouvrage du projet – Profil en long simulation T = 20 ans	19
Figure 11–Extrait cadastral secteur 1CD	20
Figure 12 – Topographie de Mayotte	25
Figure 13 – Carte des précipitations annuelles de Mayotte	26
Figure 14 – Carte des bassins versant et cours d’eau de Mayotte	28
Figure 15 – Ravine Mro wa Anyakaoué	29
Figure 16 – Extrait de la carte du zonage sismique de France	30
Figure 17 – Extrait du PLU	30
Figure 18 – Données InfoTerre	32
Figure 19 – Extrait de la carte géologique	33
Figure 20 – Carte des enjeux écologiques identifiées sur les ravines de SADA	38
Figure 21 – Localisation de la zone d’étude – Vue aérienne localisée	47
Tableau 1 – Bassins versants	13
Tableau 2 – Hauteur de pluie de référence par occurrence	16
Tableau 3 – Coefficients a et b	16
Tableau 4 – Calcul du temps de concentration	17
Tableau 5 – Débits d’occurrence décennal, vingtenal et centennal	17
Tableau 9 – Rubriques de la nomenclature concernées par le projet	24
Tableau 7 – Compatibilité du projet avec les orientations du SDAGE	42
Tableau 8 – Compatibilité du projet avec les objectifs du PGRI	43

Liste des Abréviations utilisées

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

AVP : Etudes d'Avant-Projet

BRGM : Bureau de Recherches Minières et Géologiques

BV : Bassin Versant

DDT : Direction Départementale des Territoires

DN : Diamètre Nominal (en mm),

EP : Eaux Pluviales ; Etudes Préliminaires

ERC : Eviter, Réduire Compenser

EU : Eaux Usées,

PGRI : Plan Général du Risque Inondations

PLU : Plan Local d'Urbanisme

Q₅ : Débit d'occurrence quinquennale

Q₁₀ : Débit d'occurrence décennale

Q₂₀ : Débit d'occurrence Vingtennale

Q₁₀₀ : Débit d'occurrence centennale

RD : Route Départementale

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SDEP : Schémas Directeur des Eaux Pluviales

ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

ZNIEFF : Zone d'intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

1 INFORMATIONS RELATIVES AU MAÎTRE D'OUVRAGE

Le maître d'ouvrage est la commune de SADA, située à dans le département de Mayotte (976).

Le représentant du maître d'ouvrage est Mme Le Maire Anchya Bamana.

Adresse : Mairie de Sada – Place de l'hôtel de Ville

97640 SADA

Tél : 02 69 62 08 08

N° SIRET : 200 008 878 00015

2 CONTEXTE GENERAL

2.1. CONTEXTE DU PROJET

La commune de Sada souhaite réaliser l'aménagement de la place de la Boulangerie. Elle se situe juste en face de l'entrée du futur marché couvert de la ville. A l'heure actuelle celle-ci est traversée par une ravine à ciel ouvert qui limite les possibilités d'évolution et de réhabilitation de la place.

La ville a donc souhaité étudier la réhabilitation de cette place avec les objectifs suivants :

- Couverture de la ravine,
- Création de places de stationnement,
- Aménagement d'un cheminement piétonnier aux normes PMR.

En vue du dimensionnement de la couverture de la ravine, il est nécessaire de réaliser une vérification hydraulique via une modélisation simple avec détermination du débit d'occurrence centennale. Les résultats de cette modélisation seront inclus au présent rapport.

2.2. OBJET DU PRESENT DOSSIER

Compte tenu des travaux projetés, il ressort de l'analyse des rubriques de la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement figurant au tableau annexé à l'article R.214-1 du code que le projet de requalification des réseaux de collecte des eaux pluviales est soumis au régime de l'autorisation au titre des articles L.214-1 et suivants du code de l'environnement.

Le dossier d'autorisation sera réalisé conformément aux articles R.181-1 et suivants et notamment l'article R181-13 du code de l'environnement et contient à ce titre les éléments suivants :

« 1°) Lorsque le pétitionnaire est une personne physique, ses nom, prénoms, date de naissance et adresse et, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, son numéro de SIRET, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande;

2°) La mention du lieu où le projet doit être réalisé ainsi qu'un plan de situation du projet à l'échelle 1/25 000, ou, à défaut au 1/50 000, indiquant son emplacement

3°) Un document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit ;

4°) Une description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, ainsi que l'indication de la ou des rubriques des nomenclatures dont le projet relève. Elle inclut les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées ;

5°) Soit, lorsque la demande se rapporte à un projet soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3, s'il y a lieu actualisée dans les conditions prévues par le III de l'article L. 122-1-1, soit, dans les autres cas, l'étude d'incidence environnementale prévue par l'article R. 181-14 ;

6°) Si le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale à l'issue de l'examen au cas par cas prévu par l'article R. 122-3, la décision correspondante, assortie, le cas échéant, de l'indication par le pétitionnaire des modifications apportées aux caractéristiques et mesures du projet ayant motivé cette décision ;

7) Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles prévues par les 4° et 5° ;

8°) Une note de présentation non technique.

En outre l'article R181-14 du même code précise :

I -L'étude d'incidence environnementale établie pour un projet qui n'est pas soumis à étude d'impact est proportionnée à l'importance de ce projet et à son incidence prévisible sur l'environnement, au regard des intérêts mentionnés à l'article L. 181-3.

L'étude d'incidence environnementale :

1° Décrit l'état actuel du site sur lequel le projet doit être réalisé et de son environnement ;

2° Détermine les incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes du projet sur les intérêts mentionnés à l'article L. 181-3 eu égard à ses caractéristiques et à la sensibilité de son environnement ;

3° Présente les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement et la santé, les compenser s'ils ne peuvent être évités ni réduits et, s'il n'est pas possible de les compenser, la justification de cette impossibilité ;

4° Propose des mesures de suivi ;

5° Indique les conditions de remise en état du site après exploitation ;

6° Comporte un résumé non technique.

II. – Lorsque le projet est susceptible d'affecter des intérêts mentionnés à l'article L. 211-1, l'étude d'incidence environnementale porte sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement, en tenant compte des variations saisonnières et climatiques. Elle précise les raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives au regard de ces enjeux. Elle justifie, le cas échéant, de la compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux et avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation mentionné à l'article L. 566-7 et de sa contribution à la réalisation des objectifs mentionnés à l'article L. 211-1 ainsi que des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D. 211-10.

Lorsque le projet est susceptible d'affecter un ou des sites Natura 2000, l'étude d'incidence environnementale comporte l'évaluation au regard des objectifs de conservation de ces sites dont le contenu est défini à l'article R. 414-23.

III. – Les informations que doit contenir l'étude d'incidence environnementale peuvent être précisées par un arrêté du ministre chargé de l'environnement.

3 EMLACEMENT SUR LEQUEL L'INSTALLATION, L'OUVRAGE, LES TRAVAUX OU L'ACTIVITE DOIVENT ETRE REALISES

3.1. INTRODUCTION

La zone d'étude se situe sur la commune de Sada, à l'ouest de l'île de Mayotte.



Figure 1– Localisation de la zone d'étude – Plan de situation



Figure 2 – Localisation de la zone d'étude – Vue aérienne localisée

Elle constitue l'exutoire principal des EP du centre-ville.

3.1.1. CONTEXTE URBANISTIQUE

Selon le PLU de la Commune de Sada, le site du projet est cartographié en zone UA. Ces zones ont une vocation résidentielle et mixte de centre-ville.

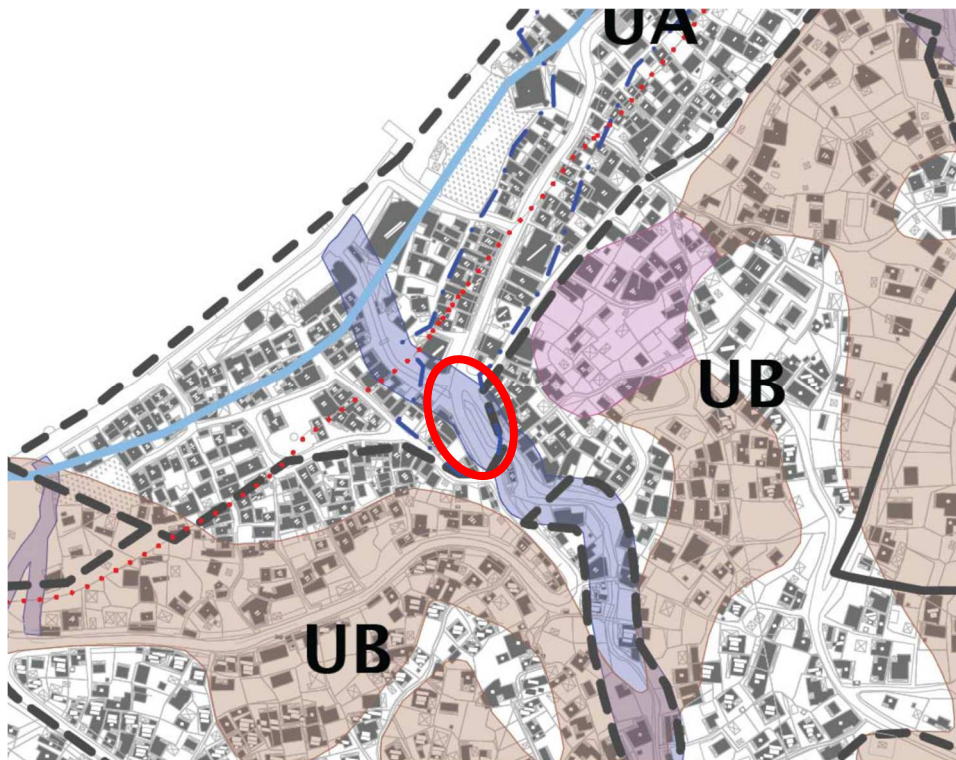


Figure 3 – Extrait du PLU

3.1.2. SITUATION ACTUELLE

Sur la zone d'étude, la ravine est à l'heure actuelle canalisée par des murs maçonnés réalisés en pierres brutes calibrées liées au ciment et d'un fond bétonné.



Photo 1– Mur et fond de la ravine sur la zone d'étude

Photo 2 – Mur et radier ravine, côté aval

Nous remarquons que le radier est creusé et que l'écoulement est permanent.

La section hydraulique actuelle est calibrée par le passage sous la voie qui joint la rue Charles de Gaulle et la rue Kami-case. Les dimensions de ce cadre sont les suivantes : 4,00 m x 1,70 m de haut. La pente de cet ouvrage, d'après le plan de recollement est nulle mais on peut l'estimer d'après les relevés topographiques à environ 1 à 2 %.

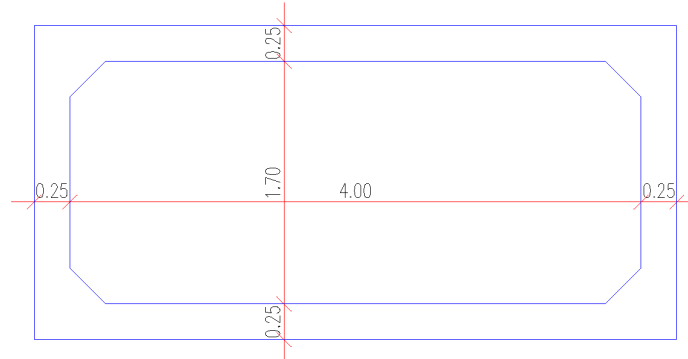


Figure 4 – Section du cadre à l'amont de la zone d'étude

La ravine présente 2 largeurs différentes :

- La zone amont de largeur 4,00 m
- La zone courante et aval de largeur 3,60 m

La hauteur libre de la ravine varie elle aussi assez fortement de 1,44 à 3,32 m.

A l'aval de la ravine le pont cadre sous la RN marque la limite hydraulique. La section de cadre est de 3,60 m de largeur pour une hauteur d'environ 1,70 m. La pente de cet ouvrage est d'environ 0,5 %.

3.2. BASSINS VERSANTS INTERCEPTES

La figure ci-dessous présente les bassins versants établis pour la modélisation lors du schéma directeur des eaux pluviales établi par ETG.

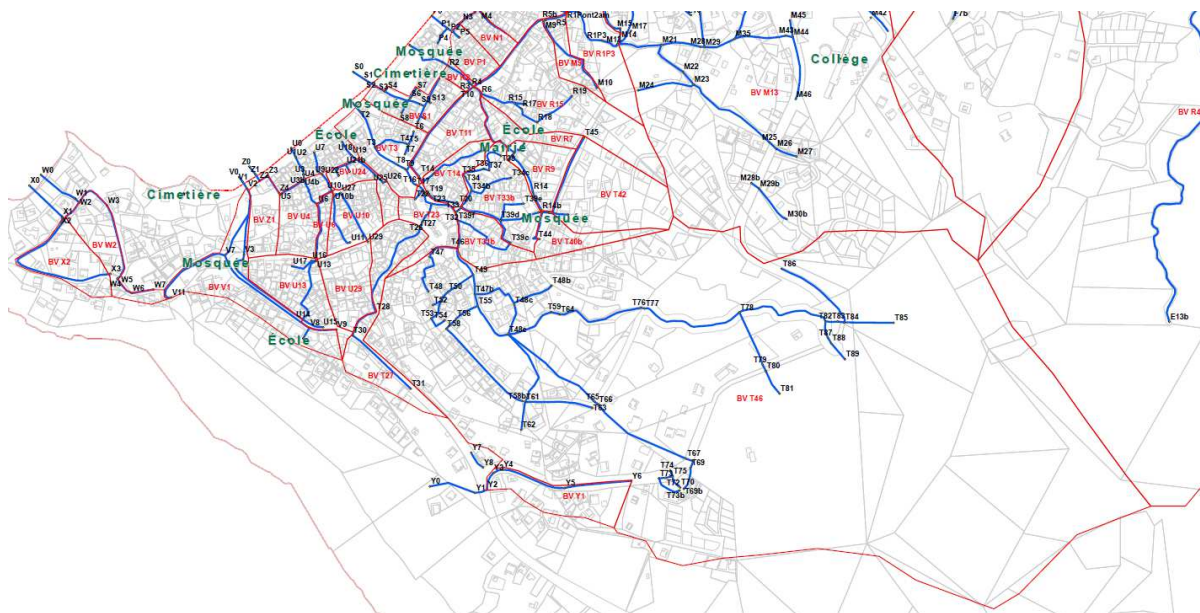


Figure 5 – Bassins versants de la zone – source : SDEP

Les bassins versant amont de la zone d’étude sont les suivants :

Bassin versant	Surface (ha)
BV T46	49,82
BV T31b	0,74
BV T27	2,07
BV T23	0,69
BV T40b	0,67
BV T42	2,22
BV R9	0,87
BV T33b	1,29
BV T14	0,62
Sous-total	58,99
BV T11	0,95
Sous BV T3	0,10
TOTAL	60,04

Tableau 1 – Bassins versants

Le bassin versant BV T11 se jette dans la partie aval de la zone étudiée.

Nous avons déterminé un sous-bassin versant du BV T3 qui se jette directement dans la ravine.

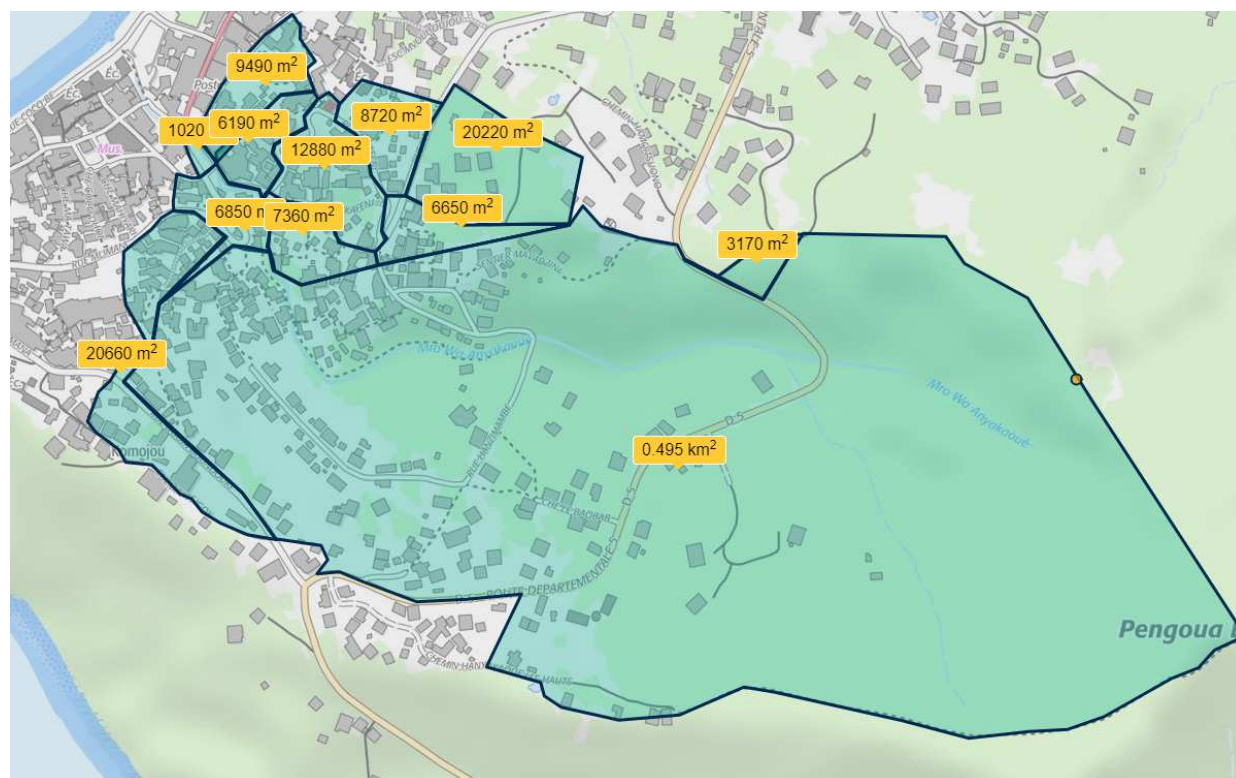


Figure 6 – Mesure des surfaces des Bassins versants de la zone – source : géoportail

La surface totale des BV amonts est d'environ 59 ha. Si on ajoute les BV qui se jettent dans la zone d'étude on trouve un total d'environ 60 ha.

3.3. DETERMINATION DU DEBIT DE POINTE

D'après le guide méthodologique de la DEAL la formule permettant de trouver le débit de pointe de la zone est la suivante :

$$Q = \frac{C \times I \times A}{360}$$

Avec :

Q = débit de pointe de période de retour en m³/s ;

C = coefficient de ruissellement pour la pluie de retour T (sans unité) ;

I = intensité de la pluie dont la durée est égale au temps de concentration du bassin versant (en mm/h) ;

A = superficie du bassin versant (BV) en ha.

Le coefficient C (valeur allant de 0,2 à 1) traduit du pourcentage de la surface imperméabilisée sur la surface totale du BV.

Néanmoins pour des pentes de terrain supérieures à 2 / 3 % il convient de majorer le C. De plus lors de calcul de pluie de retour 20 à 100 ans, une majoration supplémentaire est à prendre en compte.

La pente moyenne du terrain est d'environ 16 % (longueur du BV : 1.440 m, dénivelé environ : 240 m).

La zone est en grande partie composée de parcelles entièrement bâties. Pour ces 2 raisons, nous proposons de retenir un coefficient C de 0,9.

L'île de Mayotte est partagée en 3 zones de pluviométrie :

- Zone 1 : altitudes comprises entre et 150 m et/ou au sud de Mamoudzou,
- Zone 2 : altitudes comprises entre 150 et 300 m et/ou au nord de Mamoudzou,
- Zone 3 : altitudes supérieures à 300 m et projets à forts enjeux.

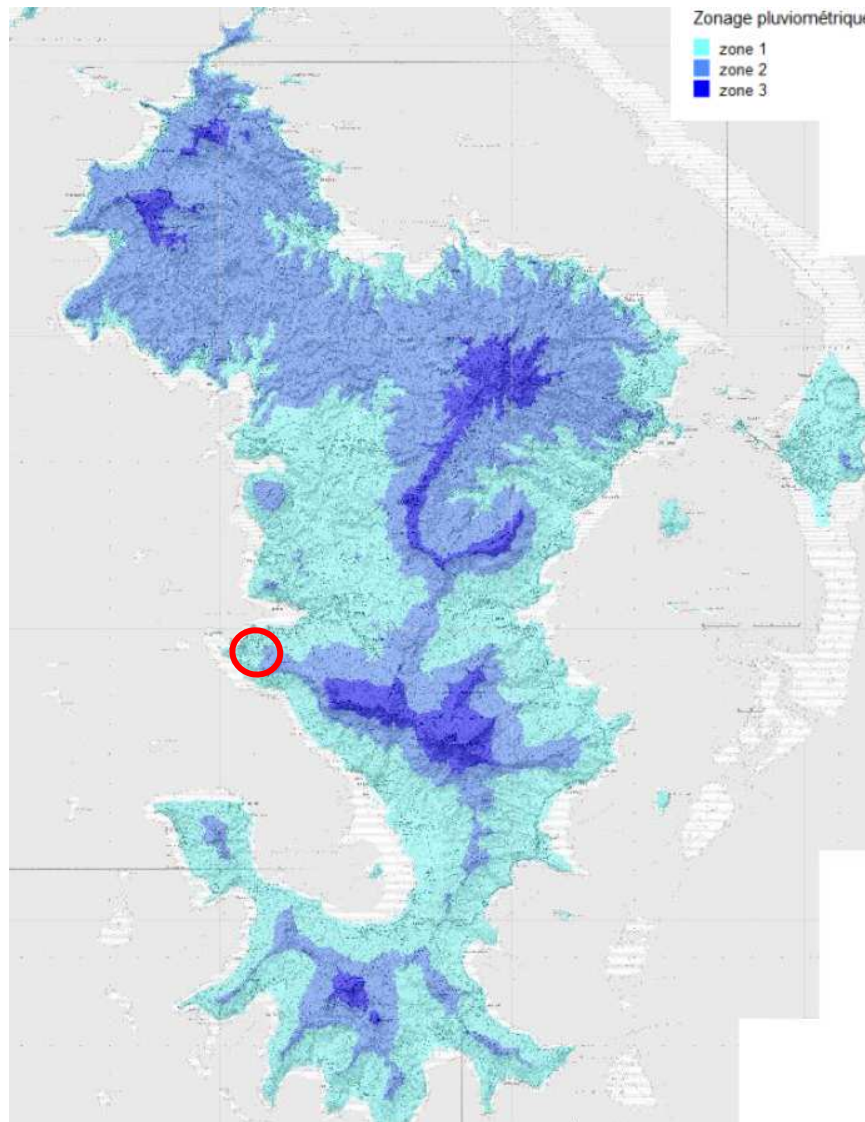


Figure 7 – Zones de pluviométries de Mayotte

La carte précédente indique que le projet se situe en partie en zone 1 et en partie en zone 2.



Figure 8 – Mesure des du BV en zone 2

La figure précédente traduit la mesure de la zone située en zone 2 (altitude > 150 m). Elle représente 18,7 ha, soit environ 31 % de la surface totale du BV projet.

L’intensité pluviométrique sera donc composée de 31 % de l’intensité de la zone 2 et 69 % de la zone 1.

L’intensité de la pluie se définit par la formule suivante :

$$I = \frac{P_j(f) \times a \times t^b}{t}$$

I = intensité de la pluie en mm/min ou mm/h

P_j(f) = pluie journalière de fréquence f

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

Tableau 2 – Hauteur de pluie de référence par occurrence

a et b sont des coefficients dont les valeurs sont données en fonction de la durée de la pluie t comme l’indique le tableau suivant :

Durée	Coefficients	
	a	b
t < 1 h	0,52	0,6828
t ≥ 1 h	0,54	0,257

Tableau 3 – Coefficients a et b

t = durée de la pluie (min ou h)

La durée de la pluie est égale au temps de concentration du BV considéré. Ce temps de concentration est déterminé par la moyenne de 4 formules :

Formule de Débordés : $tc = \frac{5,3 \times A^{0,3} \times C^{-0,45} \times (i \times 100)^{-0,38}}{0,8}$

Formule de Passini : $tc = 0,14 \times (A \times L)^{1/3} \times i^{-0,5}$

Formule de Dujardin : $tc = 0,9 \times A^{0,35} \times C^{-0,35} \times i^{-0,5}$

Formule de Ventura : $tc = 0,763 \times \left(\frac{A}{i}\right)^{0,5}$

Avec :

tc = temps de concentration en minutes,

A = superficie du BV en ha,

C = coefficient de ruissellement,

I = pente du BV en m/m,

L = longueur de la plus grande pente du BV en ml

Le tableau suivant présente les résultats de l’application des formules mentionnées ci-dessus.

Formule	Temps de concentration (min)
Débordes	8,15
Passini	15,16
Dujardin	9,59
Ventura	14,48
Moyenne	11,85

Tableau 4 – Calcul du temps de concentration

La valeur moyenne du temps de concentration (durée de la pluie) est de 11,85 min.

On peut donc calculer le débit de pointe du projet à différentes occurrences. Les valeurs sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Durée de la pluie 11,85min	Période de retour		
	10 ans	20 ans	100 ans
Intensité de la pluie (mm / min)	43,31	50,81	66,16
Intensité de la pluie (mm / h)	158,73	186,19	242,45
Débit de pointe (m³/s)	23,83	27,95	36,39

Tableau 5 – Débits d’occurrence décennal, vingtenal et centennal

3.4. MODELISATION

3.4.1. PRESENTATION GENERALE

La modélisation réalisée porte sur l’apport d’eaux pluviales sur la ravine étudiée et concerne les BV situés à l’amont de la zone d’étude de la ravine et notamment :

- La partie de la ravine Mro wa Anyakaoué, y compris les BV qui s’y connectent,
- Le caniveau se connectant en rive droite en zone aval de la zone d’étude, juste à l’amont du cadre sous la RN,
- L’apport d’EP de voirie en rive gauche à l’amont immédiat de l’ouvrage cadre sous la RN,

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.

L’étude hydrologique s’appuie sur Le Guide méthodologique de Gestion des Eaux Pluviales de la DEAL Mayotte (fév.2016). Selon ce document, la période de retour de référence pour le calage des ouvrages pourrait être retenue à 20 ans.

La vérification a été faite pour les occurrences 10 ans, 20 ans et 100 ans y compris pour le dimensionnement des futurs ouvrages.

L'ensemble du rapport de modélisation figure en **annexe**.

3.4.2. RESULTATS DE LA MODELISATION EN 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 (amont) qui passe la décennale sans débordement.

3.4.3. RESULTATS DE LA MODELISATION EN SITUATION FUTURE

Le calage de la section de l'ouvrage a été réalisé de manière itérative par recherche de la section qui permette de faire transiter le débit à l'occurrence de référence et tenant compte des contraintes spatiales présentes sur site (réseaux FT en limite nord, niveaux des fils d'eaux amont et aval, niveau de la plateforme de la place et raccordement aux voiries existantes de part et d'autre.

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 NGM ; celle-ci est abaissée à 5m50, ainsi la pente du fond de l'ouvrage est de 4.6%.

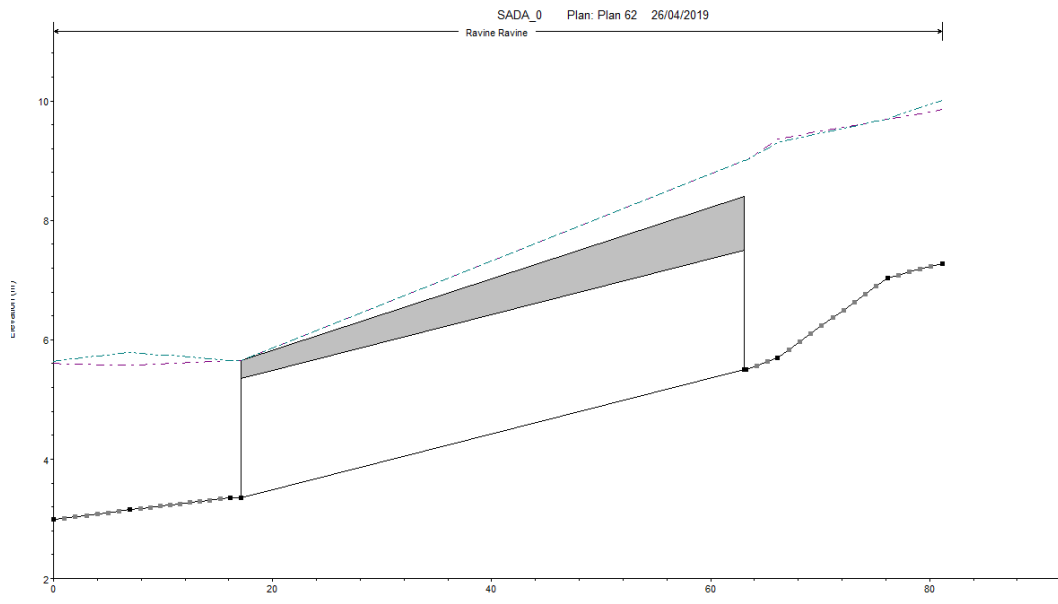


Figure 9 – Profil en long de l'ouvrage modélisé

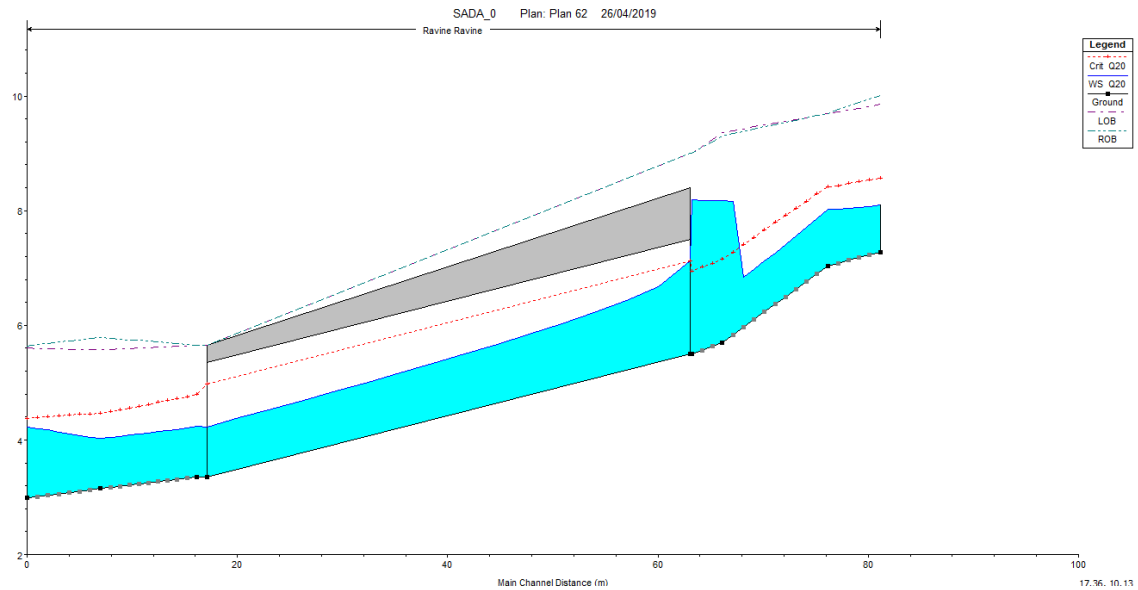


Figure 10 - Modélisation de l'ouvrage du projet – Profil en long simulation T = 20 ans

Cette largeur d'ouvrage permet de faire transiter les débits Q_{10} et Q_{20} mais ne permet pas de faire passer la crue centennale, la hauteur d'eau de débordement obtenue par la simulation est de 0,27 m.

La modélisation a été reprise afin de déterminer la géométrie de l'ouvrage permettant d'assurer les écoulements de la crue centennale (Q_{100}), le dimensionnement nécessaire est le suivant :

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

4 ATTESTATION DE PROPRIETE DES ZONES CONCERNEES

Le projet est situé exclusivement sous domaine public.

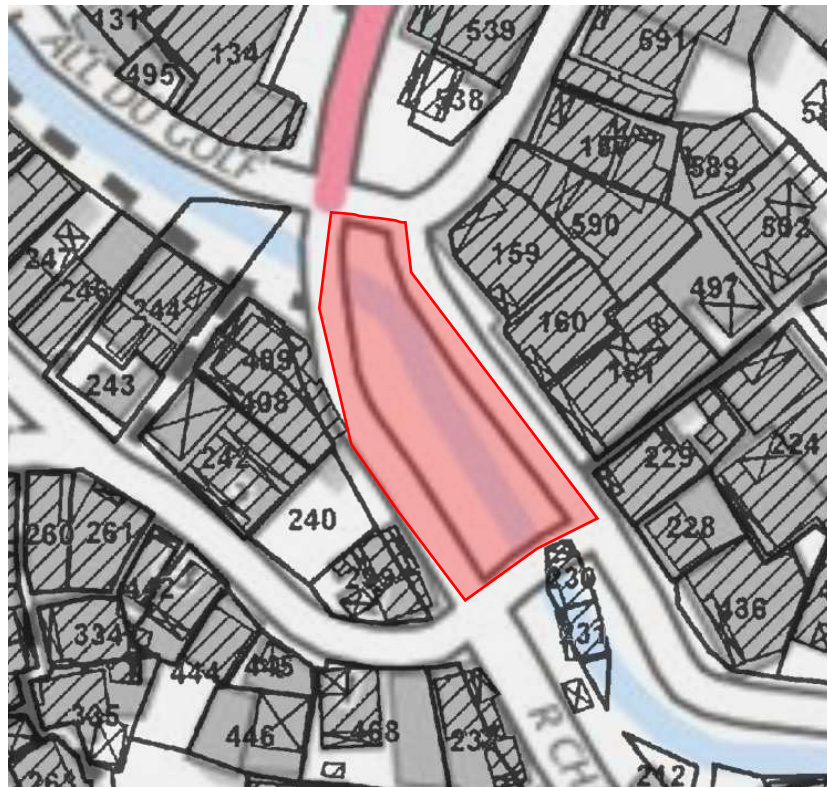


Figure 11–Extrait cadastral secteur 1CD

5 NATURE, CONSISTANCE, VOLUME, OBJET DE L'OUVRAGE, DE L'INSTALLATION, DES TRAVAUX OU DE L'ACTIVITE ENVISAGES

5.1. DEFINITION DES TRAVAUX

Sur la base de la modélisation dont les résultats sont résumés ci-dessus, les travaux suivants devront être réalisés :

Les travaux comprendront :

- Le remplacement des mobiliers actuels par du mobilier moderne et uniforme,
- Le remplacement des murs maçonnés existants de la ravine par des ouvrages cadres en béton armé,
- La création de 14 places parking comprenant :
 - o Le revêtement de surface de type béton bitumineux semi-grenu (BBSG 0/10),
 - o Les bordures de trottoir,
 - o Le marquage au sol,
 - o Une place PMR,
- La mise en œuvre d'un cheminement piétons matérialisé, aux normes PMR depuis la place jusqu'aux trottoirs existants,
- La mise en œuvre du mobilier urbain : bancs, poubelles, potelets,
- Les aménagements paysagers.

Nous avons tenu compte de l'emplacement des réseaux existants pour implanter les places de parking et les ouvrages béton. De ce fait, l'armoire de répartition et la chambre FT n'auront pas à être déplacées.

Les fourreaux aériens existants seront conservés et protégés par un muret en pierres construits de manière similaire à l'existant conservé.

En revanche il sera nécessaire de prévoir le dévoiement des 2 fourreaux FT enterrés et leur approfondissement entre le cadre existant et le futur dalot.

Le projet prévoit également la reprise des voiries existantes au droit de l'aménagement pour pouvoir gérer les différences de niveau entre le projet et l'existant.

La section retenue grâce à la modélisation sera de 5,40 x 2,00 m pour pouvoir faire transiter le Q₁₀₀.

Charge maximale admissible sur la dalle : elle sera déterminée pour supporter le stationnement accidentel d'un poids lourd.

Les ouvrages pourraient être soit de type préfabriqué, soit coulé en place.

Pour des raisons de mise œuvre, nous préconisons la fourniture et la mise en œuvre d'éléments en béton armé **préfabriqués** pour la partie courante. La rapidité d'exécution sera meilleure étant ainsi moins soumise aux aléas climatiques. Les travaux devront être réalisés en période sèche.

Afin de pouvoir être soulevés facilement par une pelle mécanique de forte puissance hydraulique chaque élément ne devra pas peser plus de 15 tonnes.

5.2. DESCRIPTION DES TRAVAUX D'AMENAGEMENT DE LA RAVINE

5.2.1. PRESTATION GENERALE

La prestation générale comprendra :

- L'installation de chantier, le repli en fin d'opération et la remise en état, y compris le(s) panneau(x) d'information, les dispositions relatives à la sécurité du personnel et des riverains, le piquetage général et particulier des travaux, le déplacement des poubelles de tri situées sur la zone d'emprise des travaux,
- Les études d'exécution et notamment :
 - o Les démarches administratives (DICT, autorisations de voiries, permissions de voiries)
 - o Les demandes d'agrément des matériaux et fournitures,
 - o Les notes de calcul de dimensionnement des ouvrages,
 - o Les plans d'exécution des ouvrages,
 - o Les plans de circulation,
- L'étude géotechnique d'exécution G3,
- Les essais et réception, et notamment les essais d'étanchéité de l'ouvrage cadre dans son ensemble,
- Le DOE et les plans de récolement, comprenant notamment toutes les notices et références des matériaux mis en œuvre,

5.2.2. TRAVAUX PRELIMINAIRES

Les travaux comprendront :

- La dépose du mobilier urbain : garde-corps, poubelles, bancs, potelets.
- L'abattage des arbres situés dans l'emprise des travaux et ne pouvant être conservés,
- La démolition de maçonnerie et notamment :
 - o Les murs et la radier la ravine, y compris dispositions provisoires de blindage/soutènement,
 - o Les murs en surélévation,
 - o Les surfaces en béton des trottoirs,
- La dépose des bordures de trottoirs,
- Le sciage de la voirie,
- Le détournement des eaux de la ravine et des réseaux connectés à la ravine

5.2.3. TRAVAUX DE TERRASSEMENTS

Les travaux comprendront :

- Les travaux de terrassements pour la confection des ouvrages et notamment d'un fond de forme pour les éléments en béton du dalot de la ravine, les terrassements pour regard avaloir, les terrassements pour la voirie et les aménagements de surfaces,
- Les sujétions pour présence de réseaux dans les fouilles en croisement ou en longement du projet,
- L'évacuation des déblais non réutilisés,
- L'apport de matériaux pour les tranchées, assise des ouvrages et couches de fondations et de forme des parkings et voies piétonnes,

5.2.4. TRAVAUX DE VOIRIE

Les travaux comprendront :

- La fourniture, mise en place et entretien d'une déviation de la circulation, y compris zones en alternance le cas échéant,

- La fourniture et la mise en œuvre des bordures de trottoirs,
- La fourniture et la mise en œuvre des caniveaux simple pente,
- La fourniture et mise en œuvre du BBSG 0/10 sur les places de parking,
- La fourniture et la mise en œuvre du béton sablé teinté sur le cheminement PMR et aménagement de la place,
- La signalisation horizontale avec :
 - o marquage des places de parking,
 - o marquage de la place PMR,
 - o marquage pour passages piétons,
- les panneaux de signalisation verticale :
 - o 1 panneau pour la place PMR,
 - o 2 panneaux zone bleue pour stationnement par disque,
- La remise à niveau de la chambre de télécommunication pour correspondance au niveau fini,
- Les tampons fonte DN 800 pour accès à la ravine,
- La fourniture et mise en place de 2 bandes d'éveil de vigilance au droit des passages piéton par plots podotactiles



5.2.5. TRAVAUX DE MAÇONNERIE

Les travaux comprendront :

- La fourniture et mise en œuvre des éléments béton du dalot de la ravine, y compris cunette préfabriquée ou coulée en place,
- La réalisation des ouvrages de raccordement en béton armé coulés en place sur les cadres existants amont et aval. Ces ouvrages comprendront un radier béton armé, des voiles et une dalle supérieure, à l'exception de la zone située sous les réseaux existants en encorbellement,
- Le raccordement étanche de tous les collecteurs connectés à la ravine,
- La réalisation d'un muret en pierres maçonnées pour protection antichute au niveau des collecteurs existants en encorbellement

5.2.6. TRAVAUX DE CANALISATIONS

Les travaux comprendront :

- La création de 3 regards avaloir des EP de voirie (1 en rive gauche et 2 en rive droite) avec conduite PVC SN 16 DN 300 de rejet dans la ravine ou caniveau existant, y compris grille fonte d'avalement ou avaloir,

5.2.7. TRAVAUX D'EQUIPEMENTS

Les travaux comprendront :

- La fourniture et mise en œuvre du mobilier urbain : bancs, poubelles, potelets, bacs à fleurs.

