



COMMUNE DE GRAND BOURG  
COMMUNAUTE DE COMMUNES DE  
MARIE-GALANTE

# ETUDE DE RISQUES D'INONDATION – SECTEUR DE GRANDE ANSE

RAPPORT D'ETUDE

**ARTELIA Ville & Transport**  
**Agence Caraïbe-Guyane**  
911 Parc Antillopole  
97139 – Les Abymes - Guadeloupe  
Tel. : +590 (0)5 90 68 49 14

---

**DATE :** OCTOBRE 2021

**REF :** 4-47-1063



ARTELIA Ville & Transport  
Agence Caraïbe-Guyane  
800 Parc Antillopole  
97139 – Les Abymes - Guadeloupe  
Tel. : +590 (0)5 90 68 49 14

ARTELIA ARTELIA Ville & Transport Agence Caraïbe-Guyane 800 Parc Antillopole 97139 – Les Abymes - Guadeloupe Tel. : +590 (0)5 90 68 49 14	N° Affaire	4-47-1063				Etabli et vérifié par
	Date	OCTOBRE 2021				A.LESAGE
	Indice	A	B			

## SOMMAIRE

<b>Contexte du Projet</b>	<b>1</b>
<b>1. COLLECTE ET ANALYSE DE DONNEES</b>	<b>2</b>
1.1. PPRN	2
1.1.1. ALEA INONDATION – DEBORDEMENT DE COURS D'EAU	2
1.1.2. ALEA CYCLONIQUE	2
1.1.3. AUTRES ALEAS NATURELS	3
1.1.4. ZONAGE REGLEMENTAIRE ET REGLEMENT	4
1.2. DONNEES COLLECTEES	5
1.2.1. DOSSIER LOI SUR L'EAU – 2008	5
1.2.2. GESTION DES EAUX PLUVIALES	9
1.3. DOCUMENTS DE REFERENCE DE GUADELOUPE	9
1.3.1. SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX	9
1.3.2. PLAN DE GESTION DU RISQUE INONDATION	11
1.4. DONNEES TOPOGRAPHIQUES DU SITE	12
1.4.1. LIDAR – LITTO3D	12
1.4.2. PLANS TOPOGRAPHIQUES	14
<b>2. ANALYSE HYDROLOGIQUE</b>	<b>16</b>
2.1. PRESENTATION DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE	16
2.2. CALCUL DES DEBITS DE CRUE	20
2.2.1. DONNEES PLUVIOMETRIQUES	20
2.2.2. CALCUL DES DEBITS DE CRUE	20
2.3. HYDROGRAMMES DE CRUE	21
<b>3. MODELISATION HYDRAULIQUE</b>	<b>22</b>
3.1. LOGICIEL UTILISE	22
3.2. CONSTRUCTION DU MODELE	22
3.2.1. TYPOLOGIE DU MODELE	22
3.2.2. ETENDUE DU MODELE	22
3.2.3. CONDITIONS AUX LIMITES	24
3.2.4. CALAGE DU MODELE	25
<b>4. PRESENTATION DES RESULTATS</b>	<b>25</b>
4.1. ETAT ACTUEL	25
4.2. ETAT PROJET	31
<b>5. GESTION DES EAUX PLUVIALES DE LA ZONE D'ETUDE</b>	<b>36</b>
5.1. RAPPEL DU BASSIN VERSANT AU DROIT DU SECTEUR D'ETUDE	36
5.2. PARCELLE EN ETAT PROJET	37
<b>6. CONCLUSIONS</b>	<b>39</b>

## TABLEAUX

Tabl. 1 - Synthèse des débits calculés pour les BV1a et BV1b (DLE déclaratif – CCMG 2008)	6
Tabl. 2 - Synthèse des débits calculés au droit des exutoires définis (DLE déclaratif – CCMG 2008)	7
Tabl. 3 - Caractéristiques des bassins versants étudiés	16
Tabl. 4 - Caractéristiques des bassins versants étudiés	18
Tabl. 5 - Intervalle des coefficients de ruissellement des bassins versants étudiés	18
Tabl. 6 - Coefficients de Montana considérés dans le DLE de 2008 (CCMG 2008)	20
Tabl. 7 - Débits de crue calculés pour les différents bassins versants	21
Tabl. 8 - Caractéristiques des bassins versants au droit de la parcelle d'étude	36

## FIGURES

Fig. 1. Aléa inondation au droit de la parcelle d'étude (source : PPRN Guadeloupe)	2
Fig. 2. Aléa cyclonique au droit de la parcelle d'étude (source : PPRN Guadeloupe)	3
Fig. 3. Plan de zonage réglementaire au droit de la parcelle d'étude (source : PPRN Guadeloupe)	4
Fig. 4. Export du relevé topographique au droit du bassin de rétention (Cabinet AEGIS – 2010)	14
Fig. 5. Courbe niveau / volume du bassin de rétention d'après données du relevé du Cabinet AEGIS – 2010	15
Fig. 6. Hydrogrammes de crue de la ravine David	21
Fig. 7. Emprise du modèle 1D	23
Fig. 8. Emprise du modèle 2D en rives droite et gauche	24
Fig. 9. Lignes d'eau pour la crue centennale modélisée sur la ravine DAVID	26
Fig. 10. Lignes d'eau pour la crue décennale modélisée sur la ravine DAVID	27
Fig. 11. Cotes topographiques à considérer en phase PROJET sur la zone d'étude (SCE – 2021)	31
Fig. 12. Modifications sur la topographie en lit majeur (module bidimensionnel – 2D)	32

## CONTEXTE DU PROJET

La Communauté de Communes de Marie-Galante (CCMG) souhaite réhabiliter et requalifier la Zone d'Activités de Grand'Anse.

Située à l'Ouest de l'île sur la commune de Grand-Bourg, la ZA a été initialement conçue pour créer un pôle dynamique où accueillir des artisans et commerçants, mais les travaux n'ont jamais abouti à la rendre opérationnelle, laissant ainsi les infrastructures achevées se dégrader.

La CCMG a donc lancé une mission de maîtrise d'œuvre qui a été confiée à SCE visant à définir les travaux de réhabilitation à réaliser afin de pouvoir procéder à la vente des lots.

En parallèle, une étude de risque inondation au titre du PPRn au niveau de la ZA de Grand'Anse (parcelle AW-383) est à réaliser.

Ce rapport présente cette étude de risque inondation et se décompose comme suit :

- Collecte et analyse des données ;
- Analyse hydrologique ;
- Modélisation hydraulique ;
- Gestion des eaux pluviales à l'échelle de la parcelle d'aménagement.

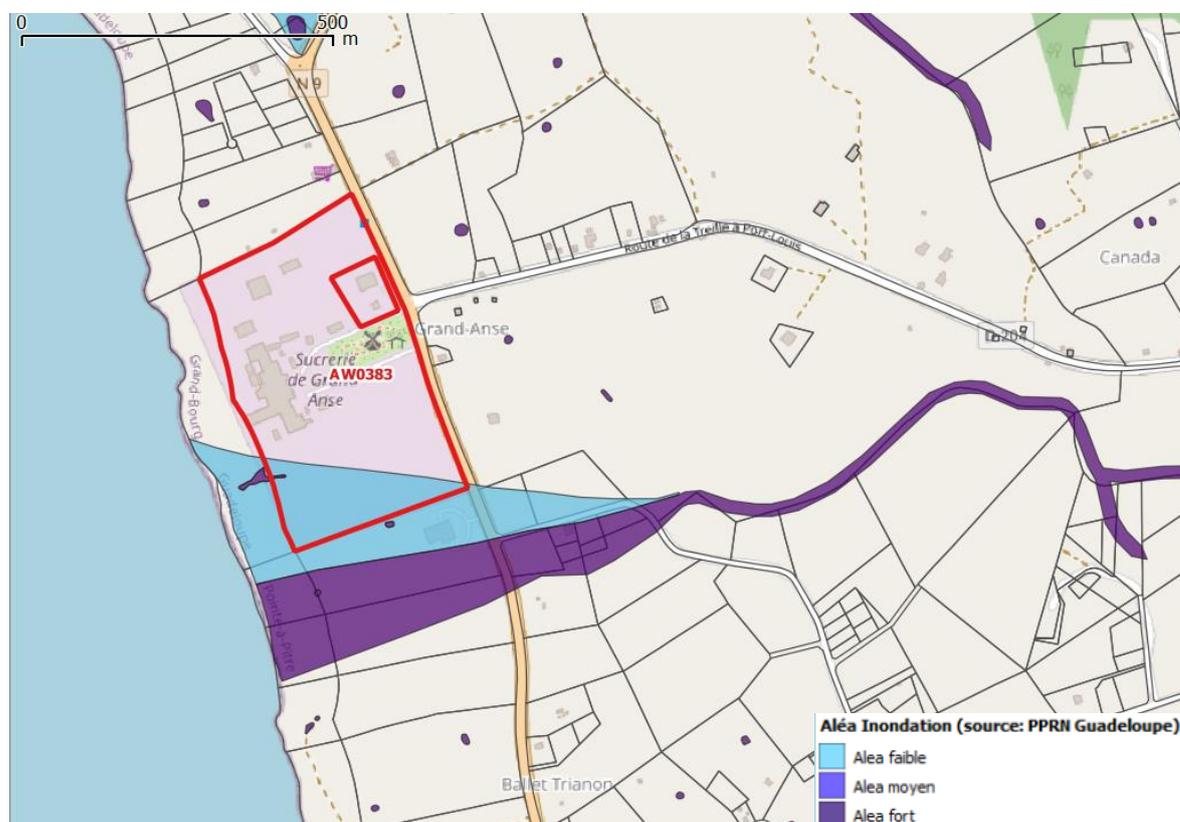
# 1. COLLECTE ET ANALYSE DE DONNEES

## 1.1. PPRN

Le plan de Prévention des Risques Naturels sur la commune de GRAND-BOURG est présenté ci-après.

### 1.1.1. ALEA INONDATION – DEBORDEMENT DE COURS D'EAU

Le zonage d'aléa « inondation par débordement de cours d'eau » du PPRN est indiqué ci-après :

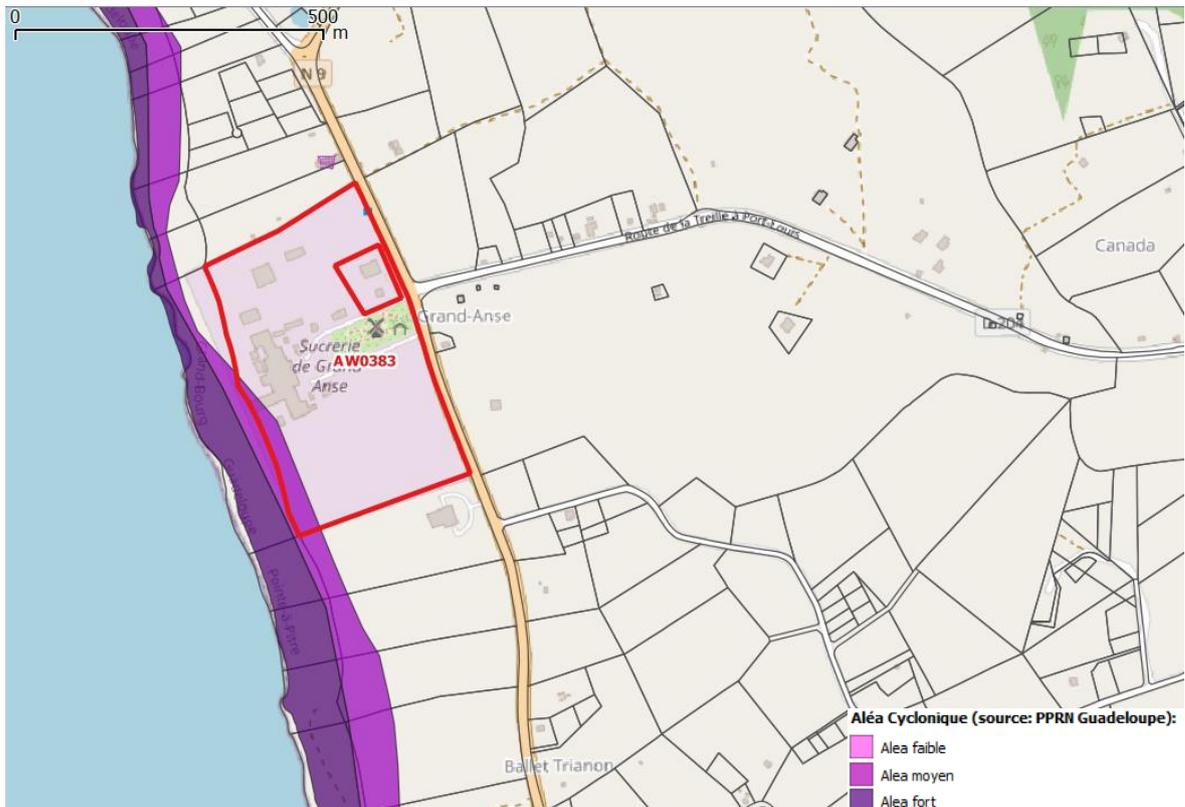


**Fig. 1. Aléa inondation au droit de la parcelle d'étude (source : PPRN Guadeloupe)**

D'après le zonage de l'aléa inondation du Plan de Prévention des Risques Naturels au droit de la parcelle d'étude, **la parcelle est concernée par le zonage d'aléa faible lié à la proximité de la ravine David passant au Sud de la parcelle.**

### 1.1.2. ALEA CYCLONIQUE

Le zonage d'aléa « cyclonique » du PPRN est indiqué ci-après :



**Fig. 2. Aléa cyclonique au droit de la parcelle d'étude (source : PPRN Guadeloupe)**

D'après le zonage de l'aléa cyclonique du Plan de Prévention des Risques Naturels au droit de la parcelle d'étude, cette dernière est concernée en bordure Ouest par **l'aléa moyen**.

