



**MME VIRAPOULLE JOHANNA  
61, RUE BERTIN -APT 2  
97400 SAINT DENIS  
TEL : 06 92 39 27 64**

# **CREATION D'UN LOTISSEMENT DE 43 PARCELLES A BRAS PANON**

**CODE DE L'ENVIRONNEMENT  
LIVRE II – TITRE 1<sup>ER</sup> – ARTICLE L214-I**

**DOSSIER LOI SUR L'EAU**

**OPERATION SOUMISE A DECLARATION**

**Selon le décret n°2007-397 du 22 mars 2007 pris pour application de la LEMA  
n°2006 – 1172 du 30 décembre 2006**



36 rue Raymond Mondon 97419 La Possession  
☎ : 02 62 43 66 20 - 📠 : 02 62 43 75 59 – mail : [contact@insitu.re](mailto:contact@insitu.re)  
SARL au capital de 5000 € - SIRET 503 999 039 00012 - APE :7112 B

# SOMMAIRE

---

<b>PIECE N°1. PRESENTATION DU DEMANDEUR</b>	<b>4</b>
<b>PIECE N°2. EMBLACEMENT DES TRAVAUX</b>	<b>4</b>
<b>PIECE N°3. DESCRIPTION DES TRAVAUX ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE</b>	<b>8</b>
<b>1. ETAT DES LIEUX</b>	<b>8</b>
<b>2. DESCRIPTION GENERALE DES TRAVAUX PREVUS</b>	<b>14</b>
<b>3. DESCRIPTION DE L'ASSAINISSEMENT PLUVIAL</b>	<b>14</b>
3.1. PRINCIPE	14
3.2. CARACTERISTIQUE DES NOUES	15
<b>4. MODALITES DE CHANTIER</b>	<b>16</b>
<b>5. CADRE REGLEMENTAIRE ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE</b>	<b>16</b>
<b>PIECE N°4. DOCUMENT D'INCIDENCE</b>	<b>17</b>
<b>1. ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT</b>	<b>17</b>
<b>1.1. LE MILIEU PHYSIQUE</b>	<b>17</b>
1.1.1. DONNEES CLIMATIQUES	17
1.1.2. GEOLOGIE	17
1.1.3. HYDROGEOLOGIE	18
1.1.4. PEDOLOGIE	19
1.1.5. RELIEF	19
1.1.6. HYDROGRAPHIE ET HYDROLOGIE DE SURFACE	19
1.1.1. CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES ET HYDROBIOLOGIQUES DES EAUX SUPERFICIELLES	21
1.1.2. HYDRAULIQUE ET ASSAINISSEMENT PLUVIAL	21
1.1.3. TEMPS DE CONCENTRATION	23
1.1.4. COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT (ACTUEL)	23
1.1.5. PLUVIOMETRIE	23
1.1.6. DEBITS DE CRUE (ETAT ACTUEL)	24
<b>1.2. LE MILIEU NATUREL</b>	<b>25</b>
1.2.1. LE MILIEU AQUATIQUE	25
1.2.2. LE MILIEU TERRESTRE	25
1.2.3. ZNIEFF	25
1.2.4. ZONE HUMIDES	27
1.2.5. SITES INSCRITS ET SITES CLASSES	27
1.2.6. PARC NATIONAL ET RESERVE NATURELLE	27
1.2.7. LES ARRETES DE PROTECTION DE BIOTOPE (APB)	27
1.2.8. LES ESPACES NATURELS SENSIBLES	27
<b>1.3. LE MILIEU HUMAIN</b>	<b>28</b>
1.3.1. PPR INONDATION	28
1.3.2. LES LOISIRS LIES A L'EAU	29
1.3.3. L'ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES	29
1.3.4. L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE	29

<b>2. ANALYSE DES EFFETS DIRECTS ET INDIRECTS DU PROJET</b>	<b>31</b>
<b>2.1. SUR LE MILIEU PHYSIQUE</b>	<b>31</b>
2.1.1. ASPECT QUANTITATIF : INCIDENCE SUR LES DEBITS DE CRUES	31
2.1.2. DIMENSIONNEMENT DES NOUES ET BASSINS DE RETENTION	33
2.1.1. RESTITUTION DU DEBIT DE FUITE	34
2.1.2. DIMENSIONNEMENT DU RESEAU PLUVIAL	35
2.1.3. ASPECT QUALITATIF : INCIDENCE SUR LA QUALITE PHYSICO CHIMIQUE DES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES	38
<b>2.2. SUR LE MILIEU AQUATIQUE</b>	<b>40</b>
<b>2.3. SUR LE MILIEU HUMAIN</b>	<b>40</b>
2.3.1. INCIDENCE SUR LES RISQUE NATURELS	40
2.3.2. INCIDENCE SUR LES USAGES DE L'EAU	40
2.3.3. INCIDENCE SUR LES EAUX SOUTERRAINES	40
<b>2.4. INCIDENCE EN PHASE TRAVAUX</b>	<b>41</b>
<b>3. MESURES COMPENSATOIRES ET CORRECTIVES</b>	<b>42</b>
<b>3.1. EN PHASE EXPLOITATION – RESUME NON TECHNIQUE</b>	<b>42</b>
<b>3.2. EN PHASE TRAVAUX</b>	<b>43</b>
3.2.1. MESURE D'EVITEMENT	43
3.2.2. MESURES PREVENTIVES	43
3.2.3. MESURE DE REDUCTION D'IMPACT	44
3.2.4. SCHEMA DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES EN PHASE CHANTIER.	44
3.2.5. PLAN D'INTERVENTION ET DE GESTION DES POLLUANTS	44
3.2.6. DEVENIR DES POLLUANTS RECUPERES	45
3.2.7. EFFICACITE ESCOMPTEE DES BASSINS DE DECANTATION VIS-A-VIS DES POLLUTIONS POTENTIELLES	47
<b>4. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES SCHEMAS DIRECTEURS, LES OBJECTIFS DE QUALITE ET LES REGLEMENTATIONS EN VIGUEUR</b>	<b>49</b>
<b>4.1. COMPATIBILITE AVEC LE SAR</b>	<b>49</b>
<b>4.2. COMPATIBILITE AVEC LE PLAN LOCAL D'URBANISME</b>	<b>50</b>
<b>4.3. COMPATIBILITE AVEC LE SAGE DE L'EST DE LA REUNION</b>	<b>51</b>
<b>4.4. COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE</b>	<b>53</b>
<b>5. ANNEXE :</b>	<b>54</b>
<b>PIECE N°5. MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION</b>	<b>58</b>
<b>5.1. CONCERNANT LES AMENAGEMENTS</b>	<b>58</b>
5.1.1. MODALITE DU SUIVI DES OUVRAGES	58
5.1.2. CONTROLE PREVENTIF ET ENTRETIEN CORRECTIF	58
<b>5.2. CONCERNANT LA REALISATION DES TRAVAUX</b>	<b>59</b>
<b>PIECE N°6. DOCUMENTS GRAPHIQUES</b>	<b>61</b>

## PIECE N°1. PRESENTATION DU DEMANDEUR

**Nom du maître d'Ouvrage :** Mme Johanna VIRAPOULLE

Adresse : 61, rue Bertin -Apt 2  
97400 Saint Denis

Tel : 06 92 39 27 64

Mail : [johanna.virapouille@gmail.com](mailto:johanna.virapouille@gmail.com)

**Maitre d'œuvre :** INTEGRALE Ingénierie – M. Florent JUILLET

Adresse : 4 bis Rue Fond Générèse – Village de l'EPERON  
97435 SAINT GILLES LES HAUTS

Tel : 02 62 24 59 63

Mail : [florent.juillet@integrale.re](mailto:florent.juillet@integrale.re)

**Dossier de déclaration :** IN SITU ingénierie M. Frédéric Le BOSSENEC

Adresse : 36 rue Raymond Mondon  
97419 la Possession

Tel : 06 93 30 40 31

Mail : [frederic.lebossenec@insitu.re](mailto:frederic.lebossenec@insitu.re)

## PIECE N°2. EMPLACEMENT DES TRAVAUX

Le site de l'opération est implanté en extension du centre-ville de Bras Panon, en limite Est dans le quartier « Verger Créole ».

Le secteur d'intervention concerne les zones AUb et AUb1 inscrites au PLU et leurs franges, situées en second plan par rapport à l'urbanisation existante le long de la RN 2002.

Les coordonnées de projection du projet sont les suivantes (RGR92UTM) : au point central

X = 363 200                      Y = 7 677 950

Le lotissement est implanté sur les parcelles AI 924 – AI 943 – AI 944 – AI 945

La desserte se fait par le chemin Rivière du Mât.



Figure 1: Carte de localisation (IGN 1/50000)



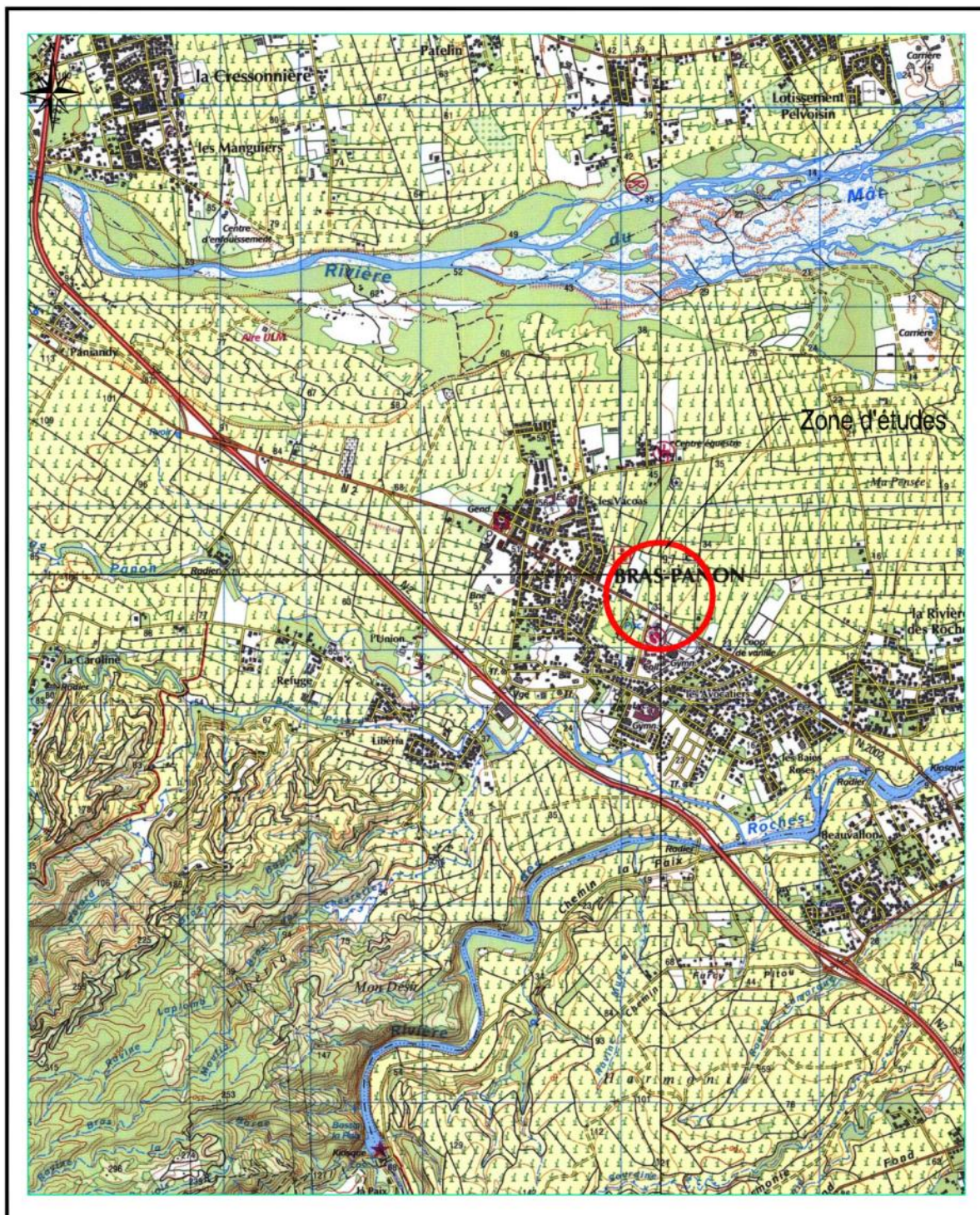


Figure 2: Carte de localisation (IGN 1/25000)





Figure 3: Carte de localisation (Orthophoto)



# PIECE N°3. DESCRIPTION DES TRAVAUX ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

## 1. ETAT DES LIEUX

Plusieurs chemins en terres existants desservent des parcelles occupées aujourd'hui par des friches post cultures et quelques pavillons isolés (photo 1 et 2).

Le site du projet est délimité par :

- l'allée des Becs Roses à l'Ouest et le lotissement du même nom (photo 3 et 4),
- des champs de canne et des friches à l'Est jusqu'au chemin de terre DuCroisy (photo 5),
- des habitations individuelles suivies d'immeubles (photo 6) au sud le long de l'avenue du Verger (photo 7 et 8) jusqu'à la RN2002 (photo 9),
- le chemin Rivière du Mât au Nord (photo 10) par lequel on accède au site

L'objectif est la réalisation des travaux de voirie et de réseaux primaires afin de permettre la viabilisation de 43 lots.

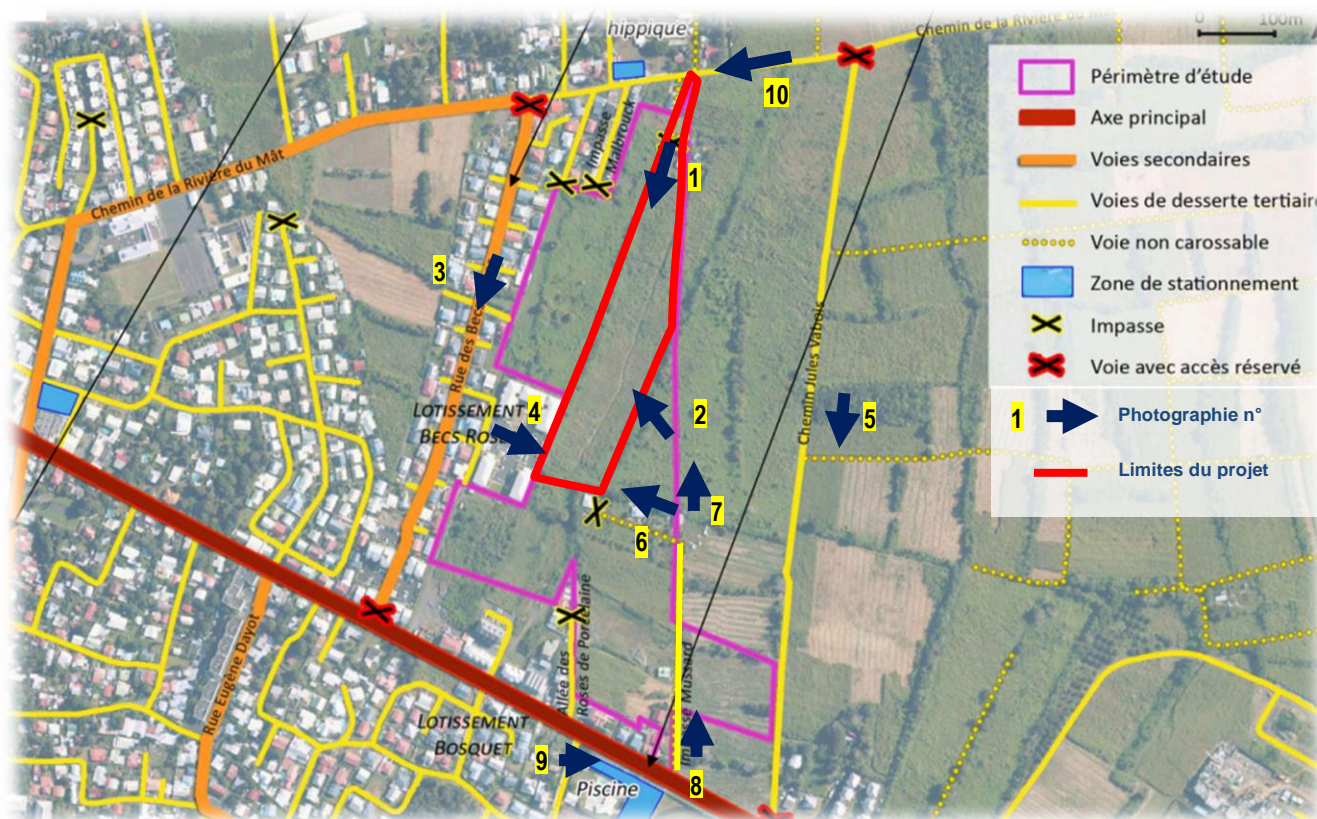


Figure 4 : Prises de vue





**Photo 1**



**Photo 2**





Photo 3 :



Photo 4 :





Photo 5



Photo 6





Photo 7



Photo 8





Photo 9



Photo 10

## 2. DESCRIPTION GENERALE DES TRAVAUX PREVUS

Les travaux comprennent les voies de dessertes et l'ensemble des réseaux (AEP, EU, télécom, électricité, éclairage public et réseau pluvial) permettant de desservir 43 lots destinés à des habitations individuelles et un macro lot appartenant à la commune de Bras Panon (parcelle AI944), sur une étendue d'environ 3,3 ha d'une zone à urbaniser en périphérie du centre urbain de Bras Panon.

Les plans détaillés des aménagements sont donnés en annexe.

