



Gestion des eaux pluviales sur le Chemin Notre Dame de la Salette

Etude hydraulique

RAPPORT PROVISOIRE

ARTELIA Ville & Transport
Région Réunion

121 boulevard Jean Jaurès
CS 31005
97404 SAINT-DENIS CEDEX
Tel. : 02 62 90 96 00
Fax : 02 62 90 96 01



SOMMAIRE

1. CONTEXTE DE L'ETUDE	3
2. RECONNAISSANCE DU SITE	5
2.1. CONTEXTE GENERAL	5
2.2. FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DE LA ZONE D'ETUDE	7
2.2.1. Chemin Leroy	7
2.2.2. Chemin Notre Dame de la Salette	10
3. ANALYSE HYDRAULIQUE ETAT ACTUEL DU SITE	14
3.1. CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANTS	14
3.2. DONNEES METEOROLOGIQUES	14
3.3. DETERMINATION DES DEBITS DE POINTE GENERES PAR LES BASSINS VERSANTS	16
4. PROPOSITION DE RESORBITION DES DESORDRES	19
4.1. PRINCIPE DE DIMENSIONNEMENT ET D'IMPLANTATION	19
4.2. OUVRAGES ENVISAGES	19
4.2.1. Chemin LEROY	19
4.2.1.1. ETAT INTIAL	19
4.2.1.2. PROPOSITION D'AMENAGEMENTS	19
4.2.2. Chemin A.B. LOUVINS	20
4.2.2.1. ETAT INTIAL	20
4.2.2.2. PROPOSITION D'AMENAGEMENTS	20
4.2.3. Chemin Nd de la SALETTE	20
4.2.3.1. ETAT INTIAL	20
4.2.3.2. DIMENSSIONEMENT DE L'OUVRAGE INTERCEPTEUR	20
4.2.3.3. VERIFICATION DE LA CAPACITE DES OUVRAGES EXISTANT	22
4.3. IMPACT RACCORDEMENT SUR LA RAVINE GALE	25
ANNEXE 1 Levés topographiques	27

TABLEAUX

TABL. 1 - CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANTS	14
TABL. 2 - COEFFICIENTS DE MONTANA (POUR UNE INTENSITE EN MM/H)	14
TABL. 3 - CALCULS DES TEMPS DE CONCENTRATION (TC)	16
TABL. 4 - DEBITS GENERES PAR LES BV POUR DIFFERENTES PERIODES DE RETOUR	16
TABL. 5 - DEBITS GENERES PAR LES COMPILATIONS DE BV POUR DIFFERENTES PERIODES DE RETOUR	17

FIGURES

FIG. 1.	EMPLACEMENT DES DESORDRES CONSTATES	3
FIG. 2.	EXTRAIT DU SHEMA DIRECTEUR DES EAUX PLUVIALES – EGIS (JANV 2011)	4
FIG. 1.	LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE ET REPERAGE DES CLICHES PHOTOGRAPHIQUES	6
FIG. 2.	CHEMINEMENT DES EAUX DU CH. LEROY EN AVAL DU CH. NOTRE DAME DE LA SALETTE.	9
FIG. 3.	SECTION LARGE DU FOSSE (SECTION 1)	10
FIG. 4.	SECTION ETROITE DU FOSSE (SECTION 2)	10
FIG. 5.	REPERAGE DES SECTIONS DE RESEAUX EP EXISTANT	13
FIG. 6.	DELIMITATION DES BASSINS VERSANTS INTERFERANT AVEC LA ZONE DE PROJET	15
FIG. 7.	SYNTHESE DES DEBITS GENERES PAR LES BASSINS VERSANTS	18
FIG. 8.	PROPOSITION D'AMENAGEMENT	23
FIG. 9.	CONSTRAINTES FINANCIERE	24
FIG. 10.	CARTE PPRI	26