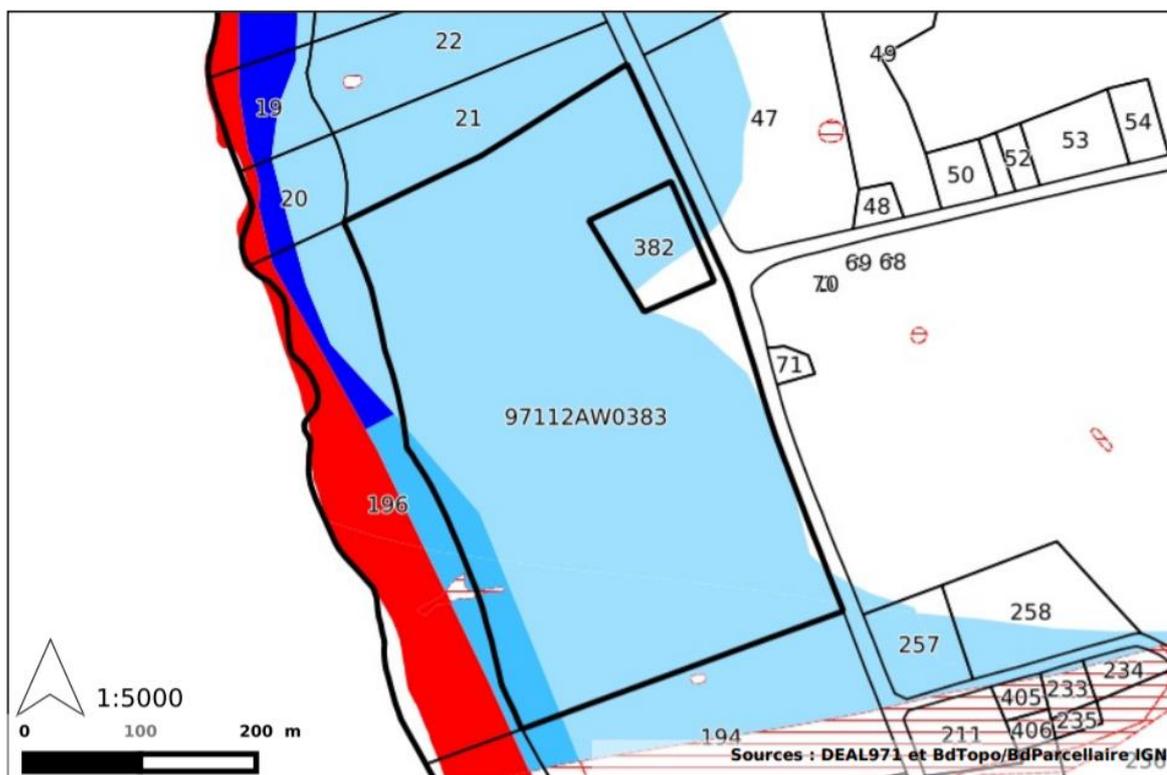
### 1.1.3. AUTRES ALEAS NATURELS

Après analyse des autres aléas naturels, une synthèse de ces derniers au droit de la parcelle est indiquée ci-après :

- **Aléa Sismique** : parcelle concernée par l'aléa fort
- **Aléa Mouvement de terrain** : non concerné
- **Aléa liquéfaction** : parcelle concernée par l'aléa Faible

#### 1.1.4. ZONAGE REGLEMENTAIRE ET REGLEMENT

Le plan de zonage réglementaire du PPRN est indiqué ci-après.



**Fig. 3. Plan de zonage réglementaire au droit de la parcelle d'étude (source : PPRN Guadeloupe)**

La parcelle d'étude est ainsi concernée par le zonage bleu foncé (tableau suivant) :

**La parcelle d'étude est ainsi concernée par un niveau de contraintes spécifiques fortes avec une zone soumise à prescriptions individuelles et/ou collectives.**

**En parallèle, il convient de noter que les cours d'eau, les ravines et leurs abords, sur une bande de 10 m de part et d'autre (voir cartes d'aléas) sont inconstructibles.**

## 1.2. DONNEES COLLECTEES

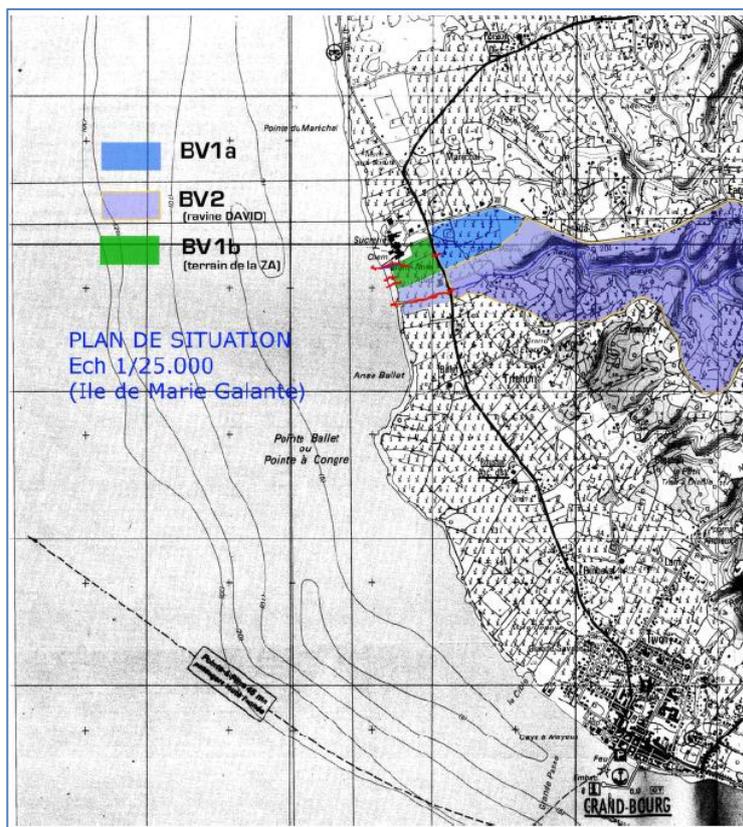
### 1.2.1. DOSSIER LOI SUR L'EAU – 2008

Le projet a fait l'objet d'un dossier loi sur l'Eau déclaratif en 2008 pour la gestion des eaux pluviales sur la zone d'activité à vocation commerciale et artisanale.

Les éléments repris du DLE sont indiqués ci-après :

- **Superficie de la parcelle du projet = 4.9 ha**
- **Superficie du bassin versant amont = 19.9 ha**, répartie comme suit :

- o En amont de la RN9, se distingue un petit bassin versant BV1a (terres agricoles essentiellement plantées de cannes) dont l'exutoire se déverse directement sur le terrain (BV1b) via une simple buse plutôt sous-dimensionnée. Pour les pluies décennales (et même plus faibles), la buse atteint très vite sa capacité. Le niveau du fossé amont de la RN9 monte jusqu'à atteindre le point haut de son fil d'eau (au droit de la limite ZA et Abattoir). L'eau se déverse alors en trop plein dans le tronçon de fossé menant à la ravine DAVID.



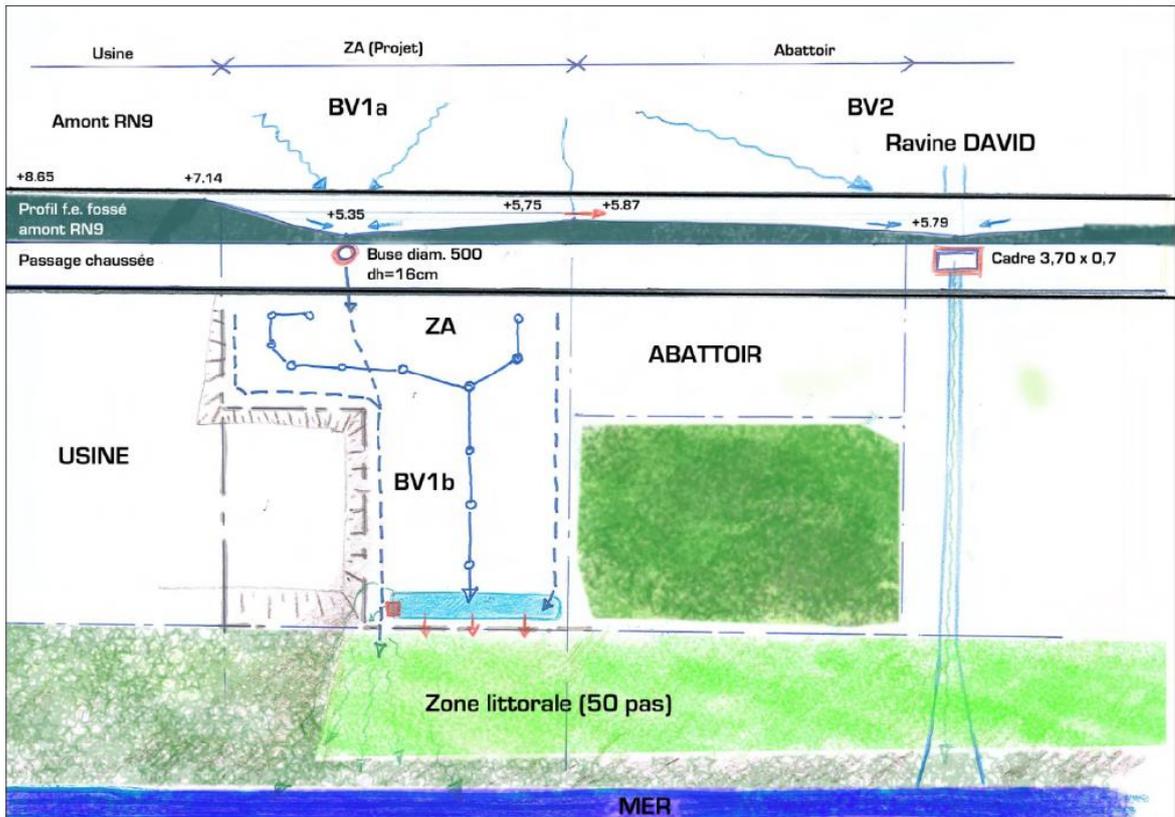
Les limites de bassins versants sont considérées :

- Au nord de BV1b, les écoulements sont bloqués par un point haut constitué du talus de la plate-forme de l'usine, longeant la parcelle de la future ZA. Les écoulements de la plate-forme de l'usine se font vers l'intérieur de celle-ci.
- On peut considérer, compte tenu des niveaux relevés que les écoulements de BV1a et du terrain le bordant au sud se font parallèlement au plus court chemin vers la mer. Ils n'ont donc pas d'interférence (sauf en cas de débordement généralisé).

Le bassin versant BV1a, en amont de BV1b est séparé de celui-ci par la RN9. La collecte des eaux se fait par un fossé situé le long de la RN9. Le passage vers le bassin aval se fait par une buse de diamètre 500mm traversant la chaussée. En cas de surverse du fossé (dépassement de la capacité de la buse), l'excédent se déverse vers le bassin versant de la ravine David en passant le point haut du fossé situé au droit de l'angle nord du terrain de l'abattoir. A la sortie de la buse, l'eau se répand actuellement sur le terrain et peut donc être à nouveau être partiellement infiltrée si la capacité d'absorption du terrain le permet encore.

Cependant, les deux bassins ne sont pas complètement assemblés en série : En effet, on peut considérer que la buse de traversée de chaussée (diamètre 500, longueur 7m, dénivelé 16cm) qui relie BV1a à BV1b a un effet limitant sur l'apport en eau du bassin amont.

- BV1b a été délimité par les courbes de niveau de la carte au 1/25 000. Le bassin est délimité dans sa partie nord et est par la route de Canada.
- Dans sa partie sud, la crête de séparation avec le bassin BV2 a déjà été délimitée lors de l'étude de Caraïbes environnement sur la ravine DAVID.