- Annexe 1 : levé topographique de l'état initial
- Annexe 2 : plan de voirie nivellement
- Annexe 3 : plan des réseaux



Figure 5 : description générale des travaux prévus : vue d'ensemble

## 3. DESCRIPTION DE L'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

### 3.1. PRINCIPE

Le réseau d'assainissement de l'opération est de type séparatif. Il collecte toutes les eaux drainées issues des routes.

Il est conçu conformément à la réglementation en vigueur, notamment l'instruction technique relative aux réseaux d'assainissements des agglomérations du 22/06/1977 et le guide sur les modalités de gestion des eaux pluviales à La Réunion édité par la DEAL en octobre 2012.

La conception et la réalisation des réseaux prennent en compte toutes les dispositions du fascicule 70 du CCTG, notamment pour le positionnement des regards de visite aux changements de direction, aux ruptures de pentes, les dimensions de tranchées, les diamètres et pentes minimales à mettre en œuvre pour les problèmes d'auto-curage, l'exécution des tranchées et leur remblaiement.

Afin de compenser l'imperméabilisation des surfaces liée aux aménagements et assurer le traitement des eaux pluviales, les mesures déjà intégrées au projet comprennent :



- L'aménagement de noues le long des voiries afin de limiter le débit rejeté en aval, cela pour des averses orageuses allant jusqu'à l'occurrence vicennale et de durée compatible avec le temps de concentration du bassin versant,
- L'aménagement d'un bassin de rétention de 1102 m<sup>2</sup>,
- Le traitement des eaux pluviales issues des voiries à travers ces noues et bassin de rétention,
- Le rejet des eaux pluviales dans les exutoires existants à l'aval de l'opération
- Le dimensionnement du réseau pluvial et des noues pour des épisodes cycloniques de période de retour 20 ans de façon à éviter toute mise en charge du réseau et tout ruissellement en surface sur les voiries et les terrains de part et d'autre.

La gestion des eaux pluviales à travers des noues et le bassin de rétention ont été intégrés dès la conception du projet afin de proposer une réponse adaptée à la maîtrise des eaux de ruissellement.

Il s'agit d'une mesure alternative aux « tout conduite », privilégiée dans tous les guides de références des agences de l'eau y compris le guide de gestion des eaux pluviales à la Réunion.

Dans le cas présent, ces aménagements sont justifiés étant donné :

- le contexte physique et hydrogéologique (terrain très perméables et pentes modérées),
- l'absence de nappe d'eau à faible profondeur,
- l'absence de périmètre de protection de forages sur la zone du projet,
- l'absence de sols pollués sur le site,
- la sensibilité du milieu récepteur à l'aval du projet,
- le risque inondation à l'aval du projet.

### 3.2. CARACTERISTIQUE DES NOUES

Les espaces verts auront un profil convexe afin de créer des noues paysagères fondues dans l'espace public. Toutes les eaux pluviales des surfaces de voiries seront recueillies dans ces noues de stockage et d'infiltration.

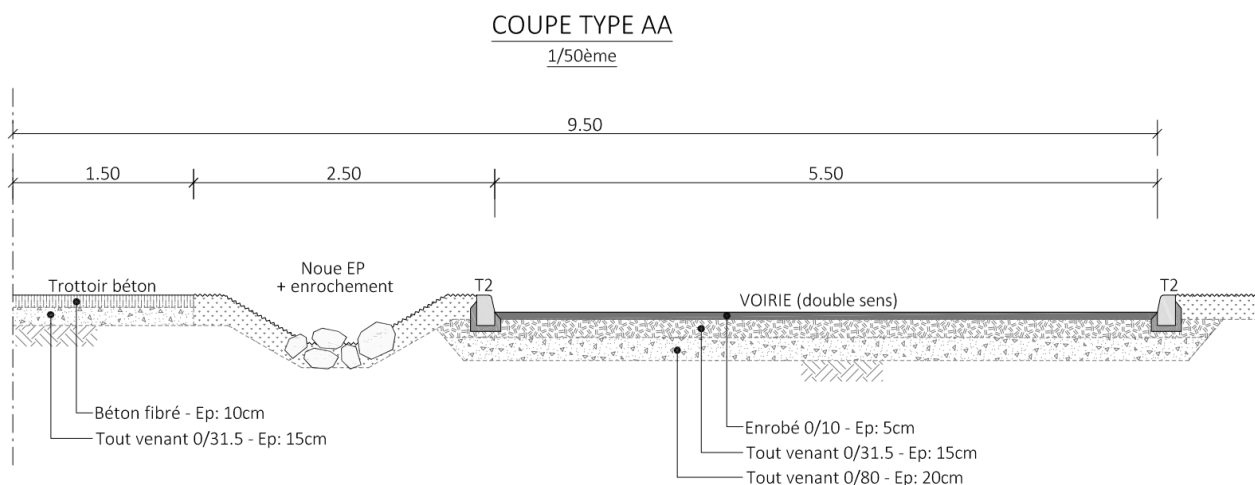


Figure 6 : Plan de principe, noue d'infiltration

Des seuils de remplissage avec orifices seront disposés à intervalle régulier pour stocker les eaux pluviales et ne laisser passer qu'un débit de fuite contrôlé à l'aval via un orifice calibré.

Les noues seront plantées de végétaux accumulateurs (herbes, arbustes).

## 4. MODALITES DE CHANTIER

L'accès au chantier se fera par le chemin Rivière du Mât.

Les différents types d'engins employés sont les suivants :

- tractopelles, mini pelle, pelle à pneu etc... pour les terrassements et les fouilles,
- brise roche pour les déblais rocheux,
- camions toupie pour le béton des trottoirs,
- émulsionneur - gravillonneur pour l'application de la sous couche de base et de l'émulsion des structures de chaussée,
- finisseur pour l'application des enrobés,
- camion benne pour le transport des matériaux,
- camion rouleau compresseur.

Les activités potentiellement les plus impactantes sur le milieu concernant les pollutions accidentelles :

- les terrassements,
- la mise en œuvre d'enrobés (béton bitumineux ou grave bitume),
- le bétonnage des trottoirs.

Les principaux risques identifiés vis à vis de l'environnement sont les rejets de MES dans le milieu (laitance de béton, terres, grave non traitée, bitume) et d'hydrocarbures (huile de vidange en cas de fuite etc...).

## 5. CADRE REGLEMENTAIRE ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

Notons qu'il n'est pas prévu de travaux dans le lit mineur d'un cours d'eau.

L'ensemble des bassins versants interceptés par les voiries concernées totalise une superficie de **9,14 ha**.

**Le projet est donc soumis à Déclaration** au titre de la loi n°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau, abrogée et codifiée à l'article L.214 et suivants du Code de l'Environnement. Il entre dans le champ d'application des rubriques de la nomenclature des opérations énumérées ci-dessous :

Rubrique	Intitulé	Caractéristiques	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 : 1. Supérieure ou égale à 20 ha..... (Autorisation) 2. Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (Déclaration).	Le réseau pluvial projeté intercepte et rejette des eaux pluviales. La superficie totale du bassin versant intercepté est <b>de 9,14 ha</b> .	Déclaration

Tableau 1 : rubriques de la nomenclature concernées



# PIECE N°4. DOCUMENT D'INCIDENCE

## 1. ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

### 1.1. LE MILIEU PHYSIQUE

#### 1.1.1. DONNEES CLIMATIQUES

Le bassin versant situé sur la côte au vent est soumis à une pluie abondante de l'ordre de 4000 à 5000 mm selon les années.

Le climat est caractérisé par 2 saisons

- Un hiver austral, de mai à novembre, plutôt sec et frais,
- Un été austral, de décembre à avril, chaud et pluvieux, marqué par des précipitations extrêmes voire des phénomènes cycloniques.

Le régime d'alizés de secteur Est-Sud-Est et une forte convection amènent des masses nuageuses qui se développent en cours de journée. Un phénomène de Foehn se produit alors couramment et la pluie est distribuée sur les pentes du relief selon un gradient globalement Est- Ouest.

Les températures moyennes varient de 24 °C en aout à 32 °C en février.

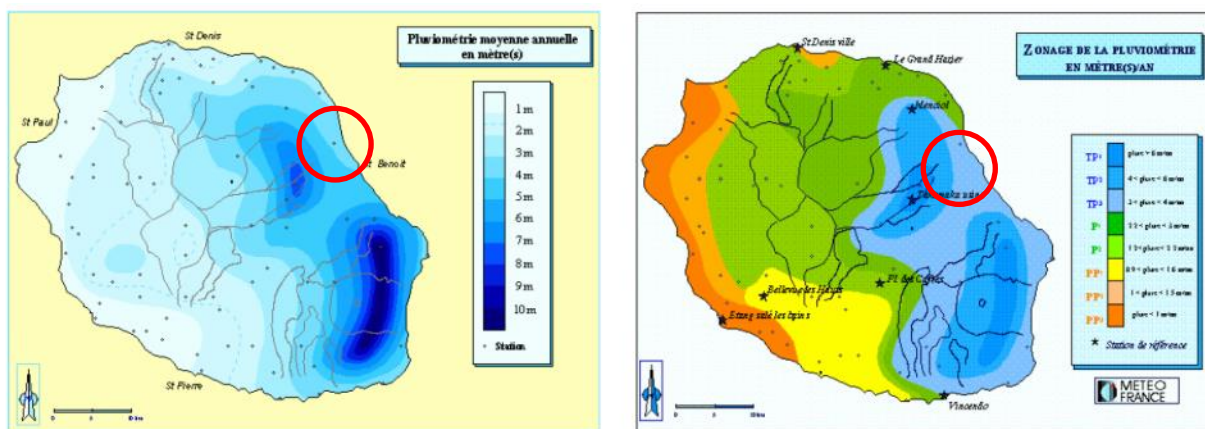


Figure 7. : Climatologie

#### 1.1.2. GEOLOGIE

D'après les cartes géologiques, la zone d'étude repose sur des alluvions anciennes du cône de déjection de la rivière du Mât.

Le **complexe alluvionnaire de la rivière du Mât** s'étend depuis Cambuston jusqu'à Bras Panon. Il s'est édifié à partir des apports en provenance du cirque de Salazie mais aussi des nombreuses ravines issues des planèzes avoisinantes. La rivière des Roches, vers le sud, a participé à la formation de cet immense cône deltaïque. Il comprend deux entités qui sont :

- les alluvions de Bras Panon, en rive droite de la rivière du Mât,
- les alluvions de Champ Borne.

Ainsi, l'observation des berges de la rivière Bras Panon et de la rivière du Mât permettent d'entrevoir des alluvions sur plus de 10 m d'épaisseur.

Ces sols se présentent généralement sous la forme de limons à blocs, galets et cailloutis dont les plus gros atteignent 10 à 20 cm.

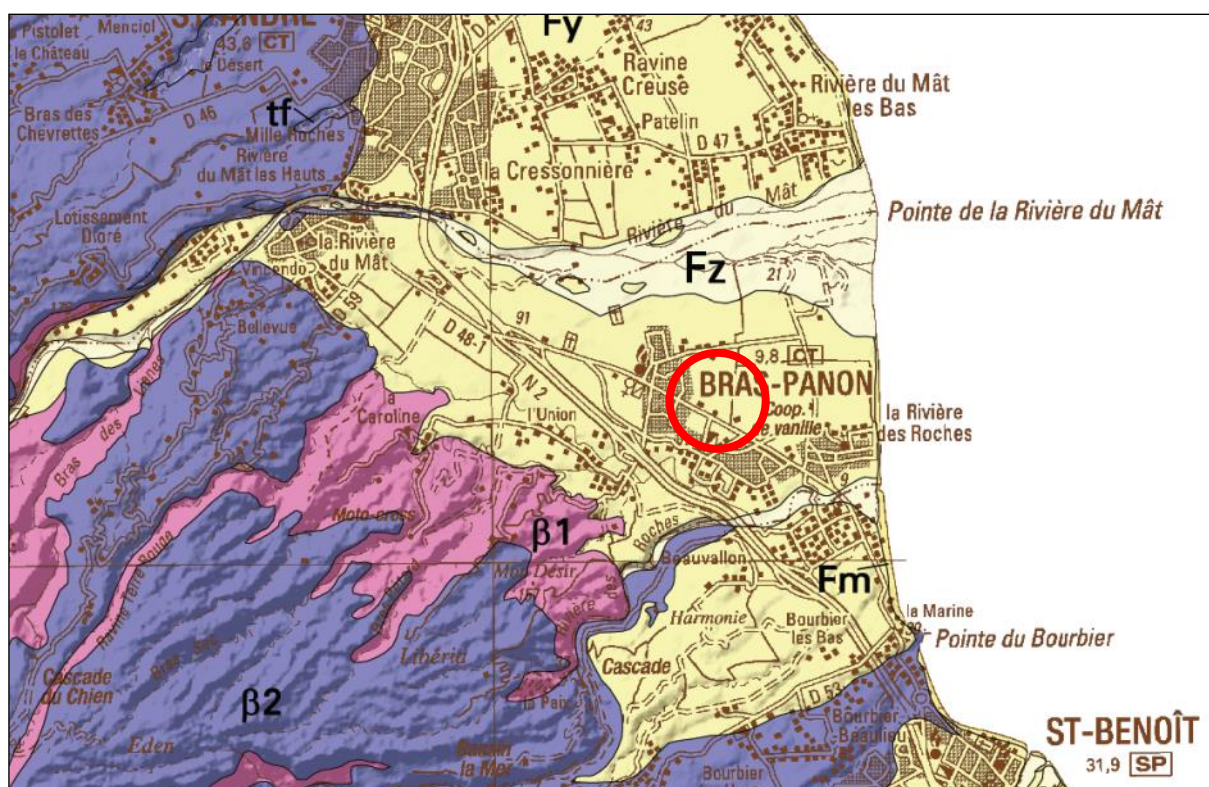


Figure 8. : Carte géologique (extrait)

### 1.1.3. HYDROGEOLOGIE

Le secteur repose sur la nappe stratégique de la Rivière du Mât du complexe aquifère Saint André, Bras Panon Salazie (n° SDAGE : FR LO 003).

La nappe peut être divisée en 3 unités :

- la nappe superficielle, quasiment inexistante à l'aval du projet étant donné la capacité de rétention très faible des sols,
- l'aquifère principal ou « nappe moyenne » qui couvre l'ensemble du littoral de Saint Benoit à Saint André,
- la nappe inférieure en relation avec l'océan et sous l'aquifère principal.

Le bassin de Bras Panon repose sur les pentes externes du Piton des Neiges éteint depuis 200 000 ans

Ce dernier a connu plusieurs épisodes volcaniques caractérisant des séries magmatiques différenciées. Les différentes phases d'activité ont alterné avec des périodes d'accalmies où l'altération et l'érosion des roches émises a permis une évolution du sol primitif et le dépôt d'autres matériaux. On retrouve ainsi des

séquences de couches, perméables a plus ou moins imperméables selon leur degré d'altération. Le dépôt de couche cendreuse lors de certaines émissions et d'alluvions fines explique aussi l'imperméabilité des couches profondes occasionnant des nappes perchées.

#### **1.1.4. PEDOLOGIE**

Le Bassin de Bras Panon repose sur des alluvions fines à grossières issues d'un charriage important.

Les alluvions sont en perpétuelle évolution et les lits des rivières fréquemment modifiés, sont composés de sables volcaniques noirs, de galets et de blocs de toute taille (jusqu'à plusieurs m3). La perméabilité globalement forte peut y être variable selon la densité des couches alluviales. Le réseau hydrographique y est ainsi relativement peu dense.

#### **1.1.5. RELIEF**

La morphologie générale est celle de la plaine alluviale du cône de déjection de la rivière du Mât marquée par un léger pendage de l'ordre de 2,5 % orientée au Sud-Est.

#### **1.1.6. HYDROGRAPHIE ET HYDROLOGIE DE SURFACE**

La zone d'étude se situe sur un bassin versant intermédiaire entre celui de la Rivière des Roches au sud et celui du grand cône de déjection de la rivière du Mât au Nord (cf figure ci après).

Les eaux pluviales s'écoulent « en nappe » sur des pentes faibles et des terrains perméables vers la mer. Les eaux de ruissellement sont plus ou moins canalisées par des chemins agricoles, des talwegs ou de simples dépressions.

On note donc qu'aucun milieu aquatique n'est concerné directement ou indirectement par les eaux pluviales issue du projet.