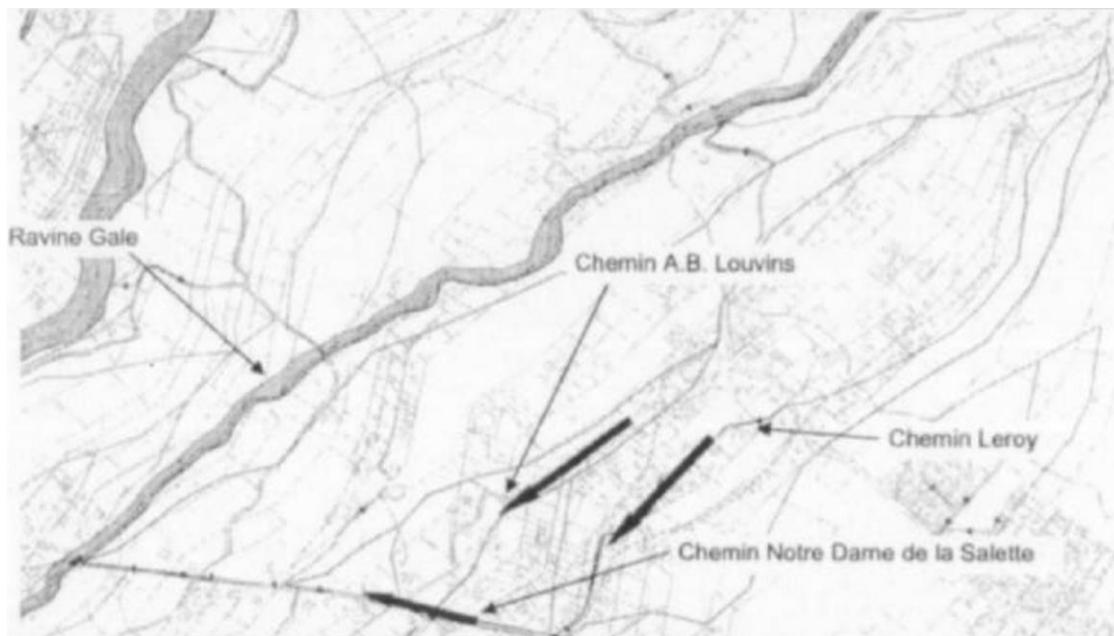


Fig. 2. Extrait du Shéma Directeur des eaux pluviales – EGIS (Janv 2011)

La commune du Tampon souhaite donc qu'une étude hydraulique soit réalisée sur le secteur afin de diagnostiquer les dysfonctionnements hydraulique et de proposer des solutions d'aménagement.

La présente étude ainsi pour objectif de définir :

- Le fonctionnement hydraulique de la zone d'étude ;
- D'identifier les ouvrages hydrauliques présents sur la zone d'étude ;
- D'estimer les débits caractéristiques de crue des différents bassins versant;
- De définir des solutions d'aménagement afin de réduire le risque d'inondation sur le quartier de « Trois Mare les Hauts ».

La cartographie du secteur d'étude est présentée en pages suivantes.

2. RECONNAISSANCE DU SITE

2.1. CONTEXTE GENERAL

La zone d'étude se situe au « dix-septième » sur la commune du Tampon. Une visite sur site a été réalisée en février 2018. En complément, ARTELIA a fait procéder à un levé topographique des chemins Leroy(partie haute), Louvins (partie haute) et Notre Dame de la Salette Ces levés topographiques sont annexés au présent rapport (Annexe 1).

Fig. 1. Localisation de la zone d'étude et repérage des clichés photographiques



2.2. FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DE LA ZONE D'ETUDE

2.2.1. Chemin Leroy

Le chemin Leroy descend de la route des caféiers jusqu'au Chemin Notre Dame de la Salette. Il recueille les eaux de ruissellement issu du chemin des Capucines en amont ainsi qu'une petite partie du chemin des caféiers. Le ruissellement sur le Chemin des Capucines impactant la zone d'étude commence 600m au-dessus du chemin des Caféiers, à l'intersection avec le Ch. des Acacias. Aucun dispositif ne canalise les écoulements.



Photo 1. Ch. des Capucines en amont de la R. des Caféiers

Photo 2. R. des Caféiers ruisselant vers le Ch. Leroy

En aval de cette intersection, entre les numéros 211 et 173, le chemin Leroy dispose d'un canal côté droit en descendant. Le revêtement du Chemin est par endroit très abimé par les eaux de ruissellement. Ce revêtement détérioré est notamment lié aux épisodes de pluies du début d'année 2018.



Photo 3. Fossé béton bordant le Ch. Leroy

Photo 4. Revêtement détérioré

En descendant, en aval de la rue Pente des Angéliques, la section du fossé, toujours à droite en descendant, se réduit par endroit ou est obturée par des obstacles (escaliers d'accès, canalisation AEP). Le revêtement de chaussée est, là encore, détérioré sur certaine portion.

Dans la partie basse, avant la jonction avec le Ch. Notre Dame de la Salette, le fond de fossé s'est creusé jusqu'à laisser certaines fondations de muret de clôture sont sous-cavées.

Au niveau de l'intersection avec le Chemin de la Salette, les eaux traversent cette route via un canal de section rectangulaire 1.60 x 1.80 en entrée et 1.10x1.50 en sortie. Ce canal est également équipé d'une grille péi sur cette traversée.



Photo 5. Largeur réduite du fossé



Photo 6. Fond de fossé raviné avec fondation de clôture dans le vide



Photo 7. Entonnement dans le canal traversant le Ch. notre Dame de la Salette



Photo 8. Revêtement détérioré en partie basse du chemin

2.2.2. Chemin Notre Dame de la Salette

Entre le Ch. LEROY et le Ch. LOUVINS, aucun dispositif de collecte ne canalise le ruissellement des eaux pluviales. Les eaux ruissellent sur la chaussée côté mer puis, au vue de la topographie, traversent la chaussée et empreintent le chemin A.B. Louvins en partie basse (sous Nd de la Salette).