Les débits calculés et hypothèses reprises sont synthétisés ci-après :

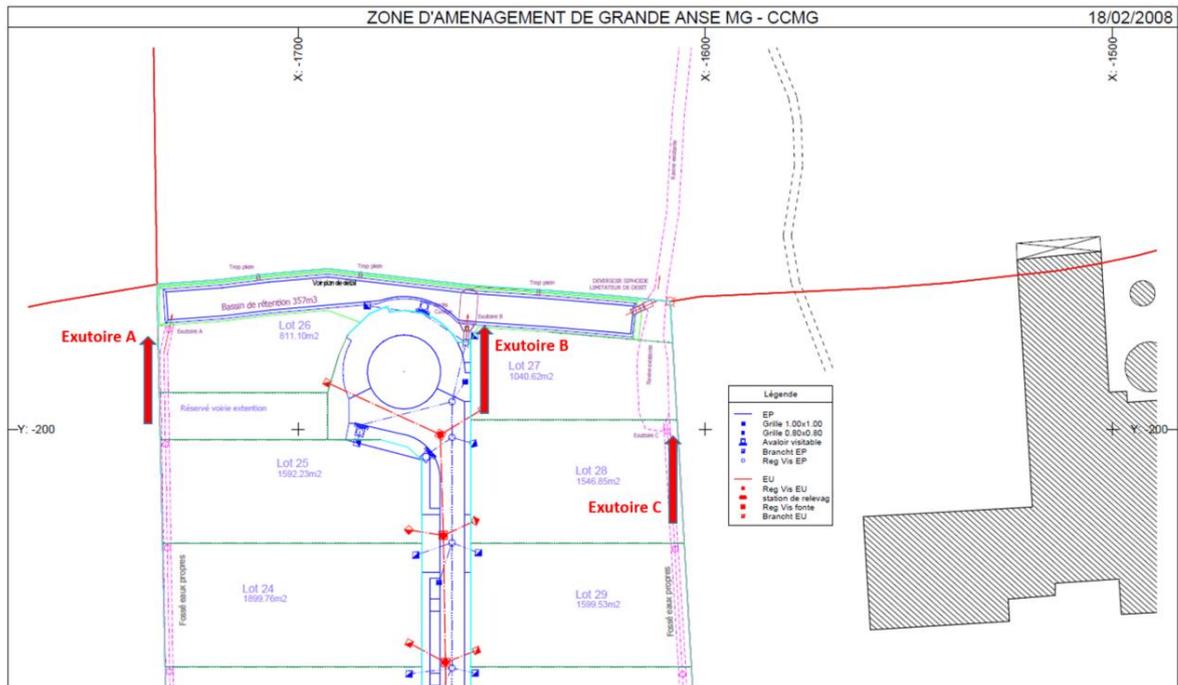
**Tabl. 1 - Synthèse des débits calculés pour les BV1a et BV1b (DLE déclaratif – CCMG 2008)**

Période retour	de	Bassin versant	Superficie	Coefficient ruissellement	Débit calculé
T=10ans		BV1a	15 ha	35%	=1.85 m <sup>3</sup> /s
T=100ans		BV1a	15 ha	42%	=3.134 m <sup>3</sup> /s
T=10ans		BV1b	4.93 ha	64%	=1.11 m <sup>3</sup> /s
T=100ans		BV1b	4.93 ha	77%	=1.89 m <sup>3</sup> /s

En considérant le débit sortant en aval du projet est celui du bassin BV1b auquel on ajouterait l'apport maximum possible du BV1a, à savoir le débit maxi passant à pleine section dans la canalisation, le débit spécifique décennal suivant :

- $Q_{\text{spécifique BV1a}} = Q_{10 \text{ ruisselé}} + Q_{\text{capacité DN500}}$
- $Q_{\text{spécifique BV1a}} = 1.11 + 0.551$
- $Q_{\text{spécifique BV1a}} = \underline{1.66 \text{ m}^3/\text{s}} \text{ soit } \underline{336.88 \text{ l/s/ha}}$

Le reste du flux de BV1a étant transféré (trop plein) vers le BV2 de la ravine David.



**Tabl. 2 - Synthèse des débits calculés au droit des exutoires définis (DLE déclaratif – CCMG 2008)**

Exutoire	Superficie	Coefficient ruissellement	Débit calculé
Exutoire A	0.65 ha	78%	=0.243 m <sup>3</sup> /s
Exutoire B	2.33 ha	85%	=0.782 m <sup>3</sup> /s
Exutoire C	1.95 ha	81%	=0.645 m <sup>3</sup> /s+ Q <sub>capacité DN500</sub> (0.551 m <sup>3</sup> /s) = 1.196 m <sup>3</sup> /s
<b>Total</b>	<b>4.93 ha</b>		<b>=2.223 m<sup>3</sup>/s</b>

Les exutoires A et B se déversent dans le bassin de rétention soit un débit déversé dans le bassin de 1.28 m<sup>3</sup>/s.

En se basant sur un débit décennal initial du BV1a calculé à 1.66 m<sup>3</sup>/s, le bassin de rétention a été dimensionné pour une période de retour décennale pour un volume à 357 m<sup>3</sup>.

**Discussions autour des résultats du DLE de 2008:**

- Le découpage des bassins versants se basait sur les courbes de niveau de l'IGN. La campagne Litto3d datant de 2013 permet une meilleure appréhension des limites de bassin versant.
- L'étude de 2008 distingue bien le bassin versant situé en amont de la RN9 (d'une superficie définie de 15ha). Il est considéré qu'environ 1/3 du débit généré à l'échelle de ce BV rejoint la parcelle d'étude par la présence d'une conduite DN500 présente sous la voirie d'une capacité hydraulique définie à 0.551 m<sup>3</sup>/s. Le reste (2/3 du débit) est considéré rejoindre la ravine David par la mise en charge du fossé.  
A noter qu'il n'est pas considéré d'impact lié à la présence de la mare pouvant notamment tamponné les débits (hypothèse défavorable)
- Le calcul de la capacité hydraulique de la conduite DN500 (0.551 m<sup>3</sup>/s) présente sous la voirie se base sur un coefficient de rugosité Strickler de 75, soit un coefficient relativement élevé et correspondant à une conduite lisse (béton lisse / acier) impliquant un entretien courant (hypothèse favorable).
- Le calcul de débit décennal initial généré (=1.11m<sup>3</sup>/s) sur la parcelle du projet (délimité à 4.93ha) considère un coefficient de ruissellement de 64% soit un coefficient de ruissellement d'une zone urbanisée.
- Le débit décennal initial retenu pour le projet considère le débit calculé précédemment + le débit du BV amont transité par la conduite DN500 (sur la base d'un coefficient de rugosité relativement élevé), **soit un débit de 1.66 m<sup>3</sup>/s**.
- Sur la base de ce débit décennal initial, il est considéré dans le DLE de 2008 :
  - o Le déversement direct de l'exutoire C (Q=1.196m<sup>3</sup>/s) le long de la ravine présente au nord du projet
  - o Le tamponnage des exutoires A et B par le bassin de rétention dont le débit de fuite est ainsi limité à 0.464m<sup>3</sup>/s (**soit un débit de rejet de 1.196 + 0.464 m<sup>3</sup>/s soit 1.66 m<sup>3</sup>/s**)
  - o **Un bassin de rétention d'un volume utile de 357 m<sup>3</sup> – profondeur considérée de 0.5m → section utile de 3.08m<sup>2</sup> sur un linéaire de 116m**
- Pour la ravine David, les débits caractéristiques calculés sont :
  - o **de 16.04 m<sup>3</sup>/s pour la crue décennale (Cr=35%)**
  - o **de 23.04 m<sup>3</sup>/s pour la crue centennale (Cr=42%)**

**Au regard de l'occupation des sols du bassin versants de la ravine David, les coefficients de ruissellement employés peuvent apparaitre élevés.**

### 1.2.2. GESTION DES EAUX PLUVIALES

Le PPRN de la Guadeloupe impose les prescriptions suivantes pour la gestion des eaux pluviales :

- *Il est rappelé que les propriétaires des fonds amont ne doivent pas aggraver les conséquences, sur les fonds aval, des écoulements des eaux pluviales (article 640 du Code civil).*
- *Les propriétaires doivent maintenir le libre écoulement et la continuité d'un thalweg d'évacuation des eaux météoriques existant.*

*Les mesures préconisées à ces fins, après collecte des eaux au niveau de la parcelle, pourront être :*

- o *Infiltration à la parcelle,*
- o *Limitation des débits de fuite par création de surfaces ou d'ouvrages de rétention,*
- o *Raccordement au réseau des eaux pluviales, lorsqu'il existe.*
- *Il est rappelé que le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux de Guadeloupe (SDAGE), approuvé le 25 juillet 2003 opposable à l'Etat, aux collectivités locales et aux établissements publics, définit plusieurs mesures opérationnelles concernant notamment la prévention contre les risques d'inondation aggravés par un réseau pluvial défaillant :*
  - o *Obligation d'entretien,*
  - o *Dimensionnement adapté recommandé,*
  - o *Obligation de diagnostic et de programmation des aménagements à réaliser sur le réseau pluvial dans le cadre des Schémas directeurs d'assainissement dont l'élaboration et la mise en œuvre sont du ressort des collectivités locales.*
- *Prescriptions relatives aux eaux usées, pluviales ou de drainage:*
  - o *Les eaux récupérées par le drainage ainsi que les eaux pluviales éventuellement collectées et les eaux usées seront évacuées dans les réseaux existants ou vers un émissaire naturel capable de recevoir un débit supplémentaire sans aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux (augmentation de l'érosion dans les exutoires naturels, saturation du réseau, inondation, glissement ou effondrement de terrains);*
  - o *Les ouvrages de collecte, de traitement et de rejet devront être entretenus et surveillés par leur propriétaire régulièrement et notamment après chaque forte précipitation.*

## 1.3. DOCUMENTS DE REFERENCE DE GUADELOUPE

### 1.3.1. SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX

**Le SDAGE Guadeloupe 2016 – 2021 a été approuvé par arrêté le 30 Novembre 2015.**

Le SDAGE Guadeloupe fixe 91 dispositions (dont certaines en commun avec le PGRI Guadeloupe) réparties autour de 5 orientations fondamentales.

Parmi les orientations susceptibles de concerner le projet, il est identifié :

- **Disposition 8** : Assurer la cohérence entre documents de planification en urbanisme et en aménagement et politique de l'eau :

*Les communes et EPCI invitent les autorités organisatrices des services publics d'eau et d'assainissement des eaux usées et pluviales à participer à la révision de leurs documents d'urbanisme. Les autorités organisatrices des services d'eau et d'assainissement leur fournissent notamment leurs schémas directeurs comprenant à minima :*

- *Pour l'eau potable : les délimitations et les réglementations relatives aux périmètres de protection des captages d'eau potable, les plans des réseaux, les secteurs pour lesquels le réseau ne permet pas d'assurer la défense incendie ;*
- *Pour l'assainissement des eaux usées et des eaux pluviales : le zonage d'assainissement et les plans des réseaux.*

*Lorsque les zones d'urbanisation future n'ont pas été identifiées dans les schémas directeurs d'eau potable et d'assainissement, elles font l'objet d'une analyse technique et économique de leur alimentation en eau potable et de leur assainissement. Cette analyse conduite en application de l'article R123-2, 3ème alinéa du code de l'urbanisme relatif au contenu du rapport de présentation du PLU, vient d'étayer la justification des choix retenus pour établir le projet d'aménagement et de développement (PADD) du territoire concerné.*

- **Disposition 41** : Réaliser les schémas directeurs de gestion des eaux pluviales et les intégrer aux documents d'urbanisme.

*Selon les calendriers et les compétences de la collectivité ou EPCI :*

- *Dans le cas d'une délibération prescrivant l'élaboration ou la révision d'un PLU survenant après approbation du PGRI et/ou SDAGE, le zonage pluvial doit être systématiquement annexé au PLU. Le zonage pluvial et le PLU sont soumis à une enquête publique conjointe.*
- *Dans le cas d'un PLU opposable avant la date d'approbation du PGRI et ou SDAGE, l'autorité compétente s'engage dans la réalisation d'un schéma directeur de gestion des eaux pluviales (SDGEP), sur la base du cahier des charges type de l'office de l'eau. Le zonage pluvial, aboutissent du schéma directeur de gestion des eaux pluviales, est soumis à enquête publique puis à approbation, dans un délai de 3ans après l'approbation du PGRI et ou SDAGE.*

- **Disposition 42** : Améliorer la gestion et la maîtrise des eaux pluviales des projets urbains :

*Tout projet d'aménagement soumis à autorisation ou à déclaration au titre du code de l'Environnement (Loi sur l'Eau) doit systématiquement examiner la faisabilité de techniques de recours aux principes de non aggravation du risque d'inondation par la gestion et de maîtrise des eaux pluviales (limitation de l'imperméabilisation, tranchées drainantes, noues, toitures de stockage, chaussées réservoirs, dispositifs d'infiltration...).*

*A défaut de préconisations particulières dans les documents d'urbanisme (débit de fuite de référence...), toutes les nouvelles opérations d'aménagement (ZA, ZI, Lotissements...) et celles faisant l'objet d'un réaménagement urbain doivent :*

- *Restituer un débit de ruissellement au maximum égal au débit généré par le terrain à l'état initial, notamment par l'emploi de techniques alternatives (fossés, noues...)* ;
- *Justifier le traitement de la pollution chronique associée au projet et les dispositions prises au cas de risque de pollutions accidentelles.*

### 1.3.2. PLAN DE GESTION DU RISQUE INONDATION

Le PGRI Guadeloupe 2016 – 2021 a été approuvé par arrêté préfectoral en Décembre 2015.

Le PGRI Guadeloupe fixe 50 dispositions (dont certaines en commun avec le SDAGE Guadeloupe) réparties autour de 6 objectifs et de 12 axes.

Parmi les dispositions suivantes susceptibles de concerner le projet, il est identifié :

- **D.3.7** : *Réaliser les schémas directeurs de gestion des eaux pluviales et les intégrer aux documents d'urbanisme*
- **D.3.8** : *Améliorer la gestion et la maîtrise des eaux pluviales des projets urbains. A défaut de préconisations particulières dans les documents d'urbanisme (débit de fuites de référence.), toutes les nouvelles opérations d'aménagement (ZA, ZI, lotissements, etc.) et celles faisant l'objet d'un réaménagement urbain doivent :*
  - *Restituer un débit de ruissellement au maximum égal au débit généré par le terrain à l'état initial, notamment par l'emploi de techniques alternatives (fossés, noues, chaussées à structure réservoir, etc.) ;*
  - *Justifier le traitement de la pollution chronique associé au projet et les dispositions prises en cas de risque de pollutions accidentelles.*
- **D.3.9** - *Éviter d'aggraver la vulnérabilité en orientant le développement urbain en dehors des zones à risques et en respectant le principe de prévention du risque dans l'aménagement*

#### **Synthèse :**

**Sur le secteur d'étude, aucun schéma directeur de gestion des eaux pluviales (SDGEP) n'existe.**

**Aussi à défaut, les contraintes à tenir compte est de restituer un débit de ruissellement au maximum égal au débit généré par le terrain à l'état initial.**

## 1.4. DONNEES TOPOGRAPHIQUES DU SITE

Le site d'étude est couvert par la campagne Litto3D. D'autres plans topographiques ont été transmis à ARTELIA et sont présentés ci-après (plans...).