5.2.8. TRAVAUX DIVERS

Les travaux comprendront :

- La plantation d'un arbre.

6 RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNÉES PAR LE PROJET D'AMENAGEMENT

Les rubriques de la nomenclature de la Loi sur l'eau et Milieu Aquatique (LEMA) selon l'article 214-1 du code de l'environnement concernées par le présent projet sont les suivantes :

Numéro rubrique	Libellé	Projet	Régime
2.1.5.0	Rejet des eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : Supérieure ou égale à 20 ha (A) Comprise entre 1 et 20 ha (D)	BV intercepté : 60 ha	Autorisation
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit mineur d'un cours d'eau constituant : Un obstacle à l'écoulement des crues (A) Un obstacle à la continuité écologique : Entrainant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A) Entrainant une différence de niveau supérieure à 20 cm (D)	Hauteur du seuil : 80 cm	Autorisation
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0 ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : Sur une longueur supérieure ou égale à 100 m (A) Sur une longueur inférieure à 100 m (D)	Longueur impactée : 38 ml	Déclaration

Tableau 6 – Rubriques de la nomenclature concernées par le projet

Ainsi compte tenu de la nature et de l'ampleur des travaux envisagés, le projet est soumis au régime de **autorisation** au titre du code de l'environnement.

7 DOCUMENT D'INCIDENCES

7.1. SITUATION TOPOGRAPHIQUE

La carte ci-dessous présente la topographie de la zone.

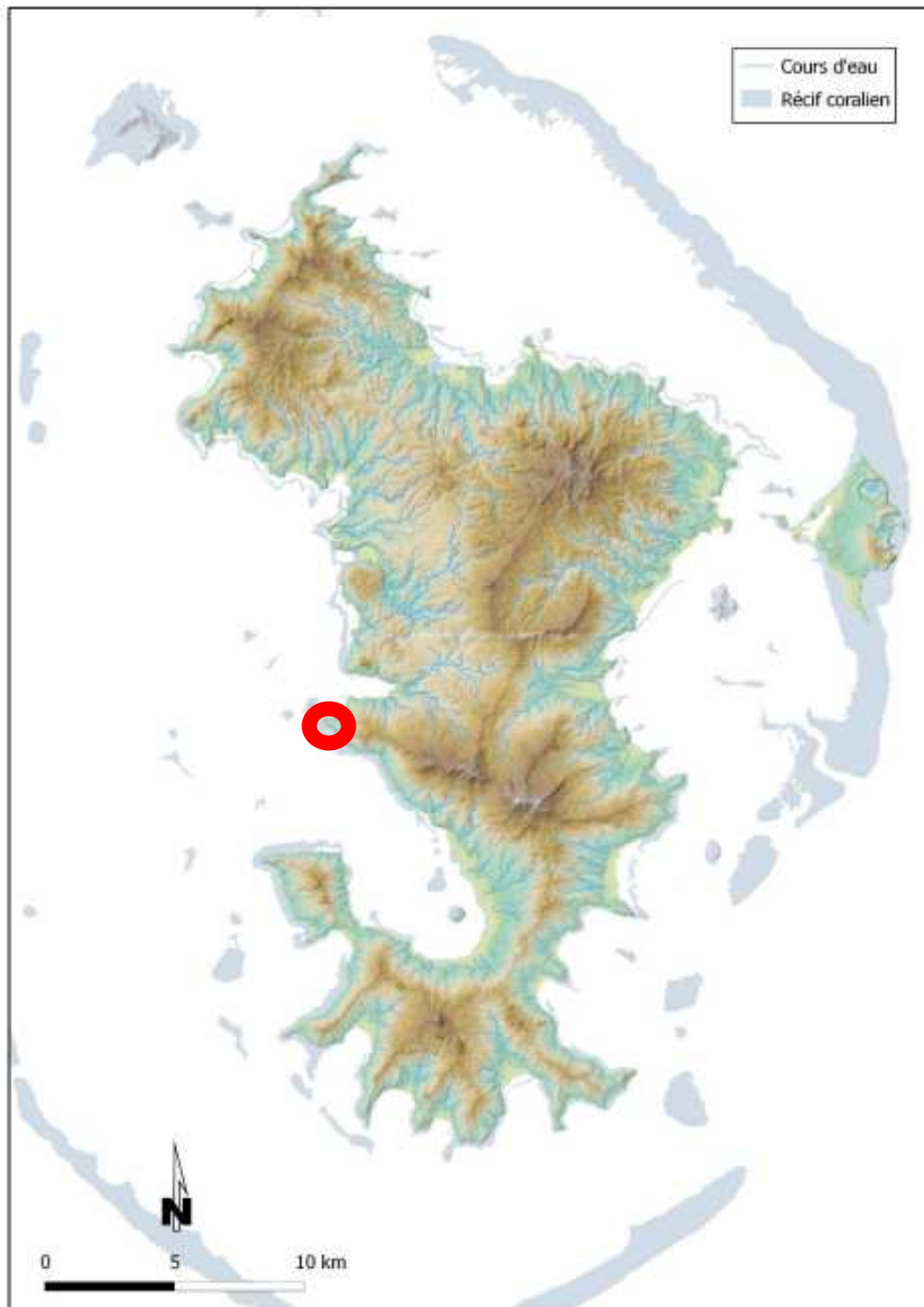


Figure 12 – Topographie de Mayotte

Sur la période de 20 ans (1998-2017), l’île de Mayotte a été touchée :

86 fois par un épisode de plus de 100 mm en 1 jour (soit en moyenne environ 4 fois par an)	30 fois par un épisode de plus de 140 mm en 1 jour (soit en moyenne au moins 1 fois par an)	6 fois par un épisode de plus de 200 mm en 1 jour (soit en moyenne 1 fois tous les 4 ans)	1 fois par un épisode de plus de 250 mm en 1 jour
			

La saison des pluies est favorable à la formation de dépressions tropicales qui peuvent atteindre le stade de cyclone. Le département est touché par des épisodes cycloniques, dont l’intensité peut être forte, en moyenne tous les 10-12 ans (EPRI à Mayotte, 2012). Toutefois, Mayotte bénéficie de la protection importante que constitue Madagascar qui est située sur la trajectoire la plus fréquente des cyclones. Enfin, même si les cyclones ne sont pas très fréquents, les dégâts qu’ils engendrent peuvent être considérables (victimes corporelles, destruction des infrastructures industrielles, agricoles, de transports...).

La zone d’étude se situe dans une zone moyennes précipitations (environ 1.500 mm/an).

7.3. CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE DE SURFACE

7.3.1.1. CONTEXTE GENERAL²

Mayotte présente un réseau hydrographique très découpé (Figure 5) avec des centaines de ravines intermittentes et une vingtaine de cours d’eau permanents dont les bassins versants sont de petite taille (inférieurs à 25 km²). Les cours d’eau permanents sont essentiellement localisés dans la zone la plus arrosée au Nord de Grande-Terre. A Petite-Terre, le réseau hydrographique présente des écoulements temporaires qui ne sont actifs que lors des épisodes pluvieux.

Le principal cours d’eau est l’Ourovéni dont le linéaire est de 13,9 km et le bassin versant de 23,3 km². Si les valeurs de débit des cours d’eau sont généralement peu importantes, les inondations générées lors des crues peuvent engendrer des dégâts importants. En outre, les temps de concentrations sont généralement très courts et les bassins versants répondent rapidement à un évènement pluvieux isolé et intense.

² Données issues du PGRI



Figure 14 – Carte des bassins versant et cours d'eau de Mayotte

7.3.1.2. CONTEXTE LOCAL

La ravine Mro wa Anyakaoué est bien canalisée sur la zone d'étude et à son amont immédiat comme le montrent les photos 1 et 2 ci-après.



Photo 3– Ravine à l’amont immédiat de la zone d’étude

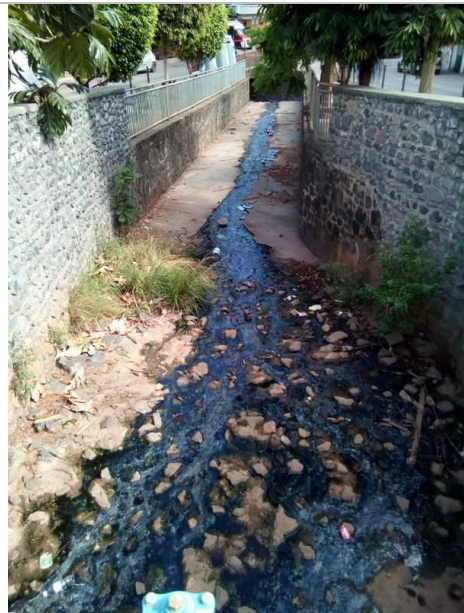


Photo 4– Ravine de la zone d’étude

Elle constitue l’exutoire principal des EP du centre-ville.



Figure 15 – Ravine Mro wa Anyakaoué

7.4. CONTEXTE SISMIQUE

La commune de SADA en zone sismique 3 d’aléa faible avec une accélération a de $1,1 \text{ m/s}^2$ (voir figure ci-dessous).

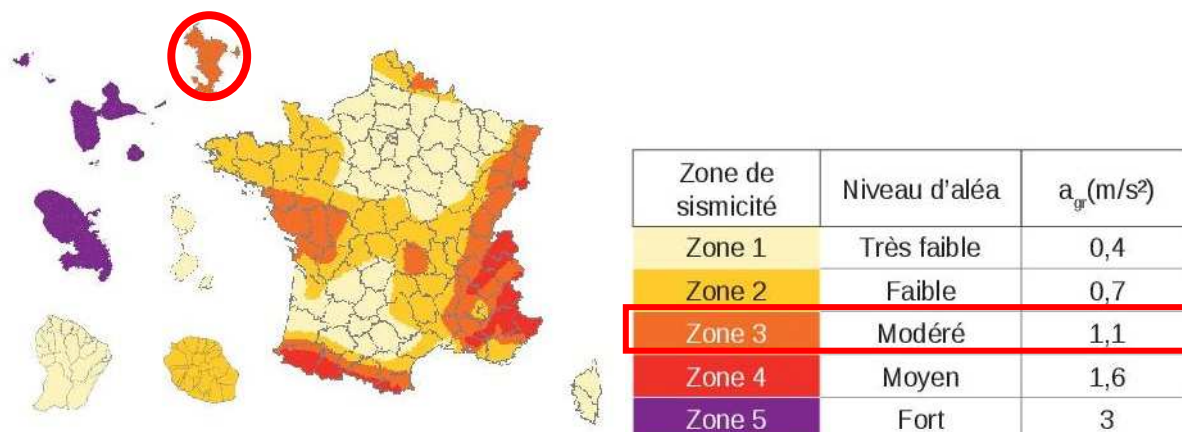


Figure 16 – Extrait de la carte du zonage sismique de France

7.5. CONTEXTE URBANISTIQUE

La commune de Sada dispose d’un PLU.

Selon le PLU de la Commune de Sada, le site du projet est cartographié en zone UA. Ces zones ont une vocation résidentielle et mixte de centre-ville.

D’après le règlement de zonage, les zones UA n’interdisent pas la réalisation des ouvrages de stationnement. Au contraire, ces zones urbaines sont susceptibles de recevoir des ouvrages publics.

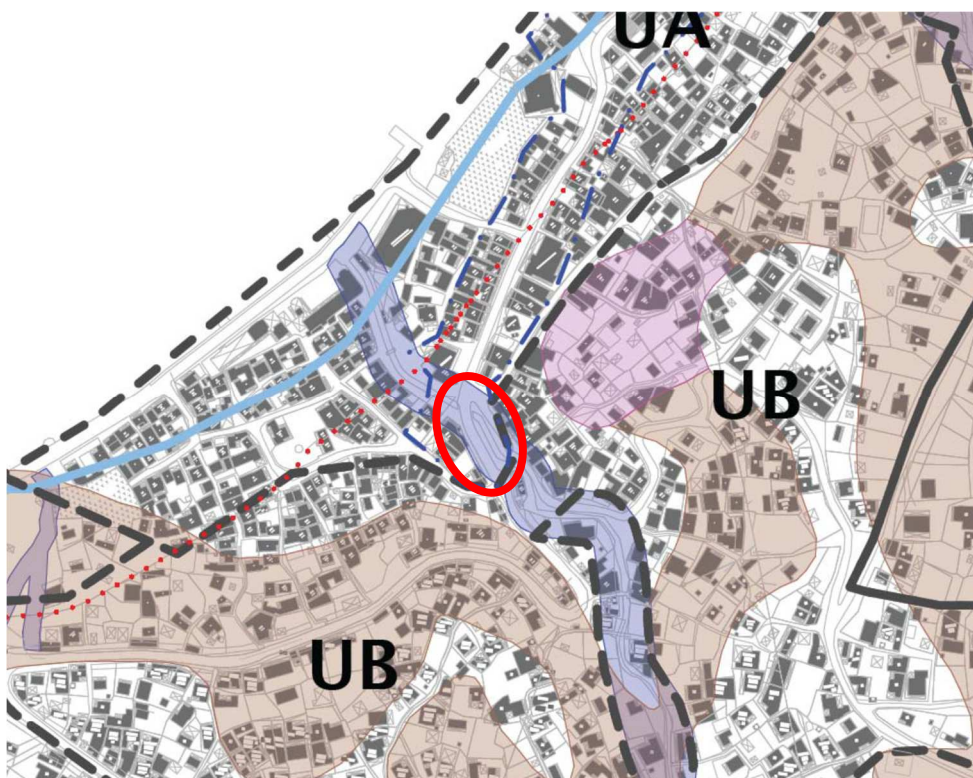


Figure 17 – Extrait du PLU

7.6. CONTEXTE GEOTECHNIQUE

Le visualiseur en ligne InfoTerre édité par le BRGM recense plusieurs données du sous-sol. La figure ci-après présente les données issues du site InfoTerre ainsi que l'application de la carte géologique

L'extrait de la carte géologique fait apparaître que la zone d'étude se situe dans une zone d'alluvions indifférenciées.

Figure 18 – Données InfoTerre

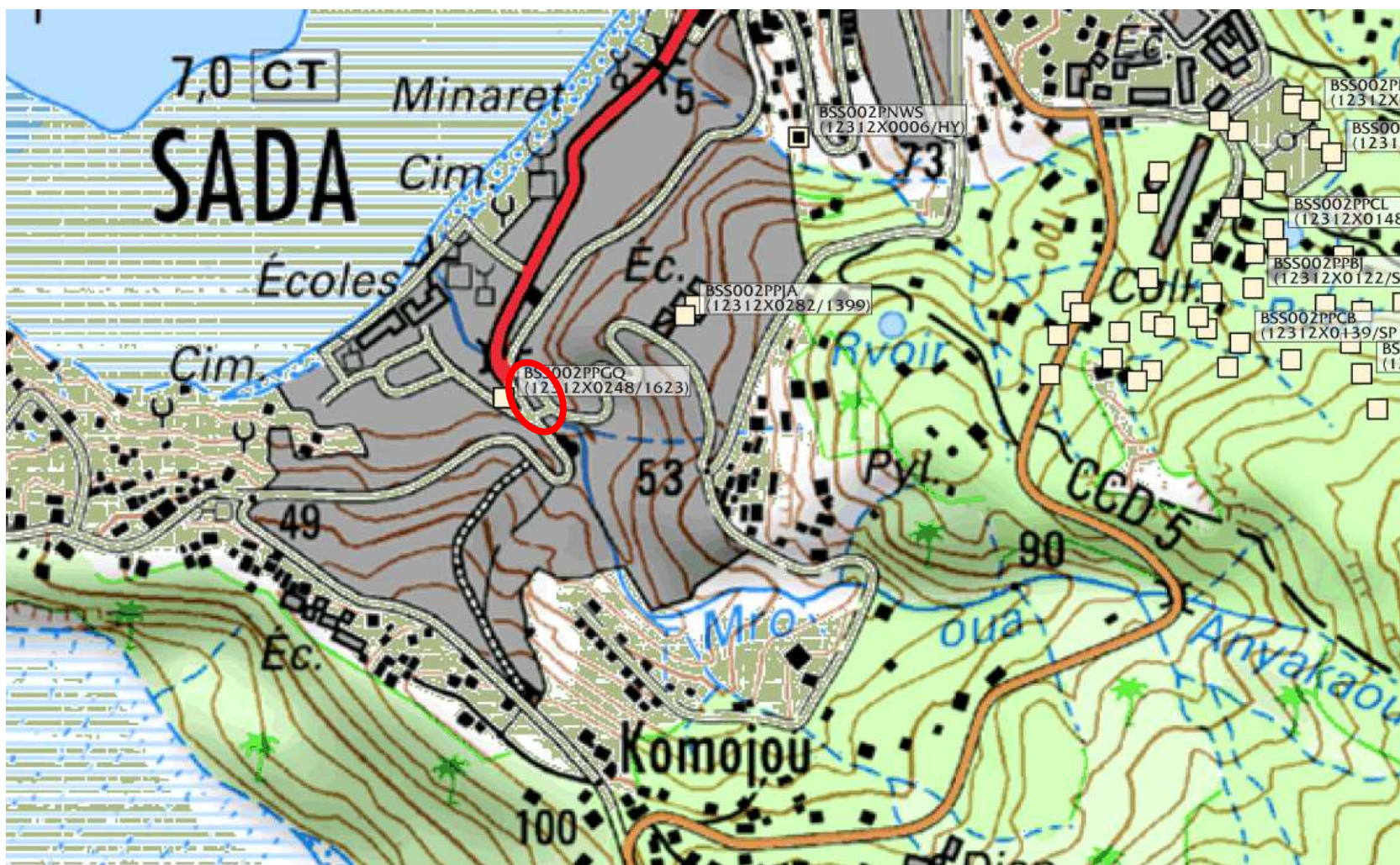


Figure 19 – Extrait de la carte géologique



Légende

Formations superficielles		Formations volcaniques	
Dépôts anthropiques		Formations basiques	
X	Remblais anthropiques	β	Basalte si
Formations superficielles alloctones		Ssi	Basalte à olivine
Formations alluvionnaires		βpx	Basalte à pyroxène
Fz	Alluvions indifférenciées	Sr	Basalte porphyrique facies ankaramite
	Alluvions anciennes indifférenciées	Srpx	Basalte à olivine et clinopyroxène
Formations de pente		e	Tephrite si
C	Colluvions	ω	Néphéline
E	Éboulis	ω3	Méiinite
Ec	Dépôts d'éroulements	φ	Phonolite si
	Colluvions à blocs	φe	Phonolite aphyrique
BG	Brèches et panneaux glissés	Formations volcanoclastiques	
Formations de plage		ττ	Projections phréatomagmatiques (maars) de Petite Terre et de Mamoudzou
Sb	Sables	ττsc	Projections scoriacées (cônes stromboliens) de Petite Terre et de Mamoudzou
Formations superficielles autoctones		ττsc	Projections scoriacées (cônes stromboliens)
Ab	Allotérites de laves basiques et intermédiaires	ττsc	Brèches riches en cumulats de Bandréa, îlot Bambo et de Bambo Ouest
Abpx	Allotérites de laves basiques et intermédiaires à grenailles ferrugineuses	ττsc	Tufs indifférenciés (projections intercoulés)
Ap	Allotérites de phonolites	ττsc	Cinériles
Asi	Isaltérites de laves basiques et intermédiaires	Formations hypovolcaniques	
Aspx	Isaltérites de basaltes à pyroxène	Dp	Protrusion de phonolite
Aφ	Isaltérites de phonolites		
AsB	Isaltérites de cônes de scories		
Ac	Isaltérites de cinériles et alluvions (paléosurface de Comban)		
ABG	Isaltérites de brèches et panneaux glissés		

Légende technique	
—	Contour
—	Faïlle
—	Faïlle supposée
—	Niche d'arrachement
—	Cratère de maar
—	Dyke
—	Stratification
—	Figure d'impact de projection pyroclastique
—	Sens de glissement
—	Sens d'écoulement
•	Bloc
⊗	Point d'analyse géochronologique

7.7. SCHEMA DIRECTEUR DES EAUX PLUVIALES (SDEP)

Un schéma directeur des Eaux Pluviales (SDEP) a été élaboré en 2017.

L'ensemble aménagements prévus sont compatibles avec les conclusions de celui-ci.

L'occurrence préconisée pour le centre-ville est théoriquement de 30 ans, selon la norme NF EN 752. Considérant qu'il s'agit de l'exutoire principal et en accorda avec le guide de gestions des eaux pluviales de la DEAL, le projet est conçu pour respecter une occurrence centennale.

7.8. PROTECTIONS REGLEMENTAIRES ET PATRIMONIALES

7.8.1. ZONES NATURA 2000

Depuis le sommet de Rio en 1992, l'Union européenne s'est engagée à enrayer la perte de la biodiversité sur ses territoires en créant un réseau de sites écologiques nommé Natura 2000. Avec plus de 23 700 sites terrestres et marins, il s'agit du plus vaste réseau de sites protégés au monde.

Ce réseau est fondé sur la mise en application de deux directives européennes :

- La directive Oiseaux 2009/147/CE du 30 novembre 2009 (qui a recodifié la directive initiale du 2 avril 1979) a pour objet la conservation de toutes les espèces d'oiseaux sauvages et définit les règles encadrant leur protection, leur gestion et leur régulation. Elle s'applique aux oiseaux ainsi qu'à leurs œufs, à leurs nids et à leurs habitats. Certaines espèces nécessitant une attention particulière afin d'assurer leur survie, précisées à l'annexe I, font l'objet de mesures spéciales concernant leur habitat. Ces espèces, ainsi que les espèces migratrices dont la venue est régulière, sont protégées dans des sites Natura 2000 dits **zones de protection spéciale (ZPS)** ;
- La directive Habitats faune flore 92/43/CEE du 21 mai 1992 a pour objet la conservation des habitats naturels et de la faune et de la flore sauvages. Les annexes I et II de cette directive listent les types d'habitats naturels et les espèces animales et végétales dont la conservation nécessite la désignation de sites Natura 2000 dits **zones spéciales de conservation (ZSC)**. Certains habitats ou certaines espèces dits prioritaires sont identifiés comme en danger de disparition et répondent à des règles particulières. La directive établit un cadre pour les actions communautaires de conservation de ces espèces et habitats en cherchant à concilier les dimensions scientifiques qui fondent les délimitations des sites avec les exigences économiques, sociales et culturelles des territoires.

Les espèces et habitats naturels qui nécessitent, sur la base de ces deux directives, la désignation de zones de protection spéciale ou de zones spéciales de conservation sont dites d'intérêt communautaire, car représentatives de la biodiversité européenne.

Ces deux directives imposent à chaque État membre d'identifier sur son territoire ces deux types de sites d'intérêt communautaire. Une fois désignés, ces sites font partie intégrante du réseau Natura 2000 et doivent être gérés de façon à garantir la préservation à long terme des espèces et des habitats qui justifient leur désignation.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ou à proximité d'une zone Natura 2000.

7.8.2. ZONES IMPORTANTES POUR LA CONSERVATION DES OISEAUX (ZICO)

Les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) sont des sites d'intérêt majeur qui hébergent des effectifs d'oiseaux sauvages jugés d'importance communautaire ou européenne.

Cet inventaire, basé sur la présence d'espèces d'intérêt communautaire répondant à des critères numériques précis, a été réalisé par la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) et le MNHN pour le compte du ministère chargé de l'Environnement, avec l'aide des groupes ornithologiques régionaux.

Publié en 1994, cet inventaire a identifié 285 zones couvrant une superficie totale d'environ 4,7 millions d'hectares, dont 4,4 millions d'hectares de superficie terrestre, soit 8,1% de la superficie du territoire national.

La directive européenne n°79-409 du 6 avril 1979 relative à la conservation des oiseaux sauvages s'applique à tous les états membres de l'union européenne. Elle préconise de prendre « toutes les mesures nécessaires pour préserver, maintenir ou rétablir une diversité et une superficie suffisante d'habitats pour toutes les espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage sur le territoire européen ». C'est dans ce contexte que la France a décidé de mettre en place les ZICO.

Tout comme les autres états membres, la France s'est engagée à désigner en Zone de Protection Spéciale (ZPS) au titre de la directive Oiseaux les sites nécessitant des mesures particulières de gestion et de protection pour conserver les populations d'oiseaux sauvages remarquables en particulier ceux inscrits à l'annexe I de la directive. Ces désignations qui correspondent à un engagement de l'Etat et ont seuls une valeur juridique, sont pour la plupart effectuées sur la base de l'inventaire des ZICO, ce qui ne signifie pas pour autant que toutes les ZICO devront être systématiquement ou dans leur intégralité désignée en ZPS.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ou à proximité immédiate d'une ZICO.

7.8.3. ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE FAUNISTIQUES ET FLORISTIQUES (ZNIEFF)

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ont pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs du territoire particulièrement intéressant sur le plan écologique, participant au maintien des grands équilibres naturels ou constituant le milieu de vie d'espèces animales et végétales rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional.

L'inventaire des ZNIEFF est un programme initié par le ministère en charge de l'environnement et lancé en 1982 par le Muséum national d'histoire naturelle. Une première version de l'inventaire régional a été diffusée en 1994. La mise à jour est en cours de lancement.

Etabli pour le compte du Ministère de l'environnement, il constitue l'outil principal de la connaissance scientifique du patrimoine naturel et sert de base à la définition de la politique de protection de la nature. Il n'a pas de valeur juridique directe mais permet une meilleure prise en compte de la richesse patrimoniale dans l'élaboration des projets susceptibles d'avoir un impact sur le milieu naturel.

Les ZNIEFF n'ont pas de portée réglementaire directe : elles ont le caractère d'un inventaire scientifique. La loi de 1976 sur la protection de la nature impose cependant aux PLU de respecter les préoccupations d'environnement, et interdit aux aménagements projetés de "détruire, altérer ou dégrader le milieu particulier" à des espèces animales ou végétales protégées (figurant sur une liste fixée par décret en Conseil d'Etat). Pour apprécier la présence d'espèces protégées et identifier les milieux particuliers en question, les ZNIEFF constituent un élément d'expertise pris en considération par la jurisprudence des tribunaux administratifs et du Conseil d'Etat.

On distingue deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I sont donc des sites particuliers généralement de taille réduite, inférieure aux ZNIEFF de type II. Ils correspondent a priori à un très fort enjeu de préservation voire de valorisation de milieux naturels.

- Les ZNIEFF de type II sont donc des ensembles géographiques généralement importants, incluant souvent plusieurs ZNIEFF de type I, et qui désignent un ensemble naturel étendu dont les équilibres généraux doivent être préservés. Cette notion d'équilibre n'exclut donc pas qu'une zone de type II fasse l'objet de certains aménagements sous réserve du respect des écosystèmes généraux.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ou à proximité immédiate d'une ZNIEFF.

7.8.4. RESERVE NATURELLE

Une Réserve Naturelle Nationale est un territoire d'une ou plusieurs communes dont la conservation de la faune, de la flore, du sol, des eaux, des gisements de minéraux et de fossiles et, en général, du milieu naturel présente une importance particulière ou qu'il convient de les soustraire à toute intervention artificielle susceptible de les dégrader.

Elles ont pour objectif d'assurer la conservation d'éléments du milieu naturel d'intérêt national ou la mise en œuvre d'une réglementation communautaire ou d'une obligation résultant d'une convention internationale.

Il est pris en considération à ce titre :

- La préservation d'espèces animales ou végétales et d'habitats en voie de disparition sur tout ou partie du territoire national ou présentant des qualités remarquables ;
- La reconstitution de populations animales ou végétales ou de leurs habitats ;
- La conservation des jardins botaniques et arboretums constituant des réserves d'espèces végétales en voie de disparition, rares ou remarquables ;
- La préservation de biotopes et de formations géologiques, géomorphologiques ou spéléologiques remarquables ;
- La préservation ou la constitution d'étapes sur les grandes voies de migration de la faune sauvage ;
- Les études scientifiques ou techniques indispensables au développement des connaissances humaines ;
- La préservation des sites présentant un intérêt particulier pour l'étude de l'évolution de la vie et des premières activités humaines.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ou à proximité d'une réserve naturelle.

7.8.5. ARRETE PREFECTORAL DE PROTECTION DE BIOTOPE (APPB)

L'arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) est un outil réglementaire visant à prévenir la disparition d'espèces protégées. Ainsi, le Préfet de département peut réglementer des activités susceptibles de porter atteinte à la conservation de ce biotope.

Le terme biotope vise les mares, marécages, marais, haies, bosquets, landes, dunes, pelouses ou toutes autres formations naturelles, peu exploitées par l'homme.

Les interdictions ou réglementations peuvent concerner diverses activités comme le dépôt de déchets, l'introduction de végétaux ou d'animaux, le brûlage ou le broyage de végétaux, l'épandage de produits phytosanitaires, etc.

Le projet (secteur 5B) longe une zone d'APPB Le tracé empruntera la côté opposé de la route (RD24E). De plus aucune installation provisoire, rejets d'eau provisoire, accès ou dépôt ne sera autorisé dans le périmètre de la zone APPB.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ni à proximité immédiate d'un arrêté préfectoral de protection de biotope.

7.8.6. SITES CLASSES ET INSCRITS

La loi du 2 mai 1930, intégrée dans les articles L 341-1 à L 341-22 du code de l'environnement, permet de préserver des espaces du territoire français qui présentent un intérêt général du point de vue scientifique, pittoresque et artistique, historique ou légendaire ". Le classement ou l'inscription d'un site ou d'un monument naturel constitue la reconnaissance officielle de sa qualité et la décision de placer son évolution sous le contrôle et la responsabilité de l'État.

Il existe deux niveaux de protection :

- **Le classement** est une protection forte qui correspond à la volonté de maintien en l'état du site désigné, ce qui n'exclut ni la gestion ni la valorisation. Généralement consacré à la protection de paysages remarquables, le classement peut intégrer des espaces bâtis qui présentent un intérêt architectural et sont parties constitutive du site. Les sites classés ne peuvent être ni détruits ni modifiés dans leur état ou leur aspect sauf autorisation spéciale ; celle-ci en fonction de la nature des travaux est soit de niveau préfectoral ou soit de niveau ministériel. En site classé, le camping et le caravaning, l'affichage publicitaire, l'implantation de lignes aériennes nouvelles sont interdits.
- **L'inscription à l'inventaire supplémentaire** des sites constitue une garantie minimale de protection. Elle impose aux maîtres d'ouvrage l'obligation d'informer l'administration 4 mois à l'avance de tout projet de travaux de nature à modifier l'état ou l'aspect du site.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ou à proximité d'un site classé ou inscrit.

7.8.7. MONUMENTS HISTORIQUES

Un monument historique est un immeuble ou un objet mobilier recevant un statut juridique particulier destiné à le protéger, du fait de son intérêt historique, artistique, architectural mais aussi technique ou scientifique.

Le statut de « monument historique » est une reconnaissance par la Nation de la valeur patrimoniale d'un bien. Cette protection implique une responsabilité partagée entre les propriétaires et la collectivité nationale au regard de sa conservation et de sa transmission aux générations à venir.

Deux niveaux de protection existent : un monument peut être « classé » ou « inscrit » comme monument historique. L'inscription (dit jusqu'en 2005 « à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques ») est une protection présentant un intérêt remarquable à l'échelle régionale, contrairement au classement, protégeant les monuments présentant un intérêt à l'échelle de la nation et qui constitue ainsi le plus haut niveau de protection. Dans le cas d'immobilier, l'arrêté de protection énumère les parties de l'édifice qui sont protégées, à moins que celui-ci ne le soit entièrement (aussi bien des éléments extérieurs qu'intérieurs), ainsi que ses abords.

Au 1er février 2015 quelque 43 600 immeubles sont protégés au titre des monuments historiques en France (14 100 classés et 29 500 inscrits), ainsi qu'environ 300 000 objets mobiliers (plus de 135 000 classés et autour de 150 000 inscrits) et plus de 1 400 orgues. Un tiers des monuments historiques relèvent de l'architecture domestique, 29,6 % sont des édifices religieux, et près de la moitié (49,4 %) des propriétés privées.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ou à proximité dans les abords d'un monument historique inscrit par arrêté préfectoral du 07/02/1975

7.8.8. ARCHEOLOGIE

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas d'une zone de présomption de Prescription Archéologique

7.8.9. ZONES HUMIDES

D'après l'inventaire départemental des zones humides réalisé au droit de la zone d'études, le projet d'aménagement du site n'est pas localisé au sein ni à proximité immédiate d'une zone humide.

7.8.10. FAUNE, FLORE

Le site d'aménagement est situé dans l'hypercentre de la ville de SADA. Comme l'ont montré les photographies présentées plus haut, la portion de la ravine qui fait l'objet du présent projet est canalisée par un radier bétonné et des piédroits maçonnés.

Les enjeux écologiques des ravines de Sada sont indiqués dans le SDEP. La figure ci-dessous présente les zones concernées et l'implantation du projet. On constate que la zone d'implantation ne situe pas sur une zone à enjeu écologique.

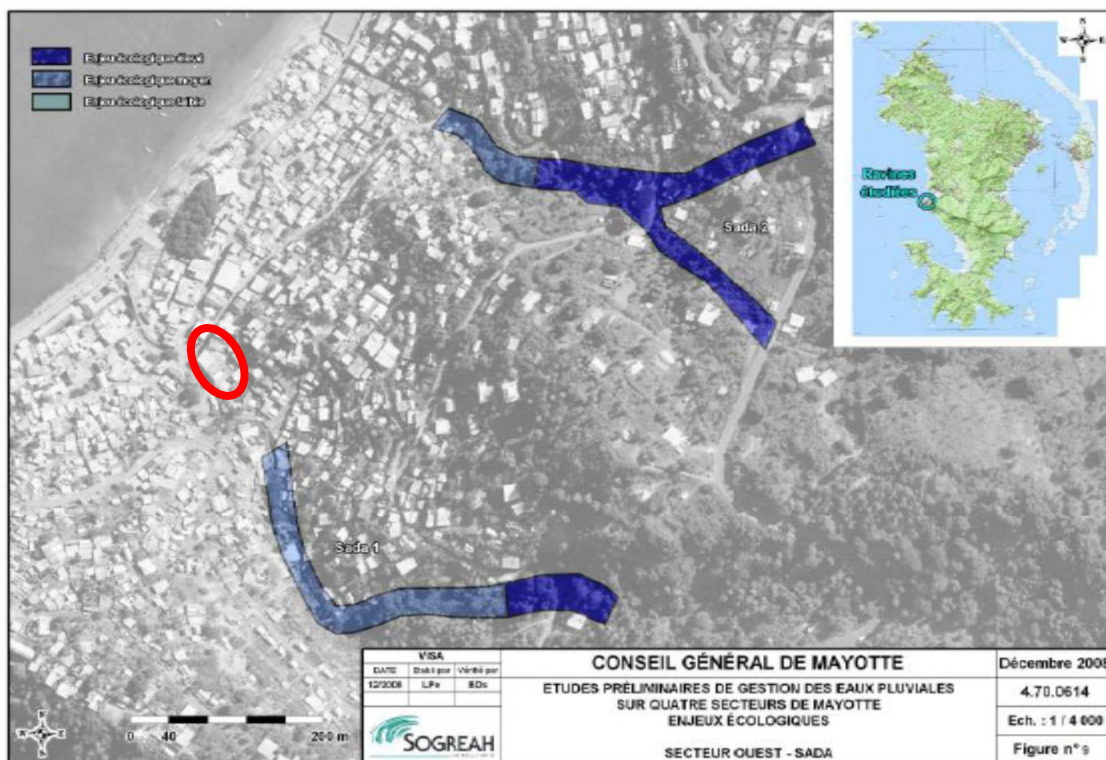


Figure 20 – Carte des enjeux écologiques identifiés sur les ravines de SADA

La faune et la flore ne sont donc pas concernés par les aménagements de la ravine.

7.9. ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR L'EAU ET LES USAGES ASSOCIÉS ET MESURES ERC

7.9.1. IMPACT DES TRAVAUX ET MESURES ERC ASSOCIÉES

7.9.1.1. IMPACTS DES TRAVAUX SUR LES EAUX SOUTERRAINES

6.9.1.1.1. Aspects quantitatifs : prélèvements en nappe

Aucun prélèvement d'eau dans la nappe ne sera réalisé en phase chantier dans les eaux souterraines présentes dans les aquifères sous-jacents au droit de la zone d'étude.

L'impact des travaux du projet d'aménagement du site sur les prélèvements dans la nappe souterraine est nul.

6.9.1.1.2. Aspects qualitatifs

Des pollutions accidentelles des sols en phase chantier (huile, hydrocarbures de type gazole notamment) peuvent avoir une incidence temporaire sur la qualité des eaux souterraines. En effet, en période pluvieuse, les ruissellements d'eau seront susceptibles d'entraîner des écoulements de produits liés notamment à la circulation des engins et de les entraîner vers la nappe.

Les risques de diffusion des polluants dans la nappe demeurent réduits, les matériaux du sol constituant une barrière filtrante, mais les risques d'entraînement de polluants solubles restent potentiellement possibles en situation accidentelle.

Les produits dangereux ou pouvant engendrer une pollution accidentelle de la nappe sont essentiellement :

- Les carburants contenus dans les réservoirs des engins de chantier, camions, camionnettes, véhicules de service et véhicules personnels,
- Emballages souillés par des produits dangereux, etc.

Les zones concernées par des risques de déversement accidentel sont de plus limitées aux zones de travail des engins de chantier et aux installations de chantier temporaires constituées par :

- La zone de stationnement des engins de chantier ;
- La zone de stockage tampon nécessaire pour entreposer les différents matériaux avant leur mise en œuvre ;
- La zone de stockage hors emprise du chantier pour l'approvisionnement des matériaux.

A noter, selon l'étude d'estimation des volumes prélevables globaux du sous-bassin de l'Yzeron, phase 3, de janvier 2012 (p.11), la profondeur moyenne de la première nappe à Grézieu-la-Varenne est de 40 m.

Les risques de contamination des eaux souterraines sont présents en phase de travaux par infiltration d'éventuels déversements accidentels de polluants vers la nappe.

Néanmoins, **les incidences temporaires sur la qualité des eaux de la nappe sont faibles** d'autant que de **nombreuses mesures d'évitement des déversements accidentels** sont prévues en phase chantier.

D'une manière générale, les mesures d'évitement des déversements accidentels suivantes sont prévues au niveau des installations de chantier :

- **Interdiction de déverser ou de rejeter les eaux de chantier**, les hydrocarbures et tout autre produit polluant, dans le milieu naturel sans un traitement préalable.
- **Sensibiliser l'ensemble du personnel de chantier aux risques de pollutions**, aux mesures de préventions à mettre en place et aux procédures de gestion des pollutions à appliquer,
- **Réviser régulièrement le bon état mécanique des engins, véhicules et matériels**,
- Mettre en place une **zone étanche pour le stationnement, l'entretien et le lavage** des engins de chantier ; les produits de vidange et/ou de lavage seront évacués vers des installations de récupération agréées ;
- **Stocker les hydrocarbures et tout autre produit dangereux dans des cuves à double étanchéité ;**
- **Signalisation immédiate des fuites, même légères, les pièces ou flexibles en mauvais état des engins de chantier**,
- **Interdire les dépôts de tous matériaux ou produits susceptibles de contaminer les eaux au niveau des zones à risques** (ruisselant directement vers le milieu naturel)
- **Regrouper, gérer et recycler les déchets produits en phase chantier** conformément à la directive 1999/31/CE du 26 avril 1999. Des stockages en bennes étanches seront prévus. Le brûlage des

matériaux et des déchets (emballages, plastiques, caoutchouc, ordures ménagères...) sera interdit. Des préconisations de gestion des déchets en phase chantier sont prévus notamment :

- ▷ Réduction de la quantité de déchets, notamment en ajustant les stocks de matériaux et de produits aux besoins stricts du chantier,
 - ▷ Création d'une aire provisoire de stockage quotidien des déchets générés par le chantier en vue de faciliter leur enlèvement ultérieur selon les filières appropriées,
 - ▷ Dispositions nécessaires contre l'envol des déchets et emballages.
- **Respecter des règles de sécurité sur le chantier, durant les travaux.** Elles permettent de réduire le nombre d'incidents tels que les pollutions accidentelles.
 - **Isoler la zone de chantier,**
 - **Ne pas utiliser de produits phytosanitaires.**

Concernant les pollutions accidentelles, dans un souci de recherche du moindre impact, **l'ensemble des travaux sera limité réalisé préférentiellement en dehors des périodes pluvieuses et arrêté en cas d'évènement exceptionnel.** Aussi, pendant la durée des travaux, un suivi particulier des conditions météorologiques devra être prévu par l'entreprise ou le groupement d'entreprises en charge de la réalisation des ouvrages. Celle-ci devra prendre toutes les précautions nécessaires pour aménager le chantier dans le cas où de fortes pluies ou des orages seraient prévus et ce, afin d'éviter tous impacts négatifs sur le milieu naturel.