Par ailleurs, le chemin recueille également les eaux du chemin des Chèvrefeuilles.



Photo 9. Ch. ND DE LA SALETTE

En avançant vers la ravine La Gale, au droit du carrefour avec le Ch. A.B. Louvins, le devers de la chaussée s'inverse et se situe alors « coté montagne ». Un fossé en béton à ciel ouvert collecte les eaux de ruissellement jusqu'au chemin Leveneur sur 170.00ml. La pente moyenne est 5.00 et sa section est variable :

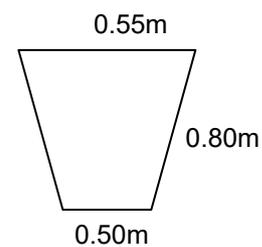
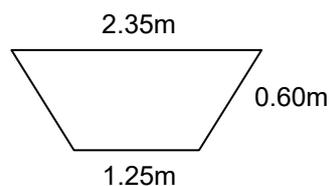
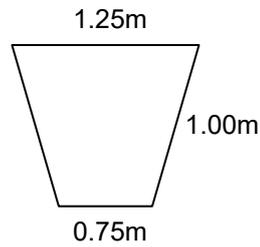


Fig. 3. Section large du fossé (section 1) Fig. 4. Section étroite du fossé (section 2)

Pour traverser le Ch. Leveneur, le fossé se rejette dans une buse 800, puis en aval du Chemin une buse 1000mm sur 85ml. La pente moyenne de cette canalisation est 11.80%.

En aval les EP refont surface avec un fossé en béton de pente moyenne 9% et d'une section fixe :



**Photo 10. Sortie de la canalisation béton
D1000mm**



**Photo 11. Fossé béton le long du Ch.
Nd de la Salette**

En aval, le fossé se rejette, toujours coté montagne, dans un ouvrage cadre en béton de section 0.80x0.80m qui fait 90ml de long avec une pente moyenne de 8.45%.

Ensuite les EP repassent à ciel ouvert, dans un fossé béton en bordure du chemin ND de la Salette. Il fait 91 ml de long et est de section identique au précédent par contre la pente est plus élevée avec 12.8%.



Photo 12. *Fin du fossé et rejet dans la ravine La Gale*

Fig. 5. Repérage des sections de réseaux EP existant



3. ANALYSE HYDRAULIQUE ETAT ACTUEL DU SITE

3.1. CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANTS

La visite de terrain, ainsi que l'analyse de la topographie du site, ont permis de délimiter les bassins versants qui interfèrent avec la zone d'étude.

La Figure 6 en page suivante présente le découpage en bassins versants.

Les différentes caractéristiques des bassins versants sont précisées dans le tableau suivant :

Tabl. 1 - Caractéristiques des bassins versants

Bassin versant	SUPERFICIE [HA]	ALTITUDE AMONT [MNGR]	ALTITUDE AVAL [MNGR]	PENTE MOYENNE [%]	PLUS LONG TRAJET HYDRAULIQUE [M]	IMPERMEABILISATION [%]
Ch. Leroy	17.2	1060	920	11.2	1251	33.3
Ch. Chèvrefeuilles	3.2	969	911	12.7	456	40.6
Ch. Louvins	5.3	982	910	11.0	652	24.4
Ch. Leveneur	34.5	1099	871	10.8	2117	13.9