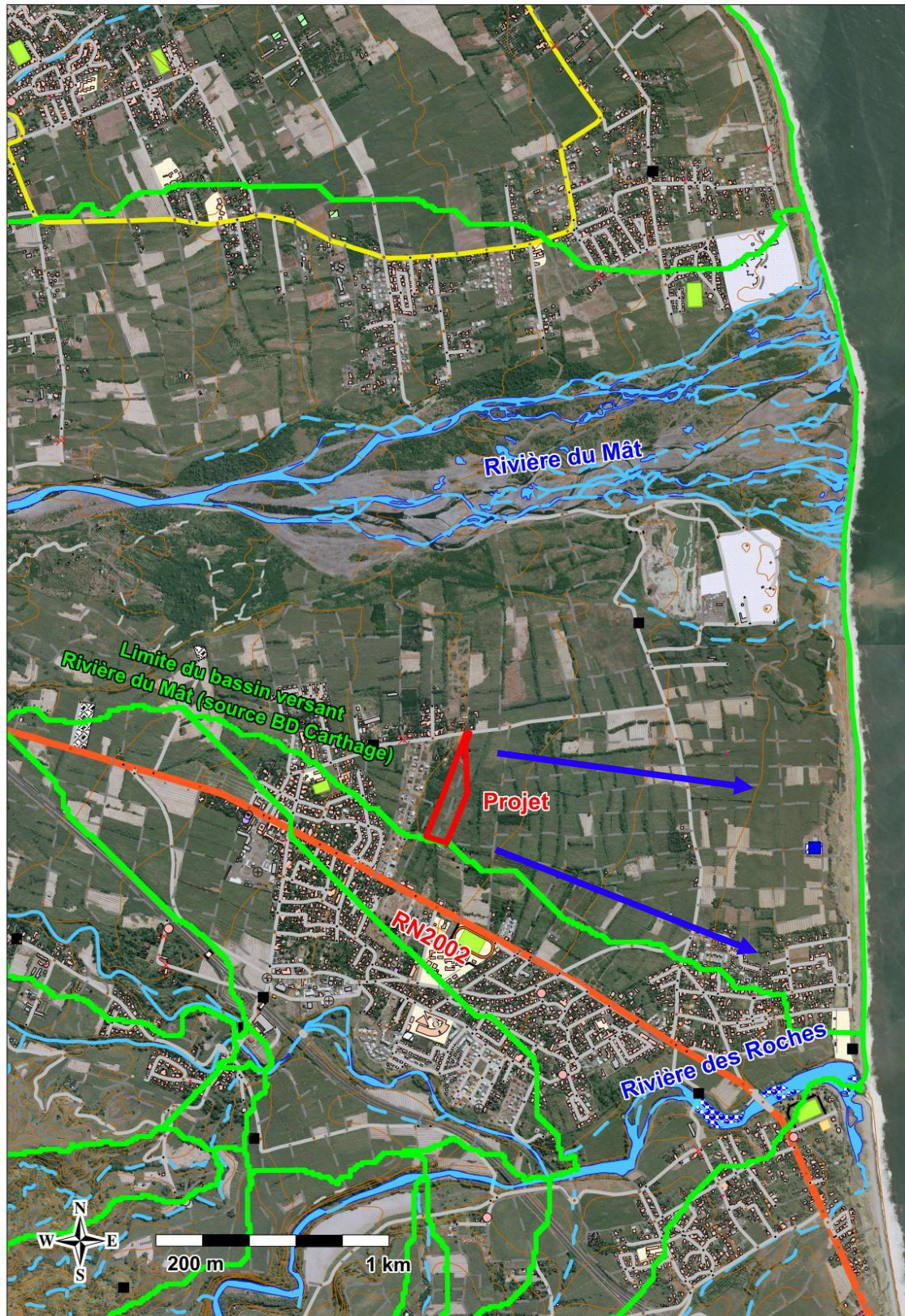


Figure 9 : Carte générale du réseau hydrographique et des bassins versants dans la zone d'étude

### 1.1.1. CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES ET HYDROBIOLOGIQUES DES EAUX SUPERFICIELLES

Sans objet

### 1.1.2. HYDRAULIQUE ET ASSAINISSEMENT PLUVIAL

Le site est actuellement dépourvu de tout réseau pluvial, collecteur enterré ou fossé.

Le bassin versant intercepté par le projet est représenté sur la carte page suivante.

Il comprend l'ensemble du secteur urbanisé ou à urbanisé depuis la rue des Becs Roses.

En amont, les eaux de ruissellement sont interceptées par le réseau pluvial et la voirie de la rue des Becs Roses et dirigées vers le fossé de la RN2002.

En aval du projet, divers andains dérivent les eaux pluviales vers 2 exutoires distincts :

- **Exutoire 1 (BVA et BVB): il s'agit d'un chemin empierré de forme creuse, qui aboutit 160 m plus bas sur le chemin Ducroisy**
- **Exutoire 2 (BVC) : une noue de grande largeur le long de l'avenue du Verger, celle-ci se rejette dans le fossé de la RN2002.**

Cette noue existante a fait l'objet d'une déclaration au titre du code de l'environnement : ***Aménagement voie d'accès et réseaux de desserte de l'opération de logements "Solandre et Calanga" – réception de déclaration n°2015-32 du 09 juillet 2015***

Pour l'étude hydraulique, le secteur d'étude a été décomposé 3 sous bassins versants représentés sur la figure ci-après.



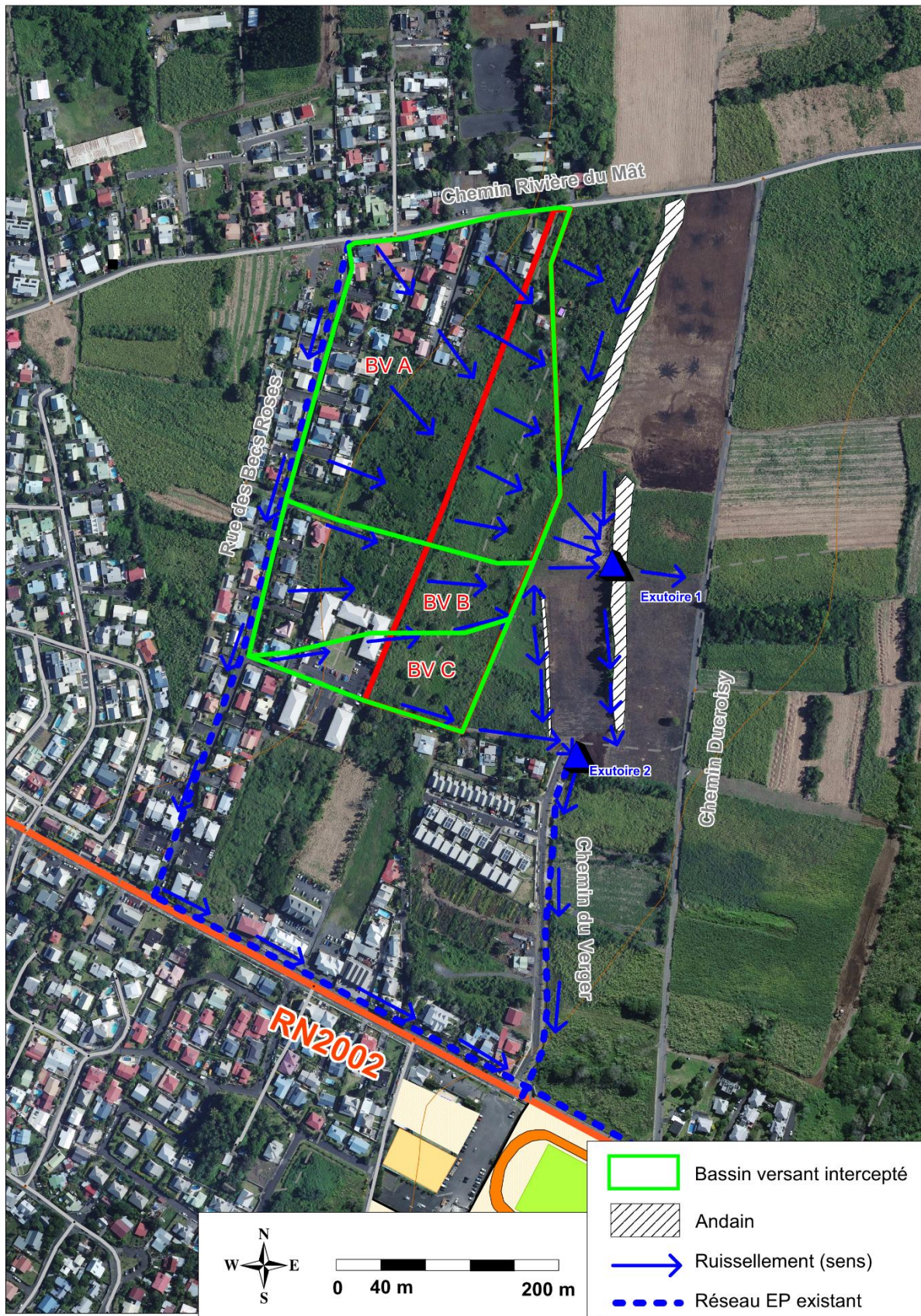


Figure 10 : Décomposition en sous bassins versants



### 1.1.3. TEMPS DE CONCENTRATION

Les caractéristiques physiques et temps de concentration de ces 2 sous bassins versants sont les suivantes :

Bassin versant	surface (m <sup>2</sup> )	long. Hyd. (m)	pente (m/m)	Tc Kirpich	Tc Passini	Temps de concentration retenu
BVA	59 370	600	0.03	10.36	12.34	11.35
BVB	20 750	320	0.03	6.39	7.05	6.72
BVC	11 290	320	0.03	6.39	5.76	6.07
BVA + B	80 120	600	0.03	10.36	13.64	12.00

Tableau 2 : caractéristiques physiques des principaux sous bassins interceptés par le projet

Les temps de concentration sont estimés à partir des formules de Kirpich et Passini :

$$\text{Kirpich : } tc = 0,0195 (L/p^{0,5})^{0,77}$$

$$\text{Passini : } tc = 0,14 (L.S)^{1/3} / p^{0,5}$$

Avec L : longueur du chemin hydraulique (m)  
S : surface du bassin versant (en ha)  
P : pente moyenne (m/m)  
Tc : temps de concentration en minute

### 1.1.4. COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT (ACTUEL)

Dans l'état actuel, le coefficient de ruissellement correspond à celui d'une zone en partie urbanisée, en partie rurale. On estime dans le tableau ci-après le coefficient de ruissellement global en considérant celui de la partie urbanisée égal à 0,9, et celui de la partie rurale à 0,5. Il en résulte de l'ordre de 0,65 dans l'état actuel.

Bassin versant	Surface (m <sup>2</sup> )	S rural (m <sup>2</sup> ) C = 0,5	S urbain (m <sup>2</sup> ) (C = 0,9)	C global
BVA	59 370	38 350	21 020	0.64
BVB	20 750	12 860	7 890	0.65
BVC	11 290	7 005	4 285	0.65
BVA + B	80 120	51 210	28 910	0.64

Tableau 3 : Estimation des coefficients de ruissellement dans l'état actuel

### 1.1.5. PLUVIOMETRIE

**Application de la méthode du guide de gestion des eaux pluviales à la Réunion (Octobre 2012).**

L'intensité de l'averse s'exprime à partir de la relation :

$$I = a t^{-b}$$

- I intensité pluviométrique (mm/h)
- a, b paramètre de Montana déterminé
- tc temps de concentration du bassin versant (h)

Les paramètres de Montana issues de la carte du zonage pluviométrique simplifié du guide sur les modalités de gestion des eaux pluviales à la Réunion sont rappelés dans le tableau suivant :

Zone	Coefficient a	Coefficient b
1	60	0,33
2	72	0,33
3	85	0,33
4	100	0,33
5	130	0,33

Tableau 4 : coefficients de Montana régionaux (guide de gestion des eaux pluviales à la Réunion)

Le bassin versant du projet se situe en zone 2 (commune de Bras Panon à moins de 250 m d'altitude) soit une pluie décennale horaire de 72 mm/h. L'intensité d'une pluie de période de retour T (en année) et de durée d (en heure) est donnée par la relation suivante :

$$I(d,T) = i(1h, 10 \text{ ans}) \times [0,186 \times \text{LN}(T) + 0,572] \times d^{-0,33}$$

Les paramètres de Montana correspondant sont les suivants :

Période retour	paramètres Montana	
	A	B
100	102,9	0,33
50	93,6	0,33
30	86,7	0,33
20	81,3	0,33
10	72,0	0,33
5	62,7	0,33
3	55,9	0,33

Tableau 5 : Paramètres de Montana (source guide sur les modalités de gestion des eaux pluviales à la Réunion)

### 1.1.6. DEBITS DE CRUE (ETAT ACTUEL)

Les débits de crue sont estimés au droit du projet par la méthode rationnelle à partir de la relation :

$$Q_{10} = C \cdot I \cdot A / 3,6$$

- C coefficient de ruissellement dans l'état actuel
- I intensité pluviométrique déterminée précédemment en mm/h
- A superficie du bassin versant en km<sup>2</sup>

On obtient ainsi les débits caractéristiques suivants pour chaque sous bassin versant :

Bassin versant	Q 2	Q 3	Q 5	Q 10	Q 20	Q 30	Q 50	Q 100
BVA	0.92	1.02	1.15	1.32	1.49	<b>1.59</b>	1.71	1.88
BVB	0.39	0.43	0.48	0.56	0.63	<b>0.67</b>	0.72	0.79
BVA+BVB (//)	1.23	1.36	1.53	1.75	1.98	<b>2.11</b>	2.28	2.50
BVC	0.22	0.24	0.27	0.31	0.35	<b>0.38</b>	0.41	0.45

Tableau 6 : débits caractéristiques des sous bassins versants (état actuel)



## **1.2. LE MILIEU NATUREL**

### **1.2.1. LE MILIEU AQUATIQUE**

Le milieu aquatique n'est pas présent sur la zone du projet.

### **1.2.2. LE MILIEU TERRESTRE**

Le projet se situe dans une zone semi-urbanisée et anciennement agricole. La flore associée est fortement anthropisée ne présente aucun intérêt écologique particulier.

### **1.2.3. ZNIEFF**

Ces inventaires existent dans chacune des régions françaises. Elles correspondent à des sites reconnus pour leur intérêt écologique. Leur localisation et justification sont officiellement portées à la connaissance du public afin qu'il en soit tenu compte dans tout projet pouvant porter atteinte aux espèces et aux milieux qu'ils abritent. S'il n'existe aucune contrainte réglementaire au sens strict sur ces espaces, le défaut de leur prise en compte au cours de l'étude d'impact est motif de rejet de la dite étude. Cette prise en compte est donc obligatoire dans ce contexte.

Concernant les ZNIEFF, il en existe 2 types :

- les ZNIEFF de type I : ce sont des zones de superficie limitée avec un intérêt biologique remarquable.
- les ZNIEFF de type II : ce sont de grands ensembles naturels riches et peu modifiés ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

Les ZNIEFF n'ont pas de valeur juridique directe et n'engendrent donc aucune contrainte réglementaire vis-à-vis des espaces concernés. Elles permettent toutefois une meilleure prise en compte de la richesse patrimoniale dans l'élaboration des projets susceptibles d'avoir un impact sur le milieu naturel via l'obligation de leur mention dans les dossiers réglementaires types études d'impact.

A La Réunion, les différentes ZNIEFF ont été établies entre 1999 et 2002. Une réactualisation de ces inventaires a été initiée en 2008 pour les ZNIEFF de type II. Les Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique (ZNIEFF) du secteur sont représentées dans la carte suivante.

Le projet se situe en dehors de toute ZNIEFF. La ZNIEFF la plus proche du projet est le Cours et embouchure de la Rivière des Roches (ZNIEFF de type 1) située à plus de 500 m au sud du projet.

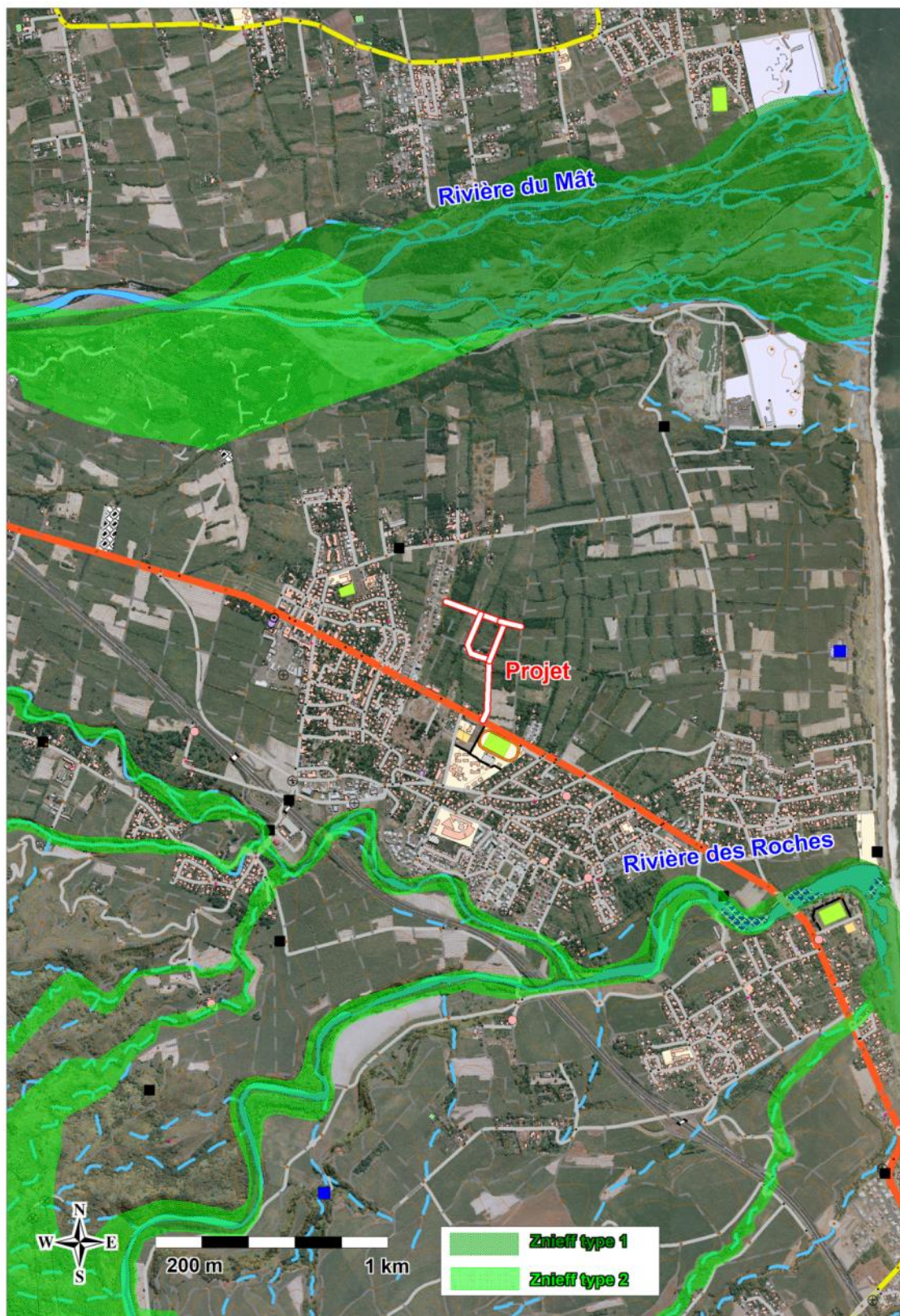


Figure 11 : Périmètre des ZNIEFF sur la zone d'étude



#### **1.2.4. ZONE HUMIDES**

A La Réunion, des zones humides présentant un caractère intéressant au titre de la biodiversité ont été inventoriées et délimitées (DIREN, 2007). Une zone humide est identifiée à travers la définition légale de la loi sur l'eau de 1992 (zones humides correspondant à des terrains exploités ou non, gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre, de façon temporaire ou permanente).