Enfin, des moyens d'intervention en cas d'accident seront prévus lors des travaux afin de limiter les effets de déversements accidentels au sol :

- **Mise en place d'un plan d'intervention** par les entreprises de travaux ;
- **Evacuer les matériaux souillés vers des filières de traitement ou d'élimination agréée.**

Le **risque de déversement accidentel** de produits pendant la phase chantier est **considéré comme nul** en raison de l'ensemble des **mesures d'évitement** décrites ci-avant ainsi que de la nature du sous-sol et de la profondeur de la nappe.

6.9.1.1.3. Effets des travaux sur les captages d'eau souterraines

Compte tenu des éléments mentionnés dans le présent dossier, **le projet d'aménagement du site n'est pas inclus dans un périmètre de protection de captage d'eau souterraine.**

Dans le cas présent, l'impact des travaux sur la qualité des eaux souterraines est considéré comme faible, comme indiqué aux paragraphes précédents, dans la mesure où des dispositions préventives sont prises vis-à-vis des risques de pollution accidentelle (fuite d'un engin de chantier, déversement d'un polluant lors d'une manœuvre d'engin, etc.).

L'incidence qualitative des travaux du projet est nulle. Les **mesures préventives** vis-à-vis du risque de pollution accidentelle permettront d'**éviter tout impact potentiel** sur la ressource en eau.

7.9.1.2. IMPACTS DES TRAVAUX SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

6.9.1.2.1. Aspects quantitatifs

Aucun prélèvement dans un cours d'eau n'est prévu.

Aucun rejet particulier n'est prévu dans les cours d'eau ou réseaux connectés au milieu naturel.

Les eaux pluviales météoriques traverseront les zones de travaux pour rejoindre leurs exutoires actuels.

Les incidences temporaires des travaux sur la quantité des eaux superficielles sont nulles.

6.9.1.2.2. Aspects qualitatifs

L'ensemble des prescriptions du paragraphe 6.9.1.1.2 s'applique pour les eaux superficielles concernées (La Chaudanne, le Mercier).

Pour le secteur 2, pour la réalisation du rejet et du trop-plein des bassins de la Chaudanne (un seul point de rejet), le travail sera réalisé depuis la berge. Le travail dans le lit de la rivière sera strictement interdit.

Les engins devront impérativement être munis d'huile biologique.

Les ouvrages préfabriqués (collecteur, tête de protection) seront privilégiés pour limiter les laitances.

Un batardeau provisoire sera installé, avec paillage, si nécessaire (en cas de réalisation de béton sur place) pour filtrer les laitances avant rejet des eaux.

Par conséquent, le risque de déversement accidentel lors de la phase travaux est faible.

Le risque de déversement accidentel de produits lors des travaux fait l'objet des **mesures de réduction d'impact** décrites ci-dessus.

Dans ces conditions, les **incidences temporaires des travaux** sur la qualité des eaux superficielles **sont réduites par les mesures prises à un niveau faible.**

6.9.1.2.3. Risque inondation

Pendant la phase de travaux, toutes les précautions seront prises vis-à-vis de ce risque naturel. En effet pendant toute la durée du chantier, un suivi particulier des conditions météorologiques devra être prévu par l'entreprise ou le groupement d'entreprises en charge de la réalisation des travaux. Celle-ci devra prendre toutes les précautions nécessaires pour aménager le chantier dans le cas où de fortes pluies (occurrence supérieure ou égale à 1 an) ou des orages seraient prévus et ce, afin d'éviter tout impact négatif sur le milieu naturel.

Compte tenu que **toutes les mesures seront prises** par l'entreprise en cas de fortes précipitations, **l'impact du projet sur ce risque en phase de travaux est nul.**

7.9.2. IMPACT DU PROJET EN PHASE EXPLOITATION ET MESURES ERC

7.9.2.1. IMPACTS DU PROJET SUR LES EAUX SOUTERRAINES

6.9.2.1.1. Aspects quantitatifs

Le projet n'est pas concerné par des pompages de nappe.

Les surfaces imperméabilisées seront égales à celles existantes.

En phase opérationnelle, **le projet aura une incidence quantitative nulle sur la quantité des eaux de la nappe souterraine.**

6.9.2.1.2. Aspects qualitatifs

La nature des équipements prévus, les classes de trafic des voies et le nombre de places de parkings ne créera **aucune incidence** sur la qualité des eaux souterraines.

7.9.2.2. IMPACTS DU PROJET SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

6.9.2.2.1. Aspects quantitatifs

La totalité des volumes d'eaux pluviales collectées, seront rejetées dans les eaux superficielles.

Le projet aura donc une incidence quantitative négligeable sur les débits des eaux superficielles.

6.9.2.2.2. Aspects qualitatifs

La nature des équipements prévus, la classe de trafic et le nombre de places de parkings ne créera **aucune incidence** sur la qualité des eaux superficielles. D'autre part, le fait de couvrir la ravine évitera le rejets de déchets dans celle-ci.

6.9.2.2.3. Impacts du projet sur le risque inondation

Comme précisé au présent dossier, le projet prévoit l'aménagement de la Ravine jusqu'à une occurrence centennale et réduira par conséquent les aléas liées aux inondations d'apport pluviométrique.

En phase opérationnelle, **le projet aura un impact positif sur le risque inondation.**

7.10. COMPATIBILITE DU PROJET

7.10.1. AVEC LE SDAGE

Le SDAGE de Mayotte en vigueur à l'heure actuel est celui approuvé en novembre 2015. Il porte les orientations prévues pour la période allant de 2016 à 2021.

Le chapitre 2.5 du SDAGE ayant pour titre « Orientation fondamentale 5 : gérer les risques naturels (inondation, ruissellement, érosion, submersion marine) » présente notamment les principes d'action et les dispositions relatives à la gestion des inondations.

Le tableau suivant présente les orientations du SDAGE et la compatibilité du projet avec ces objectifs.

N°	Orientation fondamentale	Analyse de la compatibilité du projet
1	Réduire la pollution des milieux aquatiques	Le projet ne crée aucune pollution
2	Protéger et sécuriser la ressource pour l'alimentation en eau de la population	Non concerné
3	Conserver, restaurer en entretenir les milieux et la biodiversité	Non concerné
4	Développer la gouvernance et les synergies dans le domaine de l'eau	Non concerné
5	Gérer les risques naturels (inondation, ruissellement, érosion, submersion marine)	Le projet tend à réduire l'impact inondation par la gestion de l'écoulement de la ravine

Tableau 7 – Compatibilité du projet avec les orientations du SDAGE

Le projet est compatible avec les orientations du SDAGE Mayotte en vigueur.

7.10.2. AVEC LE PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS INONDATIONS (PPRNI)

Le PGRI du bassin Mayotte 2016-2021 fixe pour six ans (2016-2021), se structure autour de 5 objectifs :

- 1 : Mieux prendre en compte le risque dans l’aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l’inondation ;
- 2 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques ;
- 3 : Améliorer la résilience des territoires exposés ;
- 4 : Organiser les acteurs de la compétence ;
- 5 : Développer la connaissance des phénomènes et les risques d’inondation ;

Le PGRI aborde de nombreuses thématiques en lien avec la présente étude, notamment dans sa partie II – Diagnostic de l’exposition aux risques d’inondation.

Ci-dessous sont reproduites quelques-unes des observations du PGRI :

« Compte tenu du contexte géomorphologique et climatologique dans lequel Mayotte s’inscrit, l’île est fortement exposée aux risques d’inondation. Les précipitations répétées et prolongées ou relativement courtes mais intenses sont à l’origine de phénomènes d’inondation dans le district. Des facteurs aggravants naturels ou d’origine anthropique peuvent amplifier les effets des inondations comme : la morphologie des bassins versants, le degré d’imperméabilisation des sols, les pratiques culturelles, l’entretien insuffisant des cours d’eau et des réseaux d’assainissement, les obstacles à la circulation des eaux (embâcles)... À Mayotte, ces phénomènes peuvent générer des dégâts humains et matériels importants et représentent un risque de noyade, notamment pour les enfants. »

Le tableau ci-dessous présente la compatibilité du projet avec les objectifs du PGRI.

N°	Objectifs du PGRI	Analyse de la compatibilité du projet
1	Mieux prendre en compte le risque dans l’aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l’inondation	Le projet est conçu pour canaliser le débit jusqu’à l’occurrence centennale
2	Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques	Le projet prévoit les aménagements nécessaires pour la protection des riverains
3	Améliorer la résilience des territoires exposés	Non concerné
4	Organiser les acteurs de la compétence	Non concerné
5	Développer la connaissance des phénomènes et les risques d’inondation	Le projet inclut une étude hydraulique pour la connaissance du phénomène et sa prise en compte dans les aménagements

Tableau 8 – Compatibilité du projet avec les objectifs du PGRI

Le projet est compatible avec les objectifs du PGRI de Mayotte en vigueur.

7.11. RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU PARMIS LES ALTERNATIVES

La création de places de parking en centre-ville nécessite de trouver des espaces libres.

La zone concernée est d’une densité telle que la réalisation de places doit s’accompagner de mesures parfois très complexes donc très coûteuses.

Les alternatives possibles à la couverture de la ravine sont :

- 1- Un parking souterrain,
- 2- Un parking aérien par stockage vertical ou plateforme.

Ces 2 solutions ont été écartées par la mairie car :

- Ces 2 solutions sont très coûteuses,
- Le parking aérien aurait un impact visuel négatif dans le centre-ville,
- Le parking souterrain nécessiterait de toute manière des accès mais la place disponible pour ceux-ci n'est pas présente.

C'est pourquoi la solution de couverture de la ravine a été retenue par la mairie.

8 MOYENS DE SURVEILLANCE OU D'ÉVALUATION DES PRELEVEMENTS ET DES DEVERSEMENTS PRÉVUS

8.1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Seules des eaux pluviales, sans pollution organique liée au réseau d'eaux usées, seront raccordées au milieu récepteur. Aucun rejet de pollution n'est donc prévu dans les aménagements.

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales nécessitent une surveillance et un entretien régulier pour éviter des dysfonctionnements pouvant entraîner localement des désagréments sur les biens et les personnes.

Il s'agira de :

- Conserver une trace de l'emplacement exact des ouvrages ;
- Ne jamais modifier le fonctionnement, le statut et la vocation première des ouvrages ;
- Limiter le colmatage.

Les entretiens réguliers seront privilégiés afin de favoriser la pérennité et le bon fonctionnement des ouvrages.

La gestion des ouvrages se fera par les services de la mairie.

8.2. EN PHASE DE TRAVAUX

D'une façon systématique, toute phase de travaux (équipements, terrassement, ...) fait l'objet d'un **plan de prévention** avec élaboration de consignes spécifiques. Ce plan de prévention permet d'identifier les incidences du chantier en termes de sécurité et d'environnement pour établir en conséquence les mesures à mettre en œuvre pour en limiter les effets.

Afin de réduire l'impact du chantier sur l'environnement local, il est important de respecter des règles de protection du milieu naturel pendant les travaux, à savoir :

- Interdire les dépôts de tous matériaux ou produits susceptibles de contaminer les eaux au niveau des zones à risques ;
- Entretien régulier très strict du matériel et des engins utilisés, de manière à diminuer le risque de pollution accidentelle par des hydrocarbures (rupture ou fuite d'un réservoir d'un engin par exemple) ;
- Stocker tous les déchets produits sur le chantier dans des bennes. Ils seront ensuite évacués par des sociétés spécialisées vers des sites autorisés conformément à la réglementation en vigueur ;
- Isoler la zone de chantier par des barrières de chantier, et définition d'un emplacement unique pour garer les engins ;
- Nettoyer immédiatement le chantier en cas de dépôt après un orage ;
- Mettre en place des consignes de sécurité, de manière à éviter tout accident (collision d'engins, retournement...);
- Procéder, à l'issue des travaux, à l'évacuation des matériaux stockés sur le site. Ainsi, en termes d'environnement du chantier, l'état après travaux sera aussi proche que possible de l'état actuel ;
- Assurer un suivi des conditions météorologiques par l'entreprise en charge de la réalisation des ouvrages. Celle-ci devra prendre toutes les précautions nécessaires pour aménager le chantier dans le cas où de fortes pluies seraient prévus et ce, afin d'éviter tous impacts négatifs sur le milieu naturel.

8.3. EN PHASE D'EXPLOITATION

La gestion des ouvrages de gestion des eaux pluviales sera assurée par la mairie.

L'ensemble des opérations de suivi, de contrôle et d'entretien sera décrit dans un manuel de gestion.

Les opérations d'entretien comprennent :

- Un entretien préventif qui concerne :
 - ▶ La propreté des grilles de collecte des EP ;

Les opérations de contrôle, de suivi et d'entretien seront menées selon les fréquences suivantes basées sur les pratiques usuelles des équipes d'exploitation de la mairie.

9 RESUME NON TECHNIQUE

9.1. PRESENTATION GENERALE

La commune de Sada souhaite réaliser l’aménagement de la place de la Boulangerie. Elle se situe juste en face de l’entrée du futur marché couvert de la ville. A l’heure actuelle celle-ci est traversée par une ravine à ciel ouvert qui limite les possibilités d’évolution et de réhabilitation de la place.

La ville a donc souhaité étudier la réhabilitation de cette place avec les objectifs suivants :

- Couverture de la ravine,
- Création de places de stationnement,
- Aménagement d’un cheminement piétonnier aux normes PMR.



Figure 21 – Localisation de la zone d’étude – Vue aérienne localisée



Sur la zone d’étude, la ravine est à l’heure actuelle canalisée par des murs maçonnés réalisés en pierres brutes calibrées liées au ciment et d’un fond bétonné.

9.2. TRAVAUX PROGRAMMES

La section retenue grâce à la modélisation sera de 5,40 x 2,00 m pour pouvoir faire transiter le Q₁₀₀.

Charge maximale admissible sur la dalle : elle sera déterminée pour supporter le stationnement accidentel d'un poids lourd.

La prestation générale comprendra :

- L'installation de chantier, le repli en fin d'opération et la remise en état, y compris le(s) panneau(x) d'information, les dispositions relatives à la sécurité du personnel et des riverains, le piquetage général et particulier des travaux, le déplacement des poubelles de tri situées sur la zone d'emprise des travaux,
- Les études d'exécution et notamment :
 - o Les démarches administratives (DICT, autorisations de voiries, permissions de voiries)
 - o Les demandes d'agrément des matériaux et fournitures,
 - o Les notes de calcul de dimensionnement des ouvrages,
 - o Les plans d'exécution des ouvrages,
 - o Les plans de circulation,
- L'étude géotechnique d'exécution G3,
- Les essais et réception, et notamment les essais d'étanchéité de l'ouvrage cadre dans son ensemble,
- Le DOE et les plans de récolement, comprenant notamment toutes les notices et références des matériaux mis en œuvre,

9.2.1. TRAVAUX PRELIMINAIRES

Les travaux comprendront :

- La dépose du mobilier urbain : garde-corps, poubelles, bancs, potelets.
- L'abattage des arbres situés dans l'emprise des travaux et ne pouvant être conservés,
- La démolition de maçonnerie et notamment :
 - o Les murs et la radier la ravine, y compris dispositions provisoires de blindage/soutènement,
 - o Les murs en surélévation,
 - o Les surfaces en béton des trottoirs,
- La dépose des bordures de trottoirs,
- Le sciage de la voirie,
- Le détournement des eaux de la ravine et des réseaux connectés à la ravine

9.2.2. TRAVAUX DE TERRASSEMENTS

Les travaux comprendront :

- Les travaux de terrassements pour la confection des ouvrages et notamment d'un fond de forme pour les éléments en béton du dalot de la ravine, les terrassements pour regard avaloir, les terrassements pour la voirie et les aménagements de surfaces,
- Les sujétions pour présence de réseaux dans les fouilles en croisement ou en longement du projet,
- L'évacuation des déblais non réutilisés,
- L'apport de matériaux pour les tranchées, assise des ouvrages et couches de fondations et de forme des parkings et voies piétonnes,

9.2.3. TRAVAUX DE VOIRIE

Les travaux comprendront :

- La fourniture, mise en place et entretien d'une déviation de la circulation, y compris zones en alternance le cas échéant,
- La fourniture et la mise en œuvre des bordures de trottoirs,
- La fourniture et la mise en œuvre des caniveaux simple pente,
- La fourniture et mise en œuvre du BBSG 0/10 sur les places de parking,
- La fourniture et la mise en œuvre du béton sablé teinté sur le cheminement PMR et aménagement de la place,
- La signalisation horizontale avec :
 - o marquage des places de parking,
 - o marquage de la place PMR,
 - o marquage pour passages piétons,
- les panneaux de signalisation verticale :
 - o 1 panneau pour la place PMR,
 - o 2 panneaux zone bleue pour stationnement par disque,
- La remise à niveau de la chambre de télécommunication pour correspondance au niveau fini,
- Les tampons fonte DN 800 pour accès à la ravine,
- La fourniture et mise en place de 2 bandes d'éveil de vigilance au droit des passages piéton par plots podotactiles



9.2.4. TRAVAUX DE MAÇONNERIE

Les travaux comprendront :

- La fourniture et mise en œuvre des éléments béton du dalot de la ravine, y compris cunette préfabriquée ou coulée en place,
- La réalisation des ouvrages de raccordement en béton armé coulés en place sur les cadres existants amont et aval. Ces ouvrages comprendront un radier béton armé, des voiles et une dalle supérieure, à l'exception de la zone située sous les réseaux existants en encorbellement,
- Le raccordement étanche de tous les collecteurs connectés à la ravine,
- La réalisation d'un muret en pierres maçonnées pour protection antichute au niveau des collecteurs existants en encorbellement

9.2.5. TRAVAUX DE CANALISATIONS

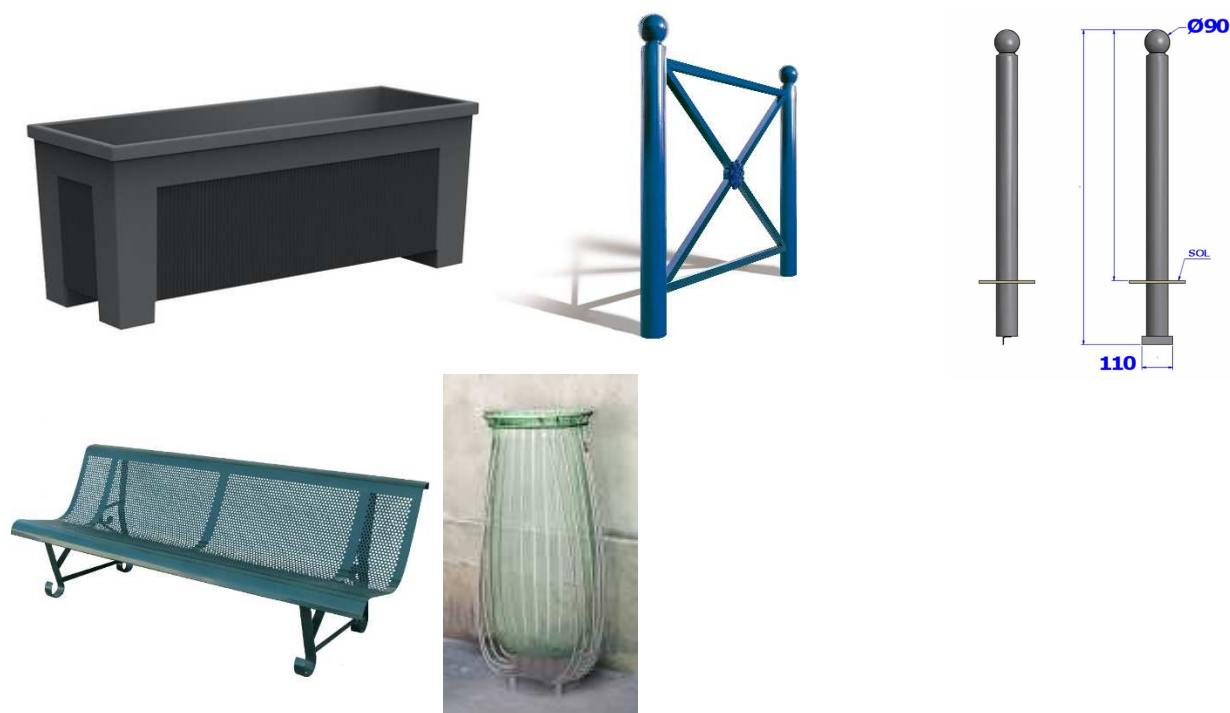
Les travaux comprendront :

- La création de 3 regards avaloir des EP de voirie (1 en rive gauche et 2 en rive droite) avec conduite PVC SN 16 DN 300 de rejet dans la ravine ou caniveau existant, y compris grille fonte d'avalement ou avaloir,

9.2.6. TRAVAUX D'EQUIPEMENTS

Les travaux comprendront :

- La fourniture et mise en œuvre du mobilier urbain : bancs, poubelles, potelets, bacs à fleurs.



9.2.7. TRAVAUX DIVERS

Les travaux comprendront :

- La plantation d'un arbre.

9.3. INCIDENCES DU PROJET

Le projet aura un impact positif sur le risque inondation.

9.4. COMPATIBILITE DU PROJET

Le projet est compatible avec :

- Les orientations du **SDAGE Mayotte 2016-2021** ;
- Les grands objectifs du **Plan de Gestion des Risques d'Inondation de Mayotte 2016-2021** ;
- Les prescriptions du PLU communal,
- Les dispositions **du code de l'environnement** ;

10 ELEMENTS GRAPHIQUES, PLANS OU CARTES UTILES A LA COMPREHENSION DES PIECES DU DOSSIER

Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du présent dossier sont insérées au niveau des chapitres des différentes pièces du dossier.

De plus, les plans détaillés figurent en annexes.

ANNEXES

ANNEXE 1 : MODELISATION

ANNEXE 2 : PLANS

ANNEXE 1

ANNEXE 2



Commune de SADA Réhabilitation de la place de la Boulangerie

Dossier d'autorisation au titre du code de l'environnement

Résumé

Ce rapport présente les résultats de l'étude hydraulique et les préconisations d'aménagements

HODI Ingénierie

7, impasse des Brosses – 38110 SAINTE BLANDINE

TABLE DES MATIERES

1	INFORMATIONS RELATIVES AU MAITRE D’OUVRAGE.....	7
2	CONTEXTE GENERAL	8
2.1.	Contexte du projet.....	8
2.2.	Objet du présent dossier	8
3	EMPLACEMENT SUR LEQUEL L’INSTALLATION, L’OUVRAGE, LES TRAVAUX OU L’ACTIVITE DOIVENT ETRE REALISES.....	10
3.1.	Introduction.....	10
3.1.1.	Contexte urbanistique.....	11
3.1.2.	Situation actuelle	11
3.2.	Bassins versants interceptés.....	12
3.3.	Détermination du débit de pointe.....	14
3.4.	Modélisation.....	17
3.4.1.	Présentation générale	17
3.4.2.	Résultats de la modélisation en situation actuelle	18
3.4.3.	Résultats de la modélisation en situation future	18
4	ATTESTATION DE PROPRIETE DES ZONES CONCERNEES.....	20
5	NATURE, CONSISTANCE, VOLUME, OBJET DE L’OUVRAGE, DE L’INSTALLATION, DES TRAVAUX OU DE L’ACTIVITE ENVISAGES	21
5.1.	Définition des travaux	21
5.2.	Description des travaux d’aménagement de la ravine	22
5.2.1.	Prestation générale	22
5.2.2.	Travaux préliminaires.....	22
5.2.3.	Travaux de terrassements.....	22
5.2.4.	Travaux de voirie	22
5.2.5.	Travaux de maçonnerie.....	23
5.2.6.	Travaux de canalisations	23
5.2.7.	Travaux d’équipements.....	23
5.2.8.	Travaux divers	23
6	RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNEES PAR LE PROJET D’AMENAGEMENT	24
7	DOCUMENT D’INCIDENCES	25
7.1.	situation topographique.....	25
7.2.	Climatologie.....	26
7.3.	Contexte hydrographique de surface	27
7.4.	Contexte sismique	29
7.5.	Contexte urbanistique	30
7.6.	Contexte géotechnique	31

7.7.	Schéma directeur des eaux pluviales (SDEP).....	34
7.8.	Protections réglementaires et patrimoniales.....	34
7.8.1.	Zones Natura 2000.....	34
7.8.2.	Zones Importantes pour la Conservation des oiseaux (ZICO).....	34
7.8.3.	Zones Naturelles d’Intérêt Ecologique Faunistiques et Floristiques (ZNIEFF).....	35
7.8.4.	Réserve naturelle.....	36
7.8.5.	Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB).....	36
7.8.6.	Sites classés et inscrits.....	37
7.8.7.	Monuments historiques.....	37
7.8.8.	Archéologie.....	37
7.8.9.	Zones humides.....	38
7.8.10.	Faune, flore.....	38
7.9.	Analyse des impacts du projet sur l’eau et les usages associés et mesures ERC.....	38
7.9.1.	Impact des travaux et mesures ERC associées.....	38
7.9.2.	Impact du projet en phase exploitation et mesures ERC.....	41
7.10.	Compatibilité du projet.....	42
7.10.1.	avec le SDAGE.....	42
7.10.2.	Avec le Plan de Prévention des Risques Naturels Inondations (PPRni).....	43
7.11.	Raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives.....	43
8	MOYENS DE SURVEILLANCE OU D’EVALUATION DES PRELEVEMENTS ET DES DEVERSEMENTS PREVUS	45
8.1.	Présentation générale.....	45
8.2.	En phase de travaux.....	45
8.3.	En phase d’exploitation.....	45
9	RESUME NON TECHNIQUE.....	47
9.1.	Présentation générale.....	47
9.2.	Travaux programmés.....	48
9.2.1.	Travaux préliminaires.....	48
9.2.2.	Travaux de terrassements.....	49
9.2.3.	Travaux de voirie.....	49
9.2.4.	Travaux de maçonnerie.....	49
9.2.5.	Travaux de canalisations.....	50
9.2.6.	Travaux d’équipements.....	50
9.2.7.	Travaux divers.....	50
9.3.	Incidences du projet.....	50
9.4.	Compatibilité du projet.....	50
10	ELEMENTS GRAPHIQUES, PLANS OU CARTES UTILES A LA COMPREHENSION DES PIECES DU DOSSIER.	51

ANNEXES 52

Table des illustrations

Figure 1– Localisation de la zone d’étude – Plan de situation	10
Figure 2 – Localisation de la zone d’étude – Vue aérienne localisée	10
Figure 3 – Extrait du PLU	11
Figure 4 – Section du cadre à l’amont de la zone d’étude	12
Figure 5 – Bassins versants de la zone – source : SDEP	12
Figure 6 – Mesure des surfaces des Bassins versants de la zone – source : géoportail	13
Figure 7 – Zones de pluviométries de Mayotte	15
Figure 8 – Mesure des du BV en zone 2	15
Figure 9 – Profil en long de l’ouvrage modélisé	18
Figure 10 - Modélisation de l’ouvrage du projet – Profil en long simulation T = 20 ans	19
Figure 11–Extrait cadastral secteur 1CD	20
Figure 12 – Topographie de Mayotte	25
Figure 13 – Carte des précipitations annuelles de Mayotte	26
Figure 14 – Carte des bassins versant et cours d’eau de Mayotte	28
Figure 15 – Ravine Mro wa Anyakaoué	29
Figure 16 – Extrait de la carte du zonage sismique de France	30
Figure 17 – Extrait du PLU	30
Figure 18 – Données InfoTerre	32
Figure 19 – Extrait de la carte géologique	33
Figure 20 – Carte des enjeux écologiques identifiées sur les ravines de SADA	38
Figure 21 – Localisation de la zone d’étude – Vue aérienne localisée	47
Tableau 1 – Bassins versants	13
Tableau 2 – Hauteur de pluie de référence par occurrence	16
Tableau 3 – Coefficients a et b	16
Tableau 4 – Calcul du temps de concentration	17
Tableau 5 – Débits d’occurrence décennal, vingtenal et centennal	17
Tableau 9 – Rubriques de la nomenclature concernées par le projet	24
Tableau 7 – Compatibilité du projet avec les orientations du SDAGE	42
Tableau 8 – Compatibilité du projet avec les objectifs du PGRI	43

Liste des Abréviations utilisées

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

AVP : Etudes d'Avant-Projet

BRGM : Bureau de Recherches Minières et Géologiques

BV : Bassin Versant

DDT : Direction Départementale des Territoires

DN : Diamètre Nominal (en mm),

EP : Eaux Pluviales ; Etudes Préliminaires

ERC : Eviter, Réduire Compenser

EU : Eaux Usées,

PGRI : Plan Général du Risque Inondations

PLU : Plan Local d'Urbanisme

Q₅ : Débit d'occurrence quinquennale

Q₁₀ : Débit d'occurrence décennale

Q₂₀ : Débit d'occurrence Vingtennale

Q₁₀₀ : Débit d'occurrence centennale

RD : Route Départementale

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SDEP : Schémas Directeur des Eaux Pluviales

ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

ZNIEFF : Zone d'intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

1 INFORMATIONS RELATIVES AU MAÎTRE D'OUVRAGE

Le maître d'ouvrage est la commune de SADA, située à dans le département de Mayotte (976).

Le représentant du maître d'ouvrage est Mme Le Maire Anchya Bamana.

Adresse : Mairie de Sada – Place de l'hôtel de Ville

97640 SADA

Tél : 02 69 62 08 08

N° SIRET : 200 008 878 00015

2 CONTEXTE GENERAL

2.1. CONTEXTE DU PROJET

La commune de Sada souhaite réaliser l'aménagement de la place de la Boulangerie. Elle se situe juste en face de l'entrée du futur marché couvert de la ville. A l'heure actuelle celle-ci est traversée par une ravine à ciel ouvert qui limite les possibilités d'évolution et de réhabilitation de la place.

La ville a donc souhaité étudier la réhabilitation de cette place avec les objectifs suivants :

- Couverture de la ravine,
- Création de places de stationnement,
- Aménagement d'un cheminement piétonnier aux normes PMR.

En vue du dimensionnement de la couverture de la ravine, il est nécessaire de réaliser une vérification hydraulique via une modélisation simple avec détermination du débit d'occurrence centennale. Les résultats de cette modélisation seront inclus au présent rapport.

2.2. OBJET DU PRESENT DOSSIER

Compte tenu des travaux projetés, il ressort de l'analyse des rubriques de la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement figurant au tableau annexé à l'article R.214-1 du code que le projet de requalification des réseaux de collecte des eaux pluviales est soumis au régime de l'autorisation au titre des articles L.214-1 et suivants du code de l'environnement.

Le dossier d'autorisation sera réalisé conformément aux articles R.181-1 et suivants et notamment l'article R181-13 du code de l'environnement et contient à ce titre les éléments suivants :

« 1°) Lorsque le pétitionnaire est une personne physique, ses nom, prénoms, date de naissance et adresse et, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, son numéro de SIRET, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande;

2°) La mention du lieu où le projet doit être réalisé ainsi qu'un plan de situation du projet à l'échelle 1/25 000, ou, à défaut au 1/50 000, indiquant son emplacement

3°) Un document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit ;

4°) Une description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, ainsi que l'indication de la ou des rubriques des nomenclatures dont le projet relève. Elle inclut les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées ;

5°) Soit, lorsque la demande se rapporte à un projet soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3, s'il y a lieu actualisée dans les conditions prévues par le III de l'article L. 122-1-1, soit, dans les autres cas, l'étude d'incidence environnementale prévue par l'article R. 181-14 ;

6°) Si le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale à l'issue de l'examen au cas par cas prévu par l'article R. 122-3, la décision correspondante, assortie, le cas échéant, de l'indication par le pétitionnaire des modifications apportées aux caractéristiques et mesures du projet ayant motivé cette décision ;

7) Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles prévues par les 4° et 5° ;

8°) Une note de présentation non technique.

En outre l'article R181-14 du même code précise :

I -L'étude d'incidence environnementale établie pour un projet qui n'est pas soumis à étude d'impact est proportionnée à l'importance de ce projet et à son incidence prévisible sur l'environnement, au regard des intérêts mentionnés à l'article L. 181-3.

L'étude d'incidence environnementale :

1° Décrit l'état actuel du site sur lequel le projet doit être réalisé et de son environnement ;

2° Détermine les incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes du projet sur les intérêts mentionnés à l'article L. 181-3 eu égard à ses caractéristiques et à la sensibilité de son environnement ;

3° Présente les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement et la santé, les compenser s'ils ne peuvent être évités ni réduits et, s'il n'est pas possible de les compenser, la justification de cette impossibilité ;

4° Propose des mesures de suivi ;

5° Indique les conditions de remise en état du site après exploitation ;

6° Comporte un résumé non technique.

II. – Lorsque le projet est susceptible d'affecter des intérêts mentionnés à l'article L. 211-1, l'étude d'incidence environnementale porte sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement, en tenant compte des variations saisonnières et climatiques. Elle précise les raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives au regard de ces enjeux. Elle justifie, le cas échéant, de la compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux et avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation mentionné à l'article L. 566-7 et de sa contribution à la réalisation des objectifs mentionnés à l'article L. 211-1 ainsi que des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D. 211-10.

Lorsque le projet est susceptible d'affecter un ou des sites Natura 2000, l'étude d'incidence environnementale comporte l'évaluation au regard des objectifs de conservation de ces sites dont le contenu est défini à l'article R. 414-23.

III. – Les informations que doit contenir l'étude d'incidence environnementale peuvent être précisées par un arrêté du ministre chargé de l'environnement.

3 EMLACEMENT SUR LEQUEL L'INSTALLATION, L'OUVRAGE, LES TRAVAUX OU L'ACTIVITE DOIVENT ETRE REALISES

3.1. INTRODUCTION

La zone d'étude se situe sur la commune de Sada, à l'ouest de l'île de Mayotte.



Figure 1– Localisation de la zone d'étude – Plan de situation



Figure 2 – Localisation de la zone d'étude – Vue aérienne localisée

Elle constitue l'exutoire principal des EP du centre-ville.

3.1.1. CONTEXTE URBANISTIQUE

Selon le PLU de la Commune de Sada, le site du projet est cartographié en zone UA. Ces zones ont une vocation résidentielle et mixte de centre-ville.

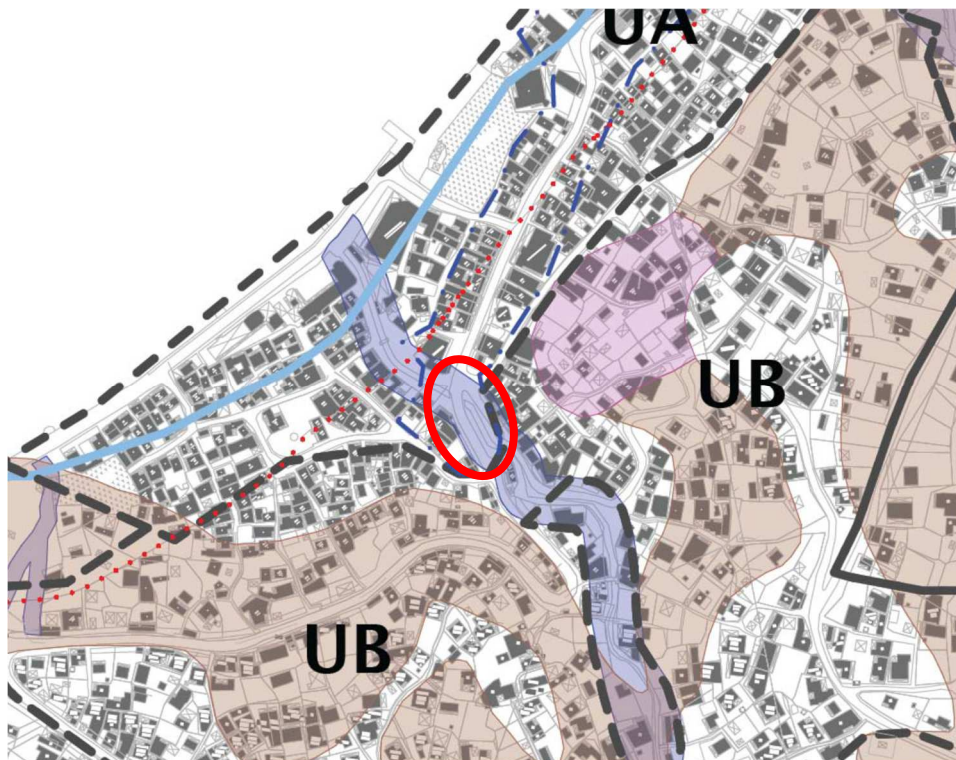


Figure 3 – Extrait du PLU

3.1.2. SITUATION ACTUELLE

Sur la zone d'étude, la ravine est à l'heure actuelle canalisée par des murs maçonnés réalisés en pierres brutes calibrées liées au ciment et d'un fond bétonné.



Photo 1 – Mur et fond de la ravine sur la zone d'étude

Photo 2 – Mur et radier ravine, côté aval

Nous remarquons que le radier est creusé et que l'écoulement est permanent.

La section hydraulique actuelle est calibrée par le passage sous la voie qui joint la rue Charles de Gaulle et la rue Kami-case. Les dimensions de ce cadre sont les suivantes : 4,00 m x 1,70 m de haut. La pente de cet ouvrage, d'après le plan de recollement est nulle mais on peut l'estimer d'après les relevés topographiques à environ 1 à 2 %.

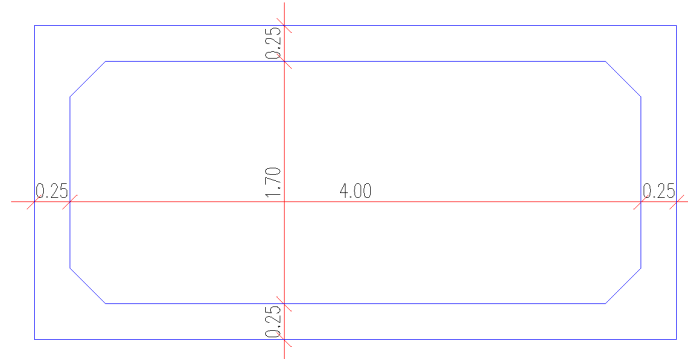


Figure 4 – Section du cadre à l'amont de la zone d'étude

La ravine présente 2 largeurs différentes :

- La zone amont de largeur 4,00 m
- La zone courante et aval de largeur 3,60 m

La hauteur libre de la ravine varie elle aussi assez fortement de 1,44 à 3,32 m.

A l'aval de la ravine le pont cadre sous la RN marque la limite hydraulique. La section de cadre est de 3,60 m de largeur pour une hauteur d'environ 1,70 m. La pente de cet ouvrage est d'environ 0,5 %.

3.2. BASSINS VERSANTS INTERCEPTES

La figure ci-dessous présente les bassins versants établis pour la modélisation lors du schéma directeur des eaux pluviales établi par ETG.