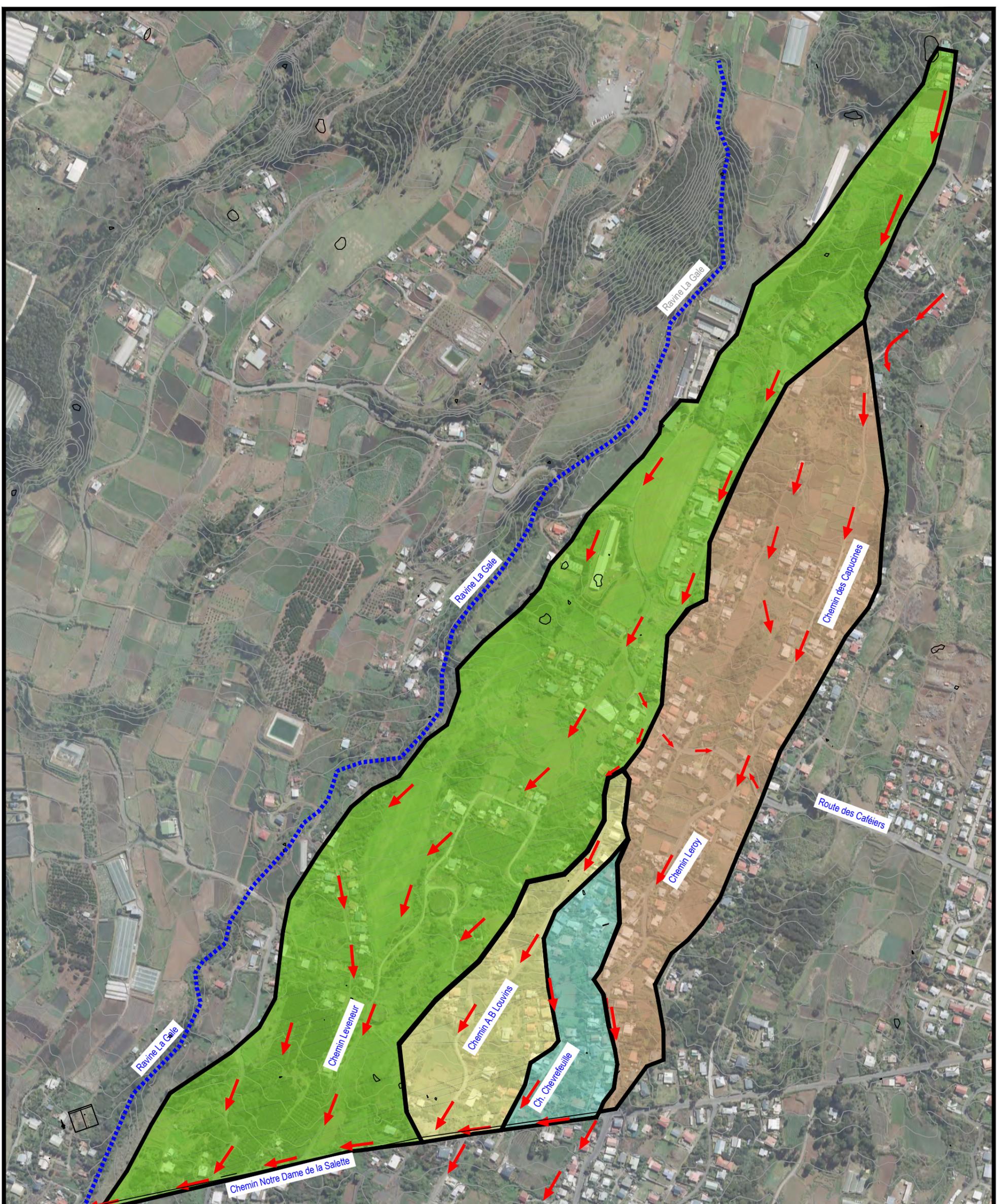
3.2. DONNEES METEOROLOGIQUES

Le Guide sur les Modalités de Gestion des Eaux Pluviales à la Réunion, réalisé par la DEAL en 2012, a été utilisé pour déterminer les données pluviométriques régionalisés.

Selon la carte du zonage pluviométrique simplifié, les bassins versants du Chemin Leroy et du Chemin Leveneur se situent sur deux zones et les coefficients de Montana retenus pour une pluie décennal sont donc :

Tabl. 2 - Coefficients de Montana (pour une intensité en mm/h)

ZONE	COEFFICIENT A	COEFFICIENT B
2	72	-0.33
3	85	-0.33



G.29_Artelia_Chemin ND de la Salette - Le Tampon.dwg

Date de l'impression: le 09 Avril 2018

Commune du Tampon
Réalisation d'une étude hydraulique Ch. Nd de la Salette

Figure 6 : Délimitation des Bassins
versants interférant avec la zone de projet

Ech : 1 / 5000

4702100

3.3. DETERMINATION DES DEBITS DE POINTE GENERES PAR LES BASSINS VERSANTS

Il s'agit de définir les débits de pointe généré par les bassins versants indépendamment du réseau EP en place. Au vu de la nature des bassins versants étudiés, notamment en termes de superficie et d'occupation du sol, la méthode rationnelle a été retenue :

$$Q = \frac{C * i * A}{3,6}$$

Avec :

Q le débit en m³/s ;

i l'intensité pluviométrique relative au temps de concentration du bassin, exprimée en mm/h calculée selon la formule de Montana $i=a.t^{-b}$ où t la durée exprimé en h et a et b les coefficients de Montana. Les temps de concentration sont les suivants :

Tabl. 3 - Calculs des temps de concentration (Tc)

BASSIN VERSANT	TEMPS DE CONCENTRATION MOYEN (MINUTE)
Ch. Leroy	11
Ch. Chèvrefeuilles	5
Ch. Louvins	8
Ch. Leveneur	17

A la superficie du bassin en km² ;

C le coefficient de ruissellement pour Q₁₀₀ en fonction de la surface imperméabilisé :

Les débits générés par le bassin versant amont pour différentes période de retour sont les suivants :

Tabl. 4 - Débits générés par les BV pour différentes périodes de retour

BASSIN VERSANT	Q2 [M3/s]	Q10 [M3/s]	Q30 [M3/s]	Q100 [M3/s]	EXUTOIRE
Ch. Leroy	2.3	4.7	5.6	8.1	Ravine sans nom
Ch. Chèvrefeuilles	0.3	1.1	1.3	1.7	Sans exutoire
Ch. A.B Louvins	0.7	1.5	1.8	2.2	Ravine La Gale
Ch. Leveneur	3.1	7.3	9.4	11.3	Ravine La Gale