Ce travail a été réalisé dans un souci de prise en compte de ces milieux sensibles dans l'aménagement du territoire. L'identification de ces sites ne constitue pas de contraintes réglementaires.

Dans le cas présent, le projet ne concerne aucune de ces zones humides.

#### **1.2.5. SITES INSCRITS ET SITES CLASSES**

Le classement et l'inscription de sites visent à préserver des espaces du territoire français qui présentent un intérêt général du point de vue scientifique, pittoresque et artistique, historique ou légendaire.

Il n'y a aucun site classé ou inscrit à proximité du projet.

#### **1.2.6. PARC NATIONAL ET RESERVE NATURELLE**

Le Parc National est nommé par décret et dépend du code de l'environnement (articles L. 331-1 à L. 331-25 et R. 331-1 à R. 331-73 du code de l'environnement). Dans le cadre réglementaire de désignation d'un parc national, il est possible de distinguer trois types de classements complémentaires :

- la zone d'adhésion,
- le parc national proprement dit (communément appelé « zone cœur »),
- la réserve intégrale.

Le Parc national de La Réunion fut créé en 2007 (décret du 5 mars 2007).

Les limites du Parc National des Hauts est bien au-delà des limites du projet.

#### **1.2.7. LES ARRETES DE PROTECTION DE BIOTOPE (APB)**

Ces arrêtés sont pris à l'initiative du préfet de département afin de préserver des biotopes nécessaires à la survie d'espèces protégées. Des actions susceptibles de porter atteinte à l'équilibre biologique des milieux peuvent alors être interdites.

Aucun ouvrage n'est situé à proximité d'une zone classée en APB.

#### **1.2.8. LES ESPACES NATURELS SENSIBLES**

Les Espaces Naturels Sensibles (ENS) résultent de la mise en œuvre par les départements d'une politique de protection, de gestion et d'ouverture au public des espaces naturels sensibles devant permettre :

- la préservation de la qualité des sites, des paysages et des milieux naturels;
- la sauvegarde des habitats naturels;

- la création d'itinéraires de promenade et de randonnée.

Il n'y a aucun ENS à proximité du site d'étude.

### 1.3. LE MILIEU HUMAIN

#### 1.3.1. PPR INONDATION

La commune dispose d'un PPR inondation approuvé par arrêté préfectoral n°412 du 23 février 2004.

Le projet se situe en dehors de toute zone à risque.

La RN2002 se situe en zone d'aléa inondation moyen (zone bleu).

La zone "bleue" moyennement exposée (concernée par un aléa moyen de la crue centennale : hauteurs d'eau inférieures à 1m régime torrentiel) est soumise à des prescriptions.

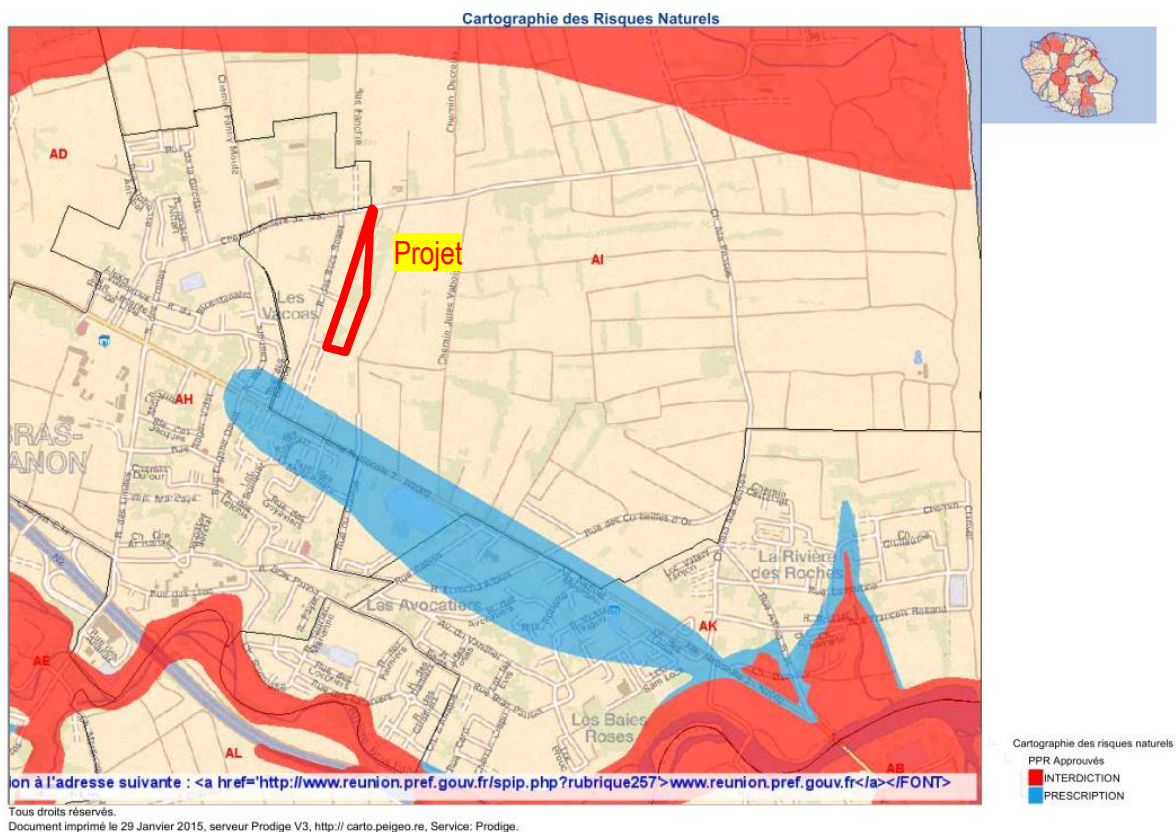


Figure 12 : Cartographie des risque naturels – PPR Inondation

- Les normes para cycloniques de construction définies pour les DOM en 1987 constituent des règles minimales de construction à respecter pour tout bâtiment d'usage courant afin de limiter les dégâts dus au vent cyclonique.
- Le libre écoulement des eaux et les champs d'inondation ne doivent pas être restreints (clôtures totalement en dur et remblais significatifs à proscrire,...).
- Le niveau inférieur du premier plancher habitable d'une construction doit être protégé de l'eau par des mesures appropriées (surhaussement, pilotis,...)

### **1.3.2. LES LOISIRS LIES A L'EAU**

Il n'y a pas de ravine directement concernée par une quelconque activité de pêche ou de loisir dans la zone d'étude.

### **1.3.3. L'ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES**

La zone d'étude est raccordée à l'assainissement eau usée via un collecteur existant sous la RN2002.

### **1.3.4. L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE**

Le projet se situe en dehors de tout périmètre de protection ou zone de surveillance renforcée de forage et de captage.

Le forage le plus proche est le forage S2 rivière du Mât (n°23 014). La limite de sa zone de surveillance renforcée se situe à plus de 500 m au nord du projet.



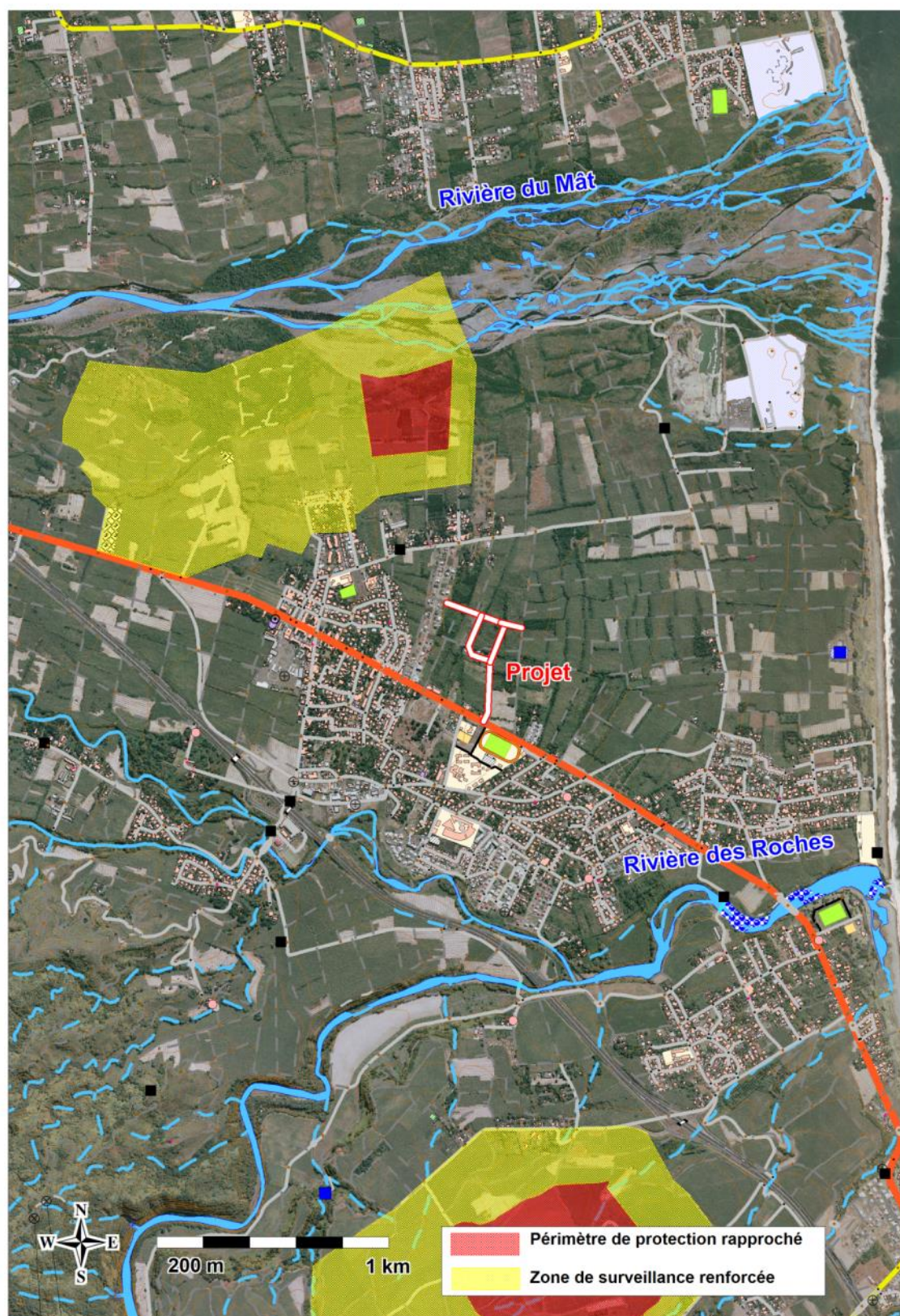


Figure 13 : carte des prélèvements AEP dans la zone d'étude (source ARS)

## 2. ANALYSE DES EFFETS DIRECTS ET INDIRECTS DU PROJET

### 2.1. SUR LE MILIEU PHYSIQUE

#### 2.1.1. ASPECT QUANTITATIF : INCIDENCE SUR LES DEBITS DE CRUES

Le projet respecte le parcours actuel des écoulements les 2 exutoires identifiés :

- 1 : chemin rural
- 2 : Noue existante avenue du Verger

Il n'y a pas de dérivation d'un bassin versant à un autre ni de création d'un nouveau rejet d'eaux pluviales.

En revanche, l'imperméabilisation liée au voirie créée et à l'urbanisation future du secteur entraîne une augmentation du coefficient de ruissellement et donc des débits rejetés.

Le projet comprend la création d'environ 5 600 m<sup>2</sup> de voirie (enrobé + béton), 3 500 m<sup>2</sup> d'espaces verts (noue, bassin de rétention et autre), et la création de 23 500 m<sup>2</sup> de lots libres.

Le coefficient de ruissellement est estimé dans l'état projeté en considérant un taux d'imperméabilisation pour les lots libres de 70 % soit un coefficient de ruissellement de 0,85 (1 x 70 % + 0,5 x 30 %).

BV	Surface (m <sup>2</sup> )	Voirie créée (m <sup>2</sup> ) C = 1	Espaces verts aménagés (m <sup>2</sup> ) C = 0,5	Lots libre (m <sup>2</sup> ) C = 0,85	zone urbanisée amont (m <sup>2</sup> ) C = 0,9	zones non aménagées amont (m <sup>2</sup> ) C = 0,5	C global
BVA	59 370	3 984	2 896	11 760	22 380	19 710	0.77
BVB	20 750	1 160	580	8 100	7 900	3 010	0.82
BVC	11 290	565	245	3 850	6 630	0	0.88
BVA +B	80 120	5 144	3 476	19 860	30 280	22 720	0.78

Tableau 7 : Coefficients de ruissellement (état projet)

Les débits de crue obtenus dans l'état projeté sont récapitulés dans le tableau suivant :

Le projet entraîne sans mesure compensatoire, une augmentation des débits de l'ordre de 13 % sur le sous bassin versant A et 23 % sur les sous bassins versants B et C.

Bassin versant	Q 2	Q 3	Q 5	Q 10	Q 20	Q 30	Q 50	Q 100
<b>BVA</b>	1.10	1.22	1.37	1.57	1.78	<b>1.90</b>	2.05	2.25
<b>BVB</b>	0.49	0.54	0.61	0.70	0.79	<b>0.84</b>	0.91	1.00
<b>BVC</b>	0.30	0.33	0.37	0.42	0.48	<b>0.51</b>	0.55	0.60
<b>BV A + B</b>	1.49	1.65	1.85	2.12	2.40	2.56	2.76	3.03

Tableau 8 : débits caractéristiques des sous bassins versants (état projet)



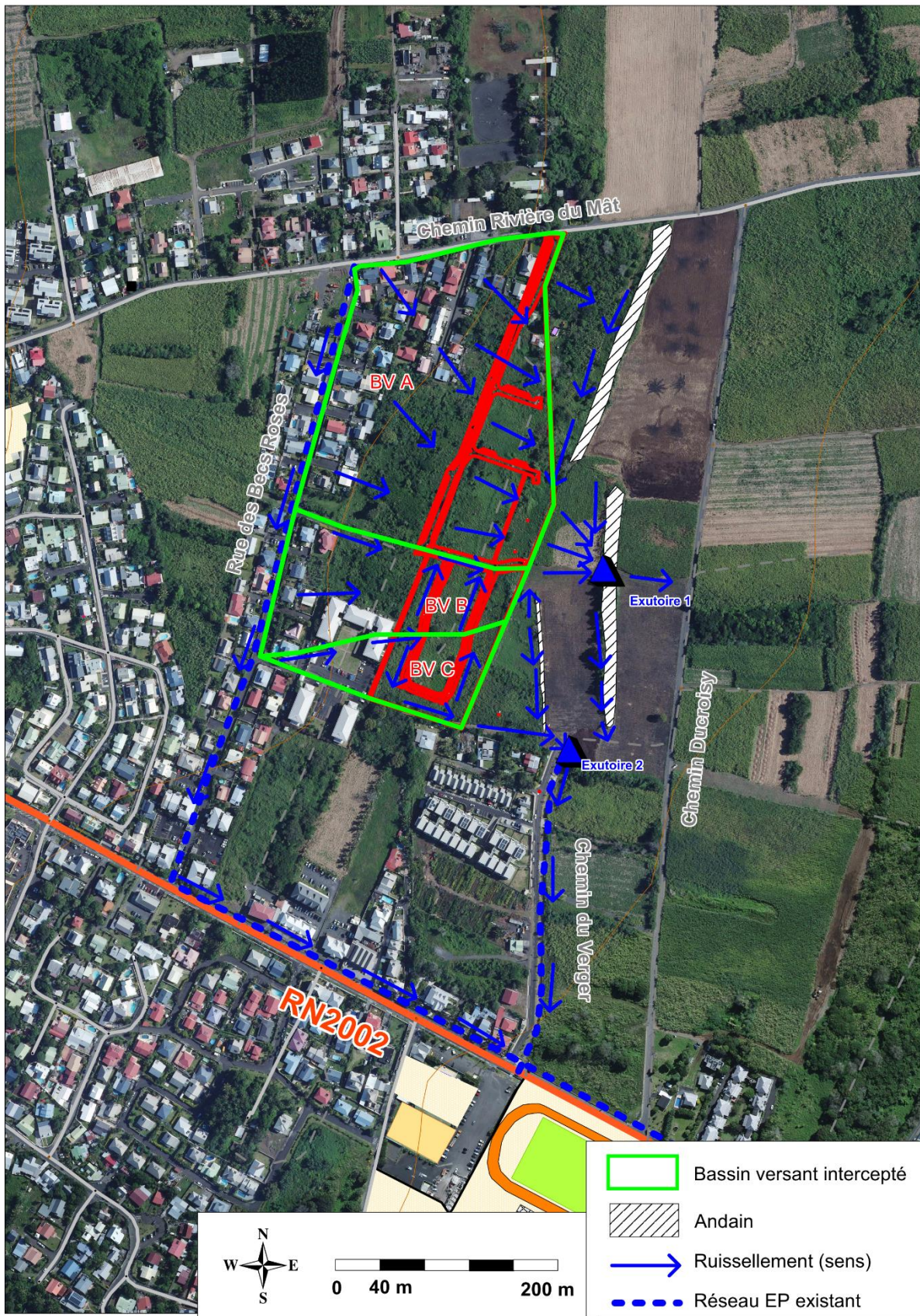


Figure 14 : Ruissellement dans l'état projeté



## 2.1.2. DIMENSIONNEMENT DES NOUES ET BASSINS DE RETENTION

Conformément au guide sur les modalités de gestion des eaux pluviales à la réunion, le réseau pluvial doit être dimensionné pour une zone résidentielle soit en **crue vingtennale**.

