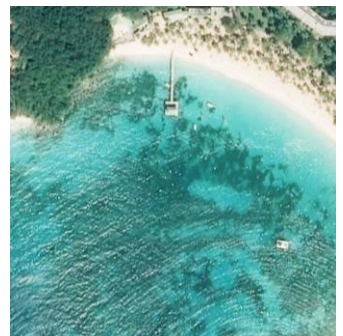


Agrandissement et réhabilitation du Club Med, à Saint-Anne (971)

Rapport d'étude hydraulique

Version 3



EVNC106ECO

Septembre 2017

Table des matières

1.	Objectif	4
2.	Analyse de la réglementation PPRN.....	6
2.1	Règlement Générale.....	6
2.2	Analyse détaillé du règlement.....	7
2.2.1	Situation du projet vis-à-vis du zonage réglementaire	7
2.2.1.1	Zones de contraintes spécifiques moyennes :	7
2.2.1.2	Zones de contraintes spécifiques faibles	7
2.2.2	Risques Cycloniques.....	8
2.2.3	Risques Liquéfaction.....	8
2.2.4	Risques Inondation.....	8
2.2.5	Gestion des eaux pluviaux.....	8
2.2.6	Mesures de prévention, de protection, et de sauvegarde.....	8
2.3	Conclusion	9
3.	Fonctionnement du site en situation actuelle	10
3.1	Compte rendu de la visite de terrain.....	10
3.1.1	Synthèse.....	10
3.1.2	Photos	10
3.1.3	Situation actuelle	14
3.2	Etude hydrologique des bassins versants	14
3.2.1	Caractéristiques physiques	15
3.2.2	Temps de concentration.....	16
3.2.3	Données Pluviométriques	16
3.2.4	Estimations des débits de pointe	17
4.	Principe de calcul des mesures de gestion des eaux pluviales....	18
4.1	Noues pluviales.....	18
4.1.1	Exemple d'un noue pluviale	19
4.1.2	Calcul des volumes	19
4.1.3	Dimensionnement des noues	19
4.2	Fossés	20
4.3	Aménagements proposés.....	20
5.	Propositions d'aménagement en situation projet	21
5.1	Description du projet	21
5.2	Impacts du projet	21
5.2.1	Volumes à stocker	22
5.3	Dimensionnement des noues	22
5.3.1	Surfaces disponibles.....	22
5.3.2	Volume des noues	22
5.3.3	Pente et hauteur.....	23
5.4	Fossé de rétablissement des écoulements	23
5.5	Aménagements des parkings	24

5.6	Carte de localisation des aménagements	24
5.6.1	Mesure de protection de la qualité des eaux pluviales rejetées au milieu naturel récepteur	24

1.Objectif

Objectif de l'étude

L'objectif est de fournir l'analyse hydraulique et pluviale au projet d'extension du Club Med sur la commune de Sainte-Anne.

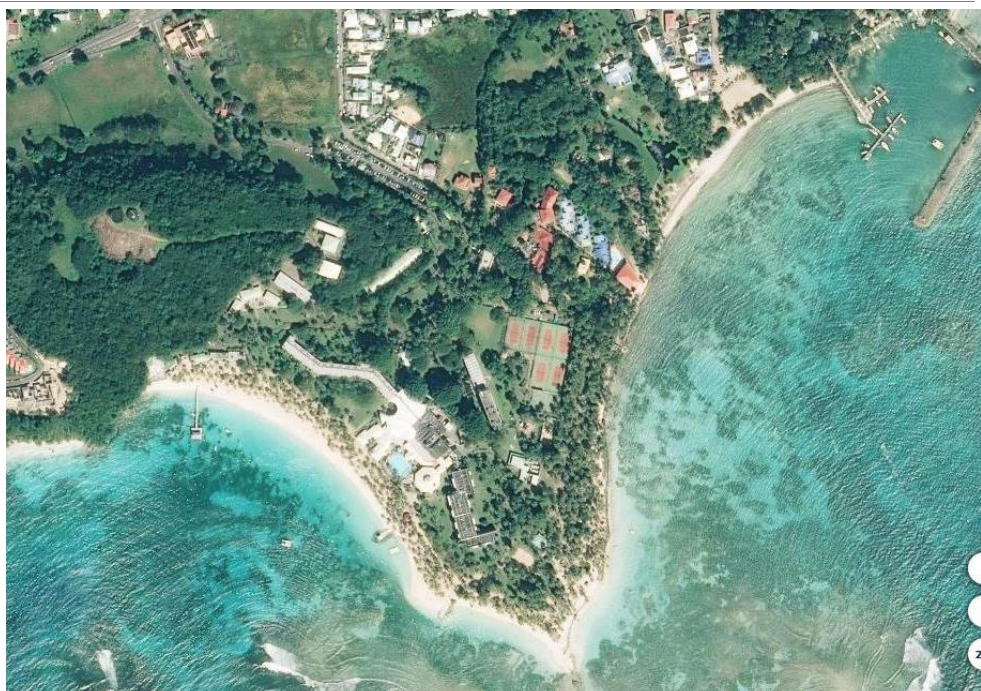
Le projet d'extension concerne principalement trois zones :