Tabl. 5 - Débits générés par les compilations de BV pour différentes périodes de retour

<i>BASSIN VERSANT</i>	<i>Q2 [m3/s]</i>	<i>Q10 [m3/s]</i>	<i>Q30 [m3/s]</i>	<i>Q100 [m3/s]</i>	<i>OBSERVATIONS</i>
Louvins + Leveneur	3.8	5.8	8.9	15.95	BV actuellement rejeté vers la ravine à La Gale
Leroy + Chèvrefeuilles	2.3	5.3	6.7	9.5	
Leroy + Chèvrefeuilles + Louvins	2.8	6.5	8.2	11.6	
Ensemble des BV	5.7	13.1	16.8	23.6	

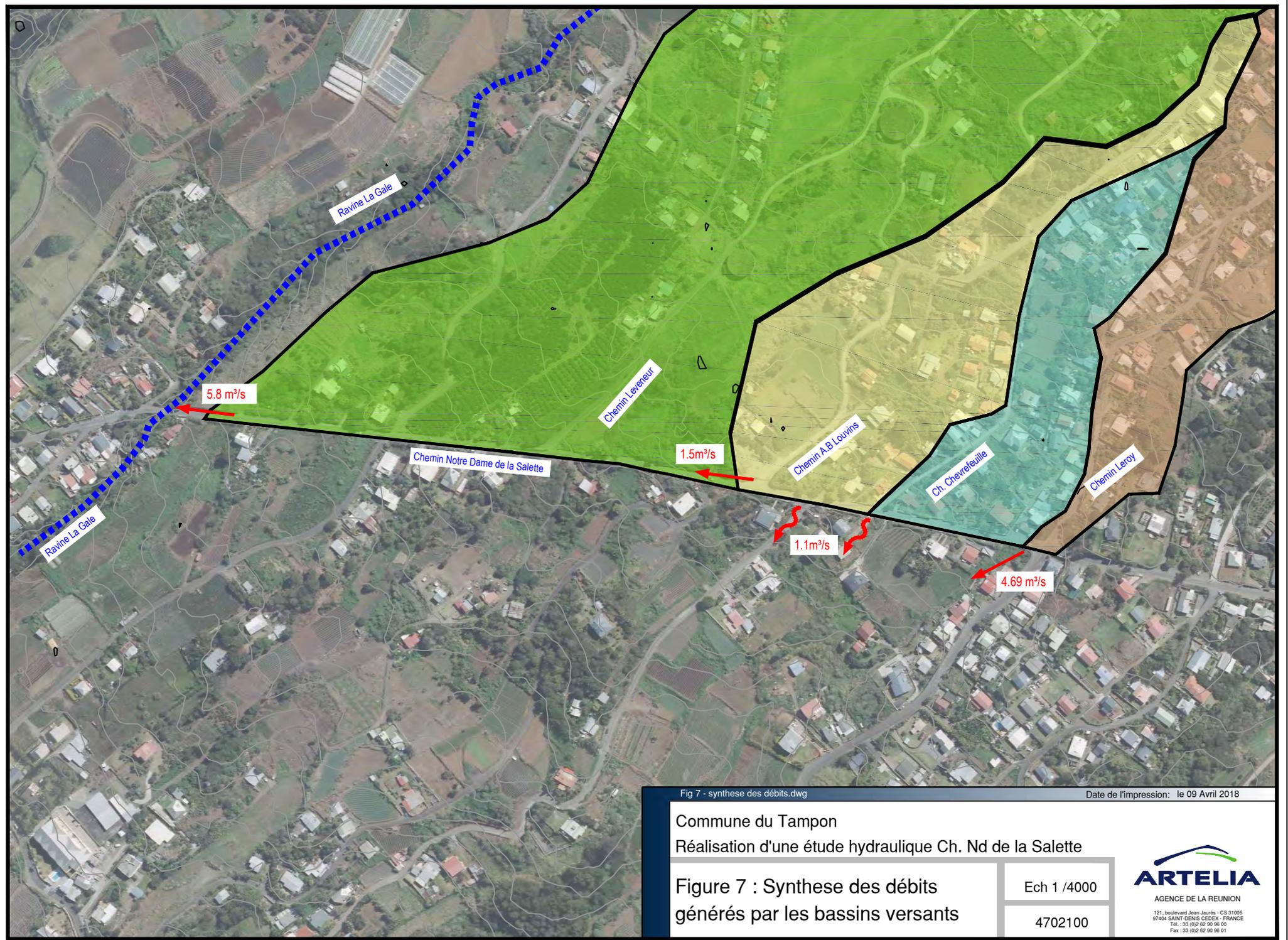


Fig 7 - synthese des debits.dwg

Date de l'impression: le 09 Avril 2018

Commune du Tampon
Réalisation d'une étude hydraulique Ch. Nd de la Salette

Figure 7 : Synthèse des débits
générés par les bassins versants

Ech 1 /4000

4702100

4. PROPOSITION DE RESORBITION DES DESORDRES

La proposition d'aménagement ci-après s'appuie sur les constatations de terrains ainsi que sur les échanges que nous avons pu avoir avec la commune de Saint Benoit.