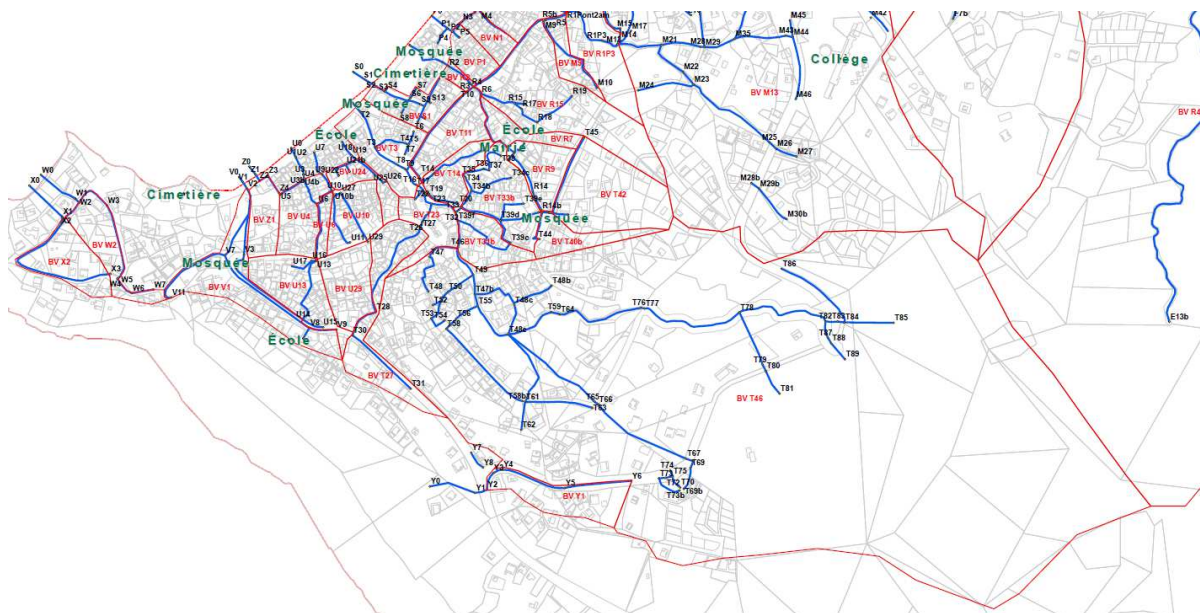


Figure 5 – Bassins versants de la zone – source : SDEP

Les bassins versant amont de la zone d’étude sont les suivants :

Bassin versant	Surface (ha)
BV T46	49,82
BV T31b	0,74
BV T27	2,07
BV T23	0,69
BV T40b	0,67
BV T42	2,22
BV R9	0,87
BV T33b	1,29
BV T14	0,62
Sous-total	58,99
BV T11	0,95
Sous BV T3	0,10
TOTAL	60,04

Tableau 1 – Bassins versants

Le bassin versant BV T11 se jette dans la partie aval de la zone étudiée.

Nous avons déterminé un sous-bassin versant du BV T3 qui se jette directement dans la ravine.

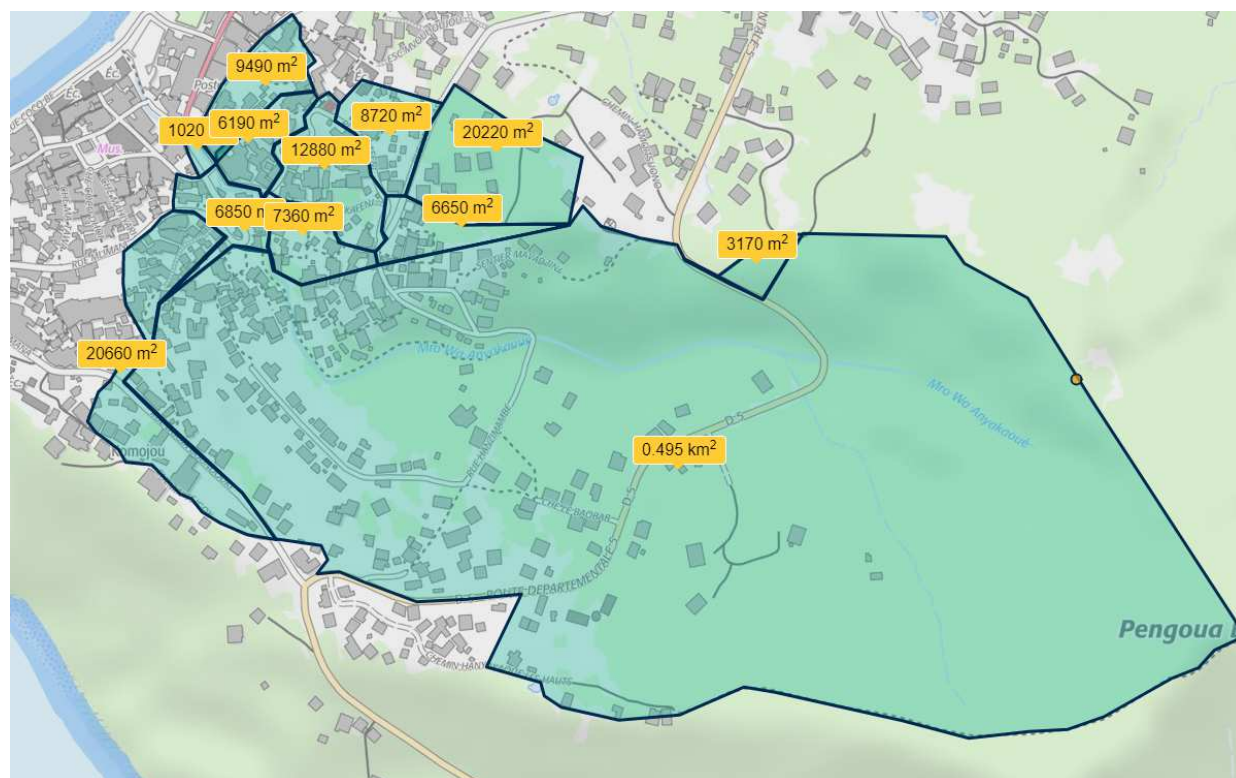


Figure 6 – Mesure des surfaces des Bassins versants de la zone – source : géoportail

La surface totale des BV amonts est d'environ 59 ha. Si on ajoute les BV qui se jettent dans la zone d'étude on trouve un total d'environ 60 ha.

3.3. DETERMINATION DU DEBIT DE POINTE

D'après le guide méthodologique de la DEAL la formule permettant de trouver le débit de pointe de la zone est la suivante :

$$Q = \frac{C \times I \times A}{360}$$

Avec :

Q = débit de pointe de période de retour en m³/s ;

C = coefficient de ruissellement pour la pluie de retour T (sans unité) ;

I = intensité de la pluie dont la durée est égale au temps de concentration du bassin versant (en mm/h) ;

A = superficie du bassin versant (BV) en ha.

Le coefficient C (valeur allant de 0,2 à 1) traduit du pourcentage de la surface imperméabilisée sur la surface totale du BV.

Néanmoins pour des pentes de terrain supérieures à 2 / 3 % il convient de majorer le C. De plus lors de calcul de pluie de retour 20 à 100 ans, une majoration supplémentaire est à prendre en compte.

La pente moyenne du terrain est d'environ 16 % (longueur du BV : 1.440 m, dénivelé environ : 240 m).

La zone est en grande partie composée de parcelles entièrement bâties. Pour ces 2 raisons, nous proposons de retenir un coefficient C de 0,9.

L'île de Mayotte est partagée en 3 zones de pluviométrie :

- Zone 1 : altitudes comprises entre et 150 m et/ou au sud de Mamoudzou,
- Zone 2 : altitudes comprises entre 150 et 300 m et/ou au nord de Mamoudzou,
- Zone 3 : altitudes supérieures à 300 m et projets à forts enjeux.

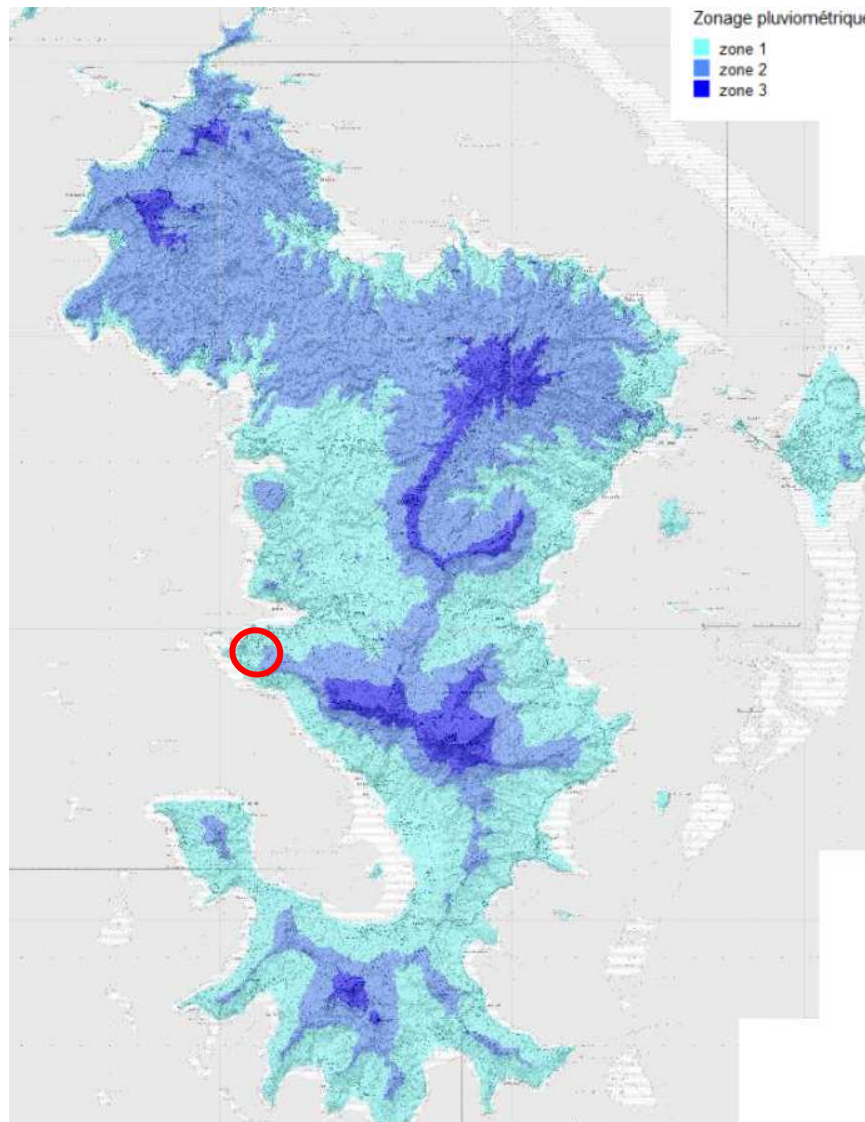


Figure 7 – Zones de pluviométries de Mayotte

La carte précédente indique que le projet se situe en partie en zone 1 et en partie en zone 2.



Figure 8 – Mesure des du BV en zone 2

La figure précédente traduit la mesure de la zone située en zone 2 (altitude > 150 m). Elle représente 18,7 ha, soit environ 31 % de la surface totale du BV projet.

L’intensité pluviométrique sera donc composée de 31 % de l’intensité de la zone 2 et 69 % de la zone 1.

L’intensité de la pluie se définit par la formule suivante :

$$I = \frac{P_j(f) \times a \times t^b}{t}$$

I = intensité de la pluie en mm/min ou mm/h

P_j(f) = pluie journalière de fréquence f

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

Tableau 2 – Hauteur de pluie de référence par occurrence

a et b sont des coefficients dont les valeurs sont données en fonction de la durée de la pluie t comme l’indique le tableau suivant :

Durée	Coefficients	
	a	b
t < 1 h	0,52	0,6828
t ≥ 1 h	0,54	0,257

Tableau 3 – Coefficients a et b

t = durée de la pluie (min ou h)

La durée de la pluie est égale au temps de concentration du BV considéré. Ce temps de concentration est déterminé par la moyenne de 4 formules :

Formule de Débordés : $tc = \frac{5,3 \times A^{0,3} \times C^{-0,45} \times (i \times 100)^{-0,38}}{0,8}$

Formule de Passini : $tc = 0,14 \times (A \times L)^{1/3} \times i^{-0,5}$

Formule de Dujardin : $tc = 0,9 \times A^{0,35} \times C^{-0,35} \times i^{-0,5}$

Formule de Ventura : $tc = 0,763 \times \left(\frac{A}{i}\right)^{0,5}$

Avec :

tc = temps de concentration en minutes,

A = superficie du BV en ha,

C = coefficient de ruissellement,

I = pente du BV en m/m,

L = longueur de la plus grande pente du BV en ml

Le tableau suivant présente les résultats de l’application des formules mentionnées ci-dessus.

Formule	Temps de concentration (min)
Débordes	8,15
Passini	15,16
Dujardin	9,59
Ventura	14,48
Moyenne	11,85

Tableau 4 – Calcul du temps de concentration

La valeur moyenne du temps de concentration (durée de la pluie) est de 11,85 min.

On peut donc calculer le débit de pointe du projet à différentes occurrences. Les valeurs sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Durée de la pluie 11,85min	Période de retour		
	10 ans	20 ans	100 ans
Intensité de la pluie (mm / min)	43,31	50,81	66,16
Intensité de la pluie (mm / h)	158,73	186,19	242,45
Débit de pointe (m ³ /s)	23,83	27,95	36,39

Tableau 5 – Débits d’occurrence décennal, vingtenal et centennal

3.4. MODELISATION

3.4.1. PRESENTATION GENERALE

La modélisation réalisée porte sur l’apport d’eaux pluviales sur la ravine étudiée et concerne les BV situés à l’amont de la zone d’étude de la ravine et notamment :

- La partie de la ravine Mro wa Anyakaoué, y compris les BV qui s’y connectent,
- Le caniveau se connectant en rive droite en zone aval de la zone d’étude, juste à l’amont du cadre sous la RN,
- L’apport d’EP de voirie en rive gauche à l’amont immédiat de l’ouvrage cadre sous la RN,

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.

L’étude hydrologique s’appuie sur Le Guide méthodologique de Gestion des Eaux Pluviales de la DEAL Mayotte (fév.2016). Selon ce document, la période de retour de référence pour le calage des ouvrages pourrait être retenue à 20 ans.

La vérification a été faite pour les occurrences 10 ans, 20 ans et 100 ans y compris pour le dimensionnement des futurs ouvrages.

L'ensemble du rapport de modélisation figure en **annexe**.

3.4.2. RESULTATS DE LA MODELISATION EN 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 (amont) qui passe la décennale sans débordement.

3.4.3. RESULTATS DE LA MODELISATION EN SITUATION FUTURE

Le calage de la section de l'ouvrage a été réalisé de manière itérative par recherche de la section qui permette de faire transiter le débit à l'occurrence de référence et tenant compte des contraintes spatiales présentes sur site (réseaux FT en limite nord, niveaux des fils d'eaux amont et aval, niveau de la plateforme de la place et raccordement aux voiries existantes de part et d'autre.

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 NGM ; celle-ci est abaissée à 5m50, ainsi la pente du fond de l'ouvrage est de 4.6%.

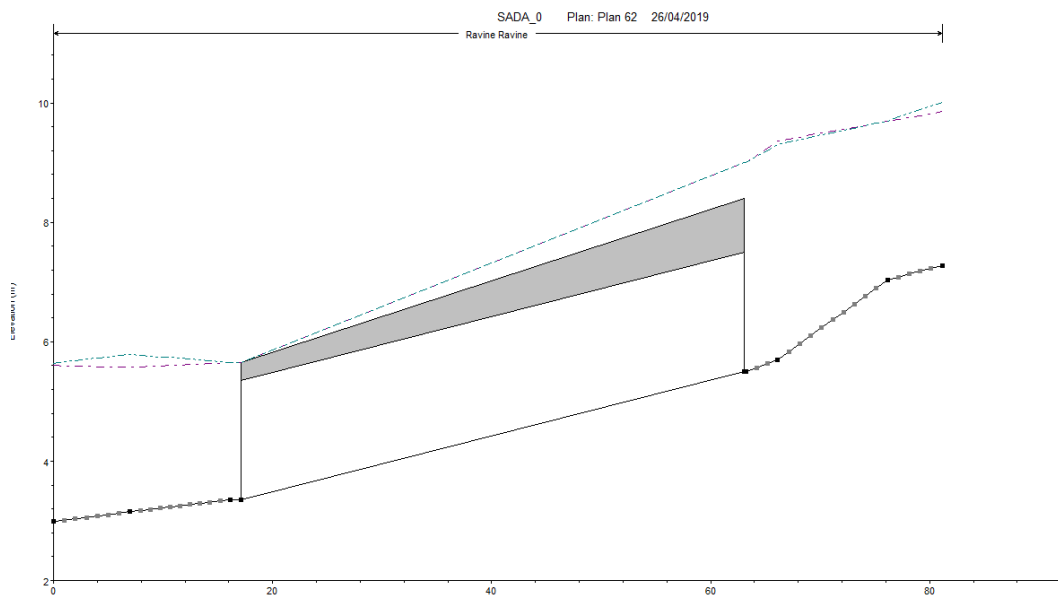


Figure 9 – Profil en long de l'ouvrage modélisé

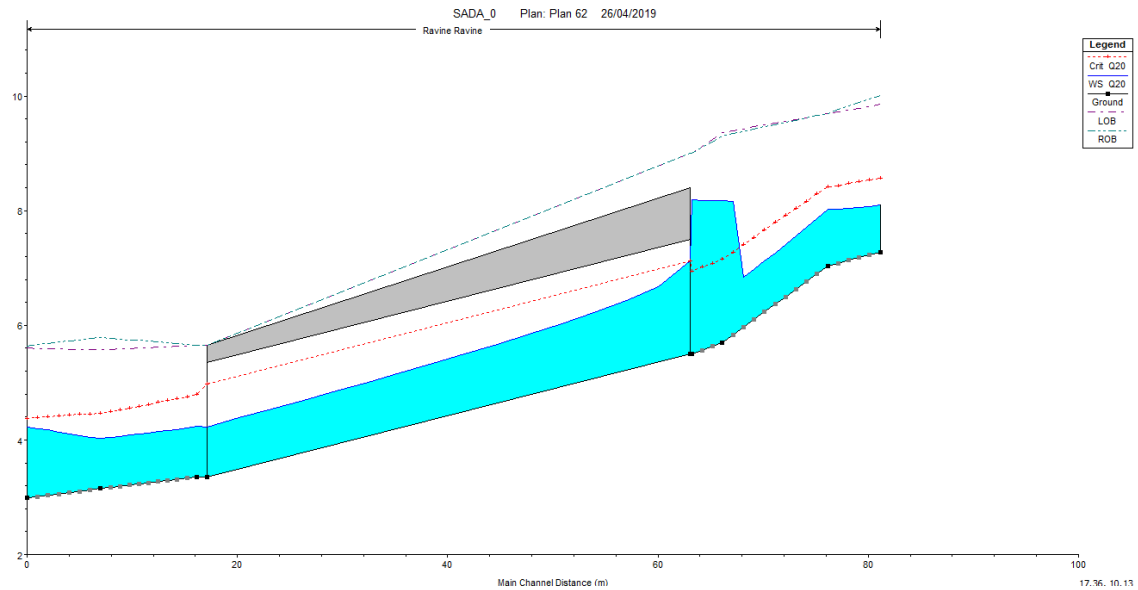


Figure 10 - Modélisation de l'ouvrage du projet – Profil en long simulation T = 20 ans

Cette largeur d'ouvrage permet de faire transiter les débits Q_{10} et Q_{20} mais ne permet pas de faire passer la crue centennale, la hauteur d'eau de débordement obtenue par la simulation est de 0,27 m.

La modélisation a été reprise afin de déterminer la géométrie de l'ouvrage permettant d'assurer les écoulements de la crue centennale (Q_{100}), le dimensionnement nécessaire est le suivant :

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

4 ATTESTATION DE PROPRIETE DES ZONES CONCERNEES

Le projet est situé exclusivement sous domaine public.

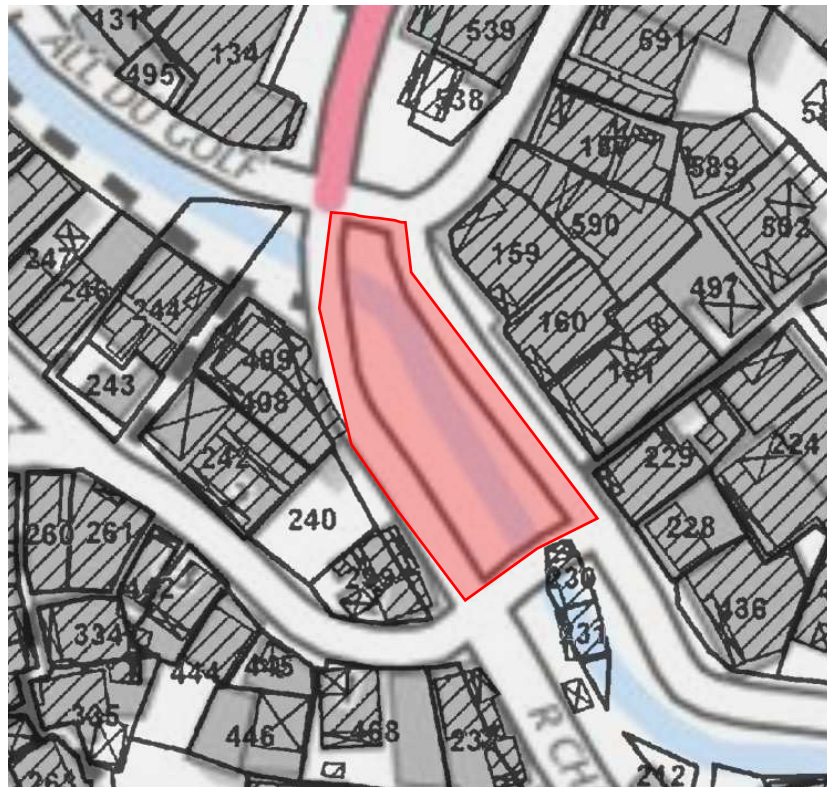


Figure 11–Extrait cadastral secteur 1CD

5 NATURE, CONSISTANCE, VOLUME, OBJET DE L'OUVRAGE, DE L'INSTALLATION, DES TRAVAUX OU DE L'ACTIVITE ENVISAGES

5.1. DEFINITION DES TRAVAUX

Sur la base de la modélisation dont les résultats sont résumés ci-dessus, les travaux suivants devront être réalisés :

Les travaux comprendront :

- Le remplacement des mobiliers actuels par du mobilier moderne et uniforme,
- Le remplacement des murs maçonnés existants de la ravine par des ouvrages cadres en béton armé,
- La création de 14 places parking comprenant :
 - o Le revêtement de surface de type béton bitumineux semi-grenu (BBSG 0/10),
 - o Les bordures de trottoir,
 - o Le marquage au sol,
 - o Une place PMR,
- La mise en œuvre d'un cheminement piétons matérialisé, aux normes PMR depuis la place jusqu'aux trottoirs existants,
- La mise en œuvre du mobilier urbain : bancs, poubelles, potelets,
- Les aménagements paysagers.

Nous avons tenu compte de l'emplacement des réseaux existants pour implanter les places de parking et les ouvrages béton. De ce fait, l'armoire de répartition et la chambre FT n'auront pas à être déplacées.

Les fourreaux aériens existants seront conservés et protégés par un muret en pierres construits de manière similaire à l'existant conservé.

En revanche il sera nécessaire de prévoir le dévoiement des 2 fourreaux FT enterrés et leur approfondissement entre le cadre existant et le futur dalot.

Le projet prévoit également la reprise des voiries existantes au droit de l'aménagement pour pouvoir gérer les différences de niveau entre le projet et l'existant.

La section retenue grâce à la modélisation sera de 5,40 x 2,00 m pour pouvoir faire transiter le Q₁₀₀.

Charge maximale admissible sur la dalle : elle sera déterminée pour supporter le stationnement accidentel d'un poids lourd.

Les ouvrages pourraient être soit de type préfabriqué, soit coulé en place.

Pour des raisons de mise œuvre, nous préconisons la fourniture et la mise en œuvre d'éléments en béton armé **préfabriqués** pour la partie courante. La rapidité d'exécution sera meilleure étant ainsi moins soumise aux aléas climatiques. Les travaux devront être réalisés en période sèche.

Afin de pouvoir être soulevés facilement par une pelle mécanique de forte puissance hydraulique chaque élément ne devra pas peser plus de 15 tonnes.

5.2. DESCRIPTION DES TRAVAUX D'AMENAGEMENT DE LA RAVINE

5.2.1. PRESTATION GENERALE

La prestation générale comprendra :

- L'installation de chantier, le repli en fin d'opération et la remise en état, y compris le(s) panneau(x) d'information, les dispositions relatives à la sécurité du personnel et des riverains, le piquetage général et particulier des travaux, le déplacement des poubelles de tri situées sur la zone d'emprise des travaux,
- Les études d'exécution et notamment :
 - o Les démarches administratives (DICT, autorisations de voiries, permissions de voiries)
 - o Les demandes d'agrément des matériaux et fournitures,
 - o Les notes de calcul de dimensionnement des ouvrages,
 - o Les plans d'exécution des ouvrages,
 - o Les plans de circulation,
- L'étude géotechnique d'exécution G3,
- Les essais et réception, et notamment les essais d'étanchéité de l'ouvrage cadre dans son ensemble,
- Le DOE et les plans de récolement, comprenant notamment toutes les notices et références des matériaux mis en œuvre,

5.2.2. TRAVAUX PRELIMINAIRES

Les travaux comprendront :

- La dépose du mobilier urbain : garde-corps, poubelles, bancs, potelets.
- L'abattage des arbres situés dans l'emprise des travaux et ne pouvant être conservés,
- La démolition de maçonnerie et notamment :
 - o Les murs et la radier la ravine, y compris dispositions provisoires de blindage/soutènement,
 - o Les murs en surélévation,
 - o Les surfaces en béton des trottoirs,
- La dépose des bordures de trottoirs,
- Le sciage de la voirie,
- Le détournement des eaux de la ravine et des réseaux connectés à la ravine

5.2.3. TRAVAUX DE TERRASSEMENTS

Les travaux comprendront :

- Les travaux de terrassements pour la confection des ouvrages et notamment d'un fond de forme pour les éléments en béton du dalot de la ravine, les terrassements pour regard avaloir, les terrassements pour la voirie et les aménagements de surfaces,
- Les sujétions pour présence de réseaux dans les fouilles en croisement ou en longement du projet,
- L'évacuation des déblais non réutilisés,
- L'apport de matériaux pour les tranchées, assise des ouvrages et couches de fondations et de forme des parkings et voies piétonnes,

5.2.4. TRAVAUX DE VOIRIE

Les travaux comprendront :

- La fourniture, mise en place et entretien d'une déviation de la circulation, y compris zones en alternance le cas échéant,

- La fourniture et la mise en œuvre des bordures de trottoirs,
- La fourniture et la mise en œuvre des caniveaux simple pente,
- La fourniture et mise en œuvre du BBSG 0/10 sur les places de parking,
- La fourniture et la mise en œuvre du béton sablé teinté sur le cheminement PMR et aménagement de la place,
- La signalisation horizontale avec :
 - o marquage des places de parking,
 - o marquage de la place PMR,
 - o marquage pour passages piétons,
- les panneaux de signalisation verticale :
 - o 1 panneau pour la place PMR,
 - o 2 panneaux zone bleue pour stationnement par disque,
- La remise à niveau de la chambre de télécommunication pour correspondance au niveau fini,
- Les tampons fonte DN 800 pour accès à la ravine,
- La fourniture et mise en place de 2 bandes d'éveil de vigilance au droit des passages piéton par plots podotactiles



5.2.5. TRAVAUX DE MAÇONNERIE

Les travaux comprendront :

- La fourniture et mise en œuvre des éléments béton du dalot de la ravine, y compris cunette préfabriquée ou coulée en place,
- La réalisation des ouvrages de raccordement en béton armé coulés en place sur les cadres existants amont et aval. Ces ouvrages comprendront un radier béton armé, des voiles et une dalle supérieure, à l'exception de la zone située sous les réseaux existants en encorbellement,
- Le raccordement étanche de tous les collecteurs connectés à la ravine,
- La réalisation d'un muret en pierres maçonnées pour protection antichute au niveau des collecteurs existants en encorbellement

5.2.6. TRAVAUX DE CANALISATIONS

Les travaux comprendront :

- La création de 3 regards avaloir des EP de voirie (1 en rive gauche et 2 en rive droite) avec conduite PVC SN 16 DN 300 de rejet dans la ravine ou caniveau existant, y compris grille fonte d'avalement ou avaloir,

5.2.7. TRAVAUX D'EQUIPEMENTS

Les travaux comprendront :

- La fourniture et mise en œuvre du mobilier urbain : bancs, poubelles, potelets, bacs à fleurs.

5.2.8. TRAVAUX DIVERS

Les travaux comprendront :

- La plantation d'un arbre.

6 RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNEES PAR LE PROJET D’AMENAGEMENT

Les rubriques de la nomenclature de la Loi sur l’eau et Milieu Aquatique (LEMA) selon l’article 214-1 du code de l’environnement concernées par le présent projet sont les suivantes :

Numéro rubrique	Libellé	Projet	Régime
2.1.5.0	Rejet des eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : Supérieure ou égale à 20 ha (A) Comprise entre 1 et 20 ha (D)	BV intercepté : 60 ha	Autorisation
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit mineur d’un cours d’eau constituant : Un obstacle à l’écoulement des crues (A) Un obstacle à la continuité écologique : Entrainant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d’eau entre l’amont et l’aval de l’ouvrage ou de l’installation (A) Entrainant une différence de niveau supérieure à 20 cm (D)	Hauteur du seuil : 80 cm	Autorisation
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d’un cours d’eau, à l’exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0 ou conduisant à la dérivation d’un cours d’eau : Sur une longueur supérieure ou égale à 100 m (A) Sur une longueur inférieure à 100 m (D)	Longueur impactée : 38 ml	Déclaration

Tableau 6 – Rubriques de la nomenclature concernées par le projet

Ainsi compte tenu de la nature et de l’ampleur des travaux envisagés, le projet est soumis au régime de **autorisation** au titre du code de l’environnement.

7 DOCUMENT D'INCIDENCES

7.1. SITUATION TOPOGRAPHIQUE

La carte ci-dessous présente la topographie de la zone.

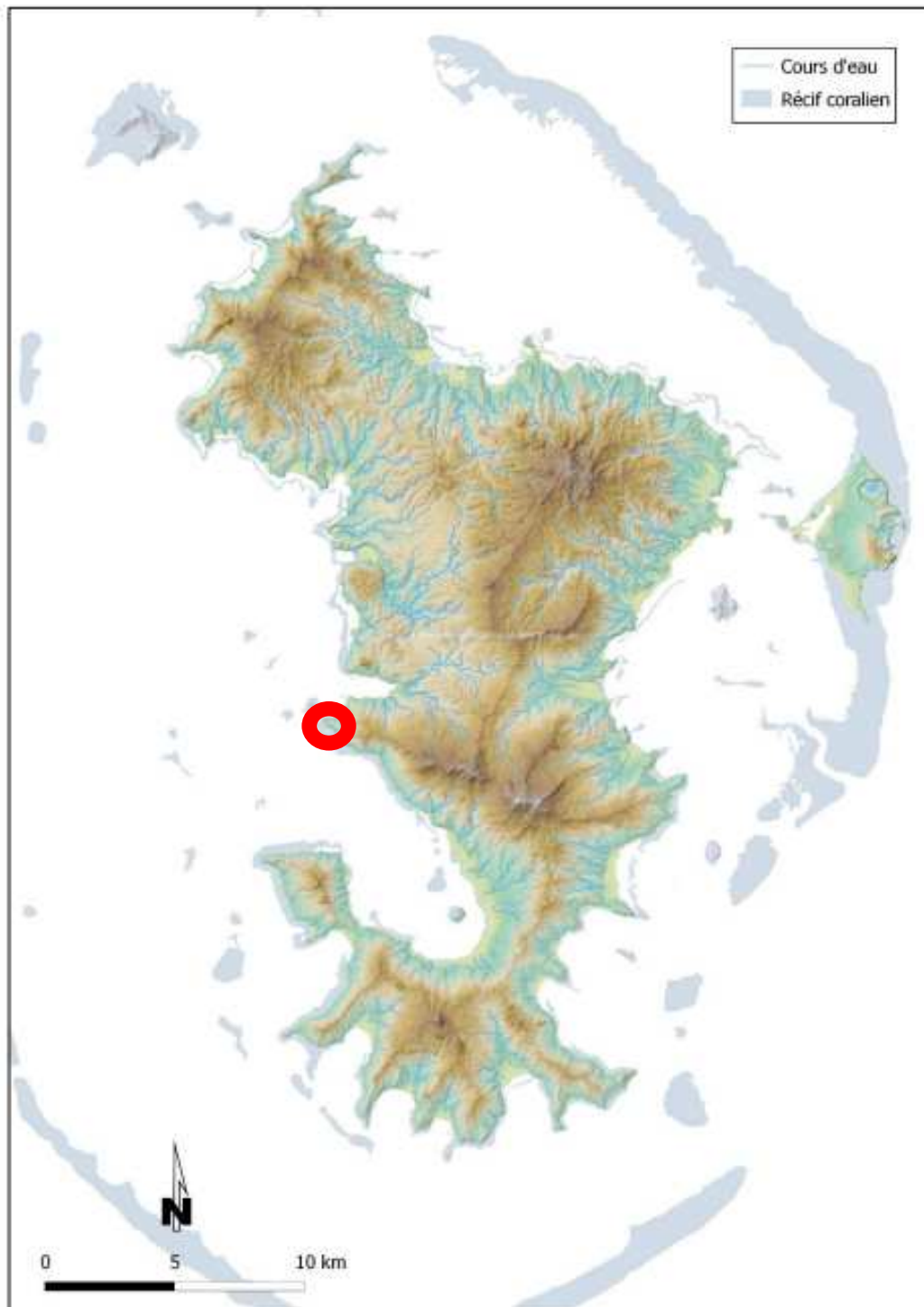


Figure 12 – Topographie de Mayotte

La zone d’étude se situe en basse altitude en pied ouest du massif du Mont Benara, point culminant de l’île de Mayotte à 660 m d’altitude (source Géoportail). Elle est positionnée dans un contexte urbain très contraint avec un habitat dense.

7.2. CLIMATOLOGIE¹

Mayotte bénéficie d’un climat tropical marqué par deux saisons : une saison humide (été austral) et une saison sèche (hiver austral). L’île est également exposée à un balancement du régime des vents. La saison humide, qui s’étend de novembre à mai, est soumise à des vents chargés d’humidité, de secteur Nord à Nord-Ouest. Cette saison concentre l’essentiel des précipitations annuelles. La saison sèche de mai à novembre, plus fraîche, se caractérise par une faible pluviométrie et une humidité moins élevée. Pendant l’hiver austral, l’île est exposée aux vents secs de secteur Sud-Est, appelés alizés.

Si les températures sont homogènes sur l’ensemble de l’île, des disparités pluviométriques s’observent sur le territoire (Figure 4). Le Nord de l’île est plus arrosé (pluviométrie supérieure à 1500 mm/an), alors que la partie Sud est plus sèche (pluviométrie inférieure à 1200 mm/an).

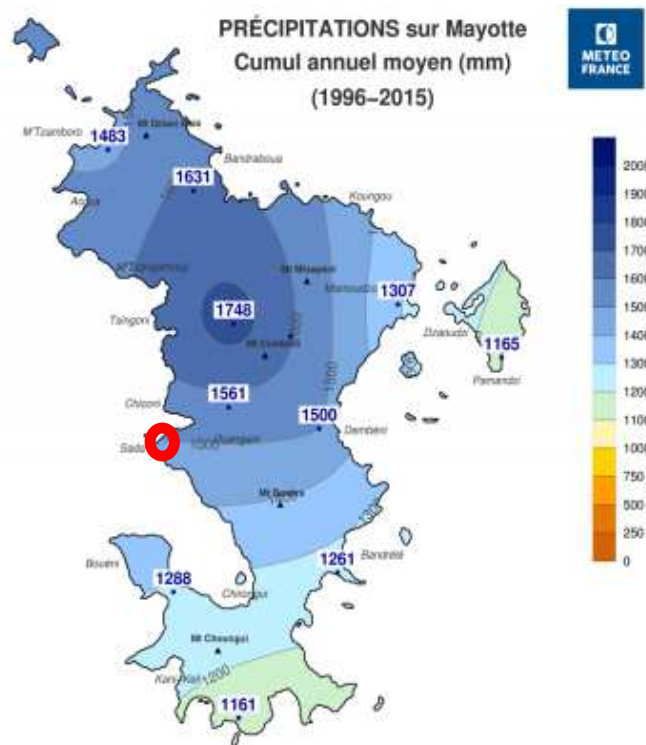


Figure 13 – Carte des précipitations annuelles de Mayotte

¹ Données issues du PGRI

Sur la période de 20 ans (1998-2017), l’île de Mayotte a été touchée :

86 fois par un épisode de plus de 100 mm en 1 jour (soit en moyenne environ 4 fois par an)	30 fois par un épisode de plus de 140 mm en 1 jour (soit en moyenne au moins 1 fois par an)	6 fois par un épisode de plus de 200 mm en 1 jour (soit en moyenne 1 fois tous les 4 ans)	1 fois par un épisode de plus de 250 mm en 1 jour
			

La saison des pluies est favorable à la formation de dépressions tropicales qui peuvent atteindre le stade de cyclone. Le département est touché par des épisodes cycloniques, dont l’intensité peut être forte, en moyenne tous les 10-12 ans (EPRI à Mayotte, 2012). Toutefois, Mayotte bénéficie de la protection importante que constitue Madagascar qui est située sur la trajectoire la plus fréquente des cyclones. Enfin, même si les cyclones ne sont pas très fréquents, les dégâts qu’ils engendrent peuvent être considérables (victimes corporelles, destruction des infrastructures industrielles, agricoles, de transports...).

La zone d’étude se situe dans une zone moyennes précipitations (environ 1.500 mm/an).

7.3. CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE DE SURFACE

7.3.1.1. CONTEXTE GENERAL²

Mayotte présente un réseau hydrographique très découpé (Figure 5) avec des centaines de ravines intermittentes et une vingtaine de cours d’eau permanents dont les bassins versants sont de petite taille (inférieurs à 25 km²). Les cours d’eau permanents sont essentiellement localisés dans la zone la plus arrosée au Nord de Grande-Terre. A Petite-Terre, le réseau hydrographique présente des écoulements temporaires qui ne sont actifs que lors des épisodes pluvieux.

Le principal cours d’eau est l’Ourovéni dont le linéaire est de 13,9 km et le bassin versant de 23,3 km². Si les valeurs de débit des cours d’eau sont généralement peu importantes, les inondations générées lors des crues peuvent engendrer des dégâts importants. En outre, les temps de concentrations sont généralement très courts et les bassins versants répondent rapidement à un évènement pluvieux isolé et intense.

² Données issues du PGRI



Figure 14 – Carte des bassins versant et cours d'eau de Mayotte

7.3.1.2. CONTEXTE LOCAL

La ravine Mro wa Anyakaoué est bien canalisée sur la zone d'étude et à son amont immédiat comme le montrent les photos 1 et 2 ci-après.



Photo 3– Ravine à l’amont immédiat de la zone d’étude

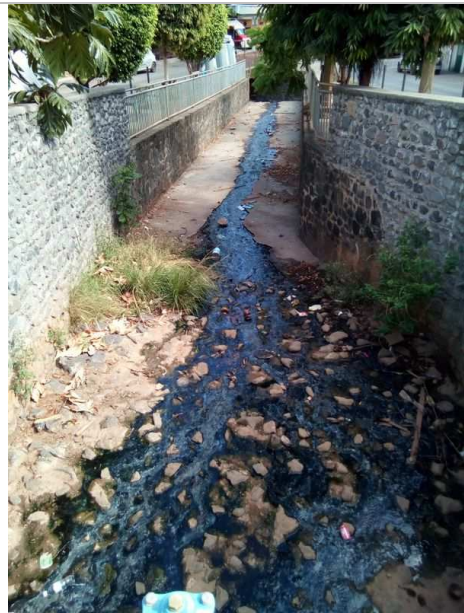


Photo 4– Ravine de la zone d’étude

Elle constitue l’exutoire principal des EP du centre-ville.