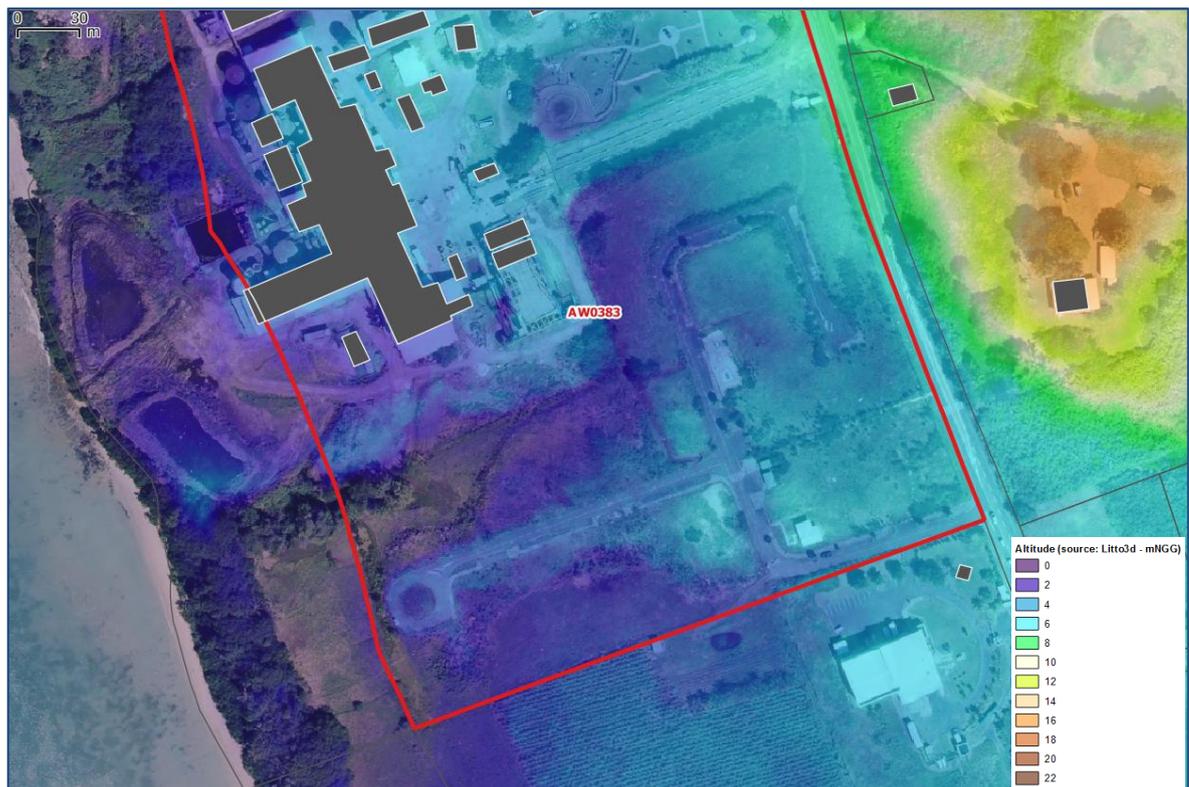
### 1.4.1. LIDAR – LITTO3D

Le secteur d'étude est couvert par le LIDAR Litto3D. Cette campagne a été faite en 2013.

La partie sud de la parcelle AW383 présente les caractéristiques topographiques suivantes :

- Au droit de la route d'accès à la RN9 : 3.3m NGG à l'Ouest à 5.4mNGG à l'Est au droit de la RN9
- Au droit de la voirie se poursuivant vers l'Ouest avec aire de retournement: 2.6m NGG à l'Ouest à 3.7mNGG à l'Est

La carte ci-après précise la topographie des lieux.

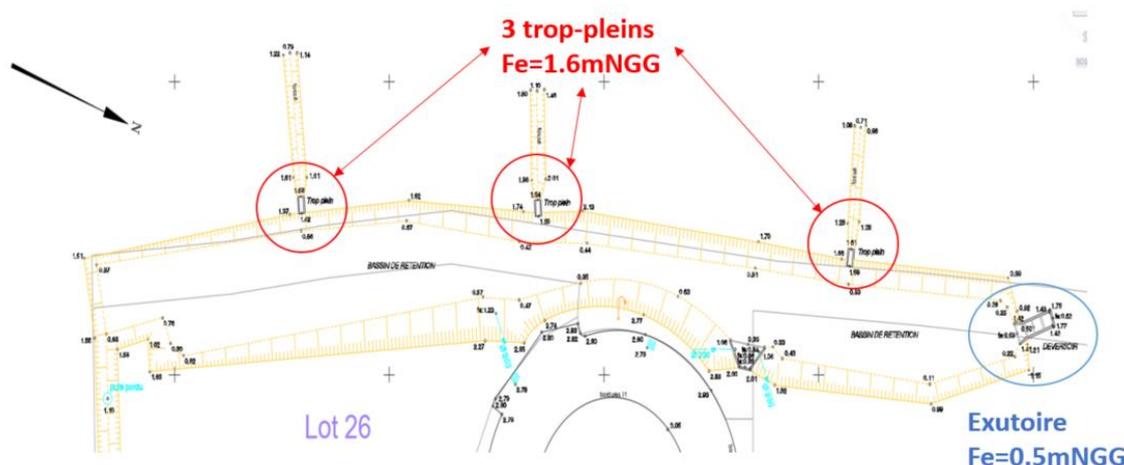




### 1.4.2. PLANS TOPOGRAPHIQUES

En parallèle de la campagne litto3d, le maître d'œuvre a transmis à ARTELIA les plans topographiques suivants :

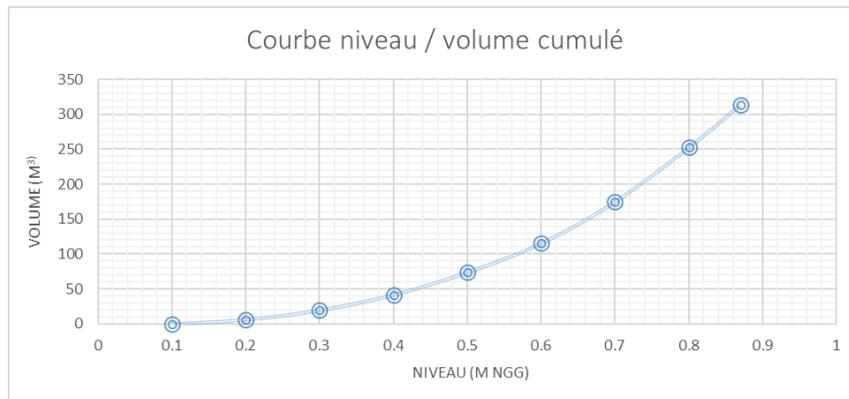
- Projet de réhabilitation et de requalification de la zone d'activité de Grande-Anse – Cabinet DIVIALLE (Mai 2021) :
  - o Levé topographique de la parcelle AW 383
  - o Levé de profils en travers le long de la ravine David + ouvrages hydrauliques ;
- Plan de récolement des réseaux de la ZA de Grande Anse – Générale des Eaux (2009) ;
  - o **Volume de rétention du bassin de la parcelle AX383 = 354m<sup>3</sup>**
- Plan de récolement des voiries – Cabinet AEGIS (Avril 2010) : A noter la présence de 3 trop-pleins au nord du bassin de rétention à une cote fil d'eau de 1.6m NGG ainsi que du déversoir du débit de fuite à une cote fil d'eau de 0.5mNGG.



**Fig. 4. Export du relevé topographique au droit du bassin de rétention (Cabinet AEGIS – 2010)**

Après analyse des données topographiques du bassin de rétention, la courbe niveau / volume du bassin de rétention a été calculée.

En se basant sur une hauteur utile de l'ordre de 0.5m (Cf données du DLE 2008 et correspond à la cote de l'exutoire), le volume utile est de l'ordre de 75m<sup>3</sup>. Pour un volume de 354m<sup>3</sup> (cf plan topographique : General des Eaux 2009), le niveau correspondant est de l'ordre 0.9mNGG.



**Fig. 5. Courbe niveau / volume du bassin de rétention d'après données du relevé du Cabinet AEGIS – 2010**

Après analyse de ces plans, il est remarqué :

- Des différences notables de cotes altimétriques entre les levés topographiques de 2010 (plan de récolement des voiries – AEGIS) et ceux réalisés en 2021 (cabinet DIVIALLE).

Ces différences sont notamment observées :

- o Au droit du giratoire de retournement au Sud-Ouest de la parcelle (Relevé 2021= 3.3 à 3.6mNGG / Relevé 2010= 2.8 à 3.1mNGG) ;
- o Au droit du bassin de rétention aménagé :
  - Fond du bassin : Relevé 2010=0.2 à 0.7mNGG / Relevé 2021=1.3 à 1.4mNGG – sauf si relevé uniquement des hauts de de talus ?) ;
  - Trop-pleins : Relevé 2010 ≈ 1.6mNGG / Relevé 2021 : Non repéré

Après analyse de ces plans, il semble que le bassin de rétention ne soit plus aussi marqué qu'en 2010 (remblaiement / végétation trop dense ?). Il en résulte une baisse probable du volume de rétention du bassin.

- Cette tendance se confirme également en comparant les levés topographiques de 2021 (cabinet DIVIALLE) avec les données topographiques de la campagne Litto3d. **Les différences moyennes observées sont de l'ordre de 0.7 à 0.8m.**

## 2. ANALYSE HYDROLOGIQUE

L'analyse hydrologique réalisée se décompose comme suit :

- Présentation de la zone d'étude et du réseau hydrographique avec définition des bassins versants : La délimitation des bassins versants a été réalisée sur la base du Litto3d ;
- Caractérisation des données pluviométriques ;
- Définition des débits de crue.

### 2.1. PRESENTATION DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE

La zone d'étude est localisée sur la partie sud de la parcelle AW 383 occupée par la sucrerie de Grand'Anse. Cette zone d'étude est bordée au sud par la ravine David.

Le tableau ci-après synthétise les caractéristiques des bassins versants étudiés.

**Tabl. 3 - Caractéristiques des bassins versants étudiés**

Bassin versant	Superficie (ha)	PLCH (m)	Pente moyenne	Temps de concentration
Bassin versant de la ravine David	225.34 <sup>1</sup>	3 500	2.714%	≈ 70 min
Bassin versant drainé au droit de la zone d'étude	18.7 <sup>2</sup>	965	5.181%	≈ 25 min

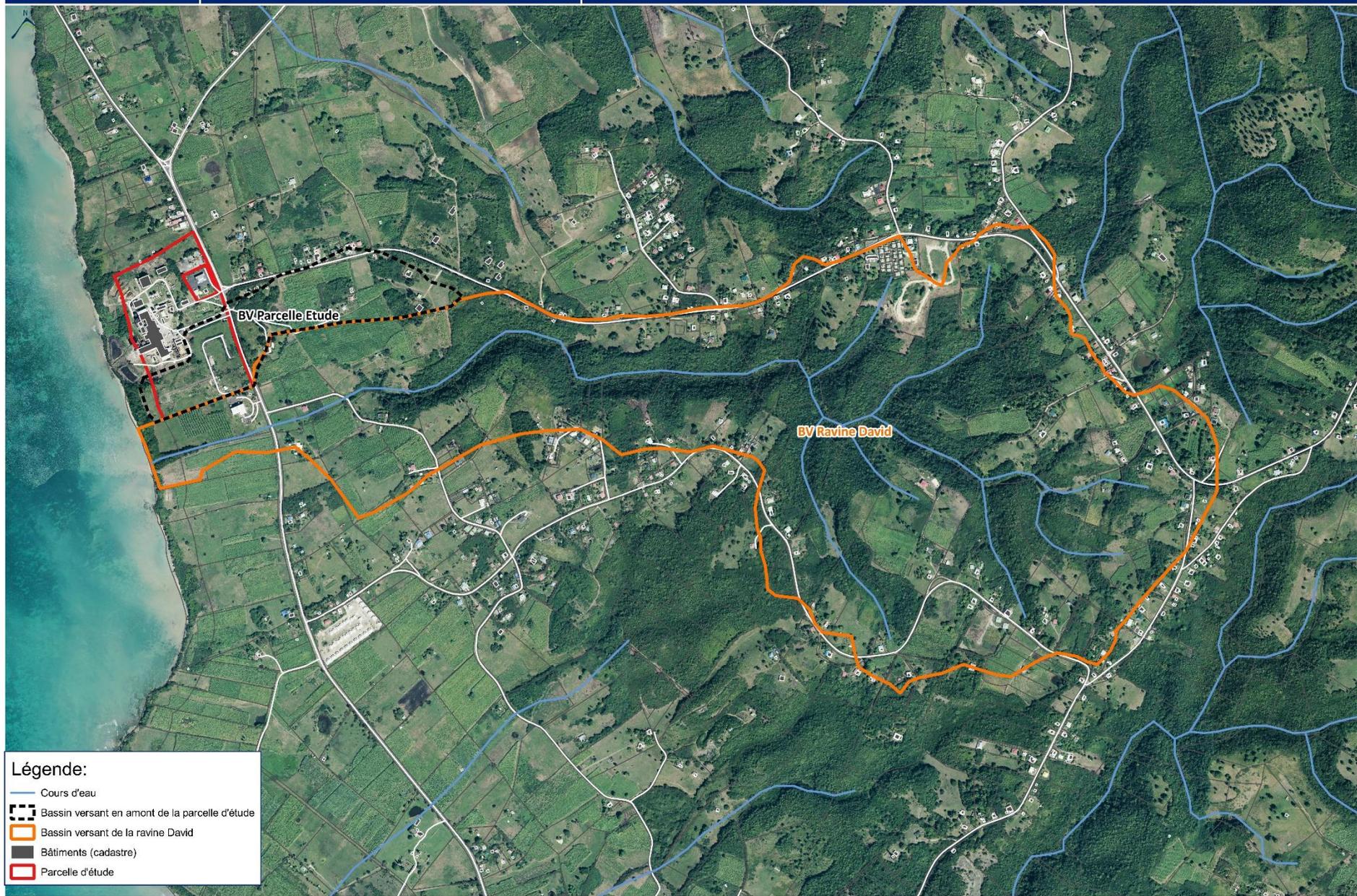
La carte en page suivante présente la délimitation de ces bassins versants et le réseau hydrographique.