Fréquence d'un orage donné entraînant une mise en charge	Lieu	Fréquence des inondations
1 par an	Zones rurales	Q10 ans
1 tous les 2 ans	Zones résidentielles	Q20 ans
1 tous les 2 ans	Centre-ville – Zone industrielle ou commerciale Risque d'inondation vérifié	Q30 ans
1 tous les 5 ans	Centre-ville – Zone industrielle ou commerciale Risque d'inondation non vérifié	
1 tous les 10 ans	Passage souterrains routes ou ferré	1 tous les 50 ans

Tableau 9 : Fréquences des inondations préconisées pour le dimensionnement des réseaux EP selon norme NF EN 752-2

Les dispositifs d'infiltration et de rétention sont dimensionnés à partir de la méthode des pluies, utilisée dans le guide sur les modalités de gestion des eaux pluviales à la Réunion d'octobre 2012. L'évaluation des volumes ruisselés et des volumes infiltrés résulte de la **courbe Hauteur / durée de la pluie critique pour une période de retour donnée**. Les volumes évacués résultent de la « courbe de vidange » en fonction du temps.

Le volume de stockage est déterminé à partir de la relation :

$$V = V0 \text{ (m3)} + DH \text{ max (mm)} * Sa \text{ (en ha)}$$

- V0 : volume d'eau initial
- DH : écart maximum de hauteur entre les 2 courbes
- Sa : « surface active »

Conformément à la doctrine pour l'instruction de la rubrique 2.1.5.0 Complément au « Guide sur les modalités de gestion des eaux pluviales à la Réunion » le débit de fuite admis en aval de la parcelle est le débit initial avant aménagement à partir de débit de crue de période de retour 2 ans et jusqu'à la crue vingtennale.

Le tableau suivant récapitule **pour une averse vicennale et pour les deux sous bassins versants** :

- ⇒ **le coefficient de ruissellement**,
- ⇒ **Le débit de fuite** à évacuer,
- ⇒ **Le volume de stockage minimal nécessaire**,

On ne tient pas compte de l'infiltration considéré comme minime.

Bassin versant	Surfaces	Coefficient de ruissellement		Débit de fuite (Q20 initial)	Volume à stocker d'après méthode des pluies
	(m2)	C initial	C projeté	m3/s	m3
BVA	59 370	0.64	0.77	1.49	254
BVB	20 750	0.65	0.82	0.63	74
BVC	11 290	0.65	0.88	0.35	47
<b>BVA + B</b>	80 120	0.64	0.78	1.98	<b>373</b>

Tableau 10 : dimensionnement de noues et bassin de rétention selon la méthode des pluies

Le Sous bassin BVA et BV B comporteront à l'exutoire :

- ⇒ un bassin de rétention de 1102 m<sup>2</sup> à l'exutoire d'une profondeur de 0.6 m soit un volume de rétention de 661 m<sup>3</sup> (pour un volume requis de 373 m<sup>3</sup> à l'exutoire 1)
- ⇒ un linéaire de 543 m de noues de section hydraulique 0,66 m<sup>2</sup> soit un volume de rétention infiltration supplémentaire de 358 m<sup>3</sup>.

Le sous bassin BV C comporte :

- ⇒ un linéaire de 90 m de noues de section hydraulique 0,66 m<sup>2</sup> offrant un volume de rétention total de 59 m<sup>3</sup> (pour un volume requis de 47 m<sup>3</sup> à l'exutoire 2),

Le volume de rétention à travers les noues et le bassin sera donc suffisant pour limiter le débit en sortie au débit initial jusqu'à la crue vingtennale.

### 2.1.1. RESTITUTION DU DEBIT DE FUITE

La limitation du débit de fuite au débit initial avant aménagement pourra se faire par un déversoir triangulaire en considérant les courbes de vidange suivantes :

	Q 2	Q 3	Q 5	Q 10	Q 20
<b>BVA + B</b>					
Débit de fuite (m <sup>3</sup> /s)	1.23	1.36	1.53	1.75	1.98
Volume rétention (m <sup>3</sup> )	231	266	302	337	373
<b>BVC</b>					
Débit de fuite (m <sup>3</sup> /s)	0.22	0.24	0.27	0.31	0.35
Volume (m <sup>3</sup> )	29	81	91	105	47

Tableau 11 : Courbe de vidange des ouvrages de régulation

Exutoire 1 : la capacité du bassin de rétention étant nettement supérieur au volume requis, il est proposé d'implanter le déversoir à 34 cm sous le niveau du seuil de manière à conserver une rétention de 373 m<sup>3</sup> au-dessus du débit de fuite tout en infiltrant la totalité des eaux ruisselées pour les faibles débits.

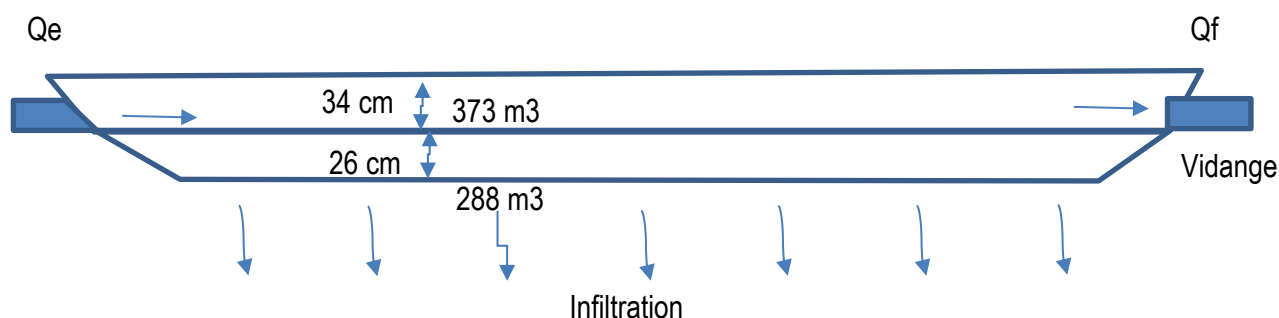
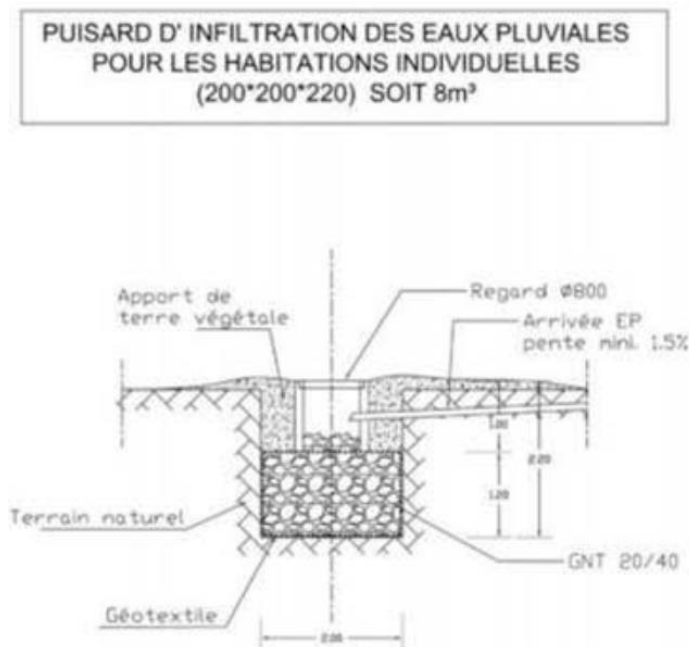


Figure 15 : Coupe de principe du bassin de rétention.

**En cas de crue plus importante, l'évacuation des eaux se fait naturellement par épandage sur le terrain aval marqué par de faibles pentes. Le bassin est réalisé en déblai ne comporte pas de digue frontale il ne nécessite pas d'ouvrage de surverse.**

### **Autre mesure : rétention à la parcelle**

Chaque aménageur de lot aura l'obligation de mettre en place un puisard dont les caractéristiques sont ci-dessous :



Chaque puisard est composé d'une regard béton DN800 reposant sur 1,2 m de grave GNT 20/40.

Cela représente à la parcelle un volume de rétention « utile » de 3.2m<sup>3</sup> sur 43 lots décomposé comme suit :

- 16 lots sur BVA (51.2 m<sup>3</sup> de rétention supplémentaire)
- 27 lots sur BVB (86.4 m<sup>3</sup> de rétention supplémentaire)

#### **2.1.2. DIMENSIONNEMENT DU RESEAU PLUVIAL**

Conformément au guide de gestion des eaux pluviales à la Réunion, la capacité du réseau pluvial est estimée à partir de la relation de Manning Strickler :

$$Q = K Rh^{2/3} S (p)^{1/2}$$

- K coefficient de Strickler,
- p pente longitudinale,
- Rh rayon hydraulique,
- S section mouillée.

Sous bassin A : Les eaux pluviales sont évacuées jusqu'au bassin de rétention à travers des noues de pentes longitudinale 0,5 % ayant chacune une capacité à débit plein bord de 0,85 m<sup>3</sup>/s soit une capacité totale de 1,70 m<sup>3</sup>/s correspond au débit vintennal estimé dans l'état projeté. Les traversées se font au moyen de canalisations PVC de DN 400 à 600 suffisantes en crue vintennale.



Sous bassin B : de même les eaux pluviales sont évacuées à travers 2 noues ayant une capacité totale de 1,70 m<sup>3</sup> /s pour un débit vingtennal estimé à 0,79 m<sup>3</sup>/s à l'exutoire traversée en canalisation PVC DN600.

Sous bassin C : Les eaux pluviales sont évacuées à travers 2 noues de capacité 1,70 m<sup>3</sup>/s, le rejet du débit de fuite en aval se fait via une buse DN400 en PVC de pente longitudinale 1 % de capacité 0,35 m<sup>3</sup>/s à débit plein bord correspond au débit vingtennal estimé dans l'état projeté.

Le réseau pluvial est donc dimensionné conformément à la norme NF EN 752-2 qui préconise un dimensionnement pour une crue vingtennale en zone résidentielle.

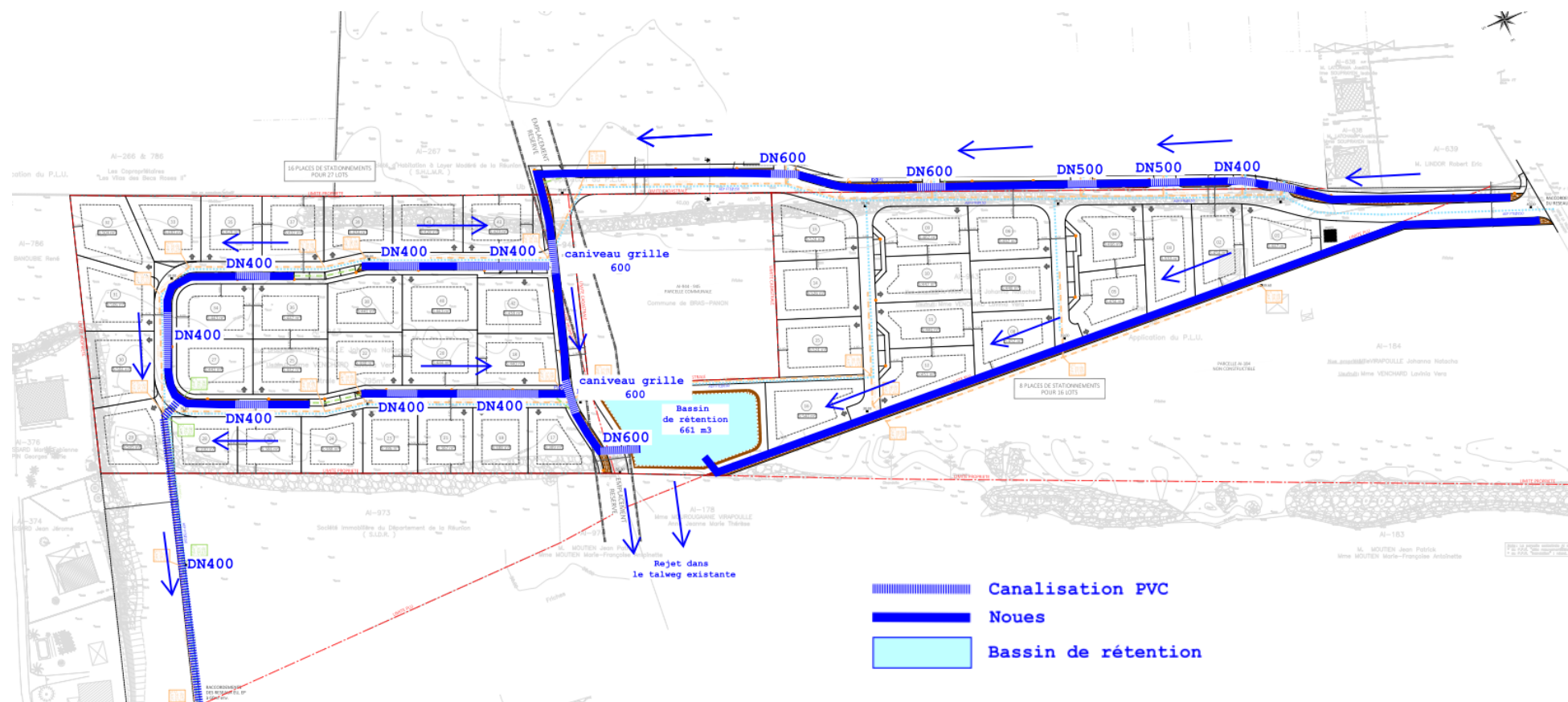


Figure 16 : Plan du réseau pluvial



### 2.1.3. ASPECT QUALITATIF : INCIDENCE SUR LA QUALITE PHYSICO CHIMIQUE DES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

En phase exploitation, la qualité des eaux pluviales pourra être altérée par plusieurs types de pollutions :

- pollutions chroniques issues de la circulation de véhicules (usure de la chaussée et des pneumatiques),
- pollution accidentelles : déversement de matières dangereuses suite au renversement de produits toxiques ou d'hydrocarbures sur les voies.

En phase travaux, le projet est potentiellement générateur de :

- Pollution par MES lors des travaux de TAC (terrassment, assainissement, chaussée),
- Pollution par hydrocarbures, produit chimique,
- Pollutions liées aux opérations de bétonnage.

#### **Caractérisations des seuils pour les différentes pollutions à partir desquels les eaux superficielles sont impactées :**

La circulaire DCE n° 2005-12 du 28 juillet 2005 relative à la définition du « bon état » et à la constitution des référentiels pour les eaux douces de surface (cours d'eau, plans d'eau), en application de la directive européenne 2000/60/DCE du 23 octobre 2000, ainsi qu'à la démarche à adopter pendant la phase transitoire (2005-2007), fixe des valeurs seuil permettant de caractériser le « bon état » pour les eaux douces de surface. Ces valeurs seuil sont récapitulées en annexe.

#### **Pollutions chroniques :**

Les substances polluantes typiques des chaussées seront mobilisées au moment de fortes pluies. Elles seront alors évacuées jusqu'aux ravines.

Les apports potentiels concernent essentiellement les matières consommatrices d'oxygène, les métaux lourds (Pb, Cu, Zn) et les hydrocarbures liés aux trafics routiers.

#### **Le trafic à long terme est estimé à 1000 véhicules / jour en tenant compte des logement et du macro lot destiné à la commune.**

Les charges annuelles polluantes par véhicules sont estimées à partir des statistiques réalisées par le Service d'Etude Technique des Routes et Autoroute (Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plates-formes routières – Note d'information SETRA 2006) en site ouvert pour 1000 v/j :

	MES (kg)	DCO (kg)	Zn (kg)	Cu (kg)	Cd (g)	Hc totaux (g)	H ap (g)
<b>Charges unitaires annuelles Cu à l'ha imperméabilisé pour 1 000 v/j</b>	40	40	0,4	0,02	2	600	0,08

Tableau 12 : charges unitaires annuelles par ha imperméabilisé pour 1 000 v/j (site ouvert)

- Mes : matières en suspension (norme NF EN 872)
- Dco(1) : demande chimique en oxygène (norme T 90-101)
- Zn : zinc (norme T 90- 112)
- Cu : cuivre (norme T 90- 112)
- Cd : cadmium (norme NF EN ISO 5961)

- Hc : hydrocarbures totaux (norme NF EN ISO 9377-2)
- Hap : hydrocarbures aromatiques polycycliques (les six HAP de la norme XT 90-115).