4.1. PRINCIPE DE DIMENSIONNEMENT ET D'IMPLANTATION

Les ouvrages seront dimensionnés pour une crue d'occurrence Q10ans. Les ouvrages seront implantés en zone publique.

4.2. OUVRAGES ENVISAGES

4.2.1. Chemin LEROY

4.2.1.1. ETAT INTIAL

La pente moyenne du Chemin Leroy est de 11.20%, l'ouvrage est en capacité de faire transiter 3.6m³/s au niveau de sa section la plus faible.

Par ailleurs on constate :

- Que le fond de l'ouvrage existant est détérioré en partie basse avec un risque de déchaussement de muret et clôture;
- Le revêtement de la chaussée est très abimé avec des écoulements d'eau important sur la chaussée lors de fortes crues.

4.2.1.2. PROPOSITION D'AMENAGEMENTS

Afin de limiter les risques de submersions de la chaussée, nous préconisons :

- Il est donc nécessaire de reprendre la section du fossé EP sur environ 290ml pour évacuer une crue de période de retour 10 ans avec la mise en place d'un fossé de 0.80(b)x0.70(h) ;
- la mise en place de 4 caniveaux en travers de la chaussée répartis le long du chemin pour canaliser au mieux les eaux et ainsi éviter une détérioration du revêtement de la chaussée ;

Afin de maximiser l'interception du ruissellement, nous préconisons l'installation de larges caniveaux en travers de la route de section 0.60 x0.60 avec des grilles d'interception des eaux pluviales. Pour maximiser le débit capté, un ralentisseur pourrait être mis en aval. Il est proposé la mise en place d'un caniveau tous les 100 mètres ;

- Sur la section endommagée, la reprise du fond du fossé existant en partie basse sur 30 à 40 mètres ;
- Au niveau de la traversée du chemin ND de la Salette, évacuation des eaux vers le nouveau réseau créé pour limiter les inondations des habitations de Trois Mare les Hauts.

4.2.2. Chemin A.B. LOUVINS

4.2.2.1. ETAT INTIAL

On constate :

- l'absence de réseau de collecte sur ce chemin
- le bon état du chemin

4.2.2.2. PROPOSITION D'AMENAGEMENTS

Nous proposons la mise en place :

- D'un caniveau d'interception 0.60 x 0.60m en travers de la chaussée au niveau de la connexion avec le Ch. Nd de la Salette
- La connexion de ce réseau vers le futur réseau de ND de la Salette.
- Facultativement : d'un fossé béton, côté droit en descendant jusqu'aux premières maisons existantes de ce côté (en face du n°110 du chemin). Les dimensions de ce fossé sont 0.60 x 0.60m.

4.2.3. Chemin Nd de la SALETTE

4.2.3.1. ETAT INTIAL

A ce jour, il n'existe pas de réseau en amont du chemin Louvins.

Ainsi, conformément à l'analyse présentée ci-dessus, nous préconisons :

- La mise en place d'un ouvrage intercepteur des eaux de ruissellement le long du Chemin Notre Dame de la Salette depuis le chemin Leroy jusqu'au Chemin A.B.Louvins ;
- En aval, une connexion avec l'ouvrage de collecte existant ;
- Si nécessaire, la reprise des ouvrages existants pour augmenter leur capacité de transit.

4.2.3.2. DIMENSSIONNEMENT DE L'OUVRAGE INTERCEPTEUR

Au vu des emprises disponibles en bordure du chemin, nous préconisons la mise en place d'un ouvrage enterré de type dalot. En effet, le chemin est par endroit sans accotement. il parait difficile d'y implanter un fossé à ciel ouvert.



Photo 13. Largeur restreinte du Chemin

La pente du chemin sur ce tronçon est de 4%. La dimension du dalot nécessaire jusqu'au chemin Chèvrefeuille est de 1.00m x 1.00m. Le devers de la chaussée étant orienté vers le côté mer, la mise en place de bordures avec bouche avaloir ainsi que d'un trottoir (optionnel) est nécessaire.

Ce dalot sera posé sur un linéaire de 250 m.