Il est à noter la présence d'une mare sur le bassin versant de la zone d'étude, située à l'Est de la RN9. La superficie drainée en amont de la mare est de l'ordre de 10.3 ha avec des terrains essentiellement agricoles (canne à sucre notamment).

**L'occupation des sols couplée à la présence de la mare, nous amène à considérer un coefficient de ruissellement réduits sur cette partie.**

<sup>1</sup> Cette superficie est cohérente avec la superficie du BV de la ravine David définie dans le DLE de 2008 (=196ha) définie sur la base des cartes IGN. La différence résulte du découpage plus précis possible avec la Litto3d.

<sup>2</sup> Cette superficie est cohérente avec la superficie du BV en amont de la zone de projet définie dans le DLE de 2008 (=19.9ha) définie sur la base des cartes IGN.



Source(s) :

Conception et réalisation : ARTELIA 2021

0 0.08 0.16 0.24 0.32 km



En termes d'occupation des sols, la base de données « Corine Land Cover » a été utilisée. Les occupations des sols des bassins versants sont majoritairement rural avec des espaces agricoles (canne à sucre, systèmes culturaux et parcellaires complexes).

Le tableau suivant synthétise les proportions d'occupation des sols par bassins versants :

**Tabl. 4 - Caractéristiques des bassins versants étudiés**

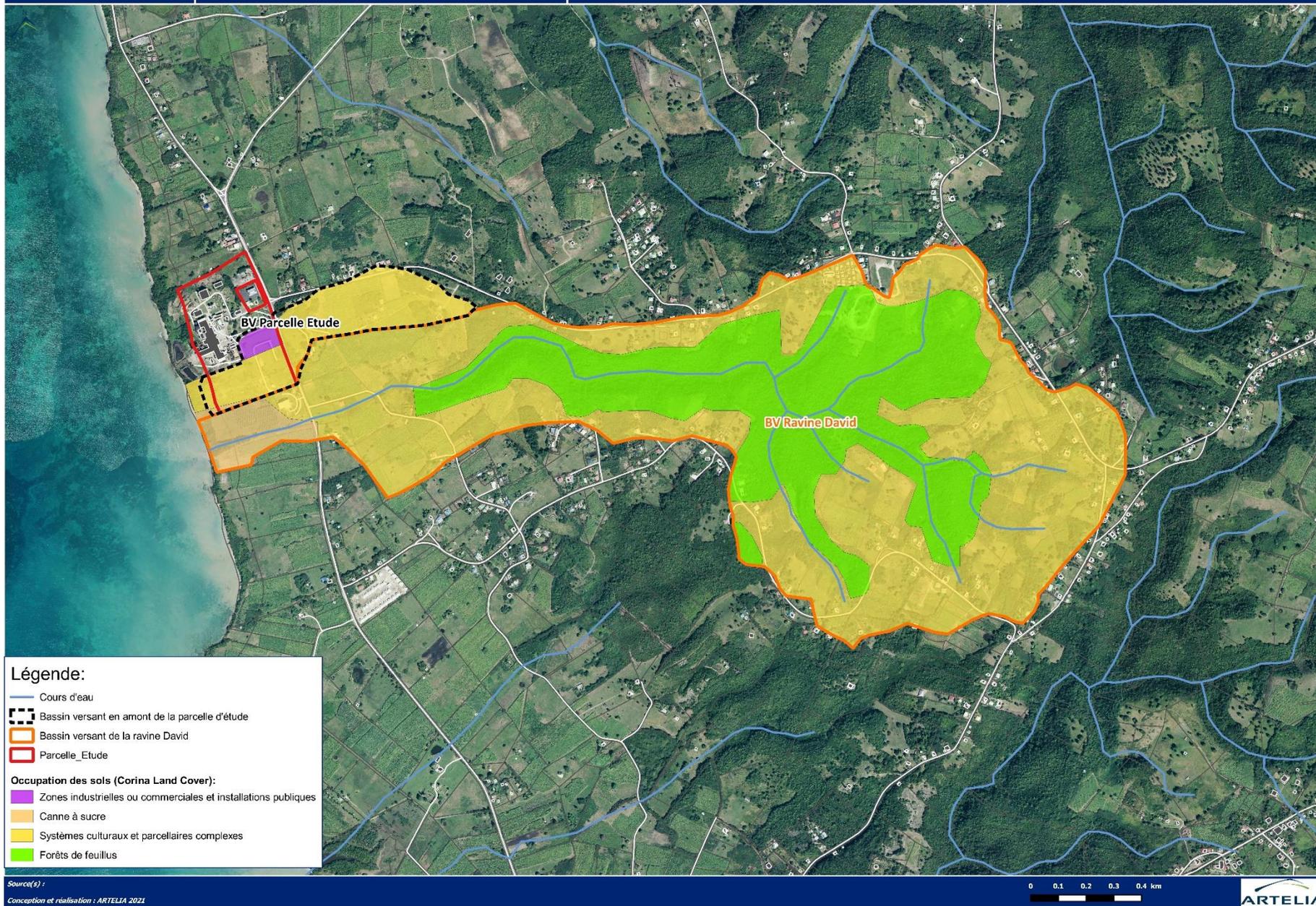
Bassin versant	Libellé Corine Land Cover	% du BV
BV ravine DAVID	Systèmes culturaux et parcellaires complexes	59.8%
	Forêts de feuillus	37.4%
	Canne à sucre	2.8%
BV Parcelle Etude	Systèmes culturaux et parcellaires complexes	91.1%
	Zones industrielles ou commerciales et installations publiques	6.6%
	Canne à sucre	2.3%

La carte ci-après représente la répartition des différentes occupations des sols.

Les coefficients de ruissellement sont ainsi arrêtés aux intervalles suivants :

**Tabl. 5 - Intervalle des coefficients de ruissellement des bassins versants étudiés**

BASSIN VERSANT		CR MIN	CR MAX
BV ravine DAVID		25 %	35 %
BV Parcelle Etude (18 ha)	amont de la RN9 (=12.52 ha)	25 %	35 %
	Parcelle d'étude (=5.45 ha)	30 %	40 %
	Total	30 %	40 %



## 2.2. CALCUL DES DEBITS DE CRUE

L'objectif de l'analyse hydrologique est de définir les débits de crue.

### 2.2.1. DONNEES PLUVIOMETRIQUES

Après échanges avec les services de Météo-France, il n'existe pas de poste pluviométrique assez ancien à Marie-Galante pour avoir des statistiques de pluies.

De plus actuellement, il n'existe pas de statistiques pluviométriques pour des durées infra-quotidiennes. Pour l'heure, seules les données SHYREG ne concernent que les deux îles principales de l'archipel.

Les données pluviométriques Météo-France suivantes ont été utilisées :

- Durées de retour de fortes précipitations – Méthode SHYREG (d=1h) – Aéroport du Raizet ;

**NB :** Pour rappel, La méthode SHYREG (développé par l'IRSTEA et Météo-France) est une régionalisation de la méthode SHYPRE qui permet de constituer une base de données des quantiles de pluie et de débit de la région étudiée au pas d'espace de 1 km<sup>2</sup>. Cette méthode permet ainsi l'estimation de l'aléa hydrologique, basée sur la régionalisation (prise en compte homogénéisée des caractéristiques locales) de paramètres de modèles et notamment de générateur de pluie. Pour chaque pas d'espace au km<sup>2</sup>, des hauteurs de précipitation pour des durées de retour de fortes précipitations sont ainsi calculées.

Par ailleurs, le DLE de 2008 se basait sur les coefficients de Montana suivants :

**Tabl. 6 - Coefficients de Montana considérés dans le DLE de 2008 (CCMG 2008)**

T	6 mn < T < 30 mn		6 mn < T < 2 H	
	a	b	a	b
10ans	4.712	-0.317	6.065	-0.42
100ans	6.534	-0.309	7.811	-0.393

### 2.2.2. CALCUL DES DEBITS DE CRUE

Sur la base des caractéristiques des bassins versants définis et des données pluviométriques présentées précédemment, les débits de crue ont été calculés.

Ces débits ont été calculés par l'application de la méthode rationnelle. Le tableau suivant synthétise les débits de crue retenus pour les occurrences pluviométriques suivantes :

- T=10ans (décennal) ;
- T=100ans (centennal).

**Tabl. 7 - Débits de crue calculés pour les différents bassins versants**

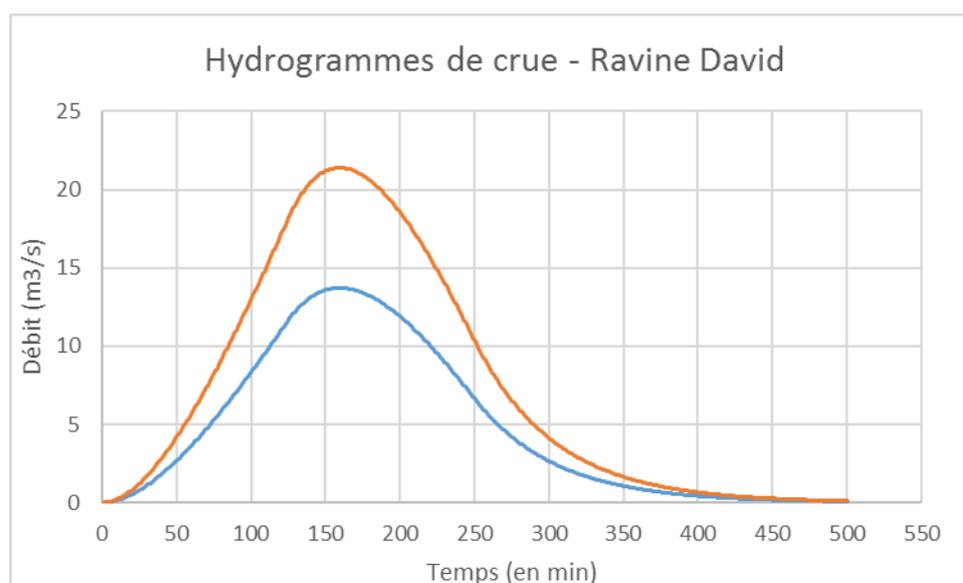
	Superficie (ha)	Q10 (m <sup>3</sup> /s)	Q100 (m <sup>3</sup> /s)
<b>BV ravine DAVID</b>	225.34	<b>11.76 [9.80 – 13.72]</b>	<b>18.34 [15.28 – 21.40]</b>
<b>BV Parcelle Etude</b>	18.7	<b>1.89 [1.60 -2.16]</b>	<b>2.59 [2.22- 2.96]</b>

Par approche sécuritaire, les débits maximaux seront considérés pour la ravine David.

### 2.3. HYDROGRAMMES DE CRUE

Sur la base de la méthode d'hydrogramme normé, un hydrogramme a été calculé pour la ravine David.

Cet hydrogramme de crue a été appliqué aux débits de crue caractéristiques.



**Fig. 6. Hydrogrammes de crue de la ravine David**

## 3. MODELISATION HYDRAULIQUE

### 3.1. LOGICIEL UTILISE

Le logiciel de simulation retenu pour cette étude est le logiciel HEC-RAS qui est développé par l'US ARMY CORPS OF ENGINEERS. Ce logiciel permet de simuler des écoulements monodirectionnels dans des rivières ramifiées ou non et maillées ou non. La simulation peut se faire à débit constant (régime permanent) ou à débit variable dans le temps (régime transitoire).

Ce logiciel permet également de prendre en compte l'ensemble des éléments pouvant modifier les écoulements (seuil, déversoir latéral, pont, passage busé...). Ainsi, l'ensemble du lit mineur et du lit majeur y est décrit sous forme de profils en travers afin de prendre en compte l'ensemble de la zone inondée.

La version 5.0.7 d'HEC-RAS a été utilisée. Cette dernière permet notamment de coupler des modèles unidimensionnels (1D) avec des modèles bidimensionnels (2D), permettant de représenter des débordements de cours d'eau notamment.