- 4 bâtiments à l'Est
- 9 bungalows à l'Ouest
- Un bâtiment pour le personnel : Bono 4 au Nord
- Extension du restaurant
- Extension du bâtiment technique
- Le mini club au centre
- Extension des parkings

Le projet est soumis à une problématique d'inondation par ruissellement pluvial et le PPR de la commune de Sainte-Anne, approuvé le 4 septembre 2008, montre que la zone est soumise à l'aléa houle cyclonique.

Le présent rapport détaille la situation du projet vis-à-vis du PPRN et propose des mesures de collecte des eaux pluviales.

Localisation du site photo aérienne (Géoportail)



*Plan de situation
du projet*



*Données
collectées
auprès du maître
d'ouvrage*

Les données transmises par le maître d'ouvrage sont :

- le plan topographique de la zone en situation actuelle : 14596-34598_2017-04-21_14596-topo.dwg
- le plan masse des aménagements : 2077-APD-PLAN DE MASSE.dwg du 17/09/17
- le plan du réseau pluvial existant : 296-RECOL-01 140306.dwg
- le plan topographique de la zone en situation projet : « CM CAR APS pm 12.06.17 »

2. Analyse de la réglementation PPRN

2.1 Règlement Générale

Le règlement du PPRN montre que la zone projet est impactée par :

- les zones soumises à prescriptions individuelles et/ou collectives (bleu moyen)
- les zones soumises à prescriptions individuelles (bleu clair)

Aucun travail n'est prévu en zones soumises à projet d'aménagement (bleu foncé). La Figure 1 montre les zones de règlement du PPRN sur le site du projet.