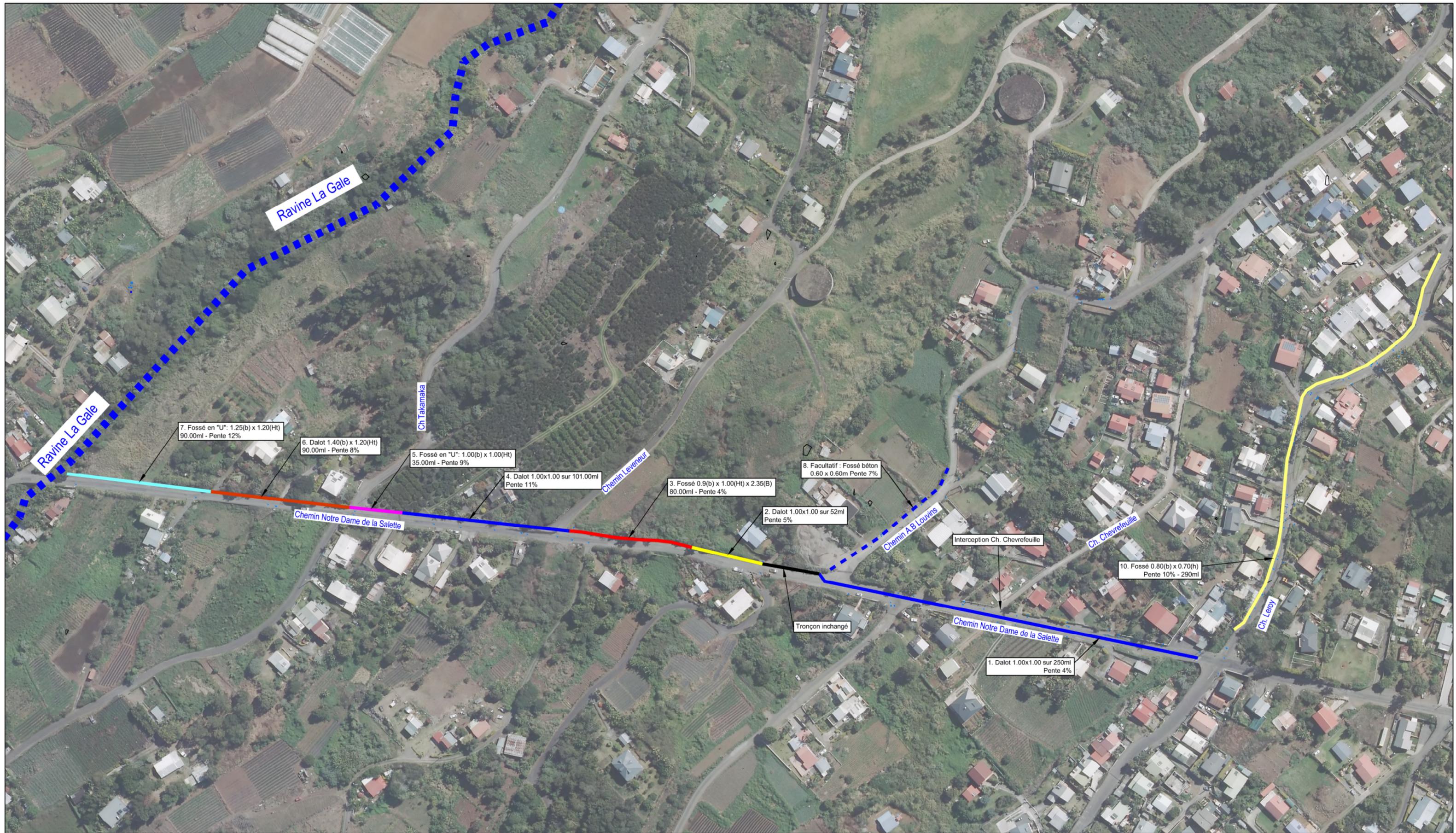


Fig. 9. Contraintes Financière

ITEM	Désignation	Quantité (ml)	Cout unitaire	Cout total
Ch. Nd SALETTE				
1.	Dalot 1.00x1.00	250.00	1200	300 000.00 €
2.	Dalot 1.00x1.00	52.00	1200	62 400.00 €
3.	Fossé 0.90(b) x 1.00(Ht) x 2.35(B)	80.00	380	30 400.00 €
4.	Dalot 1.00x1.00	101.00	1200	121 200.00 €
5.	Fossé en "U" 1.00 x 1.00	35.00	380	13 300.00 €
6.	Dalot 1.40x1.20	90.00	1320	118 800.00 €
7.	Fossé en "U" 1.25 x 1.20	90.00	420	37 800.00 €
Chemin A.B. LOUVINS (option)				
8.	Fossé béton 0.60 x 0.60	100.00	330	33 000.00 €
Chemin LEROY				
10.	Fossé 0.80x0.70	290.00	380	110 200.00 €
11.	Caniveau en travers	24.00	380	9 120.00 €
TOTAL (hors option)				803 220.00 €
TOTAL (avec option)				836 220.00 €