La charge polluante annuelle se calcule proportionnellement :

$$Ca = Cu \times T / 1000 \times S$$

- Ca = charge annuelle, en kg,
- T = trafic global en v/j, quel que soit le pourcentage de poids lourds
- S = surface imperméabilisée en ha
- Cu = charge unitaire annuelle en kg/ha (Attention, les paramètres exprimés en gramme doivent être convertis en kilogrammes)

	MES (kg)	DCO (kg)	Zn (kg)	Cu (kg)	Cd (g)	Hc (g)	Hap (g)
Charge unitaire annuelle pour 1000 v/j	467,6	467,6	4,676	0,2338	23,38	7014	0,9352

**Tableau 13 : Evaluation de la charge polluante annuelle**

L'expérimentation a montré que les impacts maximaux sont générés par une pluie d'été en période d'étiage, que l'événement de pointe est proportionnel à la charge polluante annuelle, et est directement lié à la hauteur de pluie qui génère cet événement de pointe. La relation s'établit comme suit :

$$Fr = 2,3 \times h$$

- ⇒ Fr = fraction maximale de la charge polluante annuelle mobilisable par un événement de pointe,
- ⇒ h = hauteur d'eau, en mètre, de l'événement pluvieux de pointe.

En première approche, nous retiendrons un coefficient Fr de 10 % pour une pluie de 10 mm/h correspondant à une hypothèse très pessimiste. L'évaluation des concentrations en pointe pluvieuse cyclonique est donnée dans le tableau suivant :

Voirie	Bassin versant total (m2)	Volume ruisselé (m3)	MES (kg/l)	DCO (kg/l)	Zn (kg/l)	Cu (kg/l)	Cd (g/l)	Hc totaux (g/l)	Hap (g)
Secteur Verger Créole	16,7 ha	1169	4E-05	4E-05	4E-07	2E-08	2E-06	6E-04	8E-08

**Tableau 14 : Evaluation des concentrations en pointe pluvieuse cyclonique**

Notons qu'aucune des valeurs seuils de la circulaire DCE n° 2005-12 du 28 juillet 2005 n'est dépassée.

De plus, les eaux de ruissellement issues des voiries transiteront avant leur rejet dans les noues enherbées. Les noues ont un rôle de « dépolluant » et peuvent assainir en grande partie les eaux souillées des voiries.

D'après les différentes expériences en métropole recensées par l'agence de l'Eau Seine Normandie, la surface de noue doit être comprise entre 2 et 4 % des surfaces totales reprises pour obtenir des rendements de dépollutions compatibles avec un rejet dans le milieu naturel.

**Dans le cas présent les noues et le bassin de rétention projetés représentent une surface totale de près de 3000 m2 soit de l'ordre de 3 % du bassin versant intercepté (9,13 ha).**



Les noues projetées sont donc correctement dimensionnées et permettent d'atteindre les rendements de dépollution exprimés dans le tableau ci-dessous (en %) :

Principaux polluants	MES	DBO5	DCO	Nitrates Phosphates	Hydrocarbures miscibles à l'eau	Métaux lourds
Noues	85	60	60	35	55	70

Tableau 15 : rendements des dispositifs de dépollution (Source : communications du groupement Daywater et essais du SINT)

### **Pollutions accidentelles**

Les pollutions accidentelles concernent les accidents au cours desquels la matière dangereuses, toxiques ou simplement polluantes sont libérées :

- un épandage de la matière supérieure à 100 litres (citernes, mais aussi colis, bouteilles, fûts, bidons, ...)
- une explosion ou un incendie du chargement de marchandises dangereuses, ou d'une partie - de ce chargement.

Dans le cas présent, s'agissant de voirie intra urbaine et d'un secteur résidentiel, le risque d'accident impliquant le déversement de matières dangereuses est très faible.

## **2.2. SUR LE MILIEU AQUATIQUE**

La faune et la flore sont sensibles aux variations de la qualité de l'eau et aux apports en matières en suspension (MES). Dans le cas de la zone d'étude, aucun milieu aquatique n'est directement concerné.

## **2.3. SUR LE MILIEU HUMAIN**

### **2.3.1. INCIDENCE SUR LES RISQUE NATURELS**

Il n'est pas prévu de travaux de remblaiement au droit de la zone inondable. Comme détaillé précédemment, l'incidence de l'imperméabilisation sur les débits de crue sera compensée par des ouvrages de rétention infiltration correctement dimensionnés. Concernant le risque érosion, il n'est pas significatif, et le principe des noues permet de limiter fortement l'énergie hydraulique avant rejet dans le milieu naturel.

### **2.3.2. INCIDENCE SUR LES USAGES DE L'EAU**

Le projet n'aura aucune incidence en terme d'usage de l'eau qu'il s'agisse de loisirs (aucune activité aquatique à proximité ou à l'aval) ou d'alimentation en eau potable (pas de périmètre de protection concerné et absence de forages à proximité).

### **2.3.3. INCIDENCE SUR LES EAUX SOUTERRAINES**

Le projet se situe en dehors de tout périmètre de protection de forage ou zone de surveillance renforcée. Il n'y aura pas d'impact sur les eaux souterraines.

## **2.4. INCIDENCE EN PHASE TRAVAUX**

Les travaux d'aménagement de la voirie comprennent les travaux préparatoires, les terrassements et également :

- La mise en œuvre de couches de roulement en enrobé ;
- La création de trottoirs en béton fibré ;
- L'aménagement d'accotements stabilisés de part et d'autre de la chaussée,
- L'aménagement et la reprise des accès aux habitations (amorces bétonnées) ;
- Les fouilles en tranchées pour les différents réseaux ;
- La réalisation de petits ouvrages de génie civil (le soutènement des talus en déblais et remblais.

Ils nécessitent l'emploi d'engins bruyants, et présentent des risques pour l'environnement (fumées poussières, pollutions) et des désagréments éventuels et provisoires pour les riverains.

- Les terrassements peuvent libérer une quantité importante de particules fines avec des conséquences dommageables pour les cultures. Ces particules fines peuvent également être transportées par les eaux de ruissellement en cas de pluies et augmenter le taux de MES dans les fossés exutoires et les ravines ;
- La faune locale risque d'être dérangée (avifaune essentiellement) ;
- La végétation présente sera soumise à des agressions par pollutions aériennes.

Le risque de pollutions accidentelles des sols dues aux travaux (hydrocarbures, produits toxiques, entrant dans la composition des enrobés) bien que faible n'est pas à exclure. Ces substances peuvent être transportées par les eaux de ruissellement en cas de pluies et augmenter le taux de MES à l'exutoire.

### 3. MESURES COMPENSATOIRES ET CORRECTIVES

#### 3.1. EN PHASE EXPLOITATION – RESUME NON TECHNIQUE

Le tableau suivant récapitule les incidences du projet en phase exploitation, les mesures et incidence après mesures.

Intitulé	Incidence	Mesures	Incidence après mesure
<b>Milieu Physique</b>			
Rejet d'eau pluvial	Pas de rejet supplémentaire dans le milieu naturel. Les rejets EP liés à l'imperméabilisation à long terme seront compensés par les noues de « rétention infiltration » et un bassin de rétention de 1100 m <sup>2</sup> .	Intégrées au projet (Noues + bassin de rétention)	Sans objet
Pollutions chroniques	Les pollutions chroniques générées sont très faibles compte tenu du niveau de trafic et grâce à un rendement de dépollution important à travers les noues.	Intégrées au projet (Noues + bassin de rétention)	Sans objet
Pollutions accidentelles	S'agissant de voies de desserte locales à faible trafic de poids lourds, le risque de déversement de matières dangereuses ou toxiques est très faible.	Aucune	Sans objet
<b>Milieu naturel</b>			
Milieu aquatique	Le milieu aquatique n'est pas présent dans la zone du projet.	Aucune	Sans objet
Faune flore	Aucune incidence, le site ne présente pas de sensibilité particulière du point de vue écologique	Aucune	Sans objet



<b>Milieu humain</b>			
Risque inondation	Aucune incidence négative Le projet se situe en dehors de toute zone inondable. Pas d'augmentation des débits en aval	Intégrée au projet	Sans objet
Assainissement pluvial	Dimensionnement du réseau pluvial conforme à la norme NF EN 752-2 (Q20 en zone résidentielle).	Intégrée au projet	Sans objet
Autre usages	Aucun usage de l'eau concerné dans le secteur (loisir lié à l'eau, eau potable...).	Aucune	Sans objet

Tableau 16 : Récapitulatif des incidences du projet en phase exploitation et mesures associées

### **3.2. EN PHASE TRAVAUX**

#### **3.2.1. MESURE D'EVITEMENT**

Afin d'éviter un risque de pollution accidentelle pendant le déroulement du chantier, un certain nombre de mesures seront prises :

- En cas de réparation ou d'entretien d'engins sur le chantier, ils le seront sur des surfaces étanchées et parfaitement isolées,
- L'interdiction de stocker sur le site des hydrocarbures ou des produits polluants susceptibles de contaminer la nappe souterraine et les eaux superficielles, ou de laisser tout produit, toxique ou polluant sur site en dehors des heures de travaux, évitant ainsi tout risque de dispersion nocturne, qu'elle soit d'origine criminelle (vandalisme) ou accidentelle (perturbation climatique, renversement),
- Les arbres présents sur le site devront être conservés, éventuellement taillés par des personnes compétentes si nécessaires au bon déroulement des travaux.

#### **3.2.2. MESURES PREVENTIVES**

Les mesures de prévention des pollutions seront prises par les entreprises dans le cadre de leur Plan d'Assurance Environnemental. Elles concernent en particulier :

- Le choix des emplacements de stockage des matériaux sur des zones les moins vulnérables au ruissellement, lavages des engins et du matériel en zone technique hors secteur de travaux,
- Le maintien en parfait état des engins intervenants sur le chantier,

- La récupération des huiles usées de vidange et les liquides hydrauliques et évacuation au fur et à mesure dans des réservoirs étanches, conformément à la législation en vigueur,

### **3.2.3. MESURE DE REDUCTION D'IMPACT**

Afin de limiter l'impact sur le milieu récepteur lié aux travaux, les mesures prises sont les suivantes :

- Un équilibre déblai remblais sera recherché. En cas de déblais excédentaires, ils seront évacués le plus près possible de la zone de chantier pour une réutilisation (chantier à proximité, unité de concassage, terrains agricoles),
- L'organisation des itinéraires des engins de chantiers de façon à limiter les risques d'accidents,
- La décantation des eaux d'exhaure du chantier dans un bassin : structure étanche correctement dimensionnée en fonction des débits pompés avec traitement par décantation et surverse des eaux claires dans le réseau pluvial à l'aval du chantier,
- La mise en place d'un coffrage étanche pour limiter la propagation des matières en suspension et utilisation de matériaux épurés de polluants,
- La mise en œuvre des ouvrages de génie civil avec précaution : la pollution par des fleurs de béton sera réduite grâce à une bonne organisation du chantier lors du banchage et à l'exécution hors épisode pluvieux.

### **3.2.4. SCHEMA DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES EN PHASE CHANTIER.**

Le bassin de rétention sera aménagé au démarrage des travaux. De même, les noues seront réalisées à l'avancement des travaux.

Les eaux pluviales en phase chantier seront ainsi collectées et traitées.

### **3.2.5. PLAN D'INTERVENTION ET DE GESTION DES POLLUANTS**

Pendant les travaux, le risque de pollution accidentelle est lié à la présence d'engins de chantier et de stockage de produits tels que les hydrocarbures, huiles, ciment...

Les pistes de chantier seront équipées de systèmes de sécurité (merlons, barrières, chasse roue) au droit des franchissements et aux exutoires. Cependant un déversement accidentel reste toujours possible.

En cas de déversement accidentel, les produits dangereux déversés sur les pistes seront récupérés très rapidement et les sols contaminés seront décapés. Le matériel présent sur les chantiers permettra d'intervenir dans des délais très courts.

Les engins seront équipés de kit anti pollution d'intervention rapide. Un dispositif de drainage provisoire type merlon et géotextile sera disposé aux exutoires pour tenir compte de la sensibilité du milieu.

Des matériaux absorbants et le matériel nécessaire à la maîtrise d'une éventuelle pollution seront tenus à disposition sur le chantier par les entreprises afin de permettre une intervention dans les meilleurs délais.

Une procédure particulière sera mise en place afin de traiter les cas de pollutions accidentelles et de prévoir les modalités d'intervention les plus efficaces en cas d'incident. Un plan d'alerte et de secours pour les risques de pollution accidentelle sera mis en place en concertation avec les services départementaux d'incendie et de secours.

### **3.2.6. DEVENIR DES POLLUANTS RECUPERES**

Tous les polluants récupérés (terres souillées notamment) seront évacués vers un centre de traitement agréé.



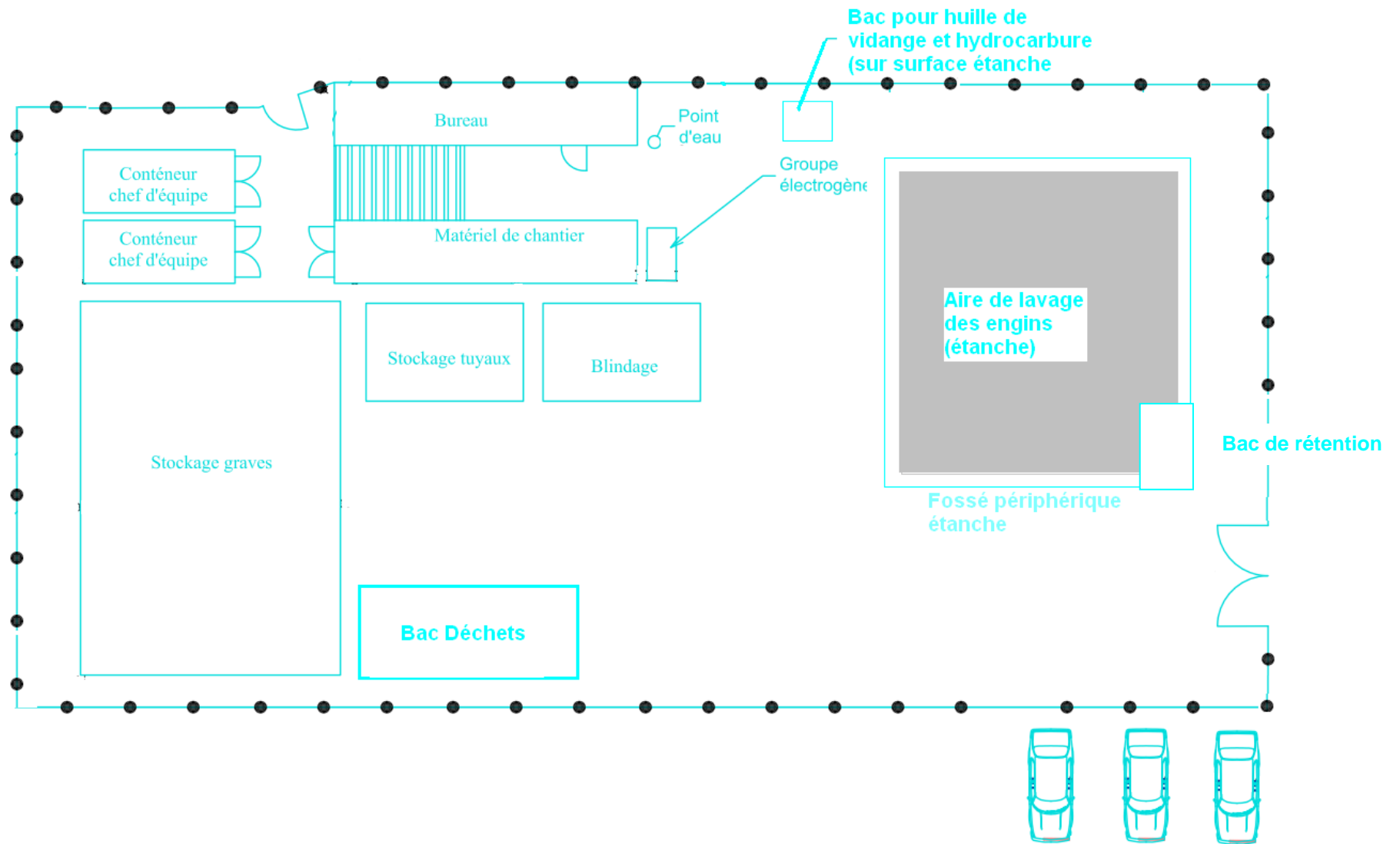


Figure 17 : Plan d'installation de chantier et principe de collecte de seaux pluviales de l'aire de lavage

### 3.2.7. EFFICACITE ESCOMPTEE DES BASSINS DE DECANTATION VIS-A-VIS DES POLLUTIONS POTENTIELLES

Les bassins de décantation disposés aux exutoires en phase travaux auront les fonctions suivantes :

- Interception des eaux pluviales et des matériaux charriés par le chemin,
- piège à cailloux pour des éléments les plus grossiers,
- volume de rétention pour le confinement des pollutions accidentelles.

Les matériaux charriés proviennent pour l'essentiel du chantier :

- la terre végétale provenant des sols dénudés,
- laitance de béton,
- les matériaux issus des terrassements sable ou grave propre de granulométrie 0/20, 0,31.5, 0/80 ;
- les hydrocarbures (en cas de pollution accidentelle).

Le débit à prendre en compte correspond sensiblement aux apports issues de la chaussée du chemin seul c'est à dire les premières eaux de ressuyage les plus chargées en MES et en hydrocarbures.