Figure 15 – Ravine Mro wa Anyakaoué

7.4. CONTEXTE SISMIQUE

La commune de SADA en zone sismique 3 d’aléa faible avec une accélération a de $1,1 \text{ m/s}^2$ (voir figure ci-dessous).

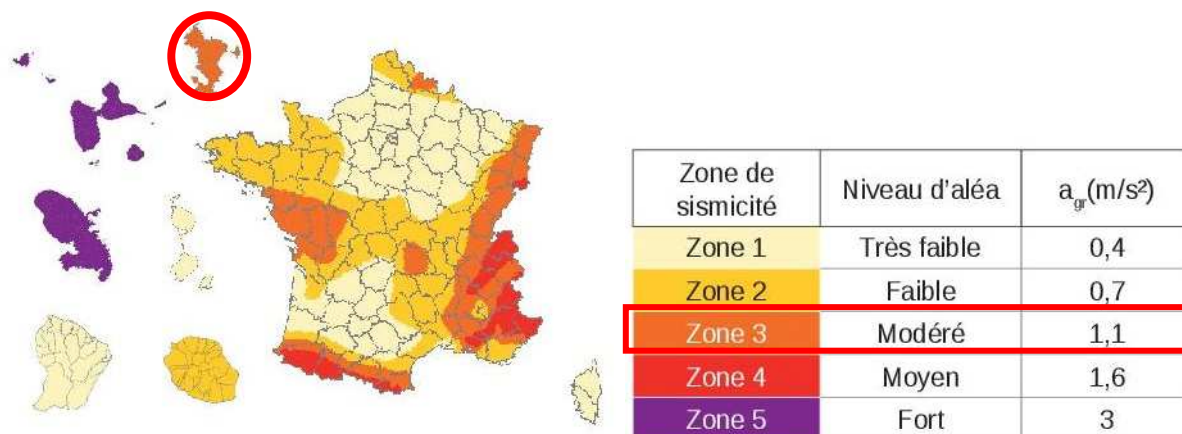


Figure 16 – Extrait de la carte du zonage sismique de France

7.5. CONTEXTE URBANISTIQUE

La commune de Sada dispose d'un PLU.

Selon le PLU de la Commune de Sada, le site du projet est cartographié en zone UA. Ces zones ont une vocation résidentielle et mixte de centre-ville.

D'après le règlement de zonage, les zones UA n'interdisent pas la réalisation des ouvrages de stationnement. Au contraire, ces zones urbaines sont susceptibles de recevoir des ouvrages publics.

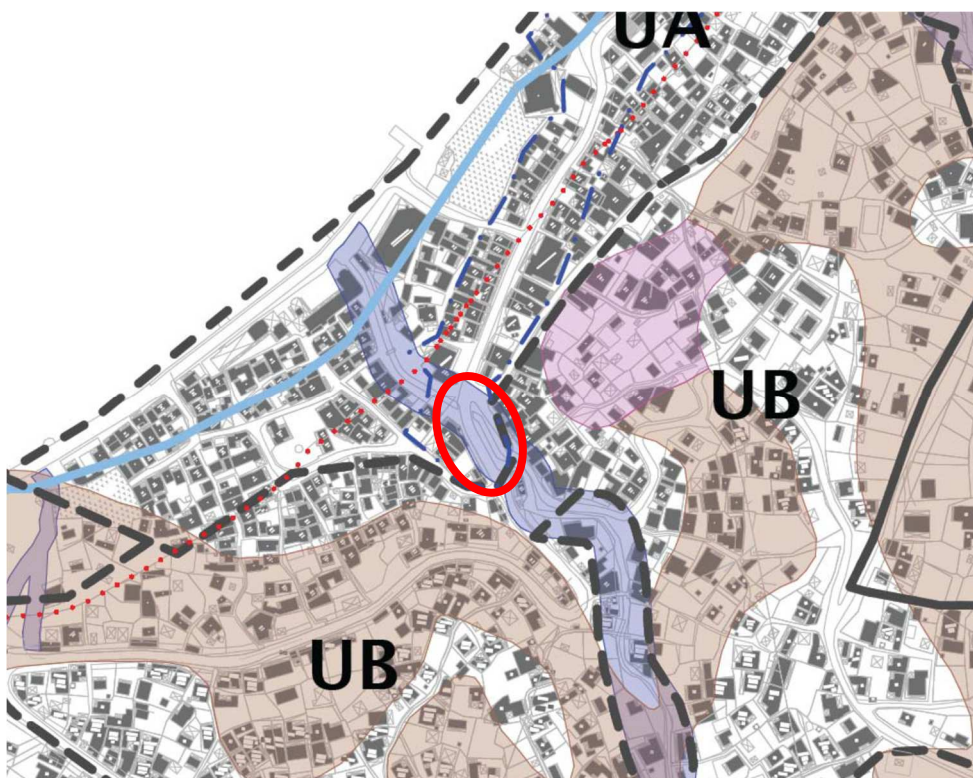


Figure 17 – Extrait du PLU

7.6. CONTEXTE GEOTECHNIQUE

Le visualiseur en ligne InfoTerre édité par le BRGM recense plusieurs données du sous-sol. La figure ci-après présente les données issues du site InfoTerre ainsi que l'application de la carte géologique

L'extrait de la carte géologique fait apparaître que la zone d'étude se situe dans une zone d'alluvions indifférenciées.

Figure 18 – Données InfoTerre

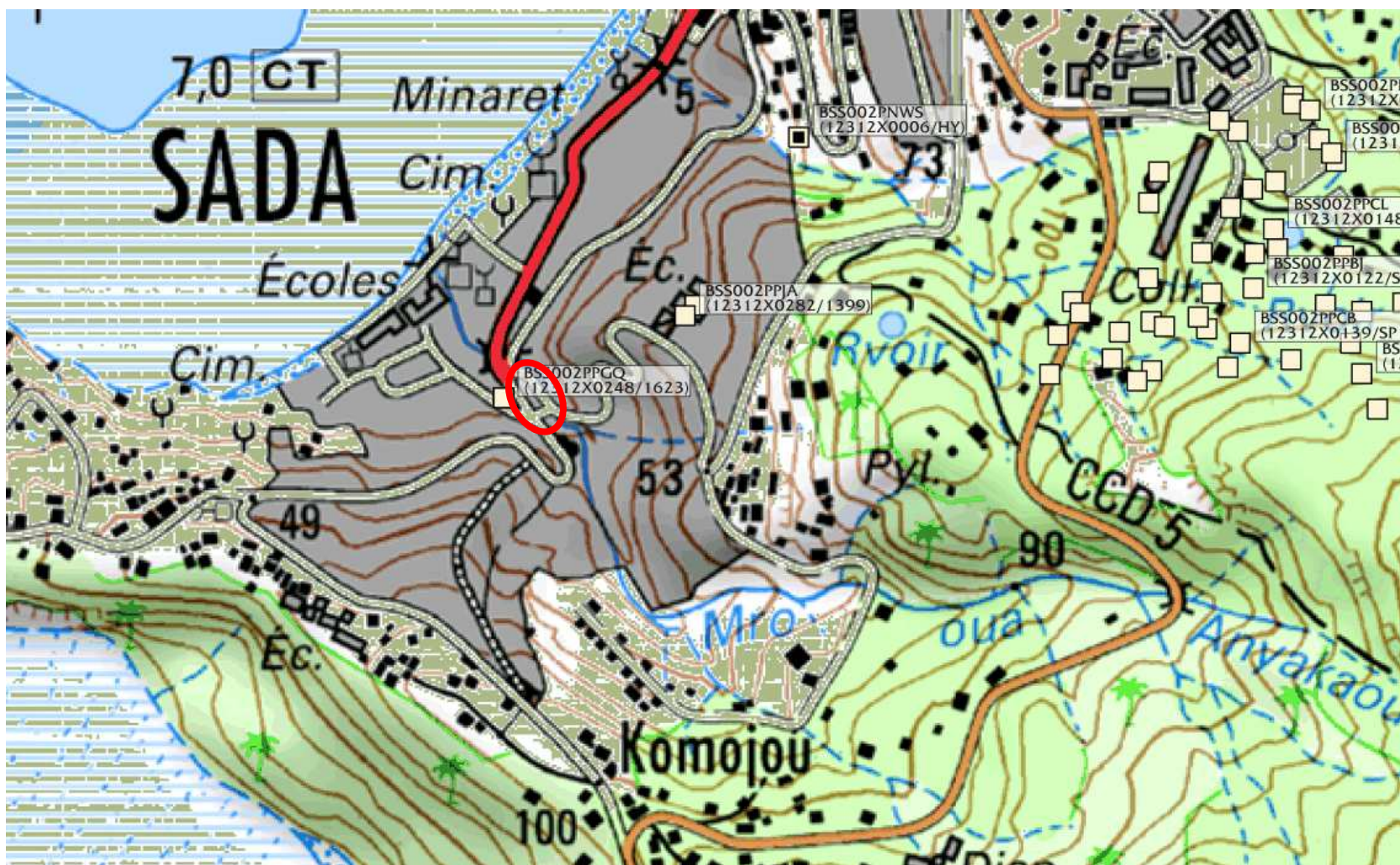


Figure 19 – Extrait de la carte géologique



Légende

Formations superficielles		Formations volcaniques	
Dépôts anthropiques		Formations basiques	
X	Remblais anthropiques	β	Basalte si
Formations superficielles alloctones		Sβi	Basalte à olivine
Formations alluvionnaires		Aβc	Basalte à pyroxène
Fz	Alluvions indifférenciées	Sβp	Basalte porphyrique facile ankaramite
	Alluvions anciennes indifférenciées	Sβop	Basalte à olivine et clinopyroxène
Formations de pente		e	Tephrite si
C	Colluvions	ω	Néphéline
E	Éboulis	ω3	Mélanite
Ec	Dépôts d'éroulements	φ	Phonolite si
	Colluvions à blocs	φe	Phonolite aphyrique
BG	Brèches et panneaux glissés	Formations volcanoclastiques	
Formations de plage		τp	Projections phréatomagmatiques (maars) de Petite Terre et de Mamoudzou
Sb	Sables	βs	Projections scoriacées (cônes Stromboliens) de Petite Terre et de Mamoudzou
Formations superficielles autoctones		βec	Projections scoriacées (cônes Stromboliens)
Aβ	Allotérites de laves basiques et intermédiaires	βs	Brèches riches en cumulats de Bandréa, îlot Bambo et de Bambo Ouest
Aβn	Allotérites de laves basiques et intermédiaires à grenailles ferrugineuses	βi	Tufs indifférenciés (projections intercouées)
Aq	Allotérites de phonolites	Ci	Cinérites
Aβl	Isaltérites de laves basiques et intermédiaires	Formations hypovolcaniques	
Aβpx	Isaltérites de basaltes à pyroxène	Dp	Protrusion de phonolite
Aq	Isaltérites de phonolites		
Aβs	Isaltérites de cônes de scories		
Aβc	Isaltérites de cinérites et alluvions (paléosurface de Comban)		
Aβq	Isaltérites de brèches et panneaux glissés		

Légende technique

—	Contour	~	Stratification
- - -	Faïlle	→	Figure d'impact de projection pyroclastique
- · - · -	Faïlle supposée	→	Sens de glissement
—	Niche d'arrachement	→	Sens d'écoulement
—	Cratère de maar	·	Bloc
—	Dyke	Ⓜ	Point d'analyse géochronologique

7.7. SCHEMA DIRECTEUR DES EAUX PLUVIALES (SDEP)

Un schéma directeur des Eaux Pluviales (SDEP) a été élaboré en 2017.

L'ensemble aménagements prévus sont compatibles avec les conclusions de celui-ci.

L'occurrence préconisée pour le centre-ville est théoriquement de 30 ans, selon la norme NF EN 752. Considérant qu'il s'agit de l'exutoire principal et en accorda avec le guide de gestions des eaux pluviales de la DEAL, le projet est conçu pour respecter une occurrence centennale.

7.8. PROTECTIONS REGLEMENTAIRES ET PATRIMONIALES

7.8.1. ZONES NATURA 2000

Depuis le sommet de Rio en 1992, l'Union européenne s'est engagée à enrayer la perte de la biodiversité sur ses territoires en créant un réseau de sites écologiques nommé Natura 2000. Avec plus de 23 700 sites terrestres et marins, il s'agit du plus vaste réseau de sites protégés au monde.

Ce réseau est fondé sur la mise en application de deux directives européennes :

- La directive Oiseaux 2009/147/CE du 30 novembre 2009 (qui a recodifié la directive initiale du 2 avril 1979) a pour objet la conservation de toutes les espèces d'oiseaux sauvages et définit les règles encadrant leur protection, leur gestion et leur régulation. Elle s'applique aux oiseaux ainsi qu'à leurs œufs, à leurs nids et à leurs habitats. Certaines espèces nécessitant une attention particulière afin d'assurer leur survie, précisées à l'annexe I, font l'objet de mesures spéciales concernant leur habitat. Ces espèces, ainsi que les espèces migratrices dont la venue est régulière, sont protégées dans des sites Natura 2000 dits **zones de protection spéciale (ZPS)** ;
- La directive Habitats faune flore 92/43/CEE du 21 mai 1992 a pour objet la conservation des habitats naturels et de la faune et de la flore sauvages. Les annexes I et II de cette directive listent les types d'habitats naturels et les espèces animales et végétales dont la conservation nécessite la désignation de sites Natura 2000 dits **zones spéciales de conservation (ZSC)**. Certains habitats ou certaines espèces dits prioritaires sont identifiés comme en danger de disparition et répondent à des règles particulières. La directive établit un cadre pour les actions communautaires de conservation de ces espèces et habitats en cherchant à concilier les dimensions scientifiques qui fondent les délimitations des sites avec les exigences économiques, sociales et culturelles des territoires.

Les espèces et habitats naturels qui nécessitent, sur la base de ces deux directives, la désignation de zones de protection spéciale ou de zones spéciales de conservation sont dites d'intérêt communautaire, car représentatives de la biodiversité européenne.

Ces deux directives imposent à chaque État membre d'identifier sur son territoire ces deux types de sites d'intérêt communautaire. Une fois désignés, ces sites font partie intégrante du réseau Natura 2000 et doivent être gérés de façon à garantir la préservation à long terme des espèces et des habitats qui justifient leur désignation.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ou à proximité d'une zone Natura 2000.

7.8.2. ZONES IMPORTANTES POUR LA CONSERVATION DES OISEAUX (ZICO)

Les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) sont des sites d'intérêt majeur qui hébergent des effectifs d'oiseaux sauvages jugés d'importance communautaire ou européenne.

Cet inventaire, basé sur la présence d'espèces d'intérêt communautaire répondant à des critères numériques précis, a été réalisé par la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) et le MNHN pour le compte du ministère chargé de l'Environnement, avec l'aide des groupes ornithologiques régionaux.

Publié en 1994, cet inventaire a identifié 285 zones couvrant une superficie totale d'environ 4,7 millions d'hectares, dont 4,4 millions d'hectares de superficie terrestre, soit 8,1% de la superficie du territoire national.

La directive européenne n°79-409 du 6 avril 1979 relative à la conservation des oiseaux sauvages s'applique à tous les états membres de l'union européenne. Elle préconise de prendre « toutes les mesures nécessaires pour préserver, maintenir ou rétablir une diversité et une superficie suffisante d'habitats pour toutes les espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage sur le territoire européen ». C'est dans ce contexte que la France a décidé de mettre en place les ZICO.

Tout comme les autres états membres, la France s'est engagée à désigner en Zone de Protection Spéciale (ZPS) au titre de la directive Oiseaux les sites nécessitant des mesures particulières de gestion et de protection pour conserver les populations d'oiseaux sauvages remarquables en particulier ceux inscrits à l'annexe I de la directive. Ces désignations qui correspondent à un engagement de l'Etat et ont seuls une valeur juridique, sont pour la plupart effectuées sur la base de l'inventaire des ZICO, ce qui ne signifie pas pour autant que toutes les ZICO devront être systématiquement ou dans leur intégralité désignée en ZPS.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ou à proximité immédiate d'une ZICO.

7.8.3. ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE FAUNISTIQUES ET FLORISTIQUES (ZNIEFF)

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ont pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs du territoire particulièrement intéressant sur le plan écologique, participant au maintien des grands équilibres naturels ou constituant le milieu de vie d'espèces animales et végétales rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional.

L'inventaire des ZNIEFF est un programme initié par le ministère en charge de l'environnement et lancé en 1982 par le Muséum national d'histoire naturelle. Une première version de l'inventaire régional a été diffusée en 1994. La mise à jour est en cours de lancement.

Etabli pour le compte du Ministère de l'environnement, il constitue l'outil principal de la connaissance scientifique du patrimoine naturel et sert de base à la définition de la politique de protection de la nature. Il n'a pas de valeur juridique directe mais permet une meilleure prise en compte de la richesse patrimoniale dans l'élaboration des projets susceptibles d'avoir un impact sur le milieu naturel.

Les ZNIEFF n'ont pas de portée réglementaire directe : elles ont le caractère d'un inventaire scientifique. La loi de 1976 sur la protection de la nature impose cependant aux PLU de respecter les préoccupations d'environnement, et interdit aux aménagements projetés de "détruire, altérer ou dégrader le milieu particulier" à des espèces animales ou végétales protégées (figurant sur une liste fixée par décret en Conseil d'Etat). Pour apprécier la présence d'espèces protégées et identifier les milieux particuliers en question, les ZNIEFF constituent un élément d'expertise pris en considération par la jurisprudence des tribunaux administratifs et du Conseil d'Etat.

On distingue deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I sont donc des sites particuliers généralement de taille réduite, inférieure aux ZNIEFF de type II. Ils correspondent a priori à un très fort enjeu de préservation voire de valorisation de milieux naturels.

- Les ZNIEFF de type II sont donc des ensembles géographiques généralement importants, incluant souvent plusieurs ZNIEFF de type I, et qui désignent un ensemble naturel étendu dont les équilibres généraux doivent être préservés. Cette notion d'équilibre n'exclut donc pas qu'une zone de type II fasse l'objet de certains aménagements sous réserve du respect des écosystèmes généraux.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ou à proximité immédiate d'une ZNIEFF.

7.8.4. RESERVE NATURELLE

Une Réserve Naturelle Nationale est un territoire d'une ou plusieurs communes dont la conservation de la faune, de la flore, du sol, des eaux, des gisements de minéraux et de fossiles et, en général, du milieu naturel présente une importance particulière ou qu'il convient de les soustraire à toute intervention artificielle susceptible de les dégrader.

Elles ont pour objectif d'assurer la conservation d'éléments du milieu naturel d'intérêt national ou la mise en œuvre d'une réglementation communautaire ou d'une obligation résultant d'une convention internationale.

Il est pris en considération à ce titre :

- La préservation d'espèces animales ou végétales et d'habitats en voie de disparition sur tout ou partie du territoire national ou présentant des qualités remarquables ;
- La reconstitution de populations animales ou végétales ou de leurs habitats ;
- La conservation des jardins botaniques et arboretums constituant des réserves d'espèces végétales en voie de disparition, rares ou remarquables ;
- La préservation de biotopes et de formations géologiques, géomorphologiques ou spéléologiques remarquables ;
- La préservation ou la constitution d'étapes sur les grandes voies de migration de la faune sauvage ;
- Les études scientifiques ou techniques indispensables au développement des connaissances humaines ;
- La préservation des sites présentant un intérêt particulier pour l'étude de l'évolution de la vie et des premières activités humaines.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ou à proximité d'une réserve naturelle.

7.8.5. ARRETE PREFECTORAL DE PROTECTION DE BIOTOPE (APPB)

L'arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) est un outil réglementaire visant à prévenir la disparition d'espèces protégées. Ainsi, le Préfet de département peut réglementer des activités susceptibles de porter atteinte à la conservation de ce biotope.

Le terme biotope vise les mares, marécages, marais, haies, bosquets, landes, dunes, pelouses ou toutes autres formations naturelles, peu exploitées par l'homme.

Les interdictions ou réglementations peuvent concerner diverses activités comme le dépôt de déchets, l'introduction de végétaux ou d'animaux, le brûlage ou le broyage de végétaux, l'épandage de produits phytosanitaires, etc.

Le projet (secteur 5B) longe une zone d'APPB Le tracé empruntera la côté opposé de la route (RD24E). De plus aucune installation provisoire, rejets d'eau provisoire, accès ou dépôt ne sera autorisé dans le périmètre de la zone APPB.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ni à proximité immédiate d'un arrêté préfectoral de protection de biotope.

7.8.6. SITES CLASSES ET INSCRITS

La loi du 2 mai 1930, intégrée dans les articles L 341-1 à L 341-22 du code de l'environnement, permet de préserver des espaces du territoire français qui présentent un intérêt général du point de vue scientifique, pittoresque et artistique, historique ou légendaire ". Le classement ou l'inscription d'un site ou d'un monument naturel constitue la reconnaissance officielle de sa qualité et la décision de placer son évolution sous le contrôle et la responsabilité de l'État.

Il existe deux niveaux de protection :

- **Le classement** est une protection forte qui correspond à la volonté de maintien en l'état du site désigné, ce qui n'exclut ni la gestion ni la valorisation. Généralement consacré à la protection de paysages remarquables, le classement peut intégrer des espaces bâtis qui présentent un intérêt architectural et sont parties constitutive du site. Les sites classés ne peuvent être ni détruits ni modifiés dans leur état ou leur aspect sauf autorisation spéciale ; celle-ci en fonction de la nature des travaux est soit de niveau préfectoral ou soit de niveau ministériel. En site classé, le camping et le caravaning, l'affichage publicitaire, l'implantation de lignes aériennes nouvelles sont interdits.
- **L'inscription à l'inventaire supplémentaire** des sites constitue une garantie minimale de protection. Elle impose aux maîtres d'ouvrage l'obligation d'informer l'administration 4 mois à l'avance de tout projet de travaux de nature à modifier l'état ou l'aspect du site.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ou à proximité d'un site classé ou inscrit.

7.8.7. MONUMENTS HISTORIQUES

Un monument historique est un immeuble ou un objet mobilier recevant un statut juridique particulier destiné à le protéger, du fait de son intérêt historique, artistique, architectural mais aussi technique ou scientifique.

Le statut de « monument historique » est une reconnaissance par la Nation de la valeur patrimoniale d'un bien. Cette protection implique une responsabilité partagée entre les propriétaires et la collectivité nationale au regard de sa conservation et de sa transmission aux générations à venir.

Deux niveaux de protection existent : un monument peut être « classé » ou « inscrit » comme monument historique. L'inscription (dit jusqu'en 2005 « à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques ») est une protection présentant un intérêt remarquable à l'échelle régionale, contrairement au classement, protégeant les monuments présentant un intérêt à l'échelle de la nation et qui constitue ainsi le plus haut niveau de protection. Dans le cas d'immobilier, l'arrêté de protection énumère les parties de l'édifice qui sont protégées, à moins que celui-ci ne le soit entièrement (aussi bien des éléments extérieurs qu'intérieurs), ainsi que ses abords.

Au 1er février 2015 quelque 43 600 immeubles sont protégés au titre des monuments historiques en France (14 100 classés et 29 500 inscrits), ainsi qu'environ 300 000 objets mobiliers (plus de 135 000 classés et autour de 150 000 inscrits) et plus de 1 400 orgues. Un tiers des monuments historiques relèvent de l'architecture domestique, 29,6 % sont des édifices religieux, et près de la moitié (49,4 %) des propriétés privées.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ou à proximité dans les abords d'un monument historique inscrit par arrêté préfectoral du 07/02/1975

7.8.8. ARCHEOLOGIE

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas d'une zone de présomption de Prescription Archéologique

7.8.9. ZONES HUMIDES

D'après l'inventaire départemental des zones humides réalisé au droit de la zone d'études, le projet d'aménagement du site n'est pas localisé au sein ni à proximité immédiate d'une zone humide.

7.8.10. FAUNE, FLORE

Le site d'aménagement est situé dans l'hypercentre de la ville de SADA. Comme l'ont montré les photographies présentées plus haut, la portion de la ravine qui fait l'objet du présent projet est canalisée par un radier bétonné et des piédroits maçonnés.

Les enjeux écologiques des ravines de Sada sont indiqués dans le SDEP. La figure ci-dessous présente les zones concernées et l'implantation du projet. On constate que la zone d'implantation ne situe pas sur une zone à enjeu écologique.

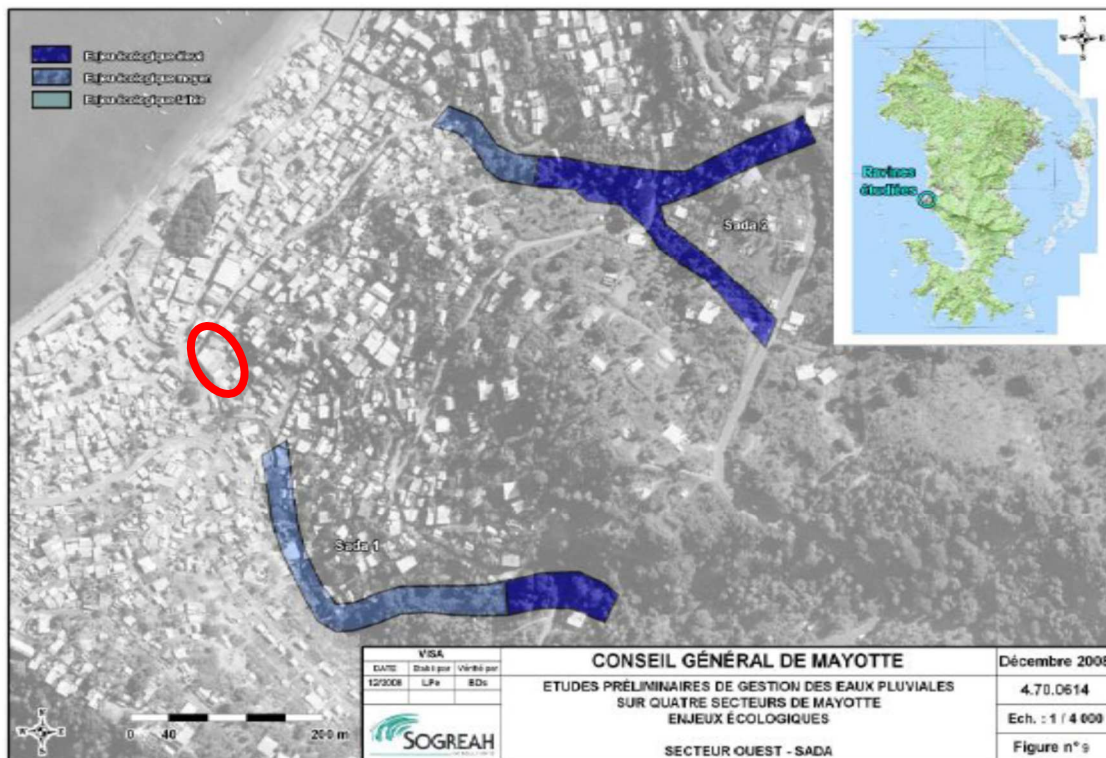


Figure 20 – Carte des enjeux écologiques identifiés sur les ravines de SADA

La faune et la flore ne sont donc pas concernés par les aménagements de la ravine.

7.9. ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR L'EAU ET LES USAGES ASSOCIÉS ET MESURES ERC

7.9.1. IMPACT DES TRAVAUX ET MESURES ERC ASSOCIÉES

7.9.1.1. IMPACTS DES TRAVAUX SUR LES EAUX SOUTERRAINES

6.9.1.1.1. Aspects quantitatifs : prélèvements en nappe

Aucun prélèvement d'eau dans la nappe ne sera réalisé en phase chantier dans les eaux souterraines présentes dans les aquifères sous-jacents au droit de la zone d'étude.

L'impact des travaux du projet d'aménagement du site sur les prélèvements dans la nappe souterraine est nul.

6.9.1.1.2. Aspects qualitatifs

Des pollutions accidentelles des sols en phase chantier (huile, hydrocarbures de type gazole notamment) peuvent avoir une incidence temporaire sur la qualité des eaux souterraines. En effet, en période pluvieuse, les ruissellements d'eau seront susceptibles d'entraîner des écoulements de produits liés notamment à la circulation des engins et de les entraîner vers la nappe.

Les risques de diffusion des polluants dans la nappe demeurent réduits, les matériaux du sol constituant une barrière filtrante, mais les risques d'entraînement de polluants solubles restent potentiellement possibles en situation accidentelle.

Les produits dangereux ou pouvant engendrer une pollution accidentelle de la nappe sont essentiellement :

- Les carburants contenus dans les réservoirs des engins de chantier, camions, camionnettes, véhicules de service et véhicules personnels,
- Emballages souillés par des produits dangereux, etc.

Les zones concernées par des risques de déversement accidentel sont de plus limitées aux zones de travail des engins de chantier et aux installations de chantier temporaires constituées par :

- La zone de stationnement des engins de chantier ;
- La zone de stockage tampon nécessaire pour entreposer les différents matériaux avant leur mise en œuvre ;
- La zone de stockage hors emprise du chantier pour l'approvisionnement des matériaux.

A noter, selon l'étude d'estimation des volumes prélevables globaux du sous-bassin de l'Yzeron, phase 3, de janvier 2012 (p.11), la profondeur moyenne de la première nappe à Grézieu-la-Varenne est de 40 m.

Les risques de contamination des eaux souterraines sont présents en phase de travaux par infiltration d'éventuels déversements accidentels de polluants vers la nappe.

Néanmoins, **les incidences temporaires sur la qualité des eaux de la nappe sont faibles** d'autant que de **nombreuses mesures d'évitement des déversements accidentels** sont prévues en phase chantier.

D'une manière générale, les mesures d'évitement des déversements accidentels suivantes sont prévues au niveau des installations de chantier :

- **Interdiction de déverser ou de rejeter les eaux de chantier**, les hydrocarbures et tout autre produit polluant, dans le milieu naturel sans un traitement préalable.
- **Sensibiliser l'ensemble du personnel de chantier aux risques de pollutions**, aux mesures de préventions à mettre en place et aux procédures de gestion des pollutions à appliquer,
- **Réviser régulièrement le bon état mécanique des engins, véhicules et matériels**,
- Mettre en place une **zone étanche pour le stationnement, l'entretien et le lavage** des engins de chantier ; les produits de vidange et/ou de lavage seront évacués vers des installations de récupération agréées ;
- **Stocker les hydrocarbures et tout autre produit dangereux dans des cuves à double étanchéité ;**
- **Signalisation immédiate des fuites, même légères, les pièces ou flexibles en mauvais état des engins de chantier**,
- **Interdire les dépôts de tous matériaux ou produits susceptibles de contaminer les eaux au niveau des zones à risques** (ruisselant directement vers le milieu naturel)
- **Regrouper, gérer et recycler les déchets produits en phase chantier** conformément à la directive 1999/31/CE du 26 avril 1999. Des stockages en bennes étanches seront prévus. Le brûlage des

matériaux et des déchets (emballages, plastiques, caoutchouc, ordures ménagères...) sera interdit. Des préconisations de gestion des déchets en phase chantier sont prévus notamment :

- ▷ Réduction de la quantité de déchets, notamment en ajustant les stocks de matériaux et de produits aux besoins stricts du chantier,
 - ▷ Création d'une aire provisoire de stockage quotidien des déchets générés par le chantier en vue de faciliter leur enlèvement ultérieur selon les filières appropriées,
 - ▷ Dispositions nécessaires contre l'envol des déchets et emballages.
- **Respecter des règles de sécurité sur le chantier, durant les travaux.** Elles permettent de réduire le nombre d'incidents tels que les pollutions accidentelles.
 - **Isoler la zone de chantier,**
 - **Ne pas utiliser de produits phytosanitaires.**

Concernant les pollutions accidentelles, dans un souci de recherche du moindre impact, **l'ensemble des travaux sera limité réalisé préférentiellement en dehors des périodes pluvieuses et arrêté en cas d'évènement exceptionnel.** Aussi, pendant la durée des travaux, un suivi particulier des conditions météorologiques devra être prévu par l'entreprise ou le groupement d'entreprises en charge de la réalisation des ouvrages. Celle-ci devra prendre toutes les précautions nécessaires pour aménager le chantier dans le cas où de fortes pluies ou des orages seraient prévus et ce, afin d'éviter tous impacts négatifs sur le milieu naturel.

Enfin, des moyens d'intervention en cas d'accident seront prévus lors des travaux afin de limiter les effets de déversements accidentels au sol :

- **Mise en place d'un plan d'intervention** par les entreprises de travaux ;
- **Evacuer les matériaux souillés vers des filières de traitement ou d'élimination agréée.**

Le **risque de déversement accidentel** de produits pendant la phase chantier est **considéré comme nul** en raison de l'ensemble des **mesures d'évitement** décrites ci-avant ainsi que de la nature du sous-sol et de la profondeur de la nappe.

6.9.1.1.3. Effets des travaux sur les captages d'eau souterraines

Compte tenu des éléments mentionnés dans le présent dossier, **le projet d'aménagement du site n'est pas inclus dans un périmètre de protection de captage d'eau souterraine.**

Dans le cas présent, l'impact des travaux sur la qualité des eaux souterraines est considéré comme faible, comme indiqué aux paragraphes précédents, dans la mesure où des dispositions préventives sont prises vis-à-vis des risques de pollution accidentelle (fuite d'un engin de chantier, déversement d'un polluant lors d'une manœuvre d'engin, etc.).

L'incidence qualitative des travaux du projet est nulle. Les **mesures préventives** vis-à-vis du risque de pollution accidentelle permettront d'**éviter tout impact potentiel** sur la ressource en eau.

7.9.1.2. IMPACTS DES TRAVAUX SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

6.9.1.2.1. Aspects quantitatifs

Aucun prélèvement dans un cours d'eau n'est prévu.

Aucun rejet particulier n'est prévu dans les cours d'eau ou réseaux connectés au milieu naturel.

Les eaux pluviales météoriques traverseront les zones de travaux pour rejoindre leurs exutoires actuels.

Les incidences temporaires des travaux sur la quantité des eaux superficielles sont nulles.

6.9.1.2.2. Aspects qualitatifs

L'ensemble des prescriptions du paragraphe 6.9.1.1.2 s'applique pour les eaux superficielles concernées (La Chaudanne, le Mercier).

Pour le secteur 2, pour la réalisation du rejet et du trop-plein des bassins de la Chaudanne (un seul point de rejet), le travail sera réalisé depuis la berge. Le travail dans le lit de la rivière sera strictement interdit.

Les engins devront impérativement être munis d'huile biologique.

Les ouvrages préfabriqués (collecteur, tête de protection) seront privilégiés pour limiter les laitances.

Un batardeau provisoire sera installé, avec paillage, si nécessaire (en cas de réalisation de béton sur place) pour filtrer les laitances avant rejet des eaux.

Par conséquent, le risque de déversement accidentel lors de la phase travaux est faible.

Le risque de déversement accidentel de produits lors des travaux fait l'objet des **mesures de réduction d'impact** décrites ci-dessus.

Dans ces conditions, les **incidences temporaires des travaux** sur la qualité des eaux superficielles **sont réduites par les mesures prises à un niveau faible**.

6.9.1.2.3. Risque inondation

Pendant la phase de travaux, toutes les précautions seront prises vis-à-vis de ce risque naturel. En effet pendant toute la durée du chantier, un suivi particulier des conditions météorologiques devra être prévu par l'entreprise ou le groupement d'entreprises en charge de la réalisation des travaux. Celle-ci devra prendre toutes les précautions nécessaires pour aménager le chantier dans le cas où de fortes pluies (occurrence supérieure ou égale à 1 an) ou des orages seraient prévus et ce, afin d'éviter tout impact négatif sur le milieu naturel.

Compte tenu que **toutes les mesures seront prises** par l'entreprise en cas de fortes précipitations, **l'impact du projet sur ce risque en phase de travaux est nul**.

7.9.2. IMPACT DU PROJET EN PHASE EXPLOITATION ET MESURES ERC

7.9.2.1. IMPACTS DU PROJET SUR LES EAUX SOUTERRAINES

6.9.2.1.1. Aspects quantitatifs

Le projet n'est pas concerné par des pompages de nappe.

Les surfaces imperméabilisées seront égales à celles existantes.

En phase opérationnelle, **le projet aura une incidence quantitative nulle sur la quantité des eaux de la nappe souterraine**.

6.9.2.1.2. Aspects qualitatifs

La nature des équipements prévus, les classes de trafic des voies et le nombre de places de parkings ne créera **aucune incidence** sur la qualité des eaux souterraines.

7.9.2.2. IMPACTS DU PROJET SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

6.9.2.2.1. Aspects quantitatifs

La totalité des volumes d'eaux pluviales collectées, seront rejetées dans les eaux superficielles.

Le projet aura donc une incidence quantitative négligeable sur les débits des eaux superficielles.

6.9.2.2.2. Aspects qualitatifs

La nature des équipements prévus, la classe de trafic et le nombre de places de parkings ne créera **aucune incidence** sur la qualité des eaux superficielles. D’autre part, le fait de couvrir la ravine évitera le rejets de déchets dans celle-ci.

6.9.2.2.3. Impacts du projet sur le risque inondation

Comme précisé au présent dossier, le projet prévoit l’aménagement de la Ravine jusqu’à une occurrence centennale et réduira par conséquent les aléas liées aux inondations d’apport pluviométrique.

En phase opérationnelle, **le projet aura un impact positif sur le risque inondation.**

7.10. COMPATIBILITE DU PROJET

7.10.1. AVEC LE SDAGE

Le SDAGE de Mayotte en vigueur à l’heure actuel est celui approuvé en novembre 2015. Il porte les orientations prévues pour la période allant de 2016 à 2021.

Le chapitre 2.5 du SDAGE ayant pour titre « Orientation fondamentale 5 : gérer les risques naturels (inondation, ruissellement, érosion, submersion marine) » présente notamment les principes d’action et les dispositions relatives à la gestion des inondations.

Le tableau suivant présente les orientations du SDAGE et la compatibilité du projet avec ces objectifs.

N°	Orientation fondamentale	Analyse de la compatibilité du projet
1	Réduire la pollution des milieux aquatiques	Le projet ne crée aucune pollution
2	Protéger et sécuriser la ressource pour l’alimentation en eau de la population	Non concerné
3	Conserver, restaurer en entretenir les milieux et la biodiversité	Non concerné
4	Développer la gouvernance et les synergies dans le domaine de l’eau	Non concerné
5	Gérer les risques naturels (inondation, ruissellement, érosion, submersion marine)	Le projet tend à réduire l’impact inondation par la gestion de l’écoulement de la ravine

Tableau 7 – Compatibilité du projet avec les orientations du SDAGE

Le projet est compatible avec les orientations du SDAGE Mayotte en vigueur.

7.10.2. AVEC LE PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS INONDATIONS (PPRNI)

Le PGRI du bassin Mayotte 2016-2021 fixe pour six ans (2016-2021), se structure autour de 5 objectifs :

- 1 : Mieux prendre en compte le risque dans l’aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l’inondation ;
- 2 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques ;
- 3 : Améliorer la résilience des territoires exposés ;
- 4 : Organiser les acteurs de la compétence ;
- 5 : Développer la connaissance des phénomènes et les risques d’inondation ;

Le PGRI aborde de nombreuses thématiques en lien avec la présente étude, notamment dans sa partie II – Diagnostic de l’exposition aux risques d’inondation.

Ci-dessous sont reproduites quelques-unes des observations du PGRI :

« Compte tenu du contexte géomorphologique et climatologique dans lequel Mayotte s’inscrit, l’île est fortement exposée aux risques d’inondation. Les précipitations répétées et prolongées ou relativement courtes mais intenses sont à l’origine de phénomènes d’inondation dans le district. Des facteurs aggravants naturels ou d’origine anthropique peuvent amplifier les effets des inondations comme : la morphologie des bassins versants, le degré d’imperméabilisation des sols, les pratiques culturelles, l’entretien insuffisant des cours d’eau et des réseaux d’assainissement, les obstacles à la circulation des eaux (embâcles)... À Mayotte, ces phénomènes peuvent générer des dégâts humains et matériels importants et représentent un risque de noyade, notamment pour les enfants. »

Le tableau ci-dessous présente la compatibilité du projet avec les objectifs du PGRI.