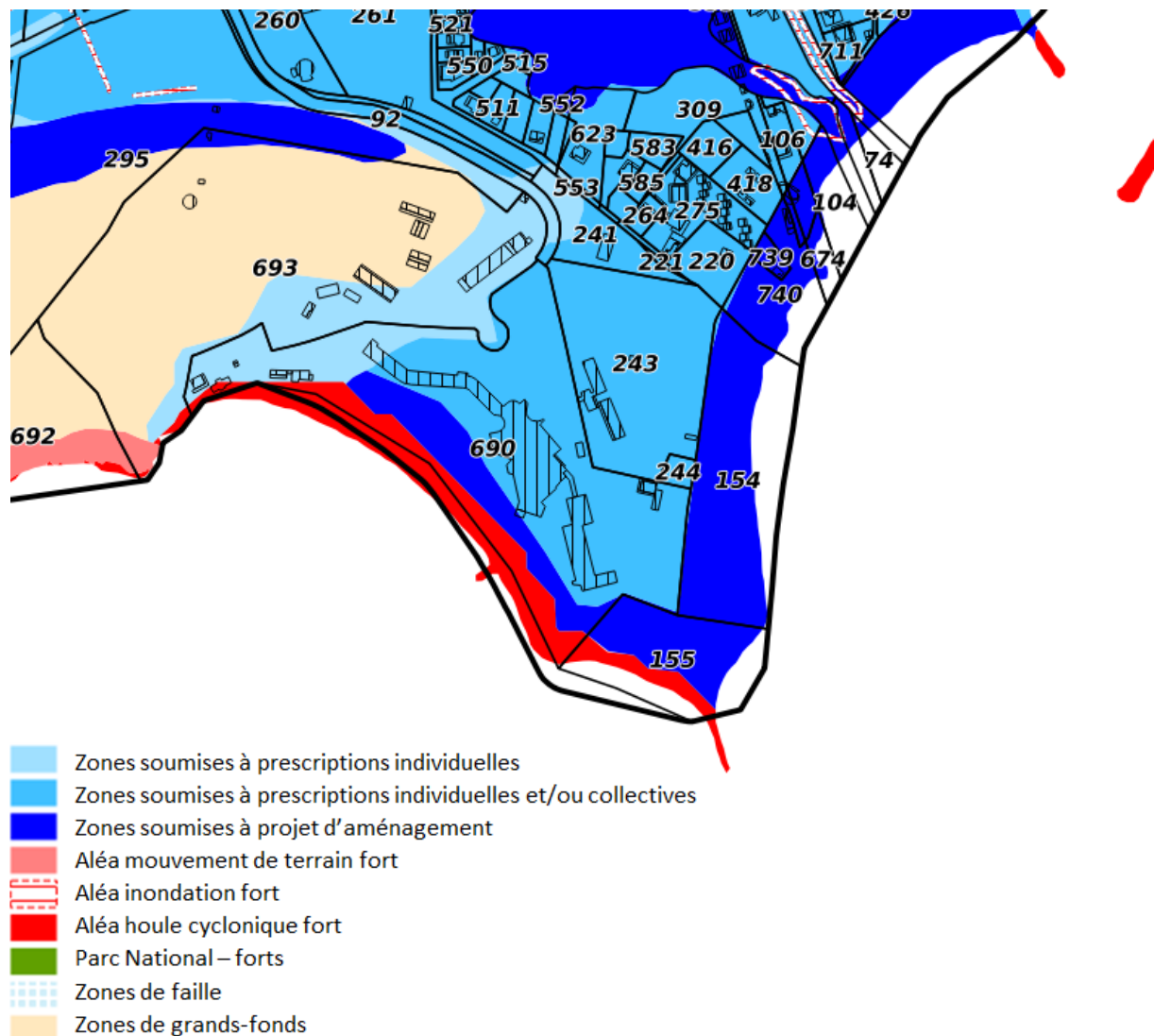


Figure 1 Règlement du PPRN pour la zone du projet (source : PPRN de la commune de Sainte-Anne 2008)

2.2 Analyse détaillé du règlement

2.2.1 Situation du projet vis-à-vis du zonage réglementaire

La zone d'étude est soumise à 2 zones réglementaires délimitant des zones de contraintes spécifiques faibles et moyennes. Les éléments du projet doivent respecter les dispositions applicables à la zone dans laquelle ils se trouvent.

2.2.1.1 Zones de contraintes spécifiques moyennes :

Les zones à contraintes spécifiques moyennes (zones bleues) sont les zones urbanisées soumises à aléa inondation moyen.

[C'est le cas de la zone projet à l'exception des bassins versants 1 et 2.](#)

Certains aménagements sont interdits dans cette zone :

- Les constructions individuelles dont l'ensemble des pièces d'habitation est susceptible d'être inondé ;
- Les sous-sols dont la conception ne garantit pas la sécurité des personnes et la sécurité des biens en cas d'inondation ;
- Les clôtures pleines (murs ou équivalents) lorsqu'elles sont projetées perpendiculairement au sens de la plus grande pente (sens du courant principal) ;
- Les exhaussements de terrain (remblais, digues) et les excavations de sol, sauf s'ils sont de nature à abaisser ou ne pas aggraver le risque collectif encouru par les constructions existantes.

Pour les nouveaux projets, il est précisé que toute construction ou aménagement nouveau devra faire l'objet d'une étude de risque par un bureau d'études qualifié, afin de préciser les conditions de faisabilité et de sécurité, en tenant compte de la concomitance des aléas météorologiques et sismiques.

L'étude devra prendre en compte l'environnement du projet et montrer que ses dispositions n'aggravent pas les risques sur les parcelles avoisinantes.

Des mesures de préventions doivent également être prises et consistent :

- A afficher les risques présents ;
- Informer les occupants de la conduite à tenir en cas de survenance d'un phénomène naturel ;
- Mettre en place un plan d'évacuation des personnes ;
- Prendre les dispositions pour alerter, signaler et guider.

2.2.1.2 Zones de contraintes spécifiques faibles

Les zones à contraintes spécifiques faibles (zones bleues clair) sont les zones soumises à l'aléa liquéfaction, indépendamment du niveau d'enjeu de ces zones.

[C'est le cas d'une partie du bassin versant 1 et 2.](#)

Pour les nouveaux projets, il est précisé que les eaux pluviales 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.

Des mesures de préventions doivent également être prises et consistent :

- A afficher les risques présents ;
- Informer les occupants de la conduite à tenir en cas de survenance d'un phénomène naturel ;
- Mettre en place un plan d'évacuation des personnes ;
- Prendre les dispositions pour alerter, signaler et guider.