Les vitesses de décantation sont rappelées dans le tableau suivant pour différentes particules :

	diamètre	Vitesses de mise en suspension	Vitesse de décantation
Sables	1 mm	1 m/s	600 cm /mn
Sables fin	0,10 mm	0,5 à 1 m/s	50 cm /mn
Limon	0,01 mm	0,1 à 0,2 m /s	1 cm /mn

Tableau 17 : valeur indicative des vitesses de décantation de particules sables et limons

De façon à stocker les éléments fins, la vitesse d'écoulement dans la fosse de décantation devra être de l'ordre de 0,01 m/s.

La longueur de la fosse sera déterminée en considérant une vitesse de décantation les particules les plus fines à piéger de 1 cm /mn (limon).

En première approche, la fosse de décantation à disposer aux exutoires pourra avoir les dimensions suivantes :

- Largeur : 2 m
- Profondeur : 1 m
- Longueur : 6 m
- Volume total : 12 m<sup>3</sup>

Le volume est suffisant en cas de pollution accidentelle.

De plus avec un débit entrant de l'ordre de 2 l/s, la vitesse d'écoulement dans le fossé sera de 0,001 m/s. Avec une vitesse de chute de 1 cm / min et une profondeur de chute de 1m, le fossé de 6 m de longueur et 2 m de largeur permettra de piéger des limons de diamètre 0,01 mm.

Le fond du fossé sera recouvert d'un géotextile filtrant et anti-contaminant. L'efficacité du dispositif pourra également être renforcée grâce au tube crépiné en sortie.

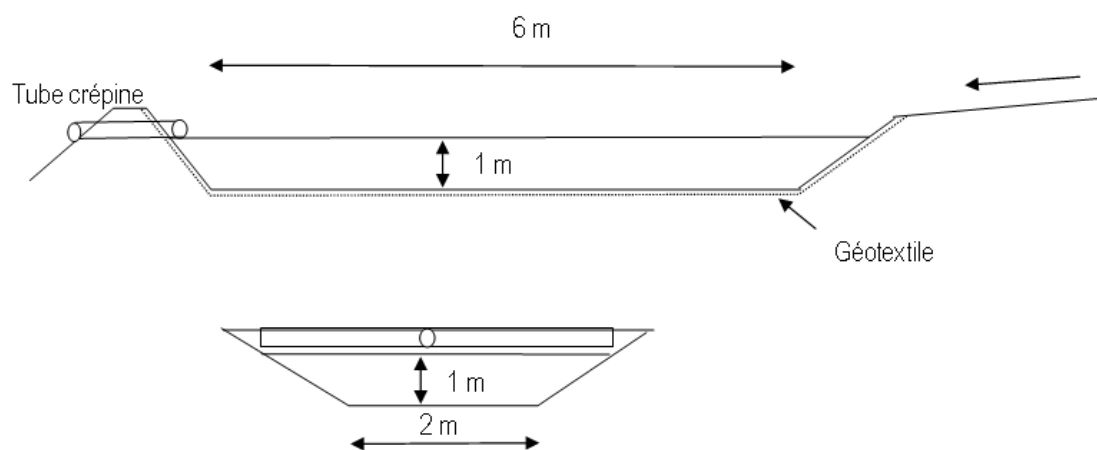


Figure 18 : Schéma de principe des bassins de décantation à disposer aux exutoires (phase travaux)



## 4. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES SCHEMAS DIRECTEURS, LES OBJECTIFS DE QUALITE ET LES REGLEMENTATIONS EN VIGUEUR

### 4.1. COMPATIBILITE AVEC LE SAR

Le schéma d'Aménagement Régional de 2011 s'est fixé 4 grands objectifs afin d'assurer aux réunionnais la préservation, la mise en valeur et le développement de leur territoire :

- Répondre aux besoins d'une population croissante et protéger les espaces agricoles et naturels,
- Renforcer la cohésion de la société réunionnaise dans le contexte de plus en plus urbain,
- Renforcer le dynamisme économique dans un territoire solidaire,
- Sécuriser le fonctionnement du territoire en anticipant les changements climatiques.

#### SAR Le schéma de synthèse

##### Armature urbaine

- Pôles principaux (50 log/ha)
- Pôles secondaires (50 log/ha)
- Villes relais (30 log/ha)
- Bourgs de proximité (20 log/ha)
- Bourgs multisites (20 log/ha)

##### Possibilités d'extension urbaine

- 60 à vocation résidentielle
- 10 à vocation économique

##### Réseau existant

- Réseau routier primaire
- Réseau routier secondaire

##### Réseau de transport en commun

- Principe de Réseau Régional de Transport Guidés

##### Renforcement du maillage routier

- Sécurisation de voies existantes
- Création de voies nouvelles
- Principe de liaison à court et moyen terme
- Principe de liaison à long terme

##### Secteurs spécifiques

- ◆ Zones de concassage
- ★ Secteurs d'aménagement à vocation touristique
- ▨ Zones de vigilance touristique
- ▭ Limite du cœur du Parc National
- ▭ Périmètre du chapitre individualisé valant SMVM

##### Destination générale des sols

- Espaces naturels protégés
- Espaces naturels maritimes protégés
- Espaces agricoles
- Espaces urbains et territoires ruraux habités

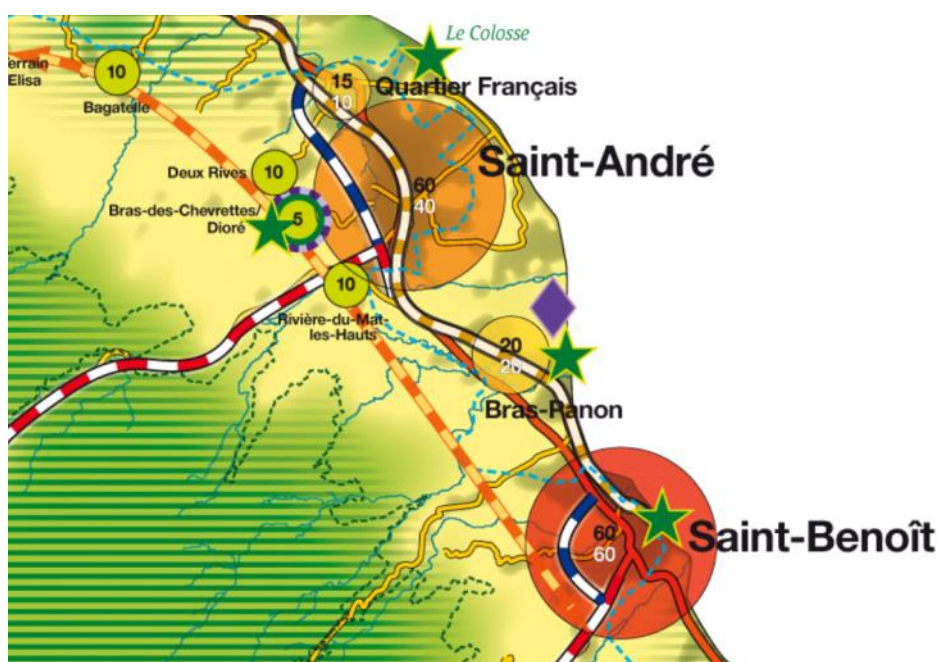


Figure 19: Carte de synthèse du SAR (Extrait)

Le projet se situe entre espace urbain et territoire rural habité au sein d'une ville relais (30 logement / ha). Les aménagements de voiries et réseaux divers prévus dans le cadre de cette opération sont compatibles.



Le règlement de la zone AUb correspond à celle du zonage Ub : Tissu urbain continu aéré de densité moyenne. Espace couvrant la périphérie de "l'hypercentre" (zone Ua). Tissu urbain aéré recouvrant les espaces à densifier et à conforter en termes d'équipements.

Les modifications de la zone AUst en AUb apportent des précisions pour le secteur Aub1 qui sont les suivantes :

	AUb	AUb1
<b>Hauteur des constructions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>8 m à l'égout du toit ou 11 m au faîtage (R+1+C)</li> <li>Pour une opération &gt; 10 logements sur un terrain &gt; 2000 m<sup>2</sup>, la hauteur maximum est portée à 10 m à l'égout du toit (R+2) et 13 m au faîtage (sauf le long de la RN2)</li> </ul>	6 m à l'égout du toit ou 9 m au faîtage (R+1) <i>(même dans le cas d'une opération &gt; 10 logements)</i>
<b>COS</b>	1	0,5

Tableau 18 : précisions sur la zone AUb

Le projet qui concerne la réalisation d'équipements et d'infrastructures sur des espaces à densifier est donc tout à fait compatible avec le PLU.

### **4.3. COMPATIBILITE AVEC LE SAGE DE L'EST DE LA REUNION**

Le SAGE de l'Est regroupe les communes de Saint-André, Salazie, Bras Panon, Saint-Benoît, Sainte-Rose et La Plaine des Palmistes. Il a été approuvé par arrêté n°2013-2176-/ SG/DRCTCV du 21 novembre 2013.

Le schéma d'aménagement et de gestion des eaux institué fixe les objectifs généraux et les dispositions permettant de satisfaire aux principes énoncés aux articles L. 211-1 et L. 430-1. Il comporte un plan d'aménagement et de gestion durable de la ressource en eau et des milieux aquatiques définissant les conditions de réalisation des objectifs mentionnés à l'article L. 212-3, notamment en évaluant les moyens financiers nécessaires à la mise en œuvre du schéma.

La commission locale de l'eau a déterminé 19 objectifs généraux, assortis le cas échéant de dispositions, selon six enjeux majeurs.

Le tableau suivant récapitule la compatibilité du projet par rapports aux différents objectifs :

<b>Enjeu majeur 1 : gestion et protection des milieux aquatiques remarquables.</b>	
Objectif 1.1 : améliorer les connaissances pour caractériser l'état des milieux et les impacts des prélèvements.	Sans objet, le milieu aquatique n'est pas présent dans la zone du projet
Objectif 1.2 : définir les mesures de restauration, d'entretien et de mise en valeur des milieux.	Sans objet, le milieu aquatique n'est pas présent dans la zone du projet



<b>Enjeu majeur 2 : valorisation optimale de la ressource en eau dans le respect des enjeux écologiques.</b>	
Objectif 2.1 : faire appliquer au minimum la réglementation relative aux prélèvements.	Sans objet
Objectif 2.2 : gérer les prélèvements de manière raisonnée et préventive pour préserver tous les usages.	Sans objet
Objectif 2.3 : rationaliser les consommations.	Sans objet
Objectif 2.4 : optimiser l'usage hydroélectrique et micro hydro électrique dans le respect des exigences environnementales liées aux milieux aquatiques, des sites à valeur patrimoniale et en prenant en compte les usages antérieurs.	Sans objet
<b>Enjeu majeur 3 : amélioration de la distribution et de la qualité de l'eau à estination de la population.</b>	
Objectif 3.1 : garantir la qualité sanitaire de l'eau distribuée à des fins de consommation humaine.	Sans objet
Objectif 3.2 : améliorer les rendements des réseaux en vue de l'objectif fixé par le SDAGE 2010-2015	Sans objet
<b>Enjeu majeur 4 : maîtrise des pollutions.</b>	
Objectif 4.1 : maîtriser et diminuer les pollutions d'origine urbaines.	Mesures de traitement des eaux pluviales intégrées au projet : phyto-stabilisation à travers des noues
Objectif 4.2 : mettre en place des solutions de valorisation de l'ensemble des gisements de boues et d'effluents (agricoles et industriels) en examinant les possibilités de gestion commune des gisements.	Sans objet
Objectif 4.3 : maîtriser et diminuer les pollutions d'origine agricoles.	Sans objet
Objectif 4.4 : maîtriser et réduire la charge polluante des rejets industriels dans les milieux naturels.	Sans objet – pas de projet industriel (quartier résidentiel)
<b>Enjeu majeur 5 : prévention des risques naturels et protection des zones habitées.</b>	

Objectif 5.1 : information préventive - développer la culture du risque en améliorant la sensibilisation des populations administrées aux risques inondations à l'échelle adaptée : bassins versants, quartier, individu.	Sans objet. Le secteur Vergers Créole est assez peu concerné par le risque inondation (à l'exception de l'entrée aux abords de la RN2002)
Objectif 5.2 : prévention, prévision, protection - ne pas aggraver et réduire le risque inondation dans le respect des milieux naturels.	Il est démontré que le projet n'entraîne aucune aggravation du risque inondation.
Objectif 5.3 : prévention - ne pas aggraver et réduire le risque inondation liés à l'océan.	Sans objet
Objectif 5.4 : maîtriser les débits liés aux eaux de ruissellements.	Il est prévu d'acheminer les eaux pluviales vers des noues de rétention infiltration permettant de limiter fortement le débit. Le réseau pluvial est dimensionné conformément à la norme NF EN 752-2 (Q20).
<b>Enjeu majeur 6 : amélioration de la gouvernance et de la communication en matière de gestion de l'eau.</b>	
Objectif 6.1 : développer la réflexion sur une gestion globale de l'eau	Sans objet
Objectif 6.2 : améliorer la communication en matière de gestion de l'eau	Sans objet
Objectif 6.3 : mettre en place la mise en œuvre et le suivi de la réalisation des dispositions du SAGE	Le présent chapitre participe au suivi de la réalisation des dispositions du SAGE.

**Tableau 19 : synthèse des objectifs du SAGE**

Le projet reste donc globalement compatible avec le SAGE de l'Est.

#### **4.4. COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE**

Le projet est également compatible avec le SDAGE 2022 – 2027 adopté le 16 mars 2022 par délibération N°2009/8.

Il fixe notamment comme orientations fondamentales :

- Lutter contre les pollutions (orientation fondamentale n°3),
- Réduire le risque lié aux inondations (orientation fondamentale n°4)
- Préserver, restaurer et gérer les milieux aquatiques continentaux et côtiers (orientation fondamentale n°5)

Toutes les mesures nécessaires ont été prises afin de ne pas aggraver le risque inondation et la pollution, tant en phase travaux qu'au stade de l'exploitation.

Le principe d'assainissement retenu est conforme au cadre réglementaire en vigueur :

- loi sur l'eau du 3 janvier 1992 codifiée dans le code de l'environnement,
- arrêtés du 6 mai 1996,
- circulaire n°97-49 du 22 mai 1997,
- norme XP P 16-603 – août 1998 – référence DTU.64.1,

---

## **5. ANNEXE :**

---

**Annexe 1 : levé topographique de l'état initial**

**Annexe 2 : plan de voirie nivellement**

**Annexe 3 : plan des réseaux**

**Annexe 4 : Valeurs seuils définissant le « bon état » pour les eaux douces de surface.<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> D'après le document de cadrage définissant le « bon état » et ses valeurs-seuils provisoires pour les eaux douces de surface (cours d'eau et plans d'eau), leur domaine d'application et la démarche à adopter pendant la phase transitoire.



*Cours d'eau naturellement froids (température de l'eau inférieure à 14 °C) et peu alcalins (pH max inférieur à 8,5 unité pH) moins sensibles aux teneurs en NH<sub>4</sub><sup>+</sup> : (HER 2 Alpes internes : cours d'eau très petits à moyens).*

PARAMETRES	LIMITES SUPERIEURE ET INFERIEURE DU BON ETAT
NUTRIMENTS NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /l)	]0,1 - 1]

*Cours d'eau naturellement acides*

PARAMETRES	LIMITES SUPERIEURE ET INFERIEURE DU BON ETAT
ACIDIFICATION	
pH minimum	]6 - 5,8]
pH maximal	]8,2 - 9]

*Cours d'eau des zones de tourbières*

Non prise en compte du paramètre « carbone organique ».

*Cours d'eau de température naturellement élevée (HER 6 : Méditerranée)*

Non prise en compte du paramètre « température » car les températures estivales sont naturellement élevées de manière récurrente du fait des influences climatiques.

\*\*\*\*\*

**Tableau 6**

**Paramètres physico-chimiques complémentaires  
 pouvant être utilisés pour les programmes de mesures pour les cours d'eau**

PARAMETRES	LIMITES SUPERIEURE ET INFERIEURE DU BON ETAT
BILAN DE L'OXYGENE	
DCO (mg/l O <sub>2</sub> )	]20 - 30]
NKJ (mg/l N)	]1 - 2]
PARTICULES EN SUSPENSION	
MFS (mg/l)	]25 - 50]
Turbidité (NTU)	]15 - 35]
EFFETS DES PROLIFERATIONS VEGETALES	
Chlorophylle a + phéopigments (µg/l)	]10 - 60]
Taux de saturation en O <sub>2</sub> dissous (%)	]110 - 130]
pH (unité pH)	]8 - 8,5]
ΔO <sub>2</sub> (mini-maxi) (mg/l O <sub>2</sub> )	]1 - 3]
ACIDIFICATION	
Aluminium (dissous) (µg/l)	]5 - 10]
pH ≤ 6,5	]100 - 200]
pH > 6,5	
POLLUANTS SYNTHETIQUES SPECIFIQUES	A préciser par groupes de types suite à l'inventaire exceptionnel 2005 et suivi des molécules pertinentes par bassin ou sous bassin.
POLLUANTS NON SYNTHETIQUES SPECIFIQUES	A préciser par groupes de types suite à l'inventaire exceptionnel 2005 et suivi des molécules pertinentes par bassin ou sous bassin.