N°	Objectifs du PGRI	Analyse de la compatibilité du projet
1	Mieux prendre en compte le risque dans l’aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l’inondation	Le projet est conçu pour canaliser le débit jusqu’à l’occurrence centennale
2	Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques	Le projet prévoit les aménagements nécessaires pour la protection des riverains
3	Améliorer la résilience des territoires exposés	Non concerné
4	Organiser les acteurs de la compétence	Non concerné
5	Développer la connaissance des phénomènes et les risques d’inondation	Le projet inclut une étude hydraulique pour la connaissance du phénomène et sa prise en compte dans les aménagements

Tableau 8 – Compatibilité du projet avec les objectifs du PGRI

Le projet est compatible avec les objectifs du PGRI de Mayotte en vigueur.

7.11. RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU PARMIS LES ALTERNATIVES

La création de places de parking en centre-ville nécessite de trouver des espaces libres.

La zone concernée est d’une densité telle que la réalisation de places doit s’accompagner de mesures parfois très complexes donc très coûteuses.

Les alternatives possibles à la couverture de la ravine sont :

- 1- Un parking souterrain,
- 2- Un parking aérien par stockage vertical ou plateforme.

Ces 2 solutions ont été écartées par la mairie car :

- Ces 2 solutions sont très coûteuses,
- Le parking aérien aurait un impact visuel négatif dans le centre-ville,
- Le parking souterrain nécessiterait de toute manière des accès mais la place disponible pour ceux-ci n'est pas présente.

C'est pourquoi la solution de couverture de la ravine a été retenue par la mairie.

8 MOYENS DE SURVEILLANCE OU D'ÉVALUATION DES PRELEVEMENTS ET DES DEVERSEMENTS PRÉVUS

8.1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Seules des eaux pluviales, sans pollution organique liée au réseau d'eaux usées, seront raccordées au milieu récepteur. Aucun rejet de pollution n'est donc prévu dans les aménagements.

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales nécessitent une surveillance et un entretien régulier pour éviter des dysfonctionnements pouvant entraîner localement des désagréments sur les biens et les personnes.

Il s'agira de :

- Conserver une trace de l'emplacement exact des ouvrages ;
- Ne jamais modifier le fonctionnement, le statut et la vocation première des ouvrages ;
- Limiter le colmatage.

Les entretiens réguliers seront privilégiés afin de favoriser la pérennité et le bon fonctionnement des ouvrages.

La gestion des ouvrages se fera par les services de la mairie.

8.2. EN PHASE DE TRAVAUX

D'une façon systématique, toute phase de travaux (équipements, terrassement, ...) fait l'objet d'un **plan de prévention** avec élaboration de consignes spécifiques. Ce plan de prévention permet d'identifier les incidences du chantier en termes de sécurité et d'environnement pour établir en conséquence les mesures à mettre en œuvre pour en limiter les effets.

Afin de réduire l'impact du chantier sur l'environnement local, il est important de respecter des règles de protection du milieu naturel pendant les travaux, à savoir :

- Interdire les dépôts de tous matériaux ou produits susceptibles de contaminer les eaux au niveau des zones à risques ;
- Entretien régulier très strict du matériel et des engins utilisés, de manière à diminuer le risque de pollution accidentelle par des hydrocarbures (rupture ou fuite d'un réservoir d'un engin par exemple) ;
- Stocker tous les déchets produits sur le chantier dans des bennes. Ils seront ensuite évacués par des sociétés spécialisées vers des sites autorisés conformément à la réglementation en vigueur ;
- Isoler la zone de chantier par des barrières de chantier, et définition d'un emplacement unique pour garer les engins ;
- Nettoyer immédiatement le chantier en cas de dépôt après un orage ;
- Mettre en place des consignes de sécurité, de manière à éviter tout accident (collision d'engins, retournement...);
- Procéder, à l'issue des travaux, à l'évacuation des matériaux stockés sur le site. Ainsi, en termes d'environnement du chantier, l'état après travaux sera aussi proche que possible de l'état actuel ;
- Assurer un suivi des conditions météorologiques par l'entreprise en charge de la réalisation des ouvrages. Celle-ci devra prendre toutes les précautions nécessaires pour aménager le chantier dans le cas où de fortes pluies seraient prévus et ce, afin d'éviter tous impacts négatifs sur le milieu naturel.

8.3. EN PHASE D'EXPLOITATION

La gestion des ouvrages de gestion des eaux pluviales sera assurée par la mairie.

L'ensemble des opérations de suivi, de contrôle et d'entretien sera décrit dans un manuel de gestion.

Les opérations d'entretien comprennent :

- Un entretien préventif qui concerne :
 - ▶ La propreté des grilles de collecte des EP ;

Les opérations de contrôle, de suivi et d'entretien seront menées selon les fréquences suivantes basées sur les pratiques usuelles des équipes d'exploitation de la mairie.

9 RESUME NON TECHNIQUE

9.1. PRESENTATION GENERALE

La commune de Sada souhaite réaliser l’aménagement de la place de la Boulangerie. Elle se situe juste en face de l’entrée du futur marché couvert de la ville. A l’heure actuelle celle-ci est traversée par une ravine à ciel ouvert qui limite les possibilités d’évolution et de réhabilitation de la place.

La ville a donc souhaité étudier la réhabilitation de cette place avec les objectifs suivants :

- Couverture de la ravine,
- Création de places de stationnement,
- Aménagement d’un cheminement piétonnier aux normes PMR.



Figure 21 – Localisation de la zone d’étude – Vue aérienne localisée



Photo 5– Mur et fond de la ravine sur la zone d’étude

Photo 6 – Mur et radier ravine, côté aval

Sur la zone d’étude, la ravine est à l’heure actuelle canalisée par des murs maçonnés réalisés en pierres brutes calibrées liées au ciment et d’un fond bétonné.

9.2. TRAVAUX PROGRAMMES

La section retenue grâce à la modélisation sera de 5,40 x 2,00 m pour pouvoir faire transiter le Q₁₀₀.

Charge maximale admissible sur la dalle : elle sera déterminée pour supporter le stationnement accidentel d'un poids lourd.

La prestation générale comprendra :

- L'installation de chantier, le repli en fin d'opération et la remise en état, y compris le(s) panneau(x) d'information, les dispositions relatives à la sécurité du personnel et des riverains, le piquetage général et particulier des travaux, le déplacement des poubelles de tri situées sur la zone d'emprise des travaux,
- Les études d'exécution et notamment :
 - o Les démarches administratives (DICT, autorisations de voiries, permissions de voiries)
 - o Les demandes d'agrément des matériaux et fournitures,
 - o Les notes de calcul de dimensionnement des ouvrages,
 - o Les plans d'exécution des ouvrages,
 - o Les plans de circulation,
- L'étude géotechnique d'exécution G3,
- Les essais et réception, et notamment les essais d'étanchéité de l'ouvrage cadre dans son ensemble,
- Le DOE et les plans de récolement, comprenant notamment toutes les notices et références des matériaux mis en œuvre,

9.2.1. TRAVAUX PRELIMINAIRES

Les travaux comprendront :

- La dépose du mobilier urbain : garde-corps, poubelles, bancs, potelets.
- L'abattage des arbres situés dans l'emprise des travaux et ne pouvant être conservés,
- La démolition de maçonnerie et notamment :
 - o Les murs et la radier la ravine, y compris dispositions provisoires de blindage/soutènement,
 - o Les murs en surélévation,
 - o Les surfaces en béton des trottoirs,
- La dépose des bordures de trottoirs,
- Le sciage de la voirie,
- Le détournement des eaux de la ravine et des réseaux connectés à la ravine

9.2.2. TRAVAUX DE TERRASSEMENTS

Les travaux comprendront :

- Les travaux de terrassements pour la confection des ouvrages et notamment d'un fond de forme pour les éléments en béton du dalot de la ravine, les terrassements pour regard avaloir, les terrassements pour la voirie et les aménagements de surfaces,
- Les sujétions pour présence de réseaux dans les fouilles en croisement ou en longement du projet,
- L'évacuation des déblais non réutilisés,
- L'apport de matériaux pour les tranchées, assise des ouvrages et couches de fondations et de forme des parkings et voies piétonnes,

9.2.3. TRAVAUX DE VOIRIE

Les travaux comprendront :

- La fourniture, mise en place et entretien d'une déviation de la circulation, y compris zones en alternance le cas échéant,
- La fourniture et la mise en œuvre des bordures de trottoirs,
- La fourniture et la mise en œuvre des caniveaux simple pente,
- La fourniture et mise en œuvre du BBSG 0/10 sur les places de parking,
- La fourniture et la mise en œuvre du béton sablé teinté sur le cheminement PMR et aménagement de la place,
- La signalisation horizontale avec :
 - o marquage des places de parking,
 - o marquage de la place PMR,
 - o marquage pour passages piétons,
- les panneaux de signalisation verticale :
 - o 1 panneau pour la place PMR,
 - o 2 panneaux zone bleue pour stationnement par disque,
- La remise à niveau de la chambre de télécommunication pour correspondance au niveau fini,
- Les tampons fonte DN 800 pour accès à la ravine,
- La fourniture et mise en place de 2 bandes d'éveil de vigilance au droit des passages piéton par plots podotactiles



9.2.4. TRAVAUX DE MAÇONNERIE

Les travaux comprendront :

- La fourniture et mise en œuvre des éléments béton du dalot de la ravine, y compris cunette préfabriquée ou coulée en place,
- La réalisation des ouvrages de raccordement en béton armé coulés en place sur les cadres existants amont et aval. Ces ouvrages comprendront un radier béton armé, des voiles et une dalle supérieure, à l'exception de la zone située sous les réseaux existants en encorbellement,
- Le raccordement étanche de tous les collecteurs connectés à la ravine,
- La réalisation d'un muret en pierres maçonnées pour protection antichute au niveau des collecteurs existants en encorbellement

9.2.5. TRAVAUX DE CANALISATIONS

Les travaux comprendront :

- La création de 3 regards avaloir des EP de voirie (1 en rive gauche et 2 en rive droite) avec conduite PVC SN 16 DN 300 de rejet dans la ravine ou caniveau existant, y compris grille fonte d'avalement ou avaloir,

9.2.6. TRAVAUX D'EQUIPEMENTS

Les travaux comprendront :

- La fourniture et mise en œuvre du mobilier urbain : bancs, poubelles, potelets, bacs à fleurs.



9.2.7. TRAVAUX DIVERS

Les travaux comprendront :

- La plantation d'un arbre.

9.3. INCIDENCES DU PROJET

Le projet aura un impact positif sur le risque inondation.

9.4. COMPATIBILITE DU PROJET

Le projet est compatible avec :

- Les orientations du **SDAGE Mayotte 2016-2021** ;
- Les grands objectifs du **Plan de Gestion des Risques d'Inondation de Mayotte 2016-2021** ;
- Les prescriptions du PLU communal,
- Les dispositions **du code de l'environnement** ;

10 ELEMENTS GRAPHIQUES, PLANS OU CARTES UTILES A LA COMPREHENSION DES PIECES DU DOSSIER

Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du présent dossier sont insérées au niveau des chapitres des différentes pièces du dossier.

De plus, les plans détaillés figurent en annexes.

ANNEXES

ANNEXE 1 : MODELISATION

ANNEXE 2 : PLANS

ANNEXE 1

ANNEXE 2



Commune de SADA Réhabilitation de la place de la Boulangerie

Dossier d'autorisation au titre du code de l'environnement

Résumé

Ce rapport présente les résultats de l'étude hydraulique et les préconisations d'aménagements

HODI Ingénierie

7, impasse des Brosses – 38110 SAINTE BLANDINE

TABLE DES MATIERES

1	INFORMATIONS RELATIVES AU MAITRE D'OUVRAGE.....	7
2	CONTEXTE GENERAL	8
2.1.	Contexte du projet.....	8
2.2.	Objet du présent dossier	8
3	EMPLACEMENT SUR LEQUEL L'INSTALLATION, L'OUVRAGE, LES TRAVAUX OU L'ACTIVITE DOIVENT ETRE REALISES.....	10
3.1.	Introduction.....	10
3.1.1.	Contexte urbanistique.....	11
3.1.2.	Situation actuelle	11
3.2.	Bassins versants interceptés.....	12
3.3.	Détermination du débit de pointe.....	14
3.4.	Modélisation.....	17
3.4.1.	Présentation générale	17
3.4.2.	Résultats de la modélisation en situation actuelle	18
3.4.3.	Résultats de la modélisation en situation future	18
4	ATTESTATION DE PROPRIETE DES ZONES CONCERNEES.....	20
5	NATURE, CONSISTANCE, VOLUME, OBJET DE L'OUVRAGE, DE L'INSTALLATION, DES TRAVAUX OU DE L'ACTIVITE ENVISAGES	21
5.1.	Définition des travaux	21
5.2.	Description des travaux d'aménagement de la ravine	22
5.2.1.	Prestation générale	22
5.2.2.	Travaux préliminaires.....	22
5.2.3.	Travaux de terrassements.....	22
5.2.4.	Travaux de voirie	22
5.2.5.	Travaux de maçonnerie.....	23
5.2.6.	Travaux de canalisations	23
5.2.7.	Travaux d'équipements.....	23
5.2.8.	Travaux divers	23
6	RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNEES PAR LE PROJET D'AMENAGEMENT	24
7	DOCUMENT D'INCIDENCES	25
7.1.	situation topographique.....	25
7.2.	Climatologie.....	26
7.3.	Contexte hydrographique de surface	27
7.4.	Contexte sismique	29
7.5.	Contexte urbanistique	30
7.6.	Contexte géotechnique	31

7.7.	Schéma directeur des eaux pluviales (SDEP).....	34
7.8.	Protections réglementaires et patrimoniales.....	34
7.8.1.	Zones Natura 2000.....	34
7.8.2.	Zones Importantes pour la Conservation des oiseaux (ZICO).....	34
7.8.3.	Zones Naturelles d’Intérêt Ecologique Faunistiques et Floristiques (ZNIEFF).....	35
7.8.4.	Réserve naturelle.....	36
7.8.5.	Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB).....	36
7.8.6.	Sites classés et inscrits.....	37
7.8.7.	Monuments historiques.....	37
7.8.8.	Archéologie.....	37
7.8.9.	Zones humides.....	38
7.8.10.	Faune, flore.....	38
7.9.	Analyse des impacts du projet sur l’eau et les usages associés et mesures ERC.....	38
7.9.1.	Impact des travaux et mesures ERC associées.....	38
7.9.2.	Impact du projet en phase exploitation et mesures ERC.....	41
7.10.	Compatibilité du projet.....	42
7.10.1.	avec le SDAGE.....	42
7.10.2.	Avec le Plan de Prévention des Risques Naturels Inondations (PPRni).....	43
7.11.	Raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives.....	43
8	MOYENS DE SURVEILLANCE OU D’EVALUATION DES PRELEVEMENTS ET DES DEVERSEMENTS PREVUS	45
8.1.	Présentation générale.....	45
8.2.	En phase de travaux.....	45
8.3.	En phase d’exploitation.....	45
9	RESUME NON TECHNIQUE.....	47
9.1.	Présentation générale.....	47
9.2.	Travaux programmés.....	48
9.2.1.	Travaux préliminaires.....	48
9.2.2.	Travaux de terrassements.....	49
9.2.3.	Travaux de voirie.....	49
9.2.4.	Travaux de maçonnerie.....	49
9.2.5.	Travaux de canalisations.....	50
9.2.6.	Travaux d’équipements.....	50
9.2.7.	Travaux divers.....	50
9.3.	Incidences du projet.....	50
9.4.	Compatibilité du projet.....	50
10	ELEMENTS GRAPHIQUES, PLANS OU CARTES UTILES A LA COMPREHENSION DES PIECES DU DOSSIER.	51

ANNEXES 52

Table des illustrations

Figure 1– Localisation de la zone d’étude – Plan de situation	10
Figure 2 – Localisation de la zone d’étude – Vue aérienne localisée	10
Figure 3 – Extrait du PLU	11
Figure 4 – Section du cadre à l’amont de la zone d’étude	12
Figure 5 – Bassins versants de la zone – source : SDEP	12
Figure 6 – Mesure des surfaces des Bassins versants de la zone – source : géoportail	13
Figure 7 – Zones de pluviométries de Mayotte	15
Figure 8 – Mesure des du BV en zone 2	15
Figure 9 – Profil en long de l’ouvrage modélisé	18
Figure 10 - Modélisation de l’ouvrage du projet – Profil en long simulation T = 20 ans	19
Figure 11–Extrait cadastral secteur 1CD	20
Figure 12 – Topographie de Mayotte	25
Figure 13 – Carte des précipitations annuelles de Mayotte	26
Figure 14 – Carte des bassins versant et cours d’eau de Mayotte	28
Figure 15 – Ravine Mro wa Anyakaoué	29
Figure 16 – Extrait de la carte du zonage sismique de France	30
Figure 17 – Extrait du PLU	30
Figure 18 – Données InfoTerre	32
Figure 19 – Extrait de la carte géologique	33
Figure 20 – Carte des enjeux écologiques identifiées sur les ravines de SADA	38
Figure 21 – Localisation de la zone d’étude – Vue aérienne localisée	47
Tableau 1 – Bassins versants	13
Tableau 2 – Hauteur de pluie de référence par occurrence	16
Tableau 3 – Coefficients a et b	16
Tableau 4 – Calcul du temps de concentration	17
Tableau 5 – Débits d’occurrence décennal, vingtenal et centennal	17
Tableau 9 – Rubriques de la nomenclature concernées par le projet	24
Tableau 7 – Compatibilité du projet avec les orientations du SDAGE	42
Tableau 8 – Compatibilité du projet avec les objectifs du PGRI	43

Liste des Abréviations utilisées

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

AVP : Etudes d'Avant-Projet

BRGM : Bureau de Recherches Minières et Géologiques

BV : Bassin Versant

DDT : Direction Départementale des Territoires

DN : Diamètre Nominal (en mm),

EP : Eaux Pluviales ; Etudes Préliminaires

ERC : Eviter, Réduire Compenser

EU : Eaux Usées,

PGRI : Plan Général du Risque Inondations

PLU : Plan Local d'Urbanisme

Q₅ : Débit d'occurrence quinquennale

Q₁₀ : Débit d'occurrence décennale

Q₂₀ : Débit d'occurrence Vingtennale

Q₁₀₀ : Débit d'occurrence centennale

RD : Route Départementale

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SDEP : Schémas Directeur des Eaux Pluviales

ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

ZNIEFF : Zone d'intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

1 INFORMATIONS RELATIVES AU MAÎTRE D'OUVRAGE

Le maître d'ouvrage est la commune de SADA, située à dans le département de Mayotte (976).

Le représentant du maître d'ouvrage est Mme Le Maire Anchya Bamana.

Adresse : Mairie de Sada – Place de l'hôtel de Ville

97640 SADA

Tél : 02 69 62 08 08

N° SIRET : 200 008 878 00015

2 CONTEXTE GENERAL

2.1. CONTEXTE DU PROJET

La commune de Sada souhaite réaliser l'aménagement de la place de la Boulangerie. Elle se situe juste en face de l'entrée du futur marché couvert de la ville. A l'heure actuelle celle-ci est traversée par une ravine à ciel ouvert qui limite les possibilités d'évolution et de réhabilitation de la place.

La ville a donc souhaité étudier la réhabilitation de cette place avec les objectifs suivants :

- Couverture de la ravine,
- Création de places de stationnement,
- Aménagement d'un cheminement piétonnier aux normes PMR.

En vue du dimensionnement de la couverture de la ravine, il est nécessaire de réaliser une vérification hydraulique via une modélisation simple avec détermination du débit d'occurrence centennale. Les résultats de cette modélisation seront inclus au présent rapport.

2.2. OBJET DU PRESENT DOSSIER

Compte tenu des travaux projetés, il ressort de l'analyse des rubriques de la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement figurant au tableau annexé à l'article R.214-1 du code que le projet de requalification des réseaux de collecte des eaux pluviales est soumis au régime de l'autorisation au titre des articles L.214-1 et suivants du code de l'environnement.

Le dossier d'autorisation sera réalisé conformément aux articles R.181-1 et suivants et notamment l'article R181-13 du code de l'environnement et contient à ce titre les éléments suivants :

« 1°) Lorsque le pétitionnaire est une personne physique, ses nom, prénoms, date de naissance et adresse et, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, son numéro de SIRET, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande;

2°) La mention du lieu où le projet doit être réalisé ainsi qu'un plan de situation du projet à l'échelle 1/25 000, ou, à défaut au 1/50 000, indiquant son emplacement

3°) Un document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit ;

4°) Une description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, ainsi que l'indication de la ou des rubriques des nomenclatures dont le projet relève. Elle inclut les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées ;

5°) Soit, lorsque la demande se rapporte à un projet soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3, s'il y a lieu actualisée dans les conditions prévues par le III de l'article L. 122-1-1, soit, dans les autres cas, l'étude d'incidence environnementale prévue par l'article R. 181-14 ;

6°) Si le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale à l'issue de l'examen au cas par cas prévu par l'article R. 122-3, la décision correspondante, assortie, le cas échéant, de l'indication par le pétitionnaire des modifications apportées aux caractéristiques et mesures du projet ayant motivé cette décision ;

7) Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles prévues par les 4° et 5° ;

8°) Une note de présentation non technique.

En outre l'article R181-14 du même code précise :

I -L'étude d'incidence environnementale établie pour un projet qui n'est pas soumis à étude d'impact est proportionnée à l'importance de ce projet et à son incidence prévisible sur l'environnement, au regard des intérêts mentionnés à l'article L. 181-3.

L'étude d'incidence environnementale :

1° Décrit l'état actuel du site sur lequel le projet doit être réalisé et de son environnement ;

2° Détermine les incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes du projet sur les intérêts mentionnés à l'article L. 181-3 eu égard à ses caractéristiques et à la sensibilité de son environnement ;

3° Présente les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement et la santé, les compenser s'ils ne peuvent être évités ni réduits et, s'il n'est pas possible de les compenser, la justification de cette impossibilité ;

4° Propose des mesures de suivi ;

5° Indique les conditions de remise en état du site après exploitation ;

6° Comporte un résumé non technique.

II. – Lorsque le projet est susceptible d'affecter des intérêts mentionnés à l'article L. 211-1, l'étude d'incidence environnementale porte sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement, en tenant compte des variations saisonnières et climatiques. Elle précise les raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives au regard de ces enjeux. Elle justifie, le cas échéant, de la compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux et avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation mentionné à l'article L. 566-7 et de sa contribution à la réalisation des objectifs mentionnés à l'article L. 211-1 ainsi que des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D. 211-10.

Lorsque le projet est susceptible d'affecter un ou des sites Natura 2000, l'étude d'incidence environnementale comporte l'évaluation au regard des objectifs de conservation de ces sites dont le contenu est défini à l'article R. 414-23.

III. – Les informations que doit contenir l'étude d'incidence environnementale peuvent être précisées par un arrêté du ministre chargé de l'environnement.

3 EMLACEMENT SUR LEQUEL L'INSTALLATION, L'OUVRAGE, LES TRAVAUX OU L'ACTIVITE DOIVENT ETRE REALISES

3.1. INTRODUCTION

La zone d'étude se situe sur la commune de Sada, à l'ouest de l'île de Mayotte.



Figure 1– Localisation de la zone d'étude – Plan de situation



Figure 2 – Localisation de la zone d'étude – Vue aérienne localisée

Elle constitue l'exutoire principal des EP du centre-ville.

3.1.1. CONTEXTE URBANISTIQUE

Selon le PLU de la Commune de Sada, le site du projet est cartographié en zone UA. Ces zones ont une vocation résidentielle et mixte de centre-ville.

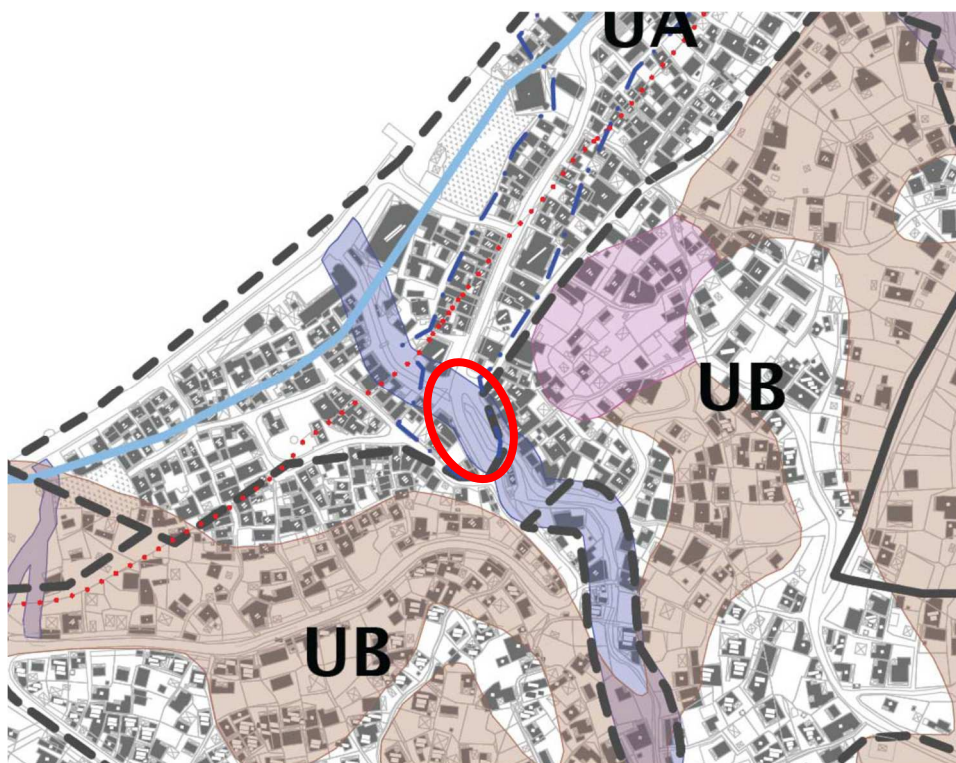


Figure 3 – Extrait du PLU

3.1.2. SITUATION ACTUELLE

Sur la zone d'étude, la ravine est à l'heure actuelle canalisée par des murs maçonnés réalisés en pierres brutes calibrées liées au ciment et d'un fond bétonné.



Photo 1 – Mur et fond de la ravine sur la zone d'étude



Photo 2 – Mur et radier ravine, côté aval

Nous remarquons que le radier est creusé et que l'écoulement est permanent.

La section hydraulique actuelle est calibrée par le passage sous la voie qui joint la rue Charles de Gaulle et la rue Kami-case. Les dimensions de ce cadre sont les suivantes : 4,00 m x 1,70 m de haut. La pente de cet ouvrage, d'après le plan de recollement est nulle mais on peut l'estimer d'après les relevés topographiques à environ 1 à 2 %.

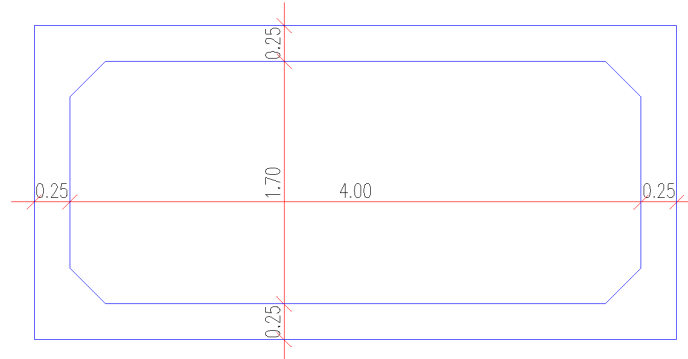


Figure 4 – Section du cadre à l'amont de la zone d'étude

La ravine présente 2 largeurs différentes :

- La zone amont de largeur 4,00 m
- La zone courante et aval de largeur 3,60 m

La hauteur libre de la ravine varie elle aussi assez fortement de 1,44 à 3,32 m.

A l'aval de la ravine le pont cadre sous la RN marque la limite hydraulique. La section de cadre est de 3,60 m de largeur pour une hauteur d'environ 1,70 m. La pente de cet ouvrage est d'environ 0,5 %.

3.2. BASSINS VERSANTS INTERCEPTES

La figure ci-dessous présente les bassins versants établis pour la modélisation lors du schéma directeur des eaux pluviales établi par ETG.

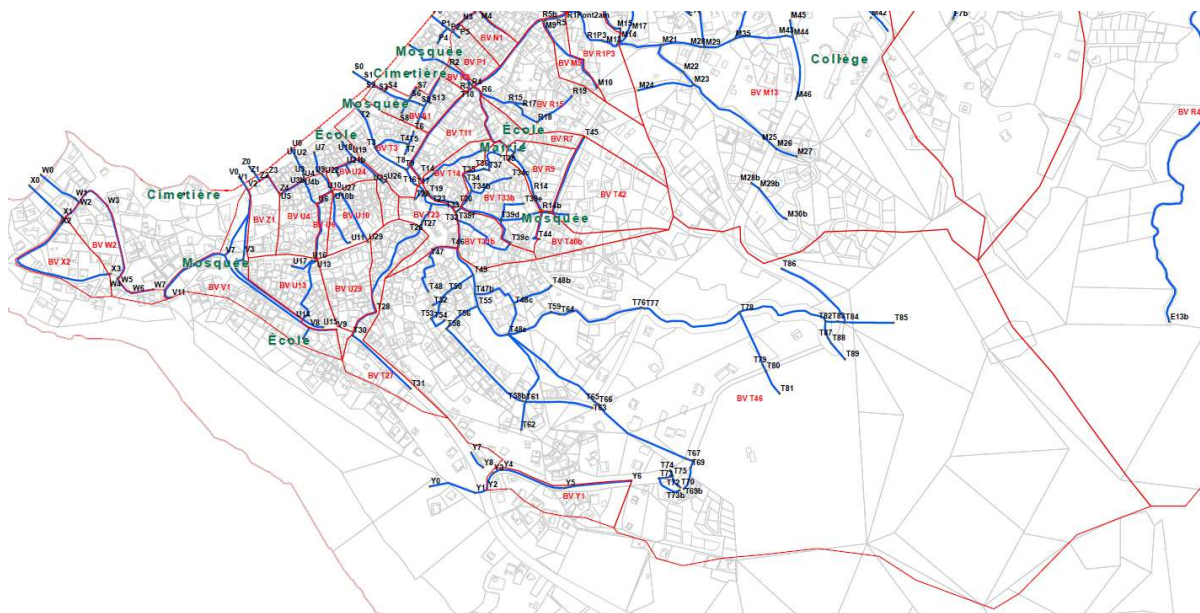


Figure 5 – Bassins versants de la zone – source : SDEP

Les bassins versant amont de la zone d’étude sont les suivants :

Bassin versant	Surface (ha)
BV T46	49,82
BV T31b	0,74
BV T27	2,07
BV T23	0,69
BV T40b	0,67
BV T42	2,22
BV R9	0,87
BV T33b	1,29
BV T14	0,62
Sous-total	58,99
BV T11	0,95
Sous BV T3	0,10
TOTAL	60,04

Tableau 1 – Bassins versants

Le bassin versant BV T11 se jette dans la partie aval de la zone étudiée.

Nous avons déterminé un sous-bassin versant du BV T3 qui se jette directement dans la ravine.

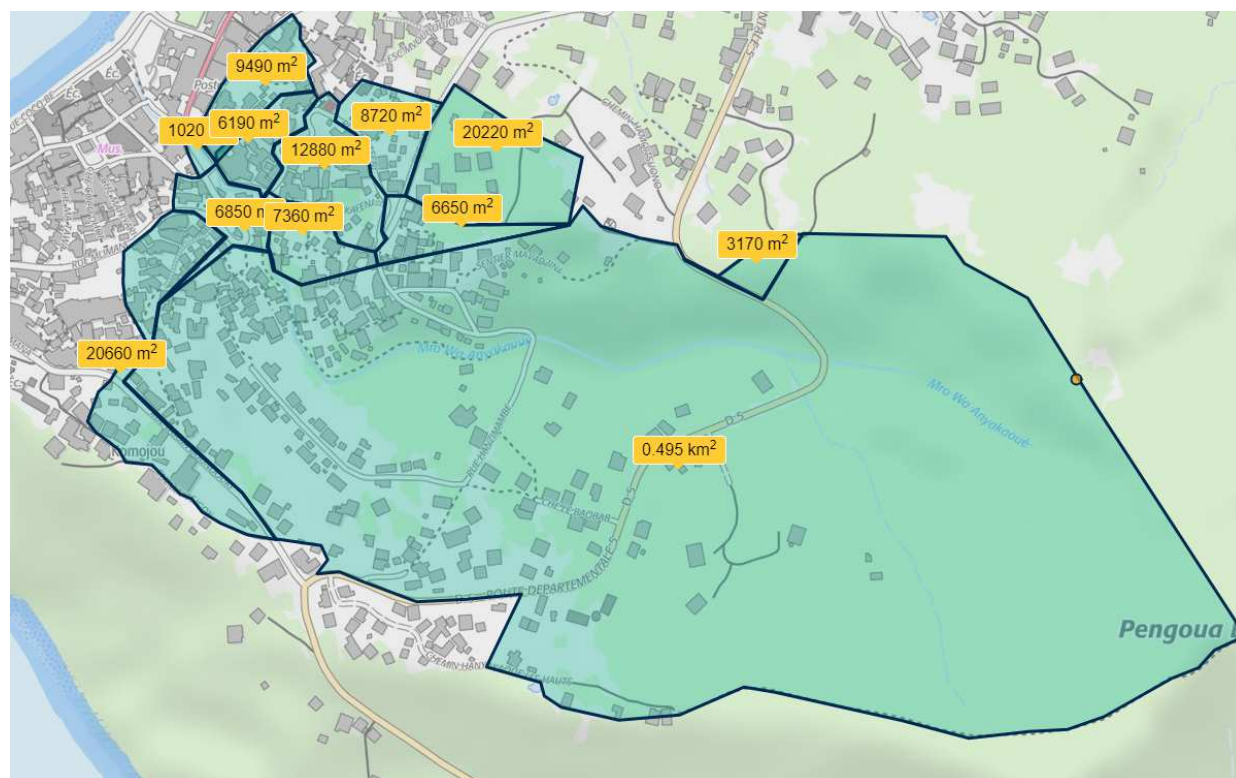


Figure 6 – Mesure des surfaces des Bassins versants de la zone – source : géoportail

La surface totale des BV amonts est d'environ 59 ha. Si on ajoute les BV qui se jettent dans la zone d'étude on trouve un total d'environ 60 ha.

3.3. DETERMINATION DU DEBIT DE POINTE

D'après le guide méthodologique de la DEAL la formule permettant de trouver le débit de pointe de la zone est la suivante :

$$Q = \frac{C \times I \times A}{360}$$

Avec :

Q = débit de pointe de période de retour en m³/s ;

C = coefficient de ruissellement pour la pluie de retour T (sans unité) ;

I = intensité de la pluie dont la durée est égale au temps de concentration du bassin versant (en mm/h) ;

A = superficie du bassin versant (BV) en ha.

Le coefficient C (valeur allant de 0,2 à 1) traduit du pourcentage de la surface imperméabilisée sur la surface totale du BV.

Néanmoins pour des pentes de terrain supérieures à 2 / 3 % il convient de majorer le C. De plus lors de calcul de pluie de retour 20 à 100 ans, une majoration supplémentaire est à prendre en compte.

La pente moyenne du terrain est d'environ 16 % (longueur du BV : 1.440 m, dénivelé environ : 240 m).

La zone est en grande partie composée de parcelles entièrement bâties. Pour ces 2 raisons, nous proposons de retenir un coefficient C de 0,9.

L'île de Mayotte est partagée en 3 zones de pluviométrie :

- Zone 1 : altitudes comprises entre et 150 m et/ou au sud de Mamoudzou,
- Zone 2 : altitudes comprises entre 150 et 300 m et/ou au nord de Mamoudzou,
- Zone 3 : altitudes supérieures à 300 m et projets à forts enjeux.

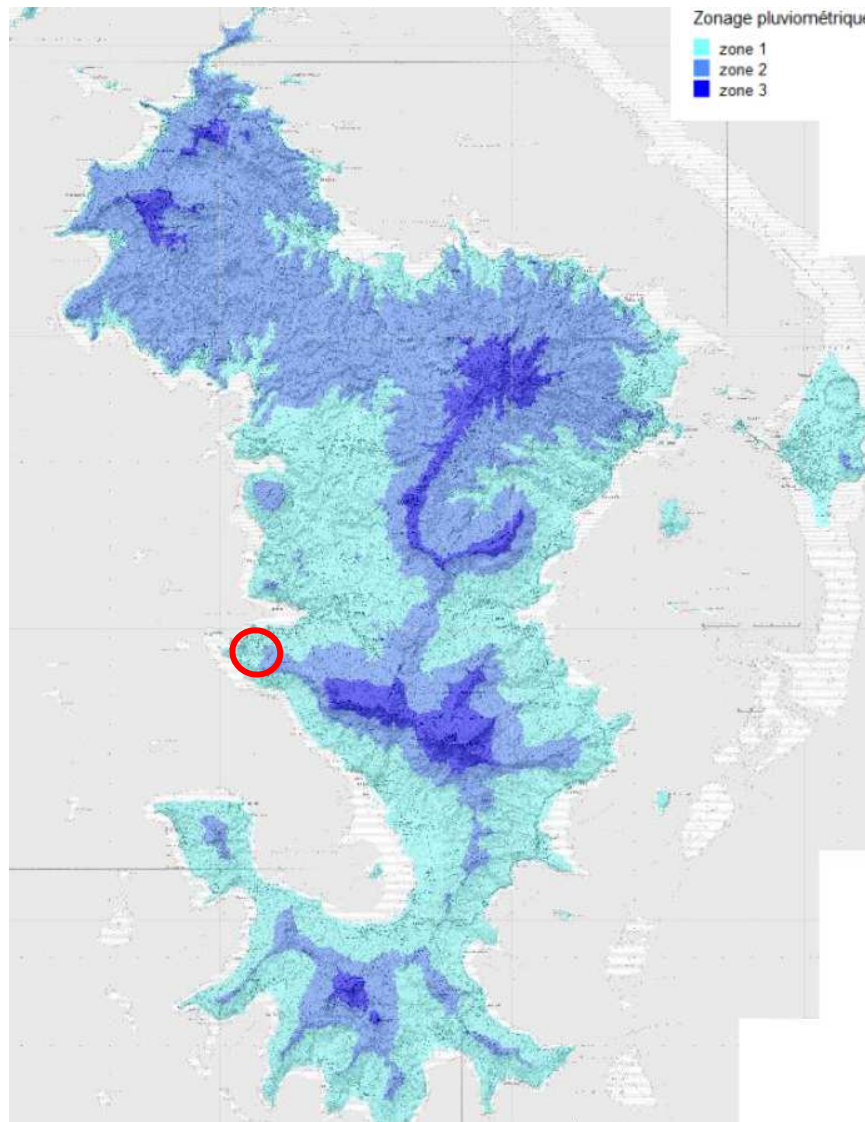


Figure 7 – Zones de pluviométries de Mayotte

La carte précédente indique que le projet se situe en partie en zone 1 et en partie en zone 2.



Figure 8 – Mesure des du BV en zone 2

La figure précédente traduit la mesure de la zone située en zone 2 (altitude > 150 m). Elle représente 18,7 ha, soit environ 31 % de la surface totale du BV projet.

L’intensité pluviométrique sera donc composée de 31 % de l’intensité de la zone 2 et 69 % de la zone 1.

L’intensité de la pluie se définit par la formule suivante :

$$I = \frac{P_j(f) \times a \times t^b}{t}$$

I = intensité de la pluie en mm/min ou mm/h

P_j(f) = pluie journalière de fréquence f

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

Tableau 2 – Hauteur de pluie de référence par occurrence

a et b sont des coefficients dont les valeurs sont données en fonction de la durée de la pluie t comme l’indique le tableau suivant :

Durée	Coefficients	
	a	b
t < 1 h	0,52	0,6828
t ≥ 1 h	0,54	0,257

Tableau 3 – Coefficients a et b

t = durée de la pluie (min ou h)

La durée de la pluie est égale au temps de concentration du BV considéré. Ce temps de concentration est déterminé par la moyenne de 4 formules :

Formule de Débordés : $tc = \frac{5,3 \times A^{0,3} \times C^{-0,45} \times (i \times 100)^{-0,38}}{0,8}$

Formule de Passini : $tc = 0,14 \times (A \times L)^{1/3} \times i^{-0,5}$

Formule de Dujardin : $tc = 0,9 \times A^{0,35} \times C^{-0,35} \times i^{-0,5}$

Formule de Ventura : $tc = 0,763 \times \left(\frac{A}{i}\right)^{0,5}$

Avec :

tc = temps de concentration en minutes,

A = superficie du BV en ha,

C = coefficient de ruissellement,

I = pente du BV en m/m,

L = longueur de la plus grande pente du BV en ml

Le tableau suivant présente les résultats de l’application des formules mentionnées ci-dessus.