Le projet est vulnérable aux risques cycloniques, inondation et liquéfaction. Les nouvelles constructions, comme celles prévu dans le cadre du projet, doivent suivre les prescriptions et recommandations visant la prévention des effets liés à ces différents risques.

2.2.2 Risques Cycloniques

Certains des aménagements prévus se trouvent en zone du risque cyclonique moyen. Ces constructions doivent mettre en œuvre les mesures préventives propres dans le respect des Règles NV 65. A l'égard des effets des séismes, le projet doit être conçu dans le respect des normes parasismiques, et toute construction doit être précédée d'une étude de dangers et évaluation de l'aléa sismique local. (Articles 1.1-1.2, Règlement Saint Anne 2008).

L'étude spécifique sur la houle fournit les cotes de référence à respecter.

2.2.3 Risques Liquéfaction

Les zones à contraintes spécifiques faibles (zones bleues clair) sont les zones soumises à l'aléa liquéfaction, indépendamment du niveau d'enjeu de ces zones. Toute construction ou aménagement nouveau devra être réalisé dans le respect des règles parasismiques et paracycloniques, et devra faire l'objet d'une étude géotechnique pour définir sa faisabilité.

2.2.4 Risques Inondation

Les extensions de constructions existantes en zone inondable ne devront pas conduire à une augmentation de l'emprise au sol et la surélévation devra être limitée à R+1.

Le parking existant dans le bassin versant 11 est situé en zone inondable d'aléa moyen. L'extension du parking ne devra pas augmenter l'emprise du sol.

2.2.5 Gestion des eaux pluviales

Toute construction nouvelle ne doit pas aggraver les conséquences, sur les fonds aval, des écoulements des eaux pluviales. Les mesures recommandées pour gérer les écoulements pluviaux comprennent :

- l'infiltration à la parcelle
- Création de surfaces ou d'ouvrages de rétention
- Raccordement au réseau des eaux pluviales, lorsqu'il existe.

Les eaux récupérées par le drainage ainsi que les eaux pluviales éventuellement collectées 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.

Les ouvrages de collecte, de traitement et de rejet devront être entretenus et surveillés par leur propriétaire régulièrement et notamment après chaque forte précipitation.

2.2.6 Mesures de prévention, de protection, et de sauvegarde

L'article 3.3 du PPRN indique que les propriétaires des fonds amont ne doivent pas aggraver les conséquences, sur les fonds aval, des écoulements des eaux pluviales. Le projet n'est pas concerné par cet article, car il n'y a pas des enjeux en aval du projet. Néanmoins il est dans l'intérêt du maître d'ouvrage de gérer le ruissellement créé par le projet, pour éviter l'érosion sur les plages et parcelles. Il est également important de gérer le ruissellement naturel qui peut avoir des impacts sur les nouvelles constructions, surtout pour le bassin versant 2.

2.3 Conclusion

La zone du projet est soumise à 2 zones du règlement du PPRN, avec une zone d'aléa différente pour chaque type de risque. L'analyse fait ressortir les points suivants :

- Tous les aménagements du projet sont hors de la zone d'aléa forte.
- Le parking proposé dans la parcelle 261 ne doit pas augmenter la cote naturelle de la parcelle.
- Le ruissellement créé par des constructions dans les bassins 1 et 2 doit être évacué dans les réseaux existants, ou retenus dans la zone du projet afin de ne pas aggraver les risques en aval des constructions.
- Dans les cas où il n'y a pas les enjeux en aval des constructions proposés, il n'est pas nécessaire de mettre en œuvre des mesures compensatoires mais celles-ci peuvent permettre de protéger les plages contre l'érosion créée par le ruissellement.
- Des études complémentaires peuvent être nécessaires selon le PPRN :
 - Géotechnique
 - Cyclonique (étude spécifique sur la houle)
 - Etude de risque

3. Fonctionnement du site en situation actuelle

3.1 Compte rendu de la visite de terrain

3.1.1 Synthèse

Une visite du site a été effectuée le 15 mai 2017 en présence du maître d'ouvrage. L'objectif était de vérifier les indications fournies par les plans sur le réseau pluvial existant.

Le réseau pluvial est quasiment inexistant en raison d'une imperméabilisation peu importante du site (nombreux espaces verts), des exutoires multiples correspondant à autant de petits bassins versants. Les ruissellements s'écoulent sans poser de réels problèmes : dans les espaces verts les eaux s'infiltrent ou s'évaporent. Les ruissellements sur voiries sont peu importants, ils sont parfois gérés par quelques grilles avaloirs avant de se stocker ou de s'infiltrer sur les terrains du site. Seules quelques flaques peuvent être visibles. De même les eaux de toiture ruissellent sur les espaces naturels.