### 3.2. CONSTRUCTION DU MODELE

#### 3.2.1. TYPOLOGIE DU MODELE

Le modèle hydraulique mis en œuvre est un modèle couplé permettant de représenter :

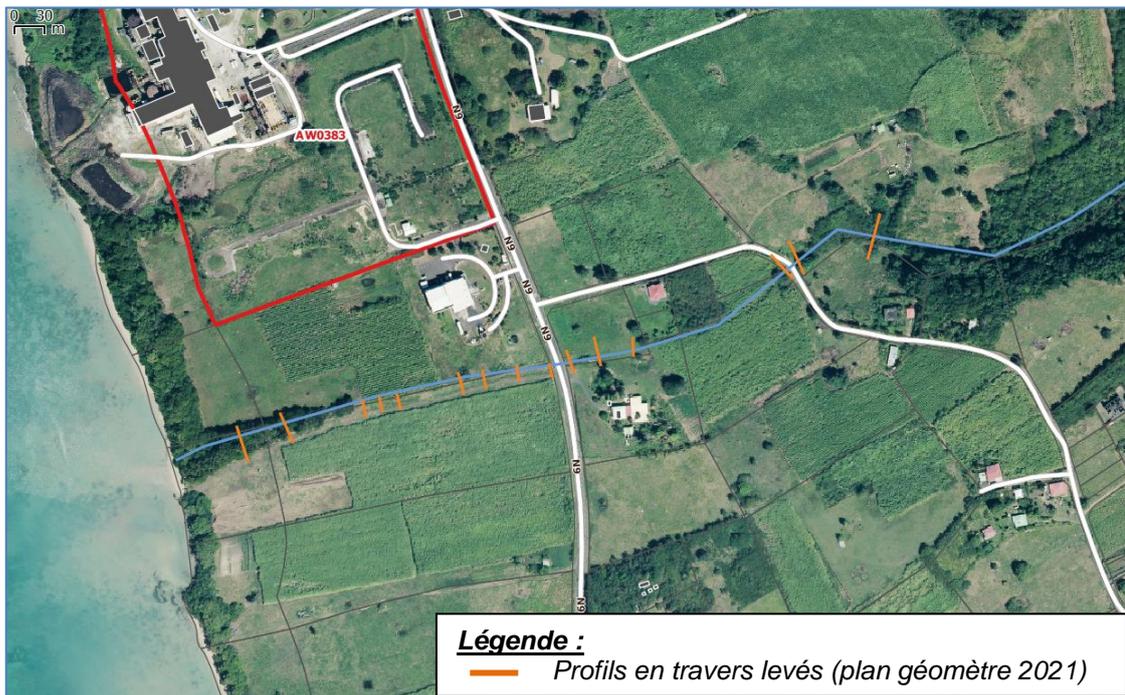
- Les écoulements dans le cours d'eau de part un module unidimensionnel 1D (sens d'écoulement amont-aval) ;
- Les écoulements dans le lit majeur du cours d'eau en cas de débordement de ce dernier, de part un module bidimensionnel (2D) ;
- Le couplage entre les deux modules 1D/2D permettant de représenter les phénomènes de crue (débordement) et de décrue.

Dans le cas de l'étude, la ravine DAVID est représentée via le module unidimensionnel (sur la base des profils en travers de cours d'eau relevé) et les terrains en rives droite et gauche et notamment au droit de la parcelle AW-183 sont représentés via le module bidimensionnel (sur la base des données topographiques Litto3D).

#### 3.2.2. ETENDUE DU MODELE

Le modèle hydraulique a été construit pour la ravine DAVID. Afin de représenter le fonctionnement hydraulique de cette ravine et des alentours, le modèle hydraulique construit se base sur un module unidimensionnel (1D).

Ce dernier s'étend sur la base des relevés topographiques réalisés (relevés géomètre 2021).



**Fig. 7. Emprise du modèle 1D**

Le modèle hydraulique s'étend sur la ravine David :

- En amont de la route communale (250m en amont de la traversée de la RN9)
- En aval : embouchure de la ravine en mer.

En termes d'ouvrages, le modèle intègre l'ouvrage de traversée de la RN9 (cf levé géomètre 2021). D'après le levé topographique, il a été considéré un déversement par-dessus la route à la cote **6.53mNGG**.

L'ouvrage de traversée de la route communale située en amont n'est pas intégré (levé géomètre non réalisé).

En partie aval de la RN9, les secteurs situés en rives droite et gauche ont été intégrés via un module bidimensionnel (2D). **Pour ce faire, les données topographiques du Litto3d ont été utilisées. Ces données représentent précisément la topographie des terrains** (cf chapitre 1.4.1).

Pour limiter les incertitudes au droit de la RN9, la partie en amont et située en rive droite a également été intégrée en 2D. Les débordements au droit de la RN9 sont donc représentés sur la base des cotes topographiques de la Litto3D.



**Fig. 8. Emprise du modèle 2D en rives droite et gauche**

### 3.2.3. CONDITIONS AUX LIMITES

Les conditions aux limites du modèle sont

- En amont : les apports hydrologiques tels que définis au chapitre 2.2.2 (hydrogrammes de crue retenus : crues décennale et centennale) ;
- En aval : les conditions de marée suivantes :
  - o PHMA = **0.36mNGG**
  - o PHMA + surcote centennale (cf. données Tsunahoule) = **0.86m NGG**

### 3.2.4. CALAGE DU MODELE

Le processus de calage permet d'ajuster les paramètres du modèle pour affiner la représentation du fonctionnement hydraulique.

Ce processus se base sur la représentation d'un événement connu (pluviométrie ou débit connus) pour lequel les conséquences sont connus (débordements...).

Après recherches bibliographiques, peu d'événements de calage ont été trouvés. A défaut d'événements connus, des tests de sensibilité ont été réalisés sur le modèle.

Par approche sécuritaire, les paramètres suivants ont été pris en compte :

- Coefficient de Manning lit mineur de la ravine David= 0.05

## 4. PRESENTATION DES RESULTATS

Sur la base du modèle construit et calé, l'événement de référence centennal a été représenté. Ce dernier a été simulé en tenant compte des deux états liés au projet, à savoir :

- En état actuel;
- En état projeté.

### 4.1. ETAT ACTUEL

En état actuel, les lignes d'eau de la ravine DAVID sont représentées sur les graphiques suivants.

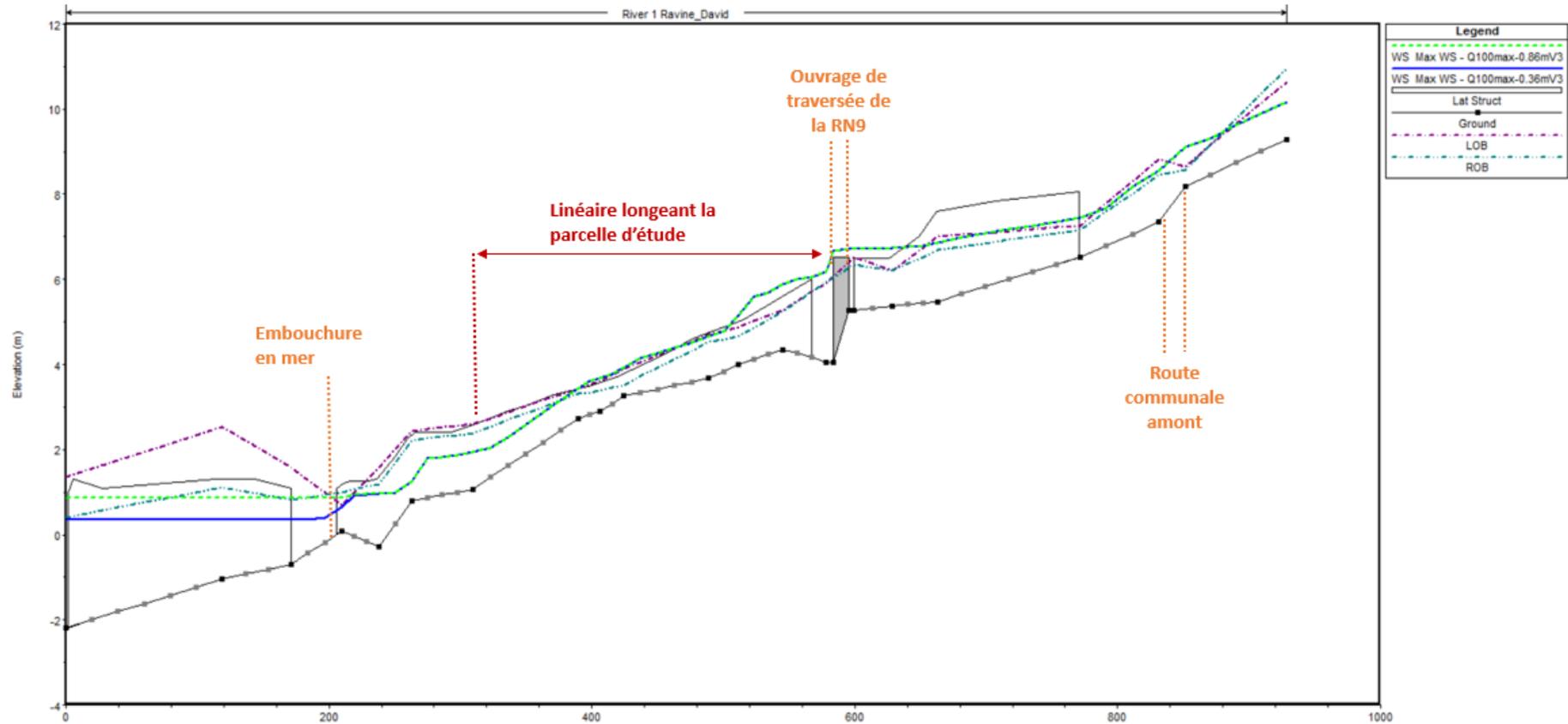
En termes de cartographies d'inondation, l'emprise des inondations est représentée sur les cartes en pages suivantes.

#### Commentaires :

- Il apparaît que l'ouvrage de traversée de la RN9 (d'après relevé topographique 2021) est limitant dès la crue décennale. Une mise en charge se produit allant jusqu'à un déversement au-dessus de la RN9. Pour ce débordement, la cote relevée sur la route dans le levé géomètre de 2021 a été considéré (de l'ordre de 6.5 à 6.6m NGG). A noter que la campagne topographique litto3d indique des cotes inférieures (de l'ordre de 6mNGG).

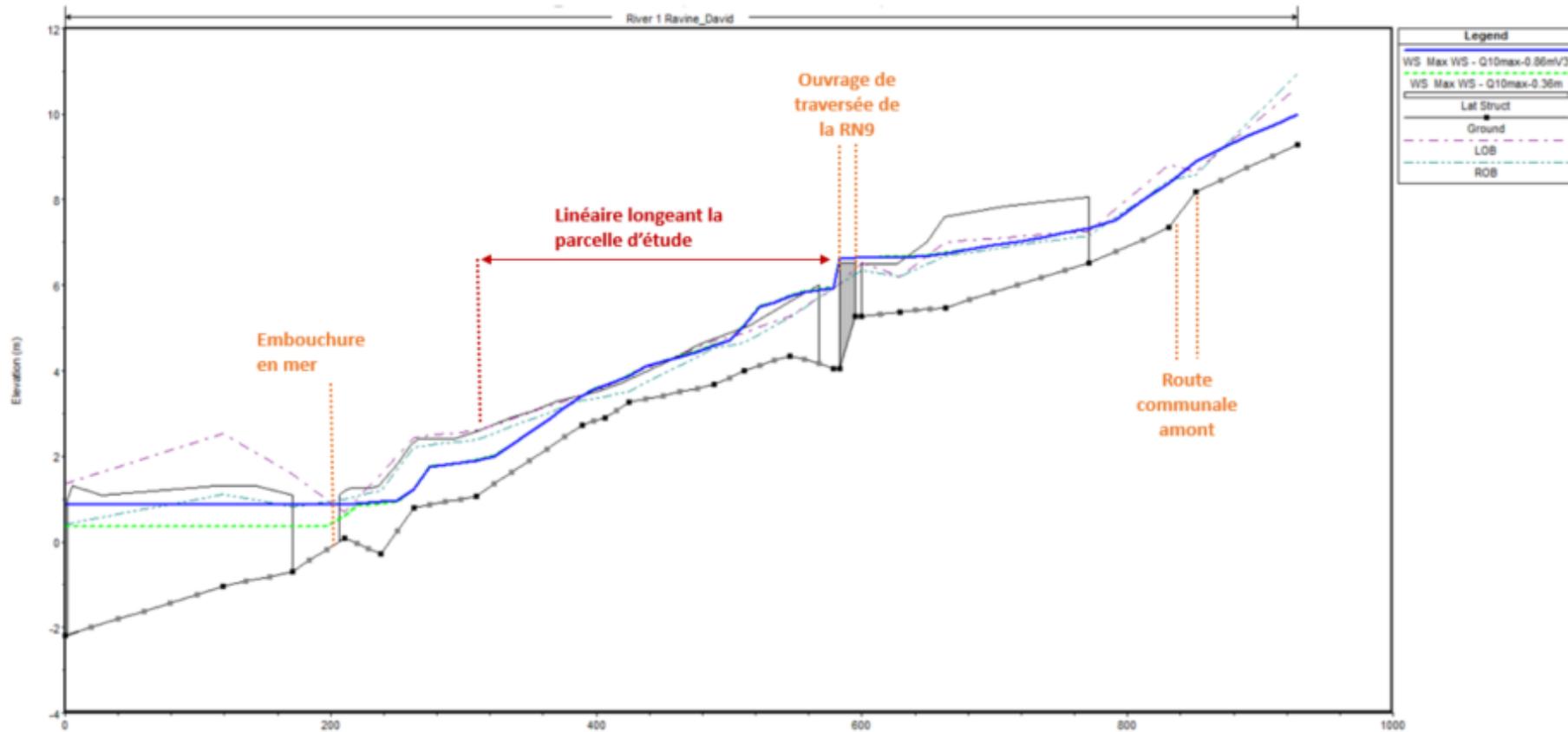
Pour réduire cette incertitude, le modèle 2D a été étendue en partie amont permettant de représenter les débordements sur la RN.