Formule	Temps de concentration (min)
Débordes	8,15
Passini	15,16
Dujardin	9,59
Ventura	14,48
Moyenne	11,85

Tableau 4 – Calcul du temps de concentration

La valeur moyenne du temps de concentration (durée de la pluie) est de 11,85 min.

On peut donc calculer le débit de pointe du projet à différentes occurrences. Les valeurs sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Durée de la pluie 11,85min	Période de retour		
	10 ans	20 ans	100 ans
Intensité de la pluie (mm / min)	43,31	50,81	66,16
Intensité de la pluie (mm / h)	158,73	186,19	242,45
Débit de pointe (m ³ /s)	23,83	27,95	36,39

Tableau 5 – Débits d’occurrence décennal, vingtenal et centennal

3.4. MODELISATION

3.4.1. PRESENTATION GENERALE

La modélisation réalisée porte sur l’apport d’eaux pluviales sur la ravine étudiée et concerne les BV situés à l’amont de la zone d’étude de la ravine et notamment :

- La partie de la ravine Mro wa Anyakaoué, y compris les BV qui s’y connectent,
- Le caniveau se connectant en rive droite en zone aval de la zone d’étude, juste à l’amont du cadre sous la RN,
- L’apport d’EP de voirie en rive gauche à l’amont immédiat de l’ouvrage cadre sous la RN,

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.

L’étude hydrologique s’appuie sur Le Guide méthodologique de Gestion des Eaux Pluviales de la DEAL Mayotte (fév.2016). Selon ce document, la période de retour de référence pour le calage des ouvrages pourrait être retenue à 20 ans.

La vérification a été faite pour les occurrences 10 ans, 20 ans et 100 ans y compris pour le dimensionnement des futurs ouvrages.

L'ensemble du rapport de modélisation figure en **annexe**.

3.4.2. RESULTATS DE LA MODELISATION EN 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 (amont) qui passe la décennale sans débordement.

3.4.3. RESULTATS DE LA MODELISATION EN SITUATION FUTURE

Le calage de la section de l'ouvrage a été réalisé de manière itérative par recherche de la section qui permette de faire transiter le débit à l'occurrence de référence et tenant compte des contraintes spatiales présentes sur site (réseaux FT en limite nord, niveaux des fils d'eaux amont et aval, niveau de la plateforme de la place et raccordement aux voiries existantes de part et d'autre.

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 NGM ; celle-ci est abaissée à 5m50, ainsi la pente du fond de l'ouvrage est de 4.6%.

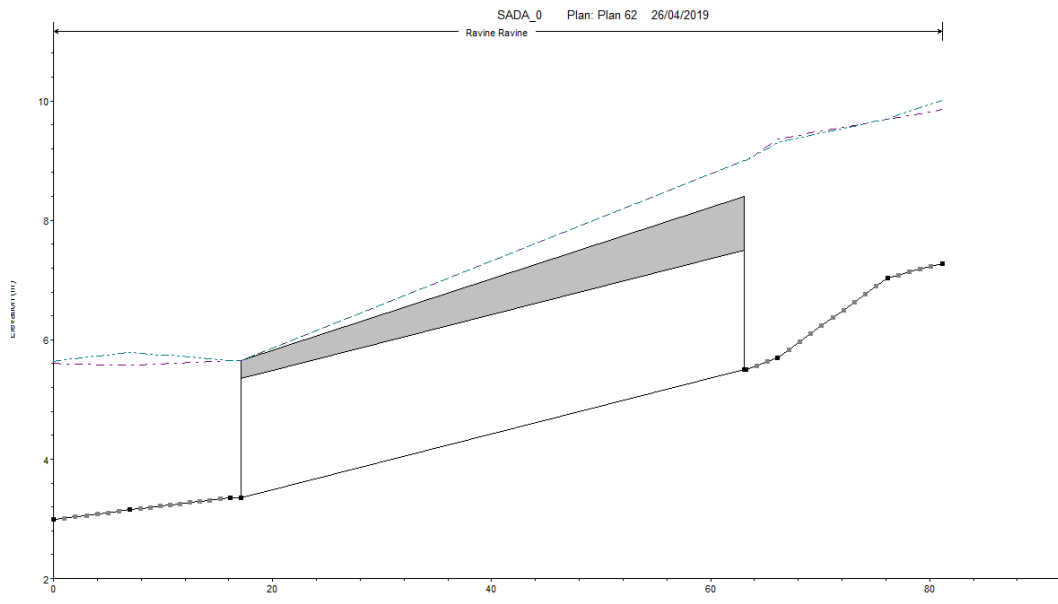


Figure 9 – Profil en long de l'ouvrage modélisé

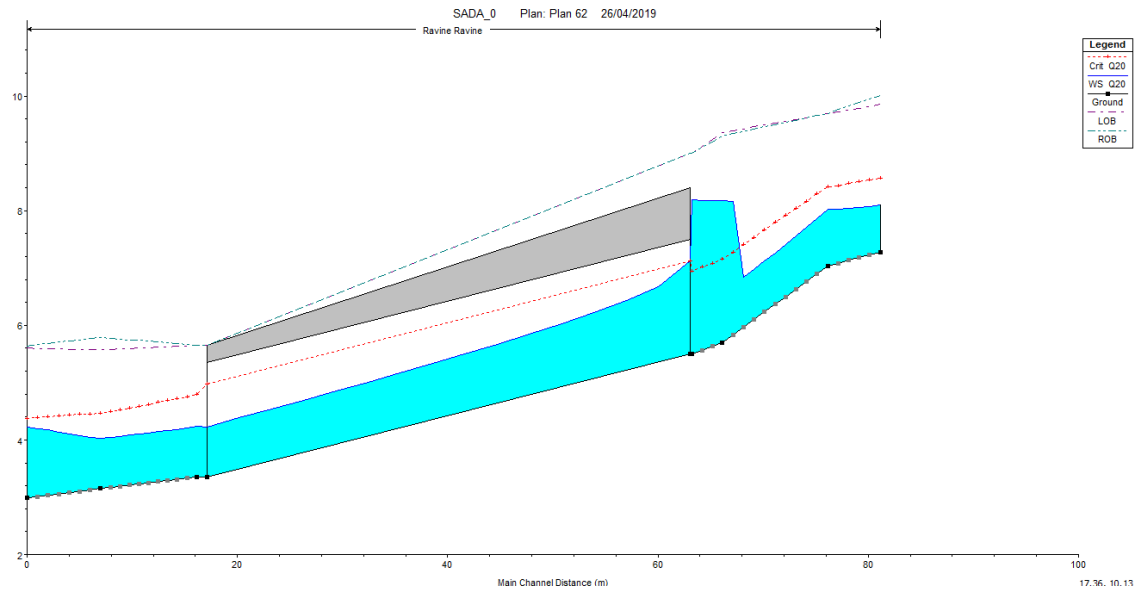


Figure 10 - Modélisation de l'ouvrage du projet – Profil en long simulation T = 20 ans

Cette largeur d'ouvrage permet de faire transiter les débits Q_{10} et Q_{20} mais ne permet pas de faire passer la crue centennale, la hauteur d'eau de débordement obtenue par la simulation est de 0,27 m.

La modélisation a été reprise afin de déterminer la géométrie de l'ouvrage permettant d'assurer les écoulements de la crue centennale (Q_{100}), le dimensionnement nécessaire est le suivant :

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

4 ATTESTATION DE PROPRIETE DES ZONES CONCERNEES

Le projet est situé exclusivement sous domaine public.

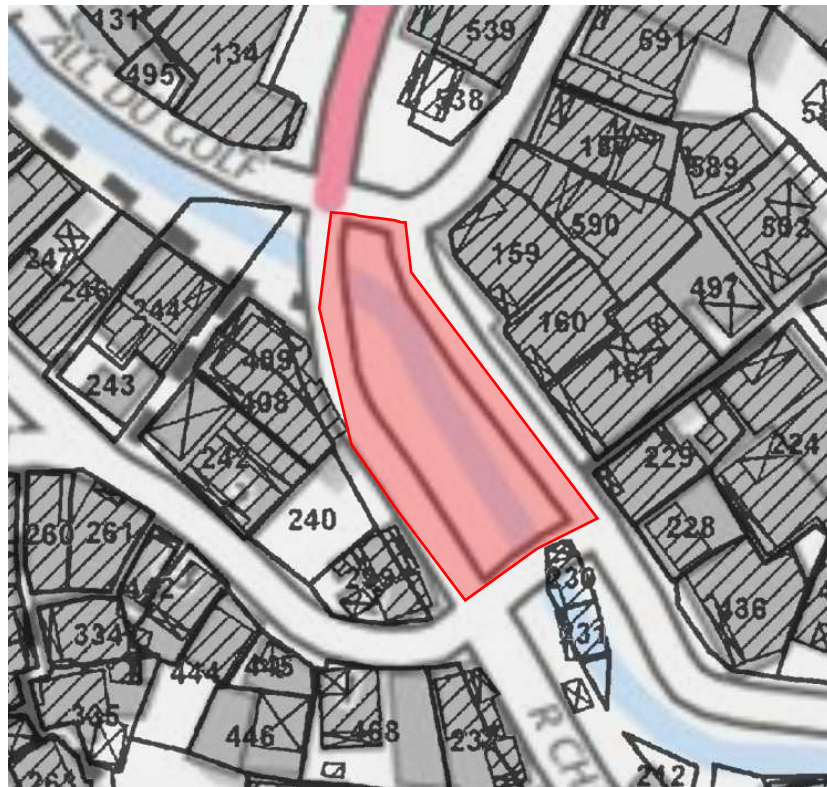


Figure 11–Extrait cadastral secteur 1CD

5 NATURE, CONSISTANCE, VOLUME, OBJET DE L'OUVRAGE, DE L'INSTALLATION, DES TRAVAUX OU DE L'ACTIVITE ENVISAGES

5.1. DEFINITION DES TRAVAUX

Sur la base de la modélisation dont les résultats sont résumés ci-dessus, les travaux suivants devront être réalisés :

Les travaux comprendront :

- Le remplacement des mobiliers actuels par du mobilier moderne et uniforme,
- Le remplacement des murs maçonnés existants de la ravine par des ouvrages cadres en béton armé,
- La création de 14 places parking comprenant :
 - o Le revêtement de surface de type béton bitumineux semi-grenu (BBSG 0/10),
 - o Les bordures de trottoir,
 - o Le marquage au sol,
 - o Une place PMR,
- La mise en œuvre d'un cheminement piétons matérialisé, aux normes PMR depuis la place jusqu'aux trottoirs existants,
- La mise en œuvre du mobilier urbain : bancs, poubelles, potelets,
- Les aménagements paysagers.

Nous avons tenu compte de l'emplacement des réseaux existants pour implanter les places de parking et les ouvrages béton. De ce fait, l'armoire de répartition et la chambre FT n'auront pas à être déplacées.

Les fourreaux aériens existants seront conservés et protégés par un muret en pierres construits de manière similaire à l'existant conservé.

En revanche il sera nécessaire de prévoir le dévoiement des 2 fourreaux FT enterrés et leur approfondissement entre le cadre existant et le futur dalot.

Le projet prévoit également la reprise des voiries existantes au droit de l'aménagement pour pouvoir gérer les différences de niveau entre le projet et l'existant.

La section retenue grâce à la modélisation sera de 5,40 x 2,00 m pour pouvoir faire transiter le Q₁₀₀.

Charge maximale admissible sur la dalle : elle sera déterminée pour supporter le stationnement accidentel d'un poids lourd.

Les ouvrages pourraient être soit de type préfabriqué, soit coulé en place.

Pour des raisons de mise œuvre, nous préconisons la fourniture et la mise en œuvre d'éléments en béton armé **préfabriqués** pour la partie courante. La rapidité d'exécution sera meilleure étant ainsi moins soumise aux aléas climatiques. Les travaux devront être réalisés en période sèche.

Afin de pouvoir être soulevés facilement par une pelle mécanique de forte puissance hydraulique chaque élément ne devra pas peser plus de 15 tonnes.

5.2. DESCRIPTION DES TRAVAUX D'AMENAGEMENT DE LA RAVINE

5.2.1. PRESTATION GENERALE

La prestation générale comprendra :

- L'installation de chantier, le repli en fin d'opération et la remise en état, y compris le(s) panneau(x) d'information, les dispositions relatives à la sécurité du personnel et des riverains, le piquetage général et particulier des travaux, le déplacement des poubelles de tri situées sur la zone d'emprise des travaux,
- Les études d'exécution et notamment :
 - o Les démarches administratives (DICT, autorisations de voiries, permissions de voiries)
 - o Les demandes d'agrément des matériaux et fournitures,
 - o Les notes de calcul de dimensionnement des ouvrages,
 - o Les plans d'exécution des ouvrages,
 - o Les plans de circulation,
- L'étude géotechnique d'exécution G3,
- Les essais et réception, et notamment les essais d'étanchéité de l'ouvrage cadre dans son ensemble,
- Le DOE et les plans de récolement, comprenant notamment toutes les notices et références des matériaux mis en œuvre,

5.2.2. TRAVAUX PRELIMINAIRES

Les travaux comprendront :

- La dépose du mobilier urbain : garde-corps, poubelles, bancs, potelets.
- L'abattage des arbres situés dans l'emprise des travaux et ne pouvant être conservés,
- La démolition de maçonnerie et notamment :
 - o Les murs et la radier la ravine, y compris dispositions provisoires de blindage/soutènement,
 - o Les murs en surélévation,
 - o Les surfaces en béton des trottoirs,
- La dépose des bordures de trottoirs,
- Le sciage de la voirie,
- Le détournement des eaux de la ravine et des réseaux connectés à la ravine

5.2.3. TRAVAUX DE TERRASSEMENTS

Les travaux comprendront :

- Les travaux de terrassements pour la confection des ouvrages et notamment d'un fond de forme pour les éléments en béton du dalot de la ravine, les terrassements pour regard avaloir, les terrassements pour la voirie et les aménagements de surfaces,
- Les sujétions pour présence de réseaux dans les fouilles en croisement ou en longement du projet,
- L'évacuation des déblais non réutilisés,
- L'apport de matériaux pour les tranchées, assise des ouvrages et couches de fondations et de forme des parkings et voies piétonnes,

5.2.4. TRAVAUX DE VOIRIE

Les travaux comprendront :

- La fourniture, mise en place et entretien d'une déviation de la circulation, y compris zones en alternance le cas échéant,

- La fourniture et la mise en œuvre des bordures de trottoirs,
- La fourniture et la mise en œuvre des caniveaux simple pente,
- La fourniture et mise en œuvre du BBSG 0/10 sur les places de parking,
- La fourniture et la mise en œuvre du béton sablé teinté sur le cheminement PMR et aménagement de la place,
- La signalisation horizontale avec :
 - o marquage des places de parking,
 - o marquage de la place PMR,
 - o marquage pour passages piétons,
- les panneaux de signalisation verticale :
 - o 1 panneau pour la place PMR,
 - o 2 panneaux zone bleue pour stationnement par disque,
- La remise à niveau de la chambre de télécommunication pour correspondance au niveau fini,
- Les tampons fonte DN 800 pour accès à la ravine,
- La fourniture et mise en place de 2 bandes d'éveil de vigilance au droit des passages piéton par plots podotactiles



5.2.5. TRAVAUX DE MAÇONNERIE

Les travaux comprendront :

- La fourniture et mise en œuvre des éléments béton du dalot de la ravine, y compris cunette préfabriquée ou coulée en place,
- La réalisation des ouvrages de raccordement en béton armé coulés en place sur les cadres existants amont et aval. Ces ouvrages comprendront un radier béton armé, des voiles et une dalle supérieure, à l'exception de la zone située sous les réseaux existants en encorbellement,
- Le raccordement étanche de tous les collecteurs connectés à la ravine,
- La réalisation d'un muret en pierres maçonnées pour protection antichute au niveau des collecteurs existants en encorbellement

5.2.6. TRAVAUX DE CANALISATIONS

Les travaux comprendront :

- La création de 3 regards avaloir des EP de voirie (1 en rive gauche et 2 en rive droite) avec conduite PVC SN 16 DN 300 de rejet dans la ravine ou caniveau existant, y compris grille fonte d'avalement ou avaloir,

5.2.7. TRAVAUX D'EQUIPEMENTS

Les travaux comprendront :

- La fourniture et mise en œuvre du mobilier urbain : bancs, poubelles, potelets, bacs à fleurs.

5.2.8. TRAVAUX DIVERS

Les travaux comprendront :

- La plantation d'un arbre.

6 RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNEES PAR LE PROJET D’AMENAGEMENT

Les rubriques de la nomenclature de la Loi sur l’eau et Milieu Aquatique (LEMA) selon l’article 214-1 du code de l’environnement concernées par le présent projet sont les suivantes :

Numéro rubrique	Libellé	Projet	Régime
2.1.5.0	Rejet des eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : Supérieure ou égale à 20 ha (A) Comprise entre 1 et 20 ha (D)	BV intercepté : 60 ha	Autorisation
3.1.1.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit mineur d’un cours d’eau constituant : Un obstacle à l’écoulement des crues (A) Un obstacle à la continuité écologique : Entrainant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d’eau entre l’amont et l’aval de l’ouvrage ou de l’installation (A) Entrainant une différence de niveau supérieure à 20 cm (D)	Hauteur du seuil : 80 cm	Autorisation
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d’un cours d’eau, à l’exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0 ou conduisant à la dérivation d’un cours d’eau : Sur une longueur supérieure ou égale à 100 m (A) Sur une longueur inférieure à 100 m (D)	Longueur impactée : 38 ml	Déclaration

Tableau 6 – Rubriques de la nomenclature concernées par le projet

Ainsi compte tenu de la nature et de l’ampleur des travaux envisagés, le projet est soumis au régime de **autorisation** au titre du code de l’environnement.

7 DOCUMENT D'INCIDENCES

7.1. SITUATION TOPOGRAPHIQUE

La carte ci-dessous présente la topographie de la zone.

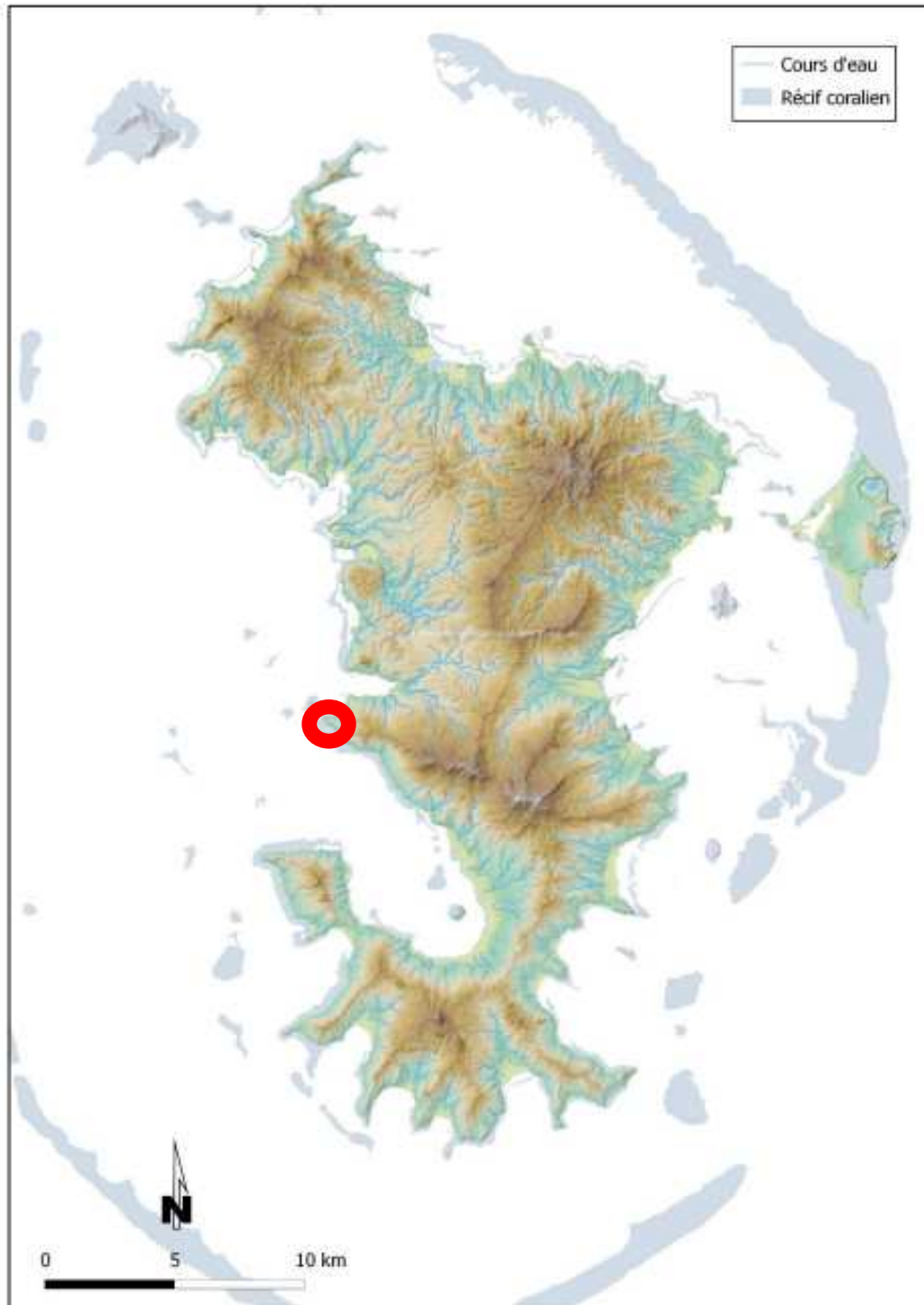



Figure 12 – Topographie de Mayotte

Sur la période de 20 ans (1998-2017), l’île de Mayotte a été touchée :

86 fois par un épisode de plus de 100 mm en 1 jour (soit en moyenne environ 4 fois par an)	30 fois par un épisode de plus de 140 mm en 1 jour (soit en moyenne au moins 1 fois par an)	6 fois par un épisode de plus de 200 mm en 1 jour (soit en moyenne 1 fois tous les 4 ans)	1 fois par un épisode de plus de 250 mm en 1 jour
			

La saison des pluies est favorable à la formation de dépressions tropicales qui peuvent atteindre le stade de cyclone. Le département est touché par des épisodes cycloniques, dont l’intensité peut être forte, en moyenne tous les 10-12 ans (EPRI à Mayotte, 2012). Toutefois, Mayotte bénéficie de la protection importante que constitue Madagascar qui est située sur la trajectoire la plus fréquente des cyclones. Enfin, même si les cyclones ne sont pas très fréquents, les dégâts qu’ils engendrent peuvent être considérables (victimes corporelles, destruction des infrastructures industrielles, agricoles, de transports...).

La zone d’étude se situe dans une zone moyennes précipitations (environ 1.500 mm/an).

7.3. CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE DE SURFACE

7.3.1.1. CONTEXTE GENERAL²

Mayotte présente un réseau hydrographique très découpé (Figure 5) avec des centaines de ravines intermittentes et une vingtaine de cours d’eau permanents dont les bassins versants sont de petite taille (inférieurs à 25 km²). Les cours d’eau permanents sont essentiellement localisés dans la zone la plus arrosée au Nord de Grande-Terre. A Petite-Terre, le réseau hydrographique présente des écoulements temporaires qui ne sont actifs que lors des épisodes pluvieux.

Le principal cours d’eau est l’Ourovéni dont le linéaire est de 13,9 km et le bassin versant de 23,3 km². Si les valeurs de débit des cours d’eau sont généralement peu importantes, les inondations générées lors des crues peuvent engendrer des dégâts importants. En outre, les temps de concentrations sont généralement très courts et les bassins versants répondent rapidement à un évènement pluvieux isolé et intense.

² Données issues du PGRI



Figure 14 – Carte des bassins versant et cours d'eau de Mayotte

7.3.1.2. CONTEXTE LOCAL

La ravine Mro wa Anyakaoué est bien canalisée sur la zone d'étude et à son amont immédiat comme le montrent les photos 1 et 2 ci-après.

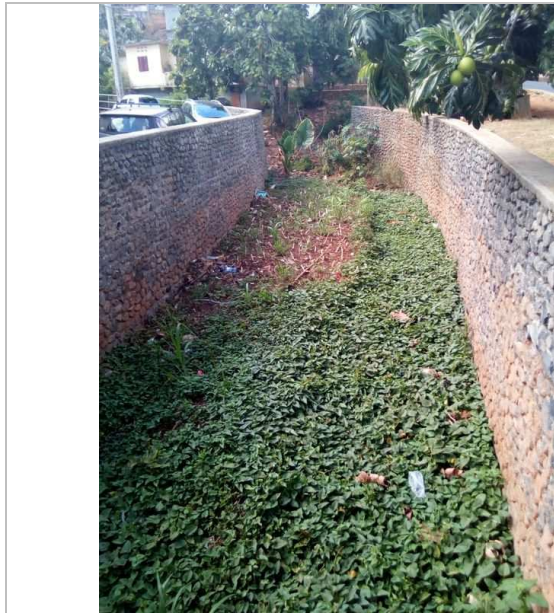


Photo 3– Ravine à l’amont immédiat de la zone d’étude

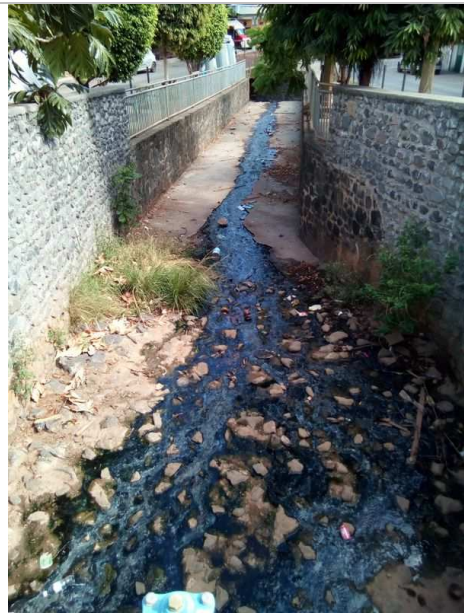


Photo 4– Ravine de la zone d’étude

Elle constitue l’exutoire principal des EP du centre-ville.



Figure 15 – Ravine Mro wa Anyakaoué

7.4. CONTEXTE SISMIQUE

La commune de SADA en zone sismique 3 d’aléa faible avec une accélération a de $1,1 \text{ m/s}^2$ (voir figure ci-dessous).

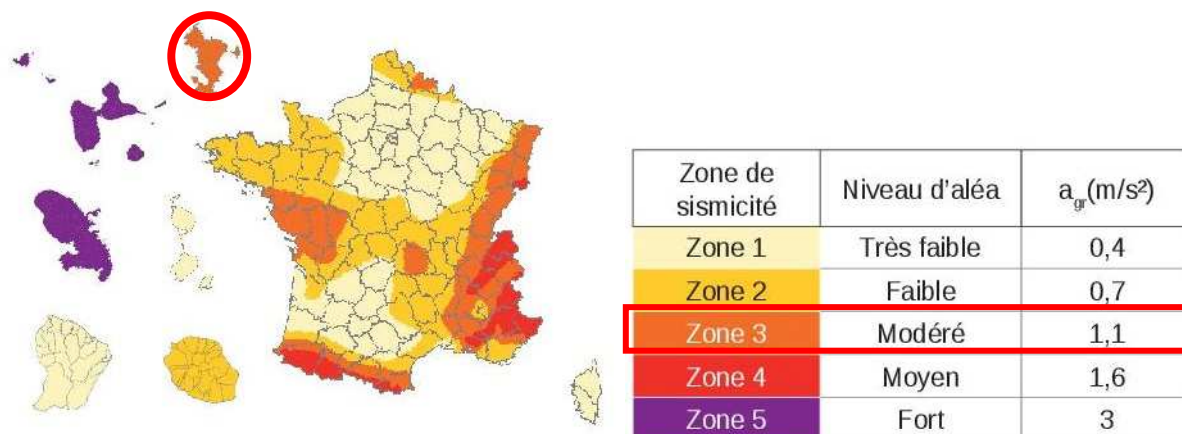


Figure 16 – Extrait de la carte du zonage sismique de France

7.5. CONTEXTE URBANISTIQUE

La commune de Sada dispose d'un PLU.

Selon le PLU de la Commune de Sada, le site du projet est cartographié en zone UA. Ces zones ont une vocation résidentielle et mixte de centre-ville.

D'après le règlement de zonage, les zones UA n'interdisent pas la réalisation des ouvrages de stationnement. Au contraire, ces zones urbaines sont susceptibles de recevoir des ouvrages publics.

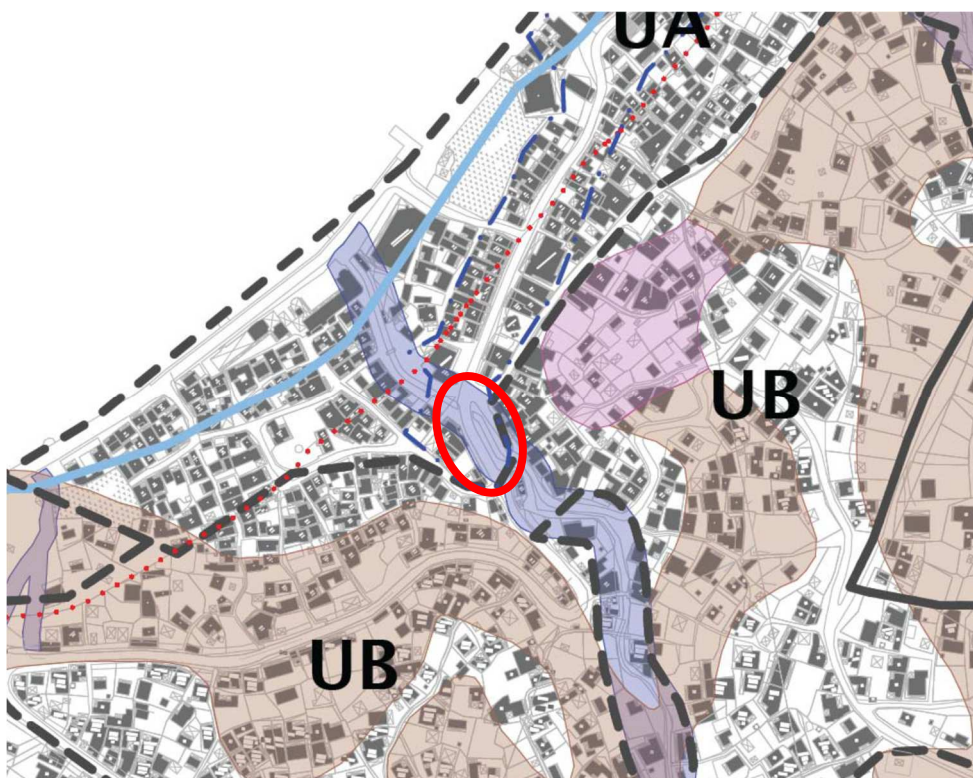


Figure 17 – Extrait du PLU

7.6. CONTEXTE GEOTECHNIQUE

Le visualiseur en ligne InfoTerre édité par le BRGM recense plusieurs données du sous-sol. La figure ci-après présente les données issues du site InfoTerre ainsi que l'application de la carte géologique

L'extrait de la carte géologique fait apparaître que la zone d'étude se situe dans une zone d'alluvions indifférenciées.

Figure 18 – Données InfoTerre

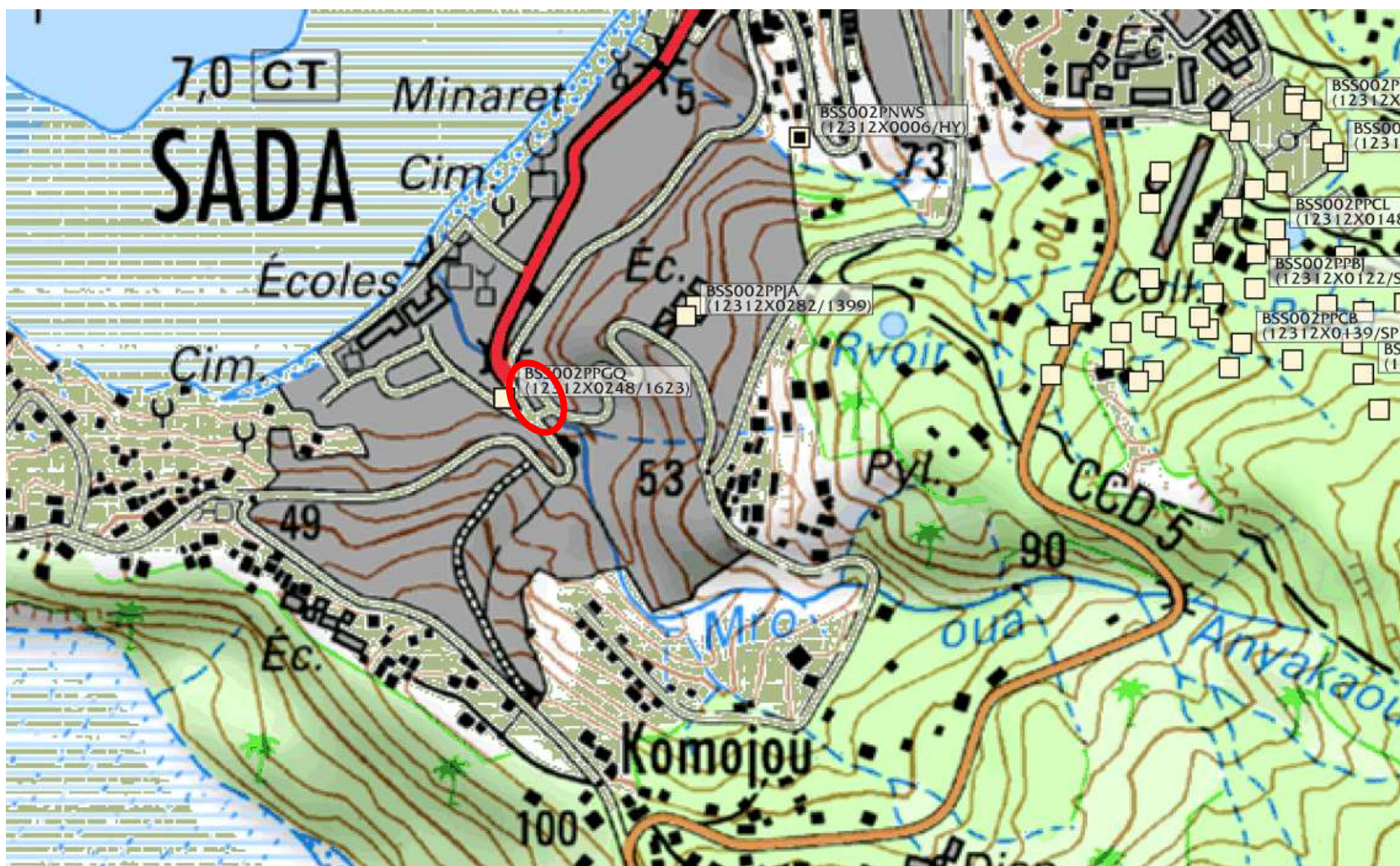


Figure 19 – Extrait de la carte géologique



Légende

Formations superficielles		Formations volcaniques	
Dépôts anthropiques		Formations basiques	
X	Remblais anthropiques	β	Basalte si
Formations superficielles alloctones		βol	Basalte à olivine
Formations alluvionnaires		βpx	Basalte à pyroxène
Fz	Alluvions indifférenciées	βpc	Basalte porphyrique facile ankaramite
	Alluvions anciennes indifférenciées	βpcpx	Basalte à olivine et clinopyroxène
Formations de pente		ε	Tephrite si
C	Colluvions	ω	Néphéline
E	Éboulis	ω3	Méiinite
Ec	Dépôts d'éroulements	φ	Phonolite si
	Colluvions à blocs	φe	Phonolite aphyrique
βG	Brèches et panneaux glissés	Formations volcanoclastiques	
Formations de plage		τpt	Projections phréatomagmatiques (maars) de Petite Terre et de Mamoudzou
Sb	Sables	βpc	Projections scoriacées (cônes stromboliens) de Petite Terre et de Mamoudzou
Formations superficielles autoctones		βpc	Projections scoriacées (cônes stromboliens)
Ab	Allotérites de laves basiques et intermédiaires	βpc	Brèches riches en cumulats de Bandréa, îlot Bambo et de Bambo Ouest
Abpn	Allotérites de laves basiques et intermédiaires à grenailles ferrugineuses	βpc	Tufs indifférenciés (projections intercouées)
Ap	Allotérites de phonolites	Cl	Cinérîtes
Asp	Isaltérites de laves basiques et intermédiaires	Formations hypovolcaniques	
Aspx	Isaltérites de basaltes à pyroxène	Dp	Protrusion de phonolite
Aq	Isaltérites de phonolites		
AsB	Isaltérites de cônes de scories		
Ac	Isaltérites de cinérîtes et alluvions (paléosurface de Comban)		
ABG	Isaltérites de brèches et panneaux glissés		

Légende technique	
—	Contour
—	Faïlle
—	Faïlle supposée
—	Niche d'arrachement
—	Cratère de maar
—	Dyke
—	Stratification
—	Figure d'impact de projection pyroclastique
—	Sens de glissement
—	Sens d'écoulement
•	Bloc
⊗	Point d'analyse géochronologique

7.7. SCHEMA DIRECTEUR DES EAUX PLUVIALES (SDEP)

Un schéma directeur des Eaux Pluviales (SDEP) a été élaboré en 2017.

L'ensemble aménagements prévus sont compatibles avec les conclusions de celui-ci.

L'occurrence préconisée pour le centre-ville est théoriquement de 30 ans, selon la norme NF EN 752. Considérant qu'il s'agit de l'exutoire principal et en accorda avec le guide de gestions des eaux pluviales de la DEAL, le projet est conçu pour respecter une occurrence centennale.

7.8. PROTECTIONS REGLEMENTAIRES ET PATRIMONIALES

7.8.1. ZONES NATURA 2000

Depuis le sommet de Rio en 1992, l'Union européenne s'est engagée à enrayer la perte de la biodiversité sur ses territoires en créant un réseau de sites écologiques nommé Natura 2000. Avec plus de 23 700 sites terrestres et marins, il s'agit du plus vaste réseau de sites protégés au monde.

Ce réseau est fondé sur la mise en application de deux directives européennes :

- La directive Oiseaux 2009/147/CE du 30 novembre 2009 (qui a recodifié la directive initiale du 2 avril 1979) a pour objet la conservation de toutes les espèces d'oiseaux sauvages et définit les règles encadrant leur protection, leur gestion et leur régulation. Elle s'applique aux oiseaux ainsi qu'à leurs œufs, à leurs nids et à leurs habitats. Certaines espèces nécessitant une attention particulière afin d'assurer leur survie, précisées à l'annexe I, font l'objet de mesures spéciales concernant leur habitat. Ces espèces, ainsi que les espèces migratrices dont la venue est régulière, sont protégées dans des sites Natura 2000 dits **zones de protection spéciale (ZPS)** ;
- La directive Habitats faune flore 92/43/CEE du 21 mai 1992 a pour objet la conservation des habitats naturels et de la faune et de la flore sauvages. Les annexes I et II de cette directive listent les types d'habitats naturels et les espèces animales et végétales dont la conservation nécessite la désignation de sites Natura 2000 dits **zones spéciales de conservation (ZSC)**. Certains habitats ou certaines espèces dits prioritaires sont identifiés comme en danger de disparition et répondent à des règles particulières. La directive établit un cadre pour les actions communautaires de conservation de ces espèces et habitats en cherchant à concilier les dimensions scientifiques qui fondent les délimitations des sites avec les exigences économiques, sociales et culturelles des territoires.

Les espèces et habitats naturels qui nécessitent, sur la base de ces deux directives, la désignation de zones de protection spéciale ou de zones spéciales de conservation sont dites d'intérêt communautaire, car représentatives de la biodiversité européenne.