4.3. IMPACT RACCORDEMENT SUR LA RAVINE GALE

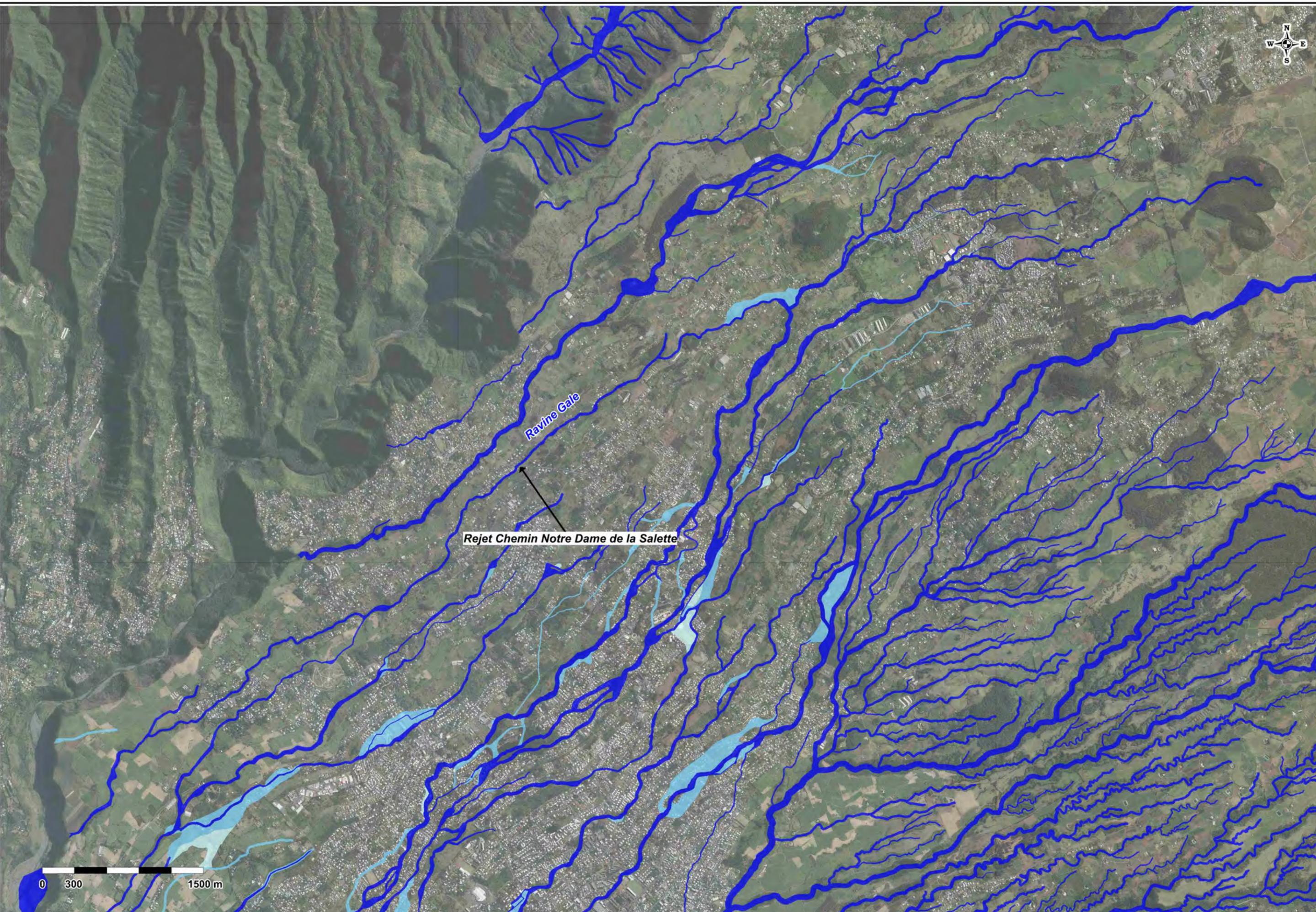
La réalisation de ce programme de travaux aura pour impact d'augmenter le débit rejeté vers la ravine Gale :

- A l'état initial, le débit rejeté au niveau du Chemin ND de la Salette est estimé à 8.8 m³/s pour une crue 10 ans (débit de projet).
- A l'état projet, le débit rejeté est de 13.1 m³/s, soit une augmentation de 4.3 m³/s (+ 48.9%)

Le débit de cette ravine au droit du chemin ND de la Salette est estimé à 32.5 m³/s (surface raccordée de 168 ha). Ainsi, le projet prévoit une augmentation de son débit de 13.23 % au droit du raccordement du futur réseau.

Il est difficile de vérifier sur la totalité du linéaire que cette ravine est capable de reprendre ce débit supplémentaire. Cependant, une analyse du PPRI peut être menée afin de vérifier si des zones à enjeux sont inondées sur sa partie aval.

L'analyse que l'on peut faire est, qu'à partir des cartographies du PPR Inondation, il n'existe pas de zones de débordement vers une zone habitée sur la trajectoire de cette ravine, depuis son intersection avec le chemin ND de la Salette jusque son rejet vers le Bras de la Plaine. Ces travaux auront donc un impact faible sur le comportement hydraulique de cette ravine.



Ravine Gale

Rejet Chemin Notre Dame de la Salette

0 300 1500 m

ANNEXE 1

Levés topographiques