Tableau 1

**Evaluation de l'état chimique des eaux (cours d'eau et plans d'eau)**  
**Substances prioritaires : valeurs-seuils provisoires**  
(si valeurs supérieures : non-respect du bon état chimique)

*Les 33 substances de l'annexe X et les 8 substances de l'annexe IX de la DCE.*

	Substance	N° CAS	Code SANDRE	Origine du seuil	Valeur-seuil Eau (µg/l) *	Koc	Valeur-seuil sur sédiments (µg/kg) **
1	ALACHLORE	15972-60-8	1101	NP	0,3		/
2 et I-3	ANTHRACENE	120-12-7	1458	A	0,1	15800	34
3	ATRAZINE	1912-24-9	1107	NP	0,6		/
4 et I-7	BENZENE	71-43-2	1114	A	1,7		/
5	PENTABROMODIPHÉNYLÉTHÉRE	32534-81-9	1921	NP	0,0005	556801	6
	OCTA-BROMODIPHÉNYLÉTHÉRE	32536-52-0				1363040	/
	DECA-BROMODIPHÉNYLÉTHÉRE	1163-19-5				1590000	/
6 et I-12	CADMIUM	7440-43-9	1388	A	5		Bruit de fond
7	C10-13 CHLOROALCANES	85535-84-8	1955	NP	0,4	199526	1750
8	CHLORFENVINPHOS	470-90-6	1464	NP	0,06	479	0,7
9	CHLORPYRIFOS	2921-88-2	1083	NP	0,03	5012	3
10 et I-59	1,2 DICHLOROETHANE	107-06-2	1161	A	10		/
11	DICHLOROMETHANE	75-09-2	1168	NP	20		/
12	DI (2-ETHYLHEXYL)PHTHALATE (DEHP)	117-81-7	1461	NP	1,3	165000	4720
13	DIURON	330-54-1	1177	NP	0,2		/
14	ENDOSULFAN	115-29-7	1743	NP	0,005	6770	0,7
15	FLUORANTHENE	206-44-0	1191	NP	0,09	41700	83
16 et I-83	HEXACHLOROBENZENE	118-74-1	1199	A	0,03	130000	85
17 et I-84	HEXACHLOROBUTADIENE	87-68-3	1652	A	0,1	32360	71
18 et I-85	HEXACHLOROCYCLOHEXANE alpha, beta, delta (chaque isomère)	608-73-1	1200/ 1201/ 1202	A	0,1	3800	8
	LINDANE	58-89-9	1203	A	0,1	5460	12
19	ISOPROTURON	34123-59-6	1208	NP	0,3		/
20	PLOMB	7439-92-1	1382	NP	Bruit de fond + 0,4		Bruit de fond
21 et I-92	MERCURE	7439-97-6	1387	A	1		Bruit de fond
22 et I-96	NAPHTALENE	91-20-3	1517	NP	2,4	871	48
23	NICKEL	7440-02-0	1386		Bruit de fond + 1,7		Bruit de fond
24	NONYLPHENOL 4-para-nonylphénol	25154-52-3	1957	NP	0,3	5360	35
		104-40-5	1959		0,3	5360	35
25	OCTYLPHENOL para-ter-octylphénol	1806-26-4	1920	NP	0,06	18400	24
		140-66-9	1959		0,06	18400	24
26	PENTACHLOROBENZENE	608-93-5	1888	NP	0,003	40000	3
27 et I-102	PENTACHLOROPHENOL	87-86-5	1235	A	2	3800	170
28 et I-99	HAP BENZO (a)PYRENE BENZO (b)FLUORANTHENE BENZO(g, h, i)PERYLENE BENZO(k)FLUORANTHENE INDENO(1,2,3-cd)PYRENE	50-32-8	1115	A	0,05	6920000	7600
		205-99-2	1116	A	0,05	156000	170
		191-24-2	1118	NP	0,016	406000	140
		207-08-9	1117	NP	0,03	22000	14
		193-39-5	1204	NP	0,016	1600000	560
29	SIMAZINE	122-34-9	1263	NP	0,7		/
30	TRIBUTYLETAIN tributylétain-cation	688-73-3 36643-28-4	1820	NP	0,0001	3750	0,01
31 et I-117	TRICHLOROBENZENE	12002-48-1	1630	A	0,4	1400	13
31 et I-118	1,2,4-TRICHLOROBENZENE	120-82-1	1283	A	0,4	1430	13
32 et I-23	TRICHLOROMETHANE (chloroforme)	67-66-3	1135	A	12		/
33	TRIFLURALINE	1582-09-8	1289	NP	0,03	8500	6
I-1	ALDRINE	309-00-2	1103	A	0,01	48500	10
I-13	TETRACHLORURE DE CARBONE	56-23-5	1276	A	12		/
I-46	TOTAL DDT			A	25	152000	83600
	PARA-PARA DDT	50-29-3	1144	A	10	152000	33400
I-71	DIELDRINE	60-57-1	1173	A	0,01	14125	3
I-77	ENDRINE	72-20-8	1181	A	0,005	11420	1
I-111	PERCHLOROETHYLENE (tétrachloroéthylène)	127-18-4	1272	A	10		/
I-121	TRICHLOROÉTHYLÈNE	79-01-6	1977	A	10		/
I-130	ISODRINE	465-73-6	1207	A	0,005	105682	11

/ : absence de valeur. \*: concentration totale dans les eaux. \*\*: La valeur seuil dans les sédiments est calculée à partir de la valeur seuil dans l'eau selon : [VSSed] = [VSeau] x (0,696 + 0,022 Koc) : les chiffres ont été arrondis. Koc : coefficient de partage avec le carbone organique du sol. En grisé : support le plus pertinent pour certaines molécules. A : valeurs de l'arrêté du 20 avril 2005. NP : valeurs du « non paper » de juin 2004 élaboré par la Commission européenne. I-xxx : substances de la liste I de la directive 76/464/CE. N° CAS : Chemical Abstract Services.

**Tableau 4 : ETAT ECOLOGIQUE « cours d'eau » – POISSONS**

**Valeurs provisoires des limites supérieures et inférieures du bon état sur la base de l'indice poissons rivière (norme NF T90-344).**

PARAMETRES	LIMITES SUPERIEURE ET INFERIEURE DU BON ETAT
Indice Poissons Rivière	]7 – 16]

\*\*\*\*\*

**Tableau 5 : ETAT ECOLOGIQUE « cours d'eau » :**

**Paramètres physico-chimiques soutenant la biologie (invertébrés, diatomées, poissons, ...)**

PARAMETRES	LIMITES SUPERIEURE ET INFERIEURE DU BON ETAT
<b>BILAN DE L'OXYGENE</b>	
Oxygène dissous (mgO <sub>2</sub> /l)	]8 – 6]
Taux de saturation en O <sub>2</sub> dissous (%)	]90 – 70]
DBO <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> /l)	]3 – 6]
Carbone organique (mg C/l)	]5 – 7]
<b>TEMPERATURE</b>	
Eaux salmonicoles	]20 – 21.5]
Eaux cyprinicoles	]24 – 25.5]
<b>NUTRIMENTS</b>	
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /l)	]0,1 – 0,5]
Phosphore total (mg P/l)	]0,05 – 0,2]
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /l)	]0,1 – 0,5]
NO <sub>2</sub> (mg NO <sub>2</sub> /l)	]0,1 – 0,3]
NO <sub>3</sub> (mg NO <sub>3</sub> /l)	]10 – 50]
<b>ACIDIFICATION</b>	
pH minimum	]6,5 – 6]
pH maximal	]8,2 – 9]
<b>SALINITE</b>	
Conductivité Chlorures Sulfates	A préciser par groupes de types
<b>POLLUANTS SYNTHETIQUES SPECIFIQUES</b>	A préciser par groupes de types suite à l'inventaire exceptionnel 2005 et suivi des molécules pertinentes par bassin ou sous bassin.
<b>POLLUANTS NON SYNTHETIQUES SPECIFIQUES</b>	A préciser par groupes de types suite à l'inventaire exceptionnel 2005 et suivi des molécules pertinentes par bassin ou sous bassin.

*Cours d'eau naturellement pauvres en oxygène*

PARAMETRES	LIMITES SUPERIEURE ET INFERIEURE DU BON ETAT
<b>BILAN DE L'OXYGENE</b>	
Oxygène dissous (mgO <sub>2</sub> /l)	]7,5 – 6]
Taux de saturation en O <sub>2</sub> dissous (%)	]80 – 65]

*Cours d'eau naturellement riches en matières organiques*

PARAMETRES	LIMITES SUPERIEURE ET INFERIEURE DU BON ETAT
<b>BILAN DE L'OXYGENE</b>	
Carbone organique (mg C/l)	]8 – 9]



# PIECE N°5. MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION

## **5.1. CONCERNANT LES AMENAGEMENTS**

### **5.1.1. MODALITE DU SUIVI DES OUVRAGES**

Le suivi et l'entretien des ouvrages seront à la charge du syndicat de copropriété jusqu'à la rétrocession des voiries et réseaux à la commune de Bras Panon.

Des inspections régulières seront effectuées :

Observations lors de l'inspection :

- Opération hydraulique (temps de séjours, évidence de débordements)
- Condition de la végétation dans et autour des ouvrages
- Obstructions des entrées et des sorties d'ouvrages
- Évidence de contamination (pollutions accidentelle ou autre)
- Accumulation de débris
  - o Profondeurs de sédiments mesurées (lorsque pertinent)
  - o Résultats du monitoring, si des mesures de débit ou de la qualité ont été réalisées
  - o Activités d'opération et d'entretien complétées
  - o Recommandations pour le programme d'inspection de l'année suivante

### **5.1.2. CONTROLE PREVENTIF ET ENTRETIEN CORRECTIF**

Un contrôle des installations sera réalisé de manière régulière et après chaque pluie significative par le gestionnaire. Ces visites permettront d'inspecter l'état des équipements, d'identifier les instabilités ou les points sensibles des ouvrages, et le cas échéant de procéder à leur entretien ou leur réparation.

L'entretien préventif comprend l'inspection périodique du système, le suivi, l'entretien régulier ainsi que l'analyse des données relativement aux plaintes et problèmes qui ont été rapportés. Les inspections de routine doivent porter sur toutes les composantes des réseaux, incluant un nettoyage périodique des puisards et un nettoyage des voiries. La fréquence des inspections devrait être spécifique à chaque composant du réseau et pourra varier en fonction des problèmes historiques de maintenance, de l'âge du système et d'autres paramètres opérationnels comme la qualité des eaux de ruissellement et la nature des PGO.

Les activités d'inspection régulière incluront les activités suivantes :

- Nettoyage des voiries,
- Entretien de la végétation des abords (noues),
- L'enlèvement des débris et sédiments,
- Nettoyage des exutoires,
- Inspection des conditions physiques des conduites et regards (visuellement ou, au besoin, par caméra),

- Réparation ou remplacement des conduites endommagées, des regards, des puisards et autres composantes,

- **Liste de questions potentielles lors des inspections de routine**

Noues / fossés engazonnés

1. Est-ce qu'il y a de l'eau stagnante dans le fossé engazonné ? (Cela indiquerait un blocage d'un seuil ou une diminution dans la perméabilité du fossé. Les seuils devraient être inspectés pour des blocages avec débris/sédiments.)
2. Est-ce que la végétation apparaît en mauvaise santé ou en train de mourir ? (Cela pourrait nécessiter de remettre du gazon.)
3. Est-ce qu'il y a de l'érosion en aval du fossé ? (Cela pourrait indiquer de fréquents débordements du fossé, ce qui signifie un potentiel blocage du seuil ou une diminution de la perméabilité du fossé. Les seuils devraient être inspectés et l'érosion corrigée au besoin avec de l'engazonnement. Il pourrait être nécessaire de fournir une protection accrue contre l'érosion.

- **Fréquence des interventions**

Concernant les modalités d'entretien courant de la végétation et du contrôle des réseaux d'eaux pluviales : le dit entretien, en phase exploitation se déroulera au rythme de 3 à 4 fois par an, pour une durée d'une semaine environ par intervention, avec un effort particulier à l'approche de la période cyclonique.

Des interventions ponctuelles seront également prévues en fonction des besoins.

La fréquence des opérations de curage sera définie à l'usage.

Pour les noues, un enlèvement des sédiments est généralement requis après 5 ans.

Concernant les conduites, une inspection télévisée et un hydro-curage sont préconisés tous les dix ans environ.

## **5.2. CONCERNANT LA REALISATION DES TRAVAUX**

Le Maître d'œuvre de l'opération, s'assurera du strict respect du plan d'assurance qualité pendant toute la durée des travaux.

Toute précaution sera prise en phase travaux pour éviter le déversement de substances polluantes (hydrocarbures) dans le sol. En cas d'accident (fuite d'huile par exemple), le matériel et les hommes présents sur le chantier pourront facilement empêcher l'infiltration de la pollution (excavation des terres souillées).

D'une manière générale, une attention particulière sera portée aux mesures d'évitement de limitation et de réduction d'impact détaillées dans le présent rapport et notamment :

- à la maîtrise de l'érosion : éviter les saisons pluvieuses, défricher et décaper la surface strictement nécessaire ;

- à la mise en place des bétons : éviter les pertes de laitance ;
- à l'entretien des engins : réalisé hors du site des travaux pour éviter les fuites vers le sol,
- aux travaux à proximité ou dans le lit des ravines,
- au protocole à appliquer en cas de pollutions accidentelles.

Le maître d'ouvrage vérifiera pendant toute la durée du chantier, lors des réunions que les entreprises appliquent les mesures de protection du milieu naturel prévues au titre des mesures compensatoires et correctives.

Il transmettra au service de police de l'eau toutes les informations relatives à l'évolution des travaux, notamment tout incident ou accident arrivé sur le chantier ou durant l'exploitation, pouvant entraver à l'application code de l'environnement (eau et milieux aquatiques), toutes difficultés rencontrées pour le respect des prescriptions du présent arrêté ainsi que toutes modifications en rapport avec le projet.

L'accès aux travaux doit être assuré en tout temps aux agents en charge de la police de l'eau (article L.216-4 du Code de l'Environnement).

Si un cyclone venait à survenir durant les travaux, les engins seront immédiatement évacués vers une base vie sécurisée.

Les engins seront maintenus en bon état et rangés en fin de journée à l'abri par rapport aux écoulements.

L'existence de fuites sera vérifiée avant leur accès au chantier.

L'entrepreneur appliquera les prescriptions de prévention édictées dans le présent document. Les intervenants sur le chantier seront sensibilisés aux problèmes de pollution. En cas de non respect de ces clauses, des cautions ou des retenues de garantie seront exigées des entreprises.

L'entretien et la surveillance des ouvrages permanents et provisoires seront assurés de manière régulière. Une équipe d'astreinte sera joignable à tout moment pour intervenir sur ces ouvrages provisoires.

## PIECE N°6. DOCUMENTS GRAPHIQUES

### LISTE DES PLANS ET FIGURES INCLUSES DANS LE RAPPORT :

Figure 1: Carte de localisation (IGN 1/50000).....	5
Figure 2: Carte de localisation (IGN 1/25000).....	6
Figure 3: Carte de localisation (Orthophoto).....	7
Figure 4 : Prises de vue.....	8
Figure 5 : description générale des travaux prévus : vue d'ensemble.....	14
Figure 6 : Plan de principe, noue d'infiltration.....	15
Figure 7. : Climatologie.....	17
Figure 8. : Carte géologique (extrait).....	18
Figure 9 : Carte générale du réseau hydrographie et des bassins versants dans la zone d'étude.....	20
Figure 10 : Décomposition en sous bassins versants.....	22
Figure 11 : Périmètre des ZNIEFF sur la zone d'étude.....	26
Figure 12 : Cartographie des risque naturels – PPR Inondation.....	28
Figure 13 : carte des prélèvements AEP dans la zone d'étude (source ARS).....	30
Figure 14 : Ruissellement dans l'état projeté.....	32
Figure 15 : Coupe de principe du bassin de rétention.....	34
Figure 16 : Plan du réseau pluvial.....	37
Figure 17 : Plan d'installation de chantier et principe de collecte de seaux pluviale de l'aire de lavage.....	46
Figure 18 : Schéma de principe des bassins de décantation à disposer aux exutoires (phase travaux).....	48
Figure 19: Carte de synthèse du SAR (Extrait).....	49
Figure 20: Carte du PLU (Extrait).....	50

### LISTE DES TABLEAUX INCLUS DANS LE RAPPORT

Tableau 1 : rubriques de la nomenclature concernées.....	16
Tableau 2 : caractéristiques physiques des principaux sous bassins interceptés par le projet.....	23
Tableau 3 : Estimation des coefficients de ruissellement dans l'état actuel.....	23
Tableau 4 : coefficients de Montana régionaux (guide de gestion des eaux pluviales à la Réunion).....	24
Tableau 5 : Paramètres de Montana (source guide sur les modalités de gestion des eaux pluviales à la Réunion).....	24
Tableau 6 : débits caractéristiques des sous bassins versants (état actuel).....	24
Tableau 7 : Coefficients de ruissellement (état projet).....	31
Tableau 8 : débits caractéristiques des sous bassins versants (état projet).....	31
Tableau 9 : Fréquences des inondations préconisées pour le dimensionnement des réseaux EP selon norme NF EN 752-2.....	33
Tableau 10 : dimensionnement de noues et bassin de rétention selon la méthode des pluies.....	33
Tableau 11 : Courbe de vidange des ouvrages de régulation.....	34
Tableau 12 : charges unitaires annuelles par ha imperméabilisé pour 1 000 v/j (site ouvert).....	38
Tableau 13 : Evaluation de la charge polluante annuelle.....	39
Tableau 14 : Evaluation des concentrations en pointe pluvieuse cyclonique.....	39
Tableau 15 : rendements des dispositifs de dépollution (Source : communications du groupement Daywater et essais du SINT).....	40
Tableau 16 : Récapitulatif des incidences du projet en phase exploitation et mesures associées.....	43
Tableau 17 : valeur indicative des vitesses de décantation de particules sables et limons.....	47
Tableau 18 : précisions sur la zone AUB.....	51
Tableau 19 : synthèse des objectifs du SAGE.....	53