3.1.2 Photos

Photo 1

GA grille avaloir
collecte des eaux pluviales de
voirie → infiltration



Photo 2

Vue générale
pas de réseau pluvial sur la
voirie



Photo 3

Vue du bâtiment principal



Photo 4

La bordure canalise les écoulements sur la route

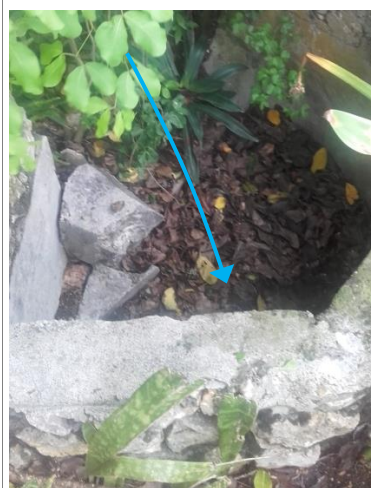


Photo 5

Engrouffrement du vallon

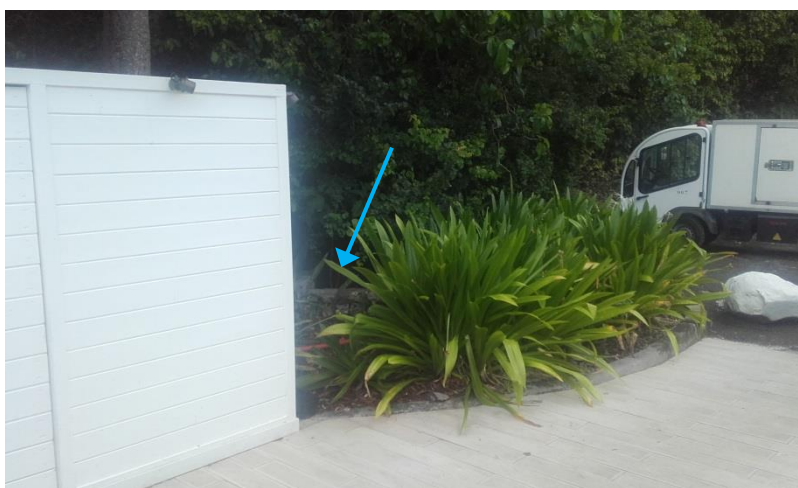


Photo 6

Engrouffrement du vallon



Photo 7

GA grille avaloir sous la terrasse du restaurant



Photo 8

Collecteur au bord du restaurant

Photo 9

Ruissellement des eaux de toitures



Photo 10

Exutoire en mer n°4



Photo 11

Absence de réseau pluvial



Photo 12

Absence de réseau pluvial



3.1.3 Situation actuelle

Il y a actuellement un faible réseau pluvial, avec plusieurs sites d'infiltration diffuse, et 3 exutoires en mer.

3.2 Etude hydrologique des bassins versants

La zone d'étude a été divisée en bassins versants selon les données topographiques fournis par Guez Caraïbes, prenant en compte le réseau pluvial existant observé au sein de la visite de terrain. 11 bassins versants ont été identifiés, et sont représentés dans la Figure 2 suivant ainsi que sur la Carte 1 en annexe.