- En aval de l'ouvrage de traversée de la RN9, il est constaté des débordements en rives gauche et droite. Les débordements notamment pour la crue centennale se poursuivent jusqu'à la zone d'aménagement (en partie sud et ouest).
- Des incertitudes existent notamment sur la topographie de la zone littorale (jonction entre ouest de la zone d'étude jusqu'au littoral).
- Au regard de la pente du cours d'eau, l'influence de la cote aval reste limitée à la zone de l'embouchure.



**Fig. 9. Lignes d'eau pour la crue centennale modélisée sur la ravine DAVID**





**Fig. 10.** Lignes d'eau pour la crue décennale modélisée sur la ravine DAVID





Source(s) :  
Conception et réalisation : ARTELIA 2021

0 0.028 0.056 0.084 0.112 km





Source(s) :

Conception et réalisation : ARTELIA 2021

0 0.028 0.056 0.084 0.112 km

ARTELIA





Source(s) :

Conception et réalisation : ARTELIA 2021

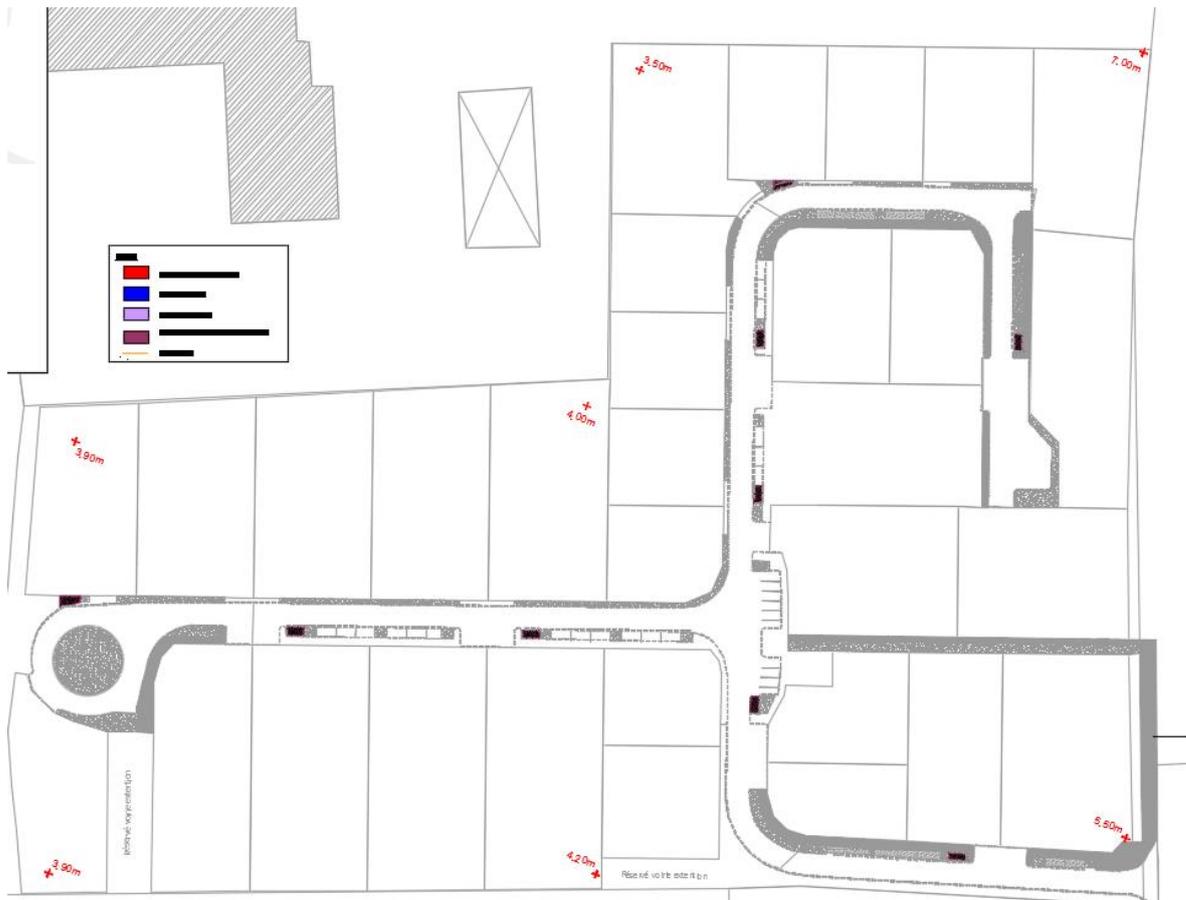
0 0.028 0.056 0.084 0.112 km



## 4.2. ETAT PROJET

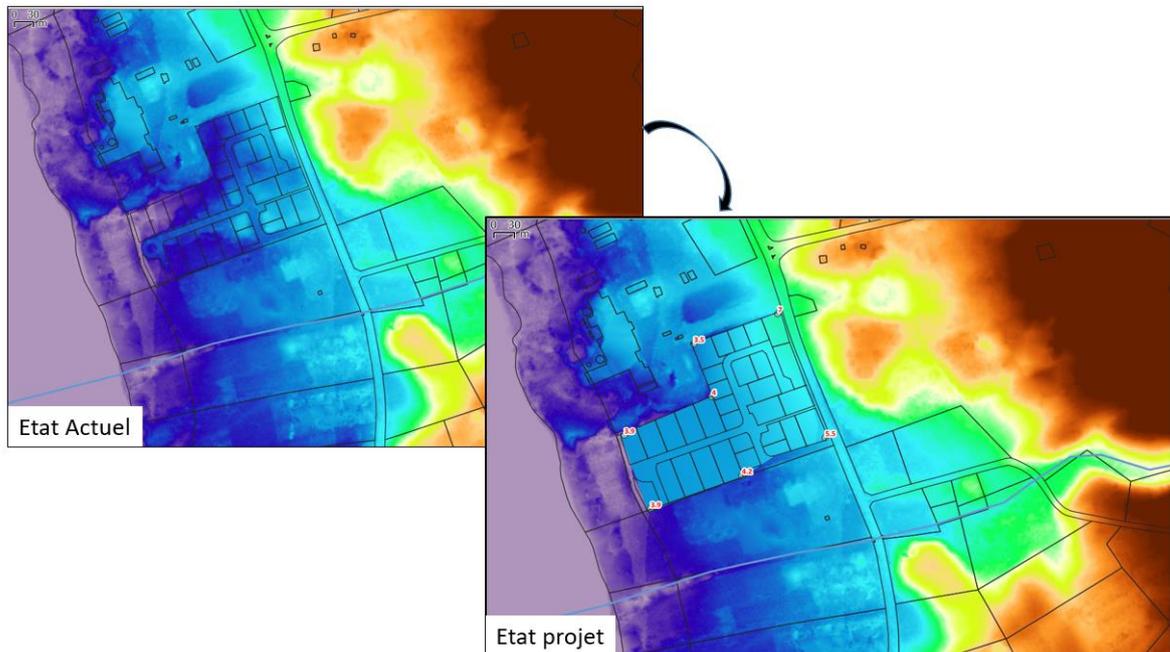
Dans le cadre du projet de réhabilitation et de requalification de la Zone d'Activités de Grand'Anse sur la parcelle AW-383, un remblaiement de cette parcelle est envisagé.

Les éléments de projet ont été transmis à ARTELIA par le cabinet SCE. Ces éléments de projet sont indiqués sur le plan suivant avec l'indication des cotes topographiques projet à considérer sur les extrémités de l'emprise d'aménagement.



**Fig. 11.** Cotes topographiques à considérer en phase PROJET sur la zone d'étude (SCE – 2021)

Ces cotes topographiques ont ainsi été intégrées au modèle bidimensionnel (2D). Les incidences sur la topographie sont représentées ci-après :



**Fig. 12.** *Modifications sur la topographie en lit majeur (module bidimensionnel – 2D)*

Le modèle a été modifié en intégrant ces ajustements. Les résultats sont présentés ci-après.

En termes de lignes d'eau de la ravine DAVID, la modification de la topographie effectuée dans le cadre du projet **n'a aucun impact sur les lignes d'eau** indiquées au chapitre 4.1.

En termes de cartographies d'inondation, les cartes en pages suivantes indiquent :

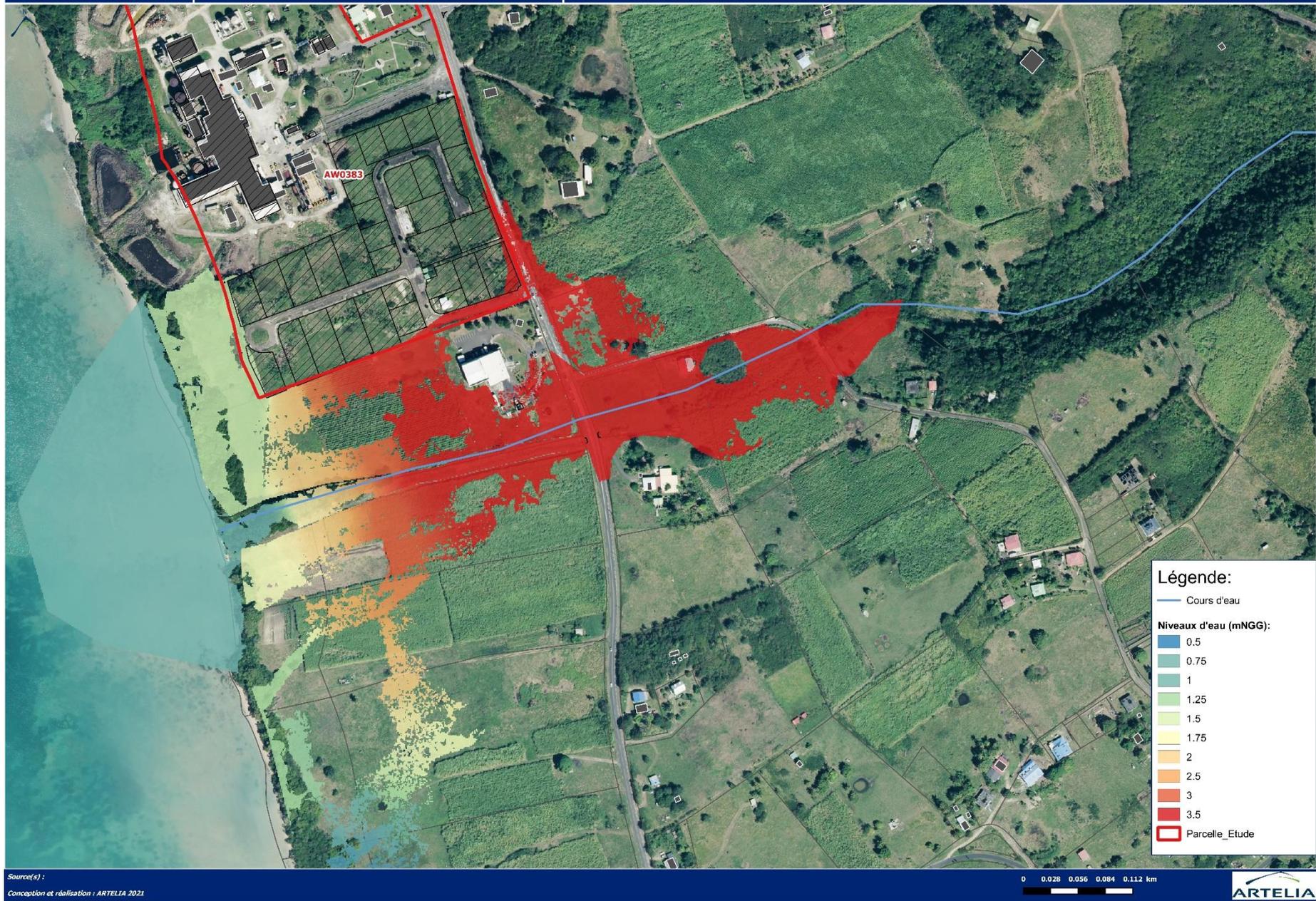
- L'emprise des inondations en termes de profondeur d'eau et de niveaux d'eau ;
- Les incidences hydrauliques par rapport à l'état initial (rehaussement / abaissement).