Ces deux directives imposent à chaque État membre d'identifier sur son territoire ces deux types de sites d'intérêt communautaire. Une fois désignés, ces sites font partie intégrante du réseau Natura 2000 et doivent être gérés de façon à garantir la préservation à long terme des espèces et des habitats qui justifient leur désignation.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ou à proximité d'une zone Natura 2000.

7.8.2. ZONES IMPORTANTES POUR LA CONSERVATION DES OISEAUX (ZICO)

Les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) sont des sites d'intérêt majeur qui hébergent des effectifs d'oiseaux sauvages jugés d'importance communautaire ou européenne.

Cet inventaire, basé sur la présence d'espèces d'intérêt communautaire répondant à des critères numériques précis, a été réalisé par la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) et le MNHN pour le compte du ministère chargé de l'Environnement, avec l'aide des groupes ornithologiques régionaux.

Publié en 1994, cet inventaire a identifié 285 zones couvrant une superficie totale d'environ 4,7 millions d'hectares, dont 4,4 millions d'hectares de superficie terrestre, soit 8,1% de la superficie du territoire national.

La directive européenne n°79-409 du 6 avril 1979 relative à la conservation des oiseaux sauvages s'applique à tous les états membres de l'union européenne. Elle préconise de prendre « toutes les mesures nécessaires pour préserver, maintenir ou rétablir une diversité et une superficie suffisante d'habitats pour toutes les espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage sur le territoire européen ». C'est dans ce contexte que la France a décidé de mettre en place les ZICO.

Tout comme les autres états membres, la France s'est engagée à désigner en Zone de Protection Spéciale (ZPS) au titre de la directive Oiseaux les sites nécessitant des mesures particulières de gestion et de protection pour conserver les populations d'oiseaux sauvages remarquables en particulier ceux inscrits à l'annexe I de la directive. Ces désignations qui correspondent à un engagement de l'Etat et ont seuls une valeur juridique, sont pour la plupart effectuées sur la base de l'inventaire des ZICO, ce qui ne signifie pas pour autant que toutes les ZICO devront être systématiquement ou dans leur intégralité désignée en ZPS.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ou à proximité immédiate d'une ZICO.

7.8.3. ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE FAUNISTIQUES ET FLORISTIQUES (ZNIEFF)

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ont pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs du territoire particulièrement intéressant sur le plan écologique, participant au maintien des grands équilibres naturels ou constituant le milieu de vie d'espèces animales et végétales rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional.

L'inventaire des ZNIEFF est un programme initié par le ministère en charge de l'environnement et lancé en 1982 par le Muséum national d'histoire naturelle. Une première version de l'inventaire régional a été diffusée en 1994. La mise à jour est en cours de lancement.

Etabli pour le compte du Ministère de l'environnement, il constitue l'outil principal de la connaissance scientifique du patrimoine naturel et sert de base à la définition de la politique de protection de la nature. Il n'a pas de valeur juridique directe mais permet une meilleure prise en compte de la richesse patrimoniale dans l'élaboration des projets susceptibles d'avoir un impact sur le milieu naturel.

Les ZNIEFF n'ont pas de portée réglementaire directe : elles ont le caractère d'un inventaire scientifique. La loi de 1976 sur la protection de la nature impose cependant aux PLU de respecter les préoccupations d'environnement, et interdit aux aménagements projetés de "détruire, altérer ou dégrader le milieu particulier" à des espèces animales ou végétales protégées (figurant sur une liste fixée par décret en Conseil d'Etat). Pour apprécier la présence d'espèces protégées et identifier les milieux particuliers en question, les ZNIEFF constituent un élément d'expertise pris en considération par la jurisprudence des tribunaux administratifs et du Conseil d'Etat.

On distingue deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I sont donc des sites particuliers généralement de taille réduite, inférieure aux ZNIEFF de type II. Ils correspondent a priori à un très fort enjeu de préservation voire de valorisation de milieux naturels.

- Les ZNIEFF de type II sont donc des ensembles géographiques généralement importants, incluant souvent plusieurs ZNIEFF de type I, et qui désignent un ensemble naturel étendu dont les équilibres généraux doivent être préservés. Cette notion d'équilibre n'exclut donc pas qu'une zone de type II fasse l'objet de certains aménagements sous réserve du respect des écosystèmes généraux.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ou à proximité immédiate d'une ZNIEFF.

7.8.4. RESERVE NATURELLE

Une Réserve Naturelle Nationale est un territoire d'une ou plusieurs communes dont la conservation de la faune, de la flore, du sol, des eaux, des gisements de minéraux et de fossiles et, en général, du milieu naturel présente une importance particulière ou qu'il convient de les soustraire à toute intervention artificielle susceptible de les dégrader.

Elles ont pour objectif d'assurer la conservation d'éléments du milieu naturel d'intérêt national ou la mise en œuvre d'une réglementation communautaire ou d'une obligation résultant d'une convention internationale.

Il est pris en considération à ce titre :

- La préservation d'espèces animales ou végétales et d'habitats en voie de disparition sur tout ou partie du territoire national ou présentant des qualités remarquables ;
- La reconstitution de populations animales ou végétales ou de leurs habitats ;
- La conservation des jardins botaniques et arboretums constituant des réserves d'espèces végétales en voie de disparition, rares ou remarquables ;
- La préservation de biotopes et de formations géologiques, géomorphologiques ou spéléologiques remarquables ;
- La préservation ou la constitution d'étapes sur les grandes voies de migration de la faune sauvage ;
- Les études scientifiques ou techniques indispensables au développement des connaissances humaines ;
- La préservation des sites présentant un intérêt particulier pour l'étude de l'évolution de la vie et des premières activités humaines.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ou à proximité d'une réserve naturelle.

7.8.5. ARRETE PREFECTORAL DE PROTECTION DE BIOTOPE (APPB)

L'arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) est un outil réglementaire visant à prévenir la disparition d'espèces protégées. Ainsi, le Préfet de département peut réglementer des activités susceptibles de porter atteinte à la conservation de ce biotope.

Le terme biotope vise les mares, marécages, marais, haies, bosquets, landes, dunes, pelouses ou toutes autres formations naturelles, peu exploitées par l'homme.

Les interdictions ou réglementations peuvent concerner diverses activités comme le dépôt de déchets, l'introduction de végétaux ou d'animaux, le brûlage ou le broyage de végétaux, l'épandage de produits phytosanitaires, etc.

Le projet (secteur 5B) longe une zone d'APPB Le tracé empruntera la côté opposé de la route (RD24E). De plus aucune installation provisoire, rejets d'eau provisoire, accès ou dépôt ne sera autorisé dans le périmètre de la zone APPB.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ni à proximité immédiate d'un arrêté préfectoral de protection de biotope.

7.8.6. SITES CLASSES ET INSCRITS

La loi du 2 mai 1930, intégrée dans les articles L 341-1 à L 341-22 du code de l'environnement, permet de préserver des espaces du territoire français qui présentent un intérêt général du point de vue scientifique, pittoresque et artistique, historique ou légendaire ". Le classement ou l'inscription d'un site ou d'un monument naturel constitue la reconnaissance officielle de sa qualité et la décision de placer son évolution sous le contrôle et la responsabilité de l'État.

Il existe deux niveaux de protection :

- **Le classement** est une protection forte qui correspond à la volonté de maintien en l'état du site désigné, ce qui n'exclut ni la gestion ni la valorisation. Généralement consacré à la protection de paysages remarquables, le classement peut intégrer des espaces bâtis qui présentent un intérêt architectural et sont parties constitutive du site. Les sites classés ne peuvent être ni détruits ni modifiés dans leur état ou leur aspect sauf autorisation spéciale ; celle-ci en fonction de la nature des travaux est soit de niveau préfectoral ou soit de niveau ministériel. En site classé, le camping et le caravaning, l'affichage publicitaire, l'implantation de lignes aériennes nouvelles sont interdits.
- **L'inscription à l'inventaire supplémentaire** des sites constitue une garantie minimale de protection. Elle impose aux maîtres d'ouvrage l'obligation d'informer l'administration 4 mois à l'avance de tout projet de travaux de nature à modifier l'état ou l'aspect du site.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ou à proximité d'un site classé ou inscrit.

7.8.7. MONUMENTS HISTORIQUES

Un monument historique est un immeuble ou un objet mobilier recevant un statut juridique particulier destiné à le protéger, du fait de son intérêt historique, artistique, architectural mais aussi technique ou scientifique.

Le statut de « monument historique » est une reconnaissance par la Nation de la valeur patrimoniale d'un bien. Cette protection implique une responsabilité partagée entre les propriétaires et la collectivité nationale au regard de sa conservation et de sa transmission aux générations à venir.

Deux niveaux de protection existent : un monument peut être « classé » ou « inscrit » comme monument historique. L'inscription (dit jusqu'en 2005 « à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques ») est une protection présentant un intérêt remarquable à l'échelle régionale, contrairement au classement, protégeant les monuments présentant un intérêt à l'échelle de la nation et qui constitue ainsi le plus haut niveau de protection. Dans le cas d'immobilier, l'arrêté de protection énumère les parties de l'édifice qui sont protégées, à moins que celui-ci ne le soit entièrement (aussi bien des éléments extérieurs qu'intérieurs), ainsi que ses abords.

Au 1er février 2015 quelque 43 600 immeubles sont protégés au titre des monuments historiques en France (14 100 classés et 29 500 inscrits), ainsi qu'environ 300 000 objets mobiliers (plus de 135 000 classés et autour de 150 000 inscrits) et plus de 1 400 orgues. Un tiers des monuments historiques relèvent de l'architecture domestique, 29,6 % sont des édifices religieux, et près de la moitié (49,4 %) des propriétés privées.

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas au sein ou à proximité dans les abords d'un monument historique inscrit par arrêté préfectoral du 07/02/1975

7.8.8. ARCHEOLOGIE

Le site où est envisagé le projet d'aménagement ne se trouve pas d'une zone de présomption de Prescription Archéologique

7.8.9. ZONES HUMIDES

D'après l'inventaire départemental des zones humides réalisé au droit de la zone d'études, le projet d'aménagement du site n'est pas localisé au sein ni à proximité immédiate d'une zone humide.

7.8.10. FAUNE, FLORE

Le site d'aménagement est situé dans l'hypercentre de la ville de SADA. Comme l'ont montré les photographies présentées plus haut, la portion de la ravine qui fait l'objet du présent projet est canalisée par un radier bétonné et des piédroits maçonnés.

Les enjeux écologiques des ravines de Sada sont indiqués dans le SDEP. La figure ci-dessous présente les zones concernées et l'implantation du projet. On constate que la zone d'implantation ne situe pas sur une zone à enjeu écologique.

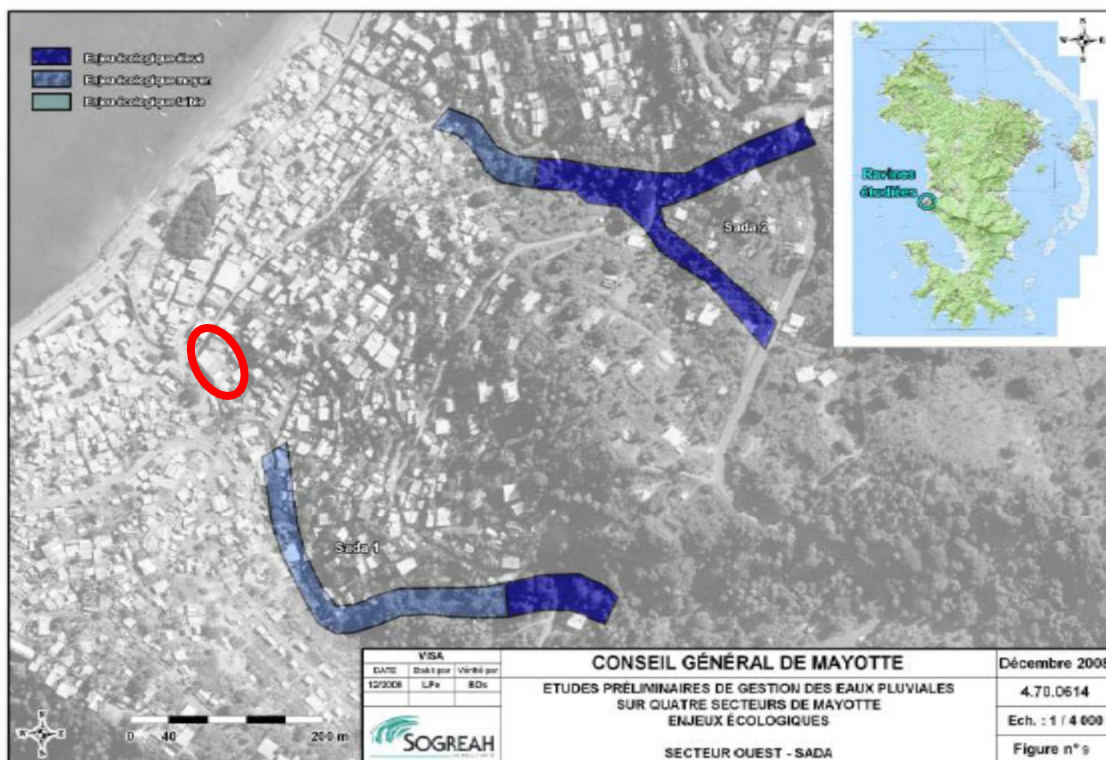


Figure 20 – Carte des enjeux écologiques identifiés sur les ravines de SADA

La faune et la flore ne sont donc pas concernés par les aménagements de la ravine.

7.9. ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR L'EAU ET LES USAGES ASSOCIÉS ET MESURES ERC

7.9.1. IMPACT DES TRAVAUX ET MESURES ERC ASSOCIÉES

7.9.1.1. IMPACTS DES TRAVAUX SUR LES EAUX SOUTERRAINES

6.9.1.1.1. Aspects quantitatifs : prélèvements en nappe

Aucun prélèvement d'eau dans la nappe ne sera réalisé en phase chantier dans les eaux souterraines présentes dans les aquifères sous-jacents au droit de la zone d'étude.

L'impact des travaux du projet d'aménagement du site sur les prélèvements dans la nappe souterraine est nul.

6.9.1.1.2. Aspects qualitatifs

Des pollutions accidentelles des sols en phase chantier (huile, hydrocarbures de type gazole notamment) peuvent avoir une incidence temporaire sur la qualité des eaux souterraines. En effet, en période pluvieuse, les ruissellements d'eau seront susceptibles d'entraîner des écoulements de produits liés notamment à la circulation des engins et de les entraîner vers la nappe.

Les risques de diffusion des polluants dans la nappe demeurent réduits, les matériaux du sol constituant une barrière filtrante, mais les risques d'entraînement de polluants solubles restent potentiellement possibles en situation accidentelle.

Les produits dangereux ou pouvant engendrer une pollution accidentelle de la nappe sont essentiellement :

- Les carburants contenus dans les réservoirs des engins de chantier, camions, camionnettes, véhicules de service et véhicules personnels,
- Emballages souillés par des produits dangereux, etc.

Les zones concernées par des risques de déversement accidentel sont de plus limitées aux zones de travail des engins de chantier et aux installations de chantier temporaires constituées par :

- La zone de stationnement des engins de chantier ;
- La zone de stockage tampon nécessaire pour entreposer les différents matériaux avant leur mise en œuvre ;
- La zone de stockage hors emprise du chantier pour l'approvisionnement des matériaux.

A noter, selon l'étude d'estimation des volumes prélevables globaux du sous-bassin de l'Yzeron, phase 3, de janvier 2012 (p.11), la profondeur moyenne de la première nappe à Grézieu-la-Varenne est de 40 m.

Les risques de contamination des eaux souterraines sont présents en phase de travaux par infiltration d'éventuels déversements accidentels de polluants vers la nappe.

Néanmoins, **les incidences temporaires sur la qualité des eaux de la nappe sont faibles** d'autant que de **nombreuses mesures d'évitement des déversements accidentels** sont prévues en phase chantier.

D'une manière générale, les mesures d'évitement des déversements accidentels suivantes sont prévues au niveau des installations de chantier :

- **Interdiction de déverser ou de rejeter les eaux de chantier**, les hydrocarbures et tout autre produit polluant, dans le milieu naturel sans un traitement préalable.
- **Sensibiliser l'ensemble du personnel de chantier aux risques de pollutions**, aux mesures de préventions à mettre en place et aux procédures de gestion des pollutions à appliquer,
- **Réviser régulièrement le bon état mécanique des engins, véhicules et matériels**,
- Mettre en place une **zone étanche pour le stationnement, l'entretien et le lavage** des engins de chantier ; les produits de vidange et/ou de lavage seront évacués vers des installations de récupération agréées ;
- **Stocker les hydrocarbures et tout autre produit dangereux dans des cuves à double étanchéité ;**
- **Signalisation immédiate des fuites, même légères, les pièces ou flexibles en mauvais état des engins de chantier**,
- **Interdire les dépôts de tous matériaux ou produits susceptibles de contaminer les eaux au niveau des zones à risques** (ruisselant directement vers le milieu naturel)
- **Regrouper, gérer et recycler les déchets produits en phase chantier** conformément à la directive 1999/31/CE du 26 avril 1999. Des stockages en bennes étanches seront prévus. Le brûlage des

matériaux et des déchets (emballages, plastiques, caoutchouc, ordures ménagères...) sera interdit. Des préconisations de gestion des déchets en phase chantier sont prévus notamment :

- ▷ Réduction de la quantité de déchets, notamment en ajustant les stocks de matériaux et de produits aux besoins stricts du chantier,
 - ▷ Création d'une aire provisoire de stockage quotidien des déchets générés par le chantier en vue de faciliter leur enlèvement ultérieur selon les filières appropriées,
 - ▷ Dispositions nécessaires contre l'envol des déchets et emballages.
- **Respecter des règles de sécurité sur le chantier, durant les travaux.** Elles permettent de réduire le nombre d'incidents tels que les pollutions accidentelles.
 - **Isoler la zone de chantier,**
 - **Ne pas utiliser de produits phytosanitaires.**

Concernant les pollutions accidentelles, dans un souci de recherche du moindre impact, **l'ensemble des travaux sera limité réalisé préférentiellement en dehors des périodes pluvieuses et arrêté en cas d'évènement exceptionnel.** Aussi, pendant la durée des travaux, un suivi particulier des conditions météorologiques devra être prévu par l'entreprise ou le groupement d'entreprises en charge de la réalisation des ouvrages. Celle-ci devra prendre toutes les précautions nécessaires pour aménager le chantier dans le cas où de fortes pluies ou des orages seraient prévus et ce, afin d'éviter tous impacts négatifs sur le milieu naturel.

Enfin, des moyens d'intervention en cas d'accident seront prévus lors des travaux afin de limiter les effets de déversements accidentels au sol :

- **Mise en place d'un plan d'intervention** par les entreprises de travaux ;
- **Evacuer les matériaux souillés vers des filières de traitement ou d'élimination agréée.**

Le **risque de déversement accidentel** de produits pendant la phase chantier est **considéré comme nul** en raison de l'ensemble des **mesures d'évitement** décrites ci-avant ainsi que de la nature du sous-sol et de la profondeur de la nappe.

6.9.1.1.3. Effets des travaux sur les captages d'eau souterraines

Compte tenu des éléments mentionnés dans le présent dossier, **le projet d'aménagement du site n'est pas inclus dans un périmètre de protection de captage d'eau souterraine.**

Dans le cas présent, l'impact des travaux sur la qualité des eaux souterraines est considéré comme faible, comme indiqué aux paragraphes précédents, dans la mesure où des dispositions préventives sont prises vis-à-vis des risques de pollution accidentelle (fuite d'un engin de chantier, déversement d'un polluant lors d'une manœuvre d'engin, etc.).

L'incidence qualitative des travaux du projet est nulle. Les **mesures préventives** vis-à-vis du risque de pollution accidentelle permettront d'**éviter tout impact potentiel** sur la ressource en eau.

7.9.1.2. IMPACTS DES TRAVAUX SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

6.9.1.2.1. Aspects quantitatifs

Aucun prélèvement dans un cours d'eau n'est prévu.

Aucun rejet particulier n'est prévu dans les cours d'eau ou réseaux connectés au milieu naturel.

Les eaux pluviales météoriques traverseront les zones de travaux pour rejoindre leurs exutoires actuels.

Les incidences temporaires des travaux sur la quantité des eaux superficielles sont nulles.

6.9.1.2.2. Aspects qualitatifs

L'ensemble des prescriptions du paragraphe 6.9.1.1.2 s'applique pour les eaux superficielles concernées (La Chaudanne, le Mercier).

Pour le secteur 2, pour la réalisation du rejet et du trop-plein des bassins de la Chaudanne (un seul point de rejet), le travail sera réalisé depuis la berge. Le travail dans le lit de la rivière sera strictement interdit.

Les engins devront impérativement être munis d'huile biologique.

Les ouvrages préfabriqués (collecteur, tête de protection) seront privilégiés pour limiter les laitances.

Un batardeau provisoire sera installé, avec paillage, si nécessaire (en cas de réalisation de béton sur place) pour filtrer les laitances avant rejet des eaux.

Par conséquent, le risque de déversement accidentel lors de la phase travaux est faible.

Le risque de déversement accidentel de produits lors des travaux fait l'objet des **mesures de réduction d'impact** décrites ci-dessus.

Dans ces conditions, les **incidences temporaires des travaux** sur la qualité des eaux superficielles **sont réduites par les mesures prises à un niveau faible.**

6.9.1.2.3. Risque inondation

Pendant la phase de travaux, toutes les précautions seront prises vis-à-vis de ce risque naturel. En effet pendant toute la durée du chantier, un suivi particulier des conditions météorologiques devra être prévu par l'entreprise ou le groupement d'entreprises en charge de la réalisation des travaux. Celle-ci devra prendre toutes les précautions nécessaires pour aménager le chantier dans le cas où de fortes pluies (occurrence supérieure ou égale à 1 an) ou des orages seraient prévus et ce, afin d'éviter tout impact négatif sur le milieu naturel.

Compte tenu que **toutes les mesures seront prises** par l'entreprise en cas de fortes précipitations, **l'impact du projet sur ce risque en phase de travaux est nul.**

7.9.2. IMPACT DU PROJET EN PHASE EXPLOITATION ET MESURES ERC

7.9.2.1. IMPACTS DU PROJET SUR LES EAUX SOUTERRAINES

6.9.2.1.1. Aspects quantitatifs

Le projet n'est pas concerné par des pompages de nappe.

Les surfaces imperméabilisées seront égales à celles existantes.

En phase opérationnelle, **le projet aura une incidence quantitative nulle sur la quantité des eaux de la nappe souterraine.**

6.9.2.1.2. Aspects qualitatifs

La nature des équipements prévus, les classes de trafic des voies et le nombre de places de parkings ne créera **aucune incidence** sur la qualité des eaux souterraines.

7.9.2.2. IMPACTS DU PROJET SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

6.9.2.2.1. Aspects quantitatifs

La totalité des volumes d'eaux pluviales collectées, seront rejetées dans les eaux superficielles.

Le projet aura donc une incidence quantitative négligeable sur les débits des eaux superficielles.

6.9.2.2.2. Aspects qualitatifs

La nature des équipements prévus, la classe de trafic et le nombre de places de parkings ne créera **aucune incidence** sur la qualité des eaux superficielles. D’autre part, le fait de couvrir la ravine évitera le rejets de déchets dans celle-ci.

6.9.2.2.3. Impacts du projet sur le risque inondation

Comme précisé au présent dossier, le projet prévoit l’aménagement de la Ravine jusqu’à une occurrence centennale et réduira par conséquent les aléas liées aux inondations d’apport pluviométrique.

En phase opérationnelle, **le projet aura un impact positif sur le risque inondation.**

7.10. COMPATIBILITE DU PROJET

7.10.1. AVEC LE SDAGE

Le SDAGE de Mayotte en vigueur à l’heure actuel est celui approuvé en novembre 2015. Il porte les orientations prévues pour la période allant de 2016 à 2021.

Le chapitre 2.5 du SDAGE ayant pour titre « Orientation fondamentale 5 : gérer les risques naturels (inondation, ruissellement, érosion, submersion marine) » présente notamment les principes d’action et les dispositions relatives à la gestion des inondations.

Le tableau suivant présente les orientations du SDAGE et la compatibilité du projet avec ces objectifs.

N°	Orientation fondamentale	Analyse de la compatibilité du projet
1	Réduire la pollution des milieux aquatiques	Le projet ne crée aucune pollution
2	Protéger et sécuriser la ressource pour l’alimentation en eau de la population	Non concerné
3	Conserver, restaurer en entretenir les milieux et la biodiversité	Non concerné
4	Développer la gouvernance et les synergies dans le domaine de l’eau	Non concerné
5	Gérer les risques naturels (inondation, ruissellement, érosion, submersion marine)	Le projet tend à réduire l’impact inondation par la gestion de l’écoulement de la ravine

Tableau 7 – Compatibilité du projet avec les orientations du SDAGE

Le projet est compatible avec les orientations du SDAGE Mayotte en vigueur.

7.10.2. AVEC LE PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS INONDATIONS (PPRNI)

Le PGRI du bassin Mayotte 2016-2021 fixe pour six ans (2016-2021), se structure autour de 5 objectifs :

- 1 : Mieux prendre en compte le risque dans l’aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l’inondation ;
- 2 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques ;
- 3 : Améliorer la résilience des territoires exposés ;
- 4 : Organiser les acteurs de la compétence ;
- 5 : Développer la connaissance des phénomènes et les risques d’inondation ;

Le PGRI aborde de nombreuses thématiques en lien avec la présente étude, notamment dans sa partie II – Diagnostic de l’exposition aux risques d’inondation.

Ci-dessous sont reproduites quelques-unes des observations du PGRI :

« Compte tenu du contexte géomorphologique et climatologique dans lequel Mayotte s’inscrit, l’île est fortement exposée aux risques d’inondation. Les précipitations répétées et prolongées ou relativement courtes mais intenses sont à l’origine de phénomènes d’inondation dans le district. Des facteurs aggravants naturels ou d’origine anthropique peuvent amplifier les effets des inondations comme : la morphologie des bassins versants, le degré d’imperméabilisation des sols, les pratiques culturelles, l’entretien insuffisant des cours d’eau et des réseaux d’assainissement, les obstacles à la circulation des eaux (embâcles)... À Mayotte, ces phénomènes peuvent générer des dégâts humains et matériels importants et représentent un risque de noyade, notamment pour les enfants. »

Le tableau ci-dessous présente la compatibilité du projet avec les objectifs du PGRI.

N°	Objectifs du PGRI	Analyse de la compatibilité du projet
1	Mieux prendre en compte le risque dans l’aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l’inondation	Le projet est conçu pour canaliser le débit jusqu’à l’occurrence centennale
2	Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques	Le projet prévoit les aménagements nécessaires pour la protection des riverains
3	Améliorer la résilience des territoires exposés	Non concerné
4	Organiser les acteurs de la compétence	Non concerné
5	Développer la connaissance des phénomènes et les risques d’inondation	Le projet inclut une étude hydraulique pour la connaissance du phénomène et sa prise en compte dans les aménagements

Tableau 8 – Compatibilité du projet avec les objectifs du PGRI

Le projet est compatible avec les objectifs du PGRI de Mayotte en vigueur.

7.11. RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU PARMIS LES ALTERNATIVES

La création de places de parking en centre-ville nécessite de trouver des espaces libres.

La zone concernée est d’une densité telle que la réalisation de places doit s’accompagner de mesures parfois très complexes donc très coûteuses.

Les alternatives possibles à la couverture de la ravine sont :

- 1- Un parking souterrain,
- 2- Un parking aérien par stockage vertical ou plateforme.

Ces 2 solutions ont été écartées par la mairie car :

- Ces 2 solutions sont très coûteuses,
- Le parking aérien aurait un impact visuel négatif dans le centre-ville,
- Le parking souterrain nécessiterait de toute manière des accès mais la place disponible pour ceux-ci n'est pas présente.

C'est pourquoi la solution de couverture de la ravine a été retenue par la mairie.

8 MOYENS DE SURVEILLANCE OU D'ÉVALUATION DES PRELEVEMENTS ET DES DEVERSEMENTS PRÉVUS

8.1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Seules des eaux pluviales, sans pollution organique liée au réseau d'eaux usées, seront raccordées au milieu récepteur. Aucun rejet de pollution n'est donc prévu dans les aménagements.

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales nécessitent une surveillance et un entretien régulier pour éviter des dysfonctionnements pouvant entraîner localement des désagréments sur les biens et les personnes.

Il s'agira de :

- Conserver une trace de l'emplacement exact des ouvrages ;
- Ne jamais modifier le fonctionnement, le statut et la vocation première des ouvrages ;
- Limiter le colmatage.

Les entretiens réguliers seront privilégiés afin de favoriser la pérennité et le bon fonctionnement des ouvrages.

La gestion des ouvrages se fera par les services de la mairie.

8.2. EN PHASE DE TRAVAUX

D'une façon systématique, toute phase de travaux (équipements, terrassement, ...) fait l'objet d'un **plan de prévention** avec élaboration de consignes spécifiques. Ce plan de prévention permet d'identifier les incidences du chantier en termes de sécurité et d'environnement pour établir en conséquence les mesures à mettre en œuvre pour en limiter les effets.

Afin de réduire l'impact du chantier sur l'environnement local, il est important de respecter des règles de protection du milieu naturel pendant les travaux, à savoir :

- Interdire les dépôts de tous matériaux ou produits susceptibles de contaminer les eaux au niveau des zones à risques ;
- Entretien régulier très strict du matériel et des engins utilisés, de manière à diminuer le risque de pollution accidentelle par des hydrocarbures (rupture ou fuite d'un réservoir d'un engin par exemple) ;
- Stocker tous les déchets produits sur le chantier dans des bennes. Ils seront ensuite évacués par des sociétés spécialisées vers des sites autorisés conformément à la réglementation en vigueur ;
- Isoler la zone de chantier par des barrières de chantier, et définition d'un emplacement unique pour garer les engins ;
- Nettoyer immédiatement le chantier en cas de dépôt après un orage ;
- Mettre en place des consignes de sécurité, de manière à éviter tout accident (collision d'engins, retournement...);
- Procéder, à l'issue des travaux, à l'évacuation des matériaux stockés sur le site. Ainsi, en termes d'environnement du chantier, l'état après travaux sera aussi proche que possible de l'état actuel ;
- Assurer un suivi des conditions météorologiques par l'entreprise en charge de la réalisation des ouvrages. Celle-ci devra prendre toutes les précautions nécessaires pour aménager le chantier dans le cas où de fortes pluies seraient prévus et ce, afin d'éviter tous impacts négatifs sur le milieu naturel.

8.3. EN PHASE D'EXPLOITATION

La gestion des ouvrages de gestion des eaux pluviales sera assurée par la mairie.

L'ensemble des opérations de suivi, de contrôle et d'entretien sera décrit dans un manuel de gestion.

Les opérations d'entretien comprennent :

- Un entretien préventif qui concerne :
 - ▶ La propreté des grilles de collecte des EP ;

Les opérations de contrôle, de suivi et d'entretien seront menées selon les fréquences suivantes basées sur les pratiques usuelles des équipes d'exploitation de la mairie.

9 RESUME NON TECHNIQUE

9.1. PRESENTATION GENERALE

La commune de Sada souhaite réaliser l’aménagement de la place de la Boulangerie. Elle se situe juste en face de l’entrée du futur marché couvert de la ville. A l’heure actuelle celle-ci est traversée par une ravine à ciel ouvert qui limite les possibilités d’évolution et de réhabilitation de la place.

La ville a donc souhaité étudier la réhabilitation de cette place avec les objectifs suivants :

- Couverture de la ravine,
- Création de places de stationnement,
- Aménagement d’un cheminement piétonnier aux normes PMR.



Figure 21 – Localisation de la zone d’étude – Vue aérienne localisée



Photo 5– Mur et fond de la ravine sur la zone d’étude

Photo 6 – Mur et radier ravine, côté aval

Sur la zone d’étude, la ravine est à l’heure actuelle canalisée par des murs maçonnés réalisés en pierres brutes calibrées liées au ciment et d’un fond bétonné.

9.2. TRAVAUX PROGRAMMES

La section retenue grâce à la modélisation sera de 5,40 x 2,00 m pour pouvoir faire transiter le Q₁₀₀.

Charge maximale admissible sur la dalle : elle sera déterminée pour supporter le stationnement accidentel d'un poids lourd.

La prestation générale comprendra :

- L'installation de chantier, le repli en fin d'opération et la remise en état, y compris le(s) panneau(x) d'information, les dispositions relatives à la sécurité du personnel et des riverains, le piquetage général et particulier des travaux, le déplacement des poubelles de tri situées sur la zone d'emprise des travaux,
- Les études d'exécution et notamment :
 - o Les démarches administratives (DICT, autorisations de voiries, permissions de voiries)
 - o Les demandes d'agrément des matériaux et fournitures,
 - o Les notes de calcul de dimensionnement des ouvrages,
 - o Les plans d'exécution des ouvrages,
 - o Les plans de circulation,
- L'étude géotechnique d'exécution G3,
- Les essais et réception, et notamment les essais d'étanchéité de l'ouvrage cadre dans son ensemble,
- Le DOE et les plans de récolement, comprenant notamment toutes les notices et références des matériaux mis en œuvre,

9.2.1. TRAVAUX PRELIMINAIRES

Les travaux comprendront :

- La dépose du mobilier urbain : garde-corps, poubelles, bancs, potelets.
- L'abattage des arbres situés dans l'emprise des travaux et ne pouvant être conservés,
- La démolition de maçonnerie et notamment :
 - o Les murs et la radier la ravine, y compris dispositions provisoires de blindage/soutènement,
 - o Les murs en surélévation,
 - o Les surfaces en béton des trottoirs,
- La dépose des bordures de trottoirs,
- Le sciage de la voirie,
- Le détournement des eaux de la ravine et des réseaux connectés à la ravine

9.2.2. TRAVAUX DE TERRASSEMENTS

Les travaux comprendront :

- Les travaux de terrassements pour la confection des ouvrages et notamment d'un fond de forme pour les éléments en béton du dalot de la ravine, les terrassements pour regard avaloir, les terrassements pour la voirie et les aménagements de surfaces,
- Les sujétions pour présence de réseaux dans les fouilles en croisement ou en longement du projet,
- L'évacuation des déblais non réutilisés,
- L'apport de matériaux pour les tranchées, assise des ouvrages et couches de fondations et de forme des parkings et voies piétonnes,

9.2.3. TRAVAUX DE VOIRIE

Les travaux comprendront :

- La fourniture, mise en place et entretien d'une déviation de la circulation, y compris zones en alternance le cas échéant,
- La fourniture et la mise en œuvre des bordures de trottoirs,
- La fourniture et la mise en œuvre des caniveaux simple pente,
- La fourniture et mise en œuvre du BBSG 0/10 sur les places de parking,
- La fourniture et la mise en œuvre du béton sablé teinté sur le cheminement PMR et aménagement de la place,
- La signalisation horizontale avec :
 - o marquage des places de parking,
 - o marquage de la place PMR,
 - o marquage pour passages piétons,
- les panneaux de signalisation verticale :
 - o 1 panneau pour la place PMR,
 - o 2 panneaux zone bleue pour stationnement par disque,
- La remise à niveau de la chambre de télécommunication pour correspondance au niveau fini,
- Les tampons fonte DN 800 pour accès à la ravine,
- La fourniture et mise en place de 2 bandes d'éveil de vigilance au droit des passages piéton par plots podotactiles



9.2.4. TRAVAUX DE MAÇONNERIE

Les travaux comprendront :

- La fourniture et mise en œuvre des éléments béton du dalot de la ravine, y compris cunette préfabriquée ou coulée en place,
- La réalisation des ouvrages de raccordement en béton armé coulés en place sur les cadres existants amont et aval. Ces ouvrages comprendront un radier béton armé, des voiles et une dalle supérieure, à l'exception de la zone située sous les réseaux existants en encorbellement,
- Le raccordement étanche de tous les collecteurs connectés à la ravine,
- La réalisation d'un muret en pierres maçonnées pour protection antichute au niveau des collecteurs existants en encorbellement

9.2.5. TRAVAUX DE CANALISATIONS

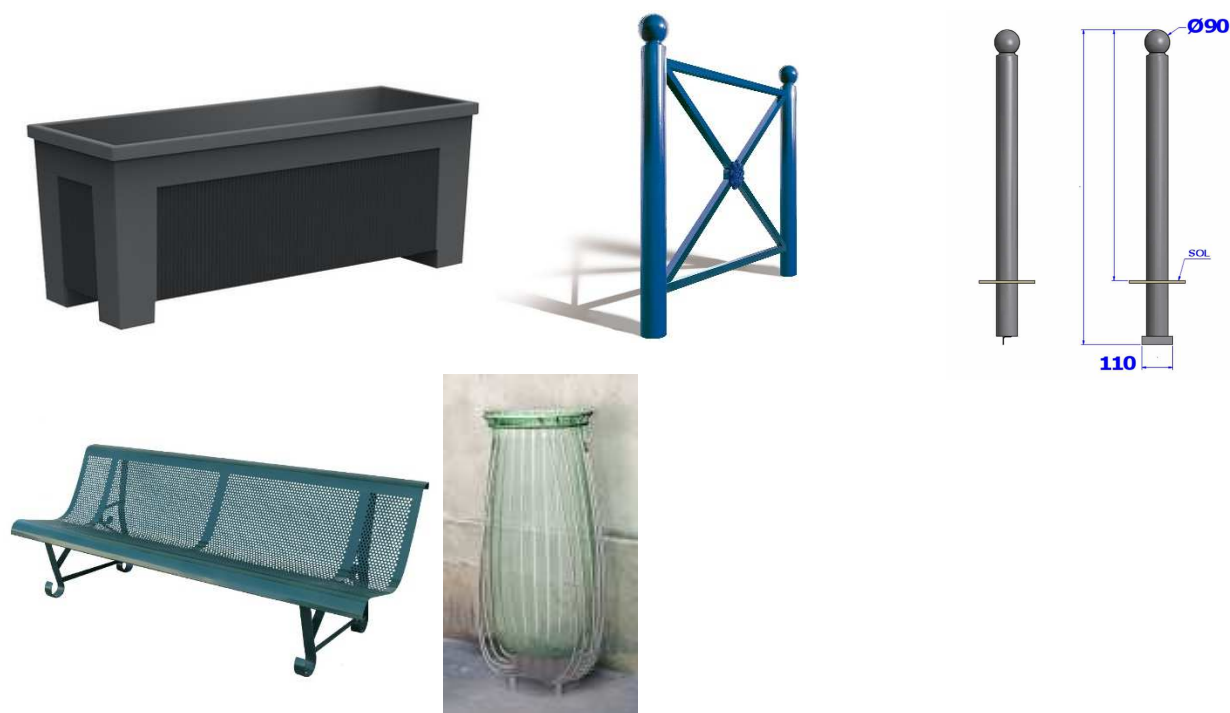
Les travaux comprendront :

- La création de 3 regards avaloir des EP de voirie (1 en rive gauche et 2 en rive droite) avec conduite PVC SN 16 DN 300 de rejet dans la ravine ou caniveau existant, y compris grille fonte d'avalement ou avaloir,

9.2.6. TRAVAUX D'EQUIPEMENTS

Les travaux comprendront :

- La fourniture et mise en œuvre du mobilier urbain : bancs, poubelles, potelets, bacs à fleurs.



9.2.7. TRAVAUX DIVERS

Les travaux comprendront :

- La plantation d'un arbre.

9.3. INCIDENCES DU PROJET

Le projet aura un impact positif sur le risque inondation.

9.4. COMPATIBILITE DU PROJET

Le projet est compatible avec :

- Les orientations du **SDAGE Mayotte 2016-2021** ;
- Les grands objectifs du **Plan de Gestion des Risques d'Inondation de Mayotte 2016-2021** ;
- Les prescriptions du PLU communal,
- Les dispositions **du code de l'environnement** ;

10 ELEMENTS GRAPHIQUES, PLANS OU CARTES UTILES A LA COMPREHENSION DES PIECES DU DOSSIER

Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du présent dossier sont insérées au niveau des chapitres des différentes pièces du dossier.

De plus, les plans détaillés figurent en annexes.

ANNEXES

ANNEXE 1 : MODELISATION

ANNEXE 2 : PLANS

ANNEXE 1

ANNEXE 2