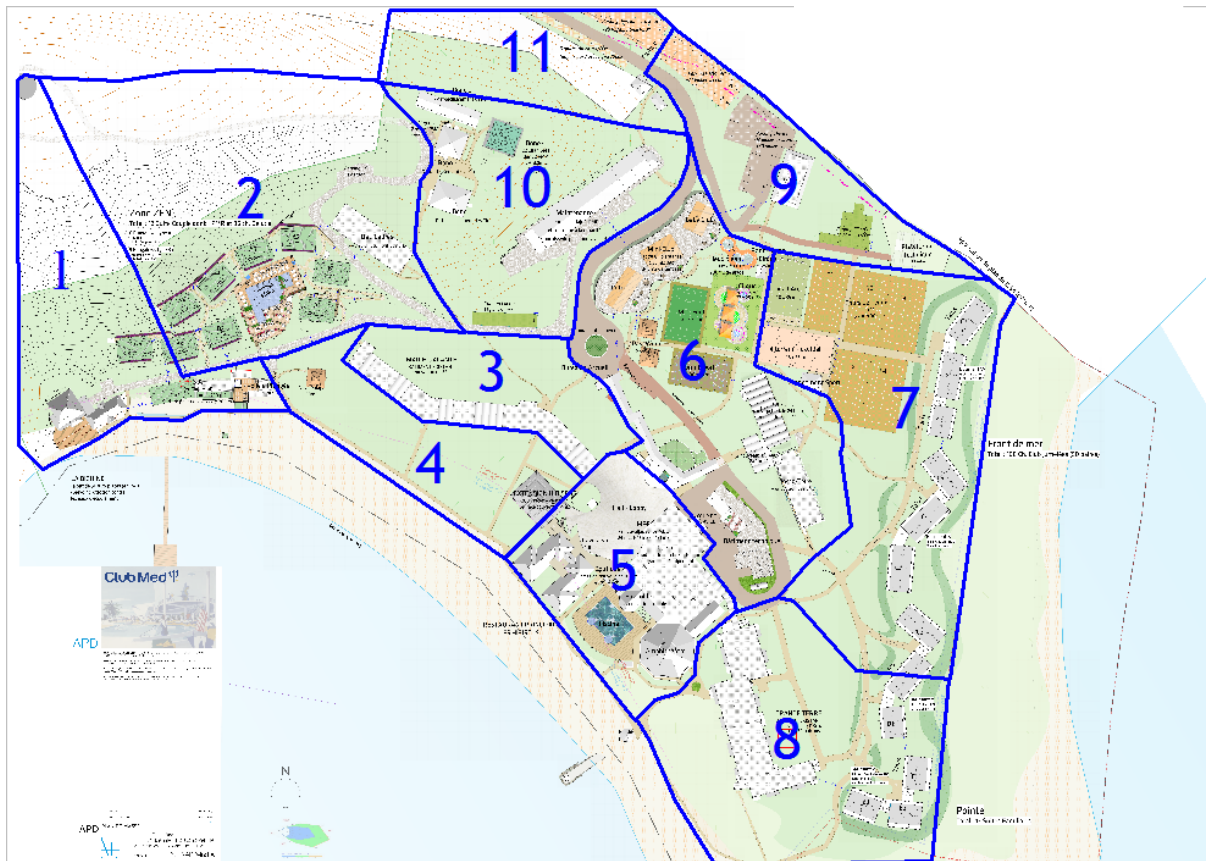


Figure 2 Carte des bassins versants étudiés

3.2.1 Caractéristiques physiques

Les caractéristiques physiques des bassins versants sont présentées dans le Tableau 1. L'occupation des sols a été déterminée selon les plans de l'état actuel. Les coefficients de ruissellement sont estimés en fonction de l'occupation du sol.

Dans le cadre de cette étude, le coefficient de ruissellement associé aux surfaces imperméables est fixé à $C_r=0.95$. Pour les surfaces naturelles, le coefficient de ruissellement est $C_r=0.5$ pour un évènement biennuel ou décennal, et $C_r=0.7$ pour un évènement centennal.

Tableau 1 Caractéristiques des bassins versants (état actuel)

Caractéristiques hydrologiques des bassins versants						
BV	Surface (ha)	longueur (m)	pente (m/m)	% imperméable (Etat Actuel)	Cr	
					2 &10 ans	100 ans
1	2.39	195	0.11	2%	0.51	0.71
2	2.14	185	0.13	4%	0.52	0.71
3	0.60	107	0.01	26%	0.62	0.77
4	0.92	90	0.02	0%	0.50	0.70
5	1.02	125	0.02	29%	0.63	0.77
6	1.57	210	0.02	6%	0.53	0.72
7	1.81	220	0.01	23%	0.60	0.76
8	1.44	145	0.00	12%	0.55	0.73
9	0.72	145	0.01	3%	0.52	0.71
10	1.10	120	0.06	13%	0.56	0.73
11	1.06	110	0.27	0%	0.50	0.70

3.2.2 Temps de concentration

Le temps de concentration est calculé pour chaque bassin versant par la formule de Kirpich :

$$T_c = 0.0195 * L^{0.77} * P^{-0.385}$$

Avec :

- T_c : temps de concentration
- P : pente moyenne du bassin versant
- L : Longueur maximum du cheminement de l'eau

Tous les temps de concentration calculés pour les 11 bassins versants sont inférieurs ou proche de 6 min, en conséquence, le temps de concentration pour tous les bassins versants est $T_c = 6$ minutes.

3.2.3 Données Pluviométriques

L'analyse pluviométrique a été effectuée pour les périodes de retour biannuel ($T=