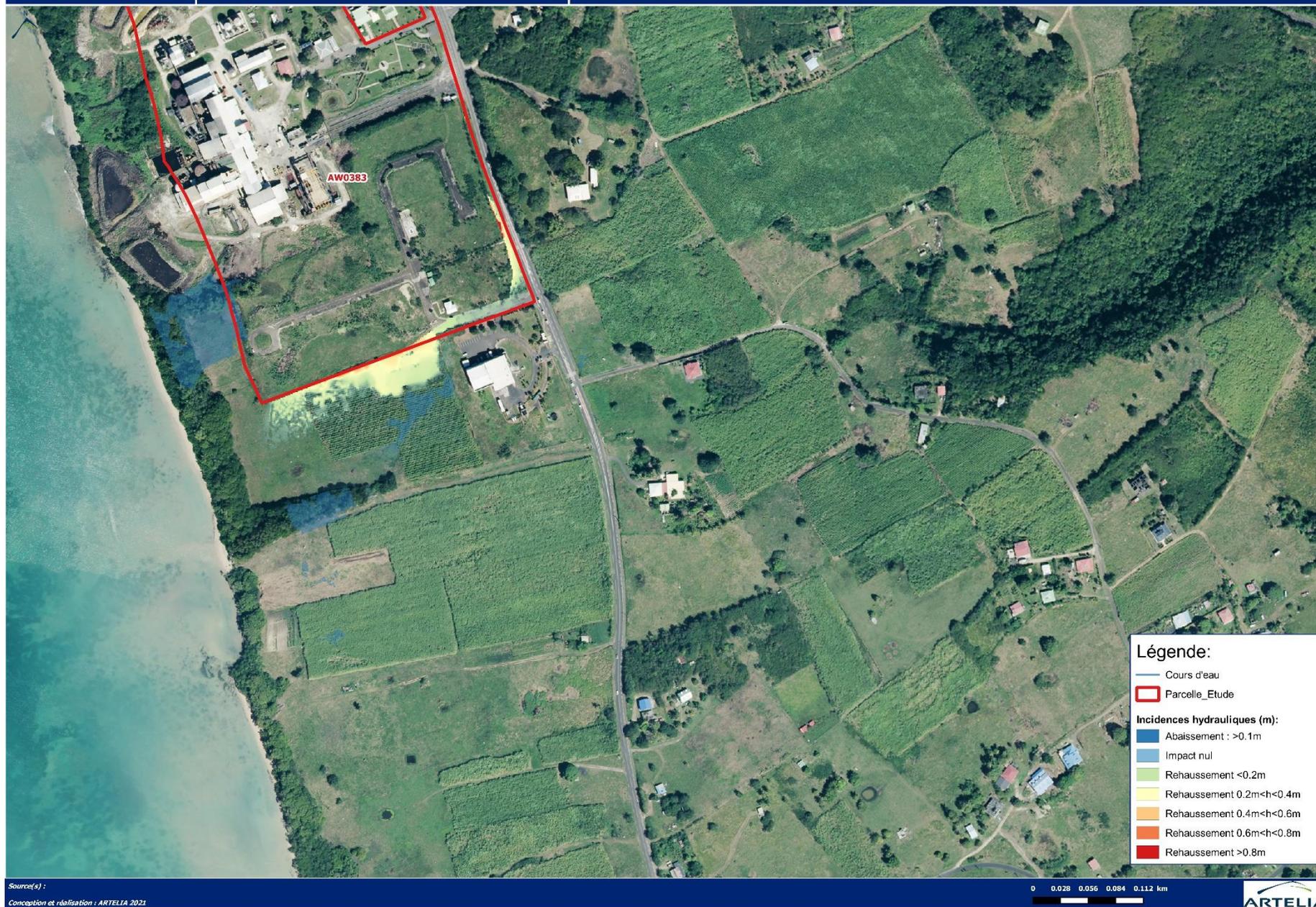
#### **Commentaires :**

- Le remblaiement de la parcelle d'étude aux cotes indiquées engendre une mise hors d'eau de la parcelle pour l'évènement centennal ;
- Des incidences hydrauliques locales avec une tendance au rehaussement le long de la parcelle d'étude (pourtour sud et Est). Les rehaussements moyens sont de l'ordre de +30 à 40cm.

Des abaissements ponctuels sont observés mais demeurent non significatifs (de l'ordre du centimètre – à considérer davantage comme des artefacts du modèle).







## 5. GESTION DES EAUX PLUVIALES DE LA ZONE D'ETUDE

En parallèle de la définition de la cote de référence de débordement de la ravine DAVID, l'objectif de l'étude est de vérifier le dimensionnement hydraulique du bassin de rétention de la zone d'activité.

Pour rappel, ce dernier a été dimensionné dans le cadre du DLE de 2008 sur la base :

- D'un débit de fuite pris égal :
  - o Au débit décennal initial généré de **1.11m<sup>3</sup>/s** sur la parcelle du projet (délimité à 4.93ha) considérant un coefficient de ruissellement de 64% (soit un coefficient de ruissellement d'une zone urbanisée)
  - o Ajouté au débit de la capacité hydraulique de la conduite DN500 (**0.551 m<sup>3</sup>/s**) traversant la RN9
  - o **Soit un débit de fuite total de 1.66m<sup>3</sup>/s**

Il est proposé ci-après une analyse permettant de vérifier les éléments du DLE de 2008.

### 5.1. RAPPEL DU BASSIN VERSANT AU DROIT DU SECTEUR D'ETUDE

Après analyse sur la base de la campagne topographique Litto3d, le bassin versant drainé au droit de la parcelle d'étude est composé :

- de la parcelle d'étude, d'une superficie de l'ordre de **5.45 ha<sup>3</sup>** ;
- du secteur en amont de la parcelle d'étude, d'une superficie de l'ordre de **12.53 ha<sup>4</sup>**. A noter qu'une mare est présente drainant environ 10.36 ha.

Les caractéristiques de ces bassins versants en état actuel sont présentées ci-après.

**Tabl. 8 - Caractéristiques des bassins versants au droit de la parcelle d'étude**

Bassin versant	Superficie (ha)	PLCH (m)	Pente moyenne du BV	Domaine des Cr	Débit décennal (m <sup>3</sup> /s)
BV parcelle d'étude	5.45	350.00	1.7%	30% - 40%	<b>0.61 [0.52-0.70]</b>
BV amont Parcelle Etude	12.52	600.00	7.3%	25% - 35%	<b>1.11 [0.87-1.33]</b>
<b>TOTAL =</b>					<b>1.72 [1.40-2.03]</b>

<sup>3</sup> Superficie de 4.93 ha pour la parcelle d'étude dans le DLE de 2008.

<sup>4</sup> Superficie de 15 ha pour le secteur en amont de la parcelle d'étude dans le DLE de 2008.

Sur la base de ces éléments, deux hypothèses de débit initial décennal au droit de la parcelle d'étude peuvent être prises en compte :

- **Hypothèse 1** : En considérant les deux bassins versants assemblés en série, le débit initial décennal serait de l'ordre de **1.72 m<sup>3</sup>/s**.
- **Hypothèse 2** : Dans le DLE de 2008, il est considéré que les deux bassins versants ne sont pas complètement assemblés en série. Il est considéré que la buse de traversée de chaussée de la RN9 reliant les deux bassins versants, a un effet limitant sur l'apport. Cette buse permet le passage de l'eau d'amont en aval dans la limite de capacité de la buse, le reste étant évacué via un fossé vers la ravine David.

En reprenant la même hypothèse du DLE 2008, le débit initial décennal serait :

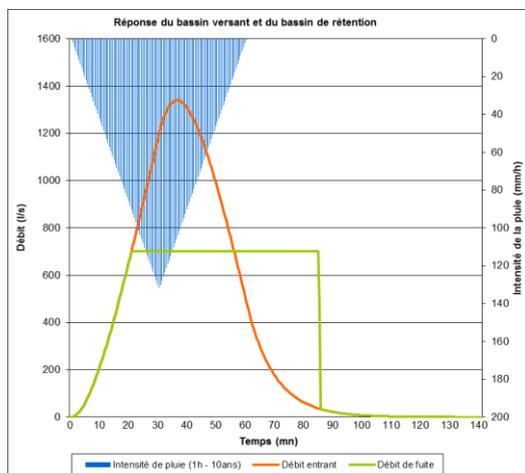
- Débit décennal initial de la parcelle d'étude = 0.61 m<sup>3</sup>/s
- Calcul de la capacité hydraulique de la conduite DN500 sous RN9 permettant le passage d'amont en aval: 0.551 m<sup>3</sup>/s
- Débit initial décennal = **1.161 m<sup>3</sup>/s**

## 5.2. PARCELLE EN ETAT PROJET

En état projet, il est considéré la parcelle d'étude en état aménagé c'est-à-dire avec les différents lots aménagés. Le coefficient de ruissellement de la parcelle est ainsi augmenté. Afin d'avoir un panel de volume de rétention, différents coefficients de ruissellement ont été considéré (*coefficient potentiellement à ajuster selon occupation des sols prévue dans le cadre du projet – à transmettre par MOE*) :

- Hypothèse 1 : **Cr projet = 65%**
- Hypothèse 2 : **Cr projet = 75%**
- Hypothèse 3 : **Cr projet = 85%**

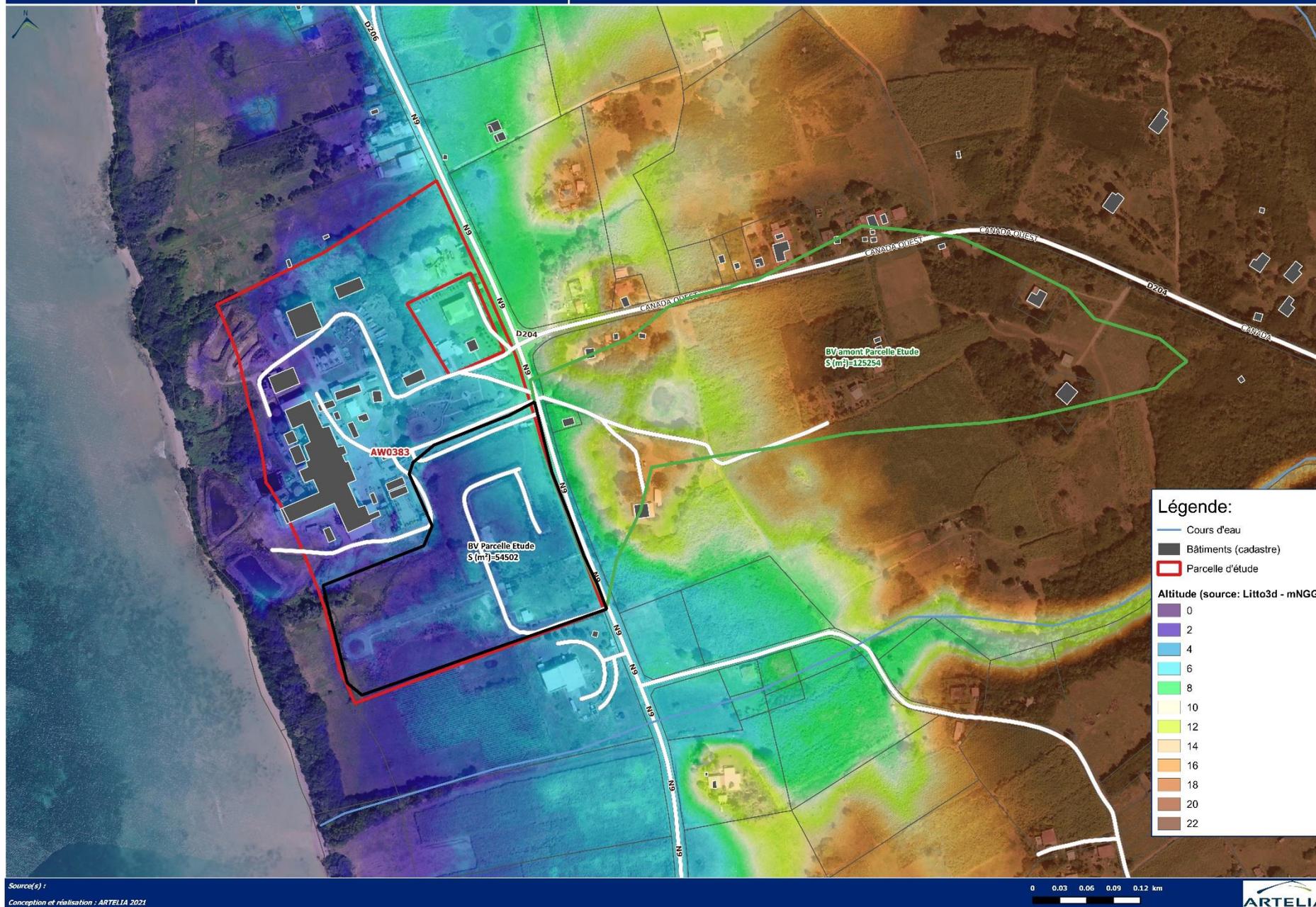
Le calcul du volume de rétention nécessaire a été réalisé avec la méthode des débits permettant une meilleure prise en compte de la réaction des surfaces actives en état initial et projet sur la base d'un débit de fuite pris égal au débit décennal initial de la parcelle d'étude (0.61 m<sup>3</sup>/s).



**Hyp 1 - Volume Décennal = 305 m<sup>3</sup>**

**Hyp 2 - Volume Décennal = 543 m<sup>3</sup>**

**Hyp 3 - Volume Décennal = 825 m<sup>3</sup>**



## 6. CONCLUSIONS

L'étude menée a permis de représenter le fonctionnement hydraulique de la ravine DAVID située à proximité de la zone d'aménagement de la parcelle AW383.

Le modèle hydraulique a permis de mettre en évidence des débordements vers cette zone d'étude notamment pour la crue centennale de la ravine.

Notons cependant l'existence d'incertitudes notamment sur les données topographiques :

- Existence de différences importantes entre la campagne topographique de 2021 et les précédentes / Litto3d ;
- Incertitudes sur la cote de débordement au-dessus de la route RN9 dans le modèle hydraulique ;
- Incertitudes sur la zone littorale...

La modélisation a été réalisée sur la base :

- De l'état initial avec la topographie actuelle (sur la base de la campagne topographique Litto3d) ;
- De l'état projet avec le remblaiement de la parcelle d'étude (sur la base des données transmis à ARTELIA).

Les incidences hydrauliques de l'état projet sont définies au chapitre 4.2.

Quant à la gestion des eaux pluviales à l'échelle de la parcelle, une analyse critique a été menée amenant à reconsidérer le volume du bassin de rétention nécessaire. Cette analyse restera à consolider avec les occupations projetées de la zone d'étude.

Aux Abymes, le 27 Octobre 2021

  
**ARTELIA**  
ARTELIA VILLE & TRANSPORT  
AGENCE CARAÏBE-GUYANE  
800 PARC ANTILLOPOLE  
97139 – LES ABYMES - GUADELOUPE  
TEL. : +590 (0)5 90 68 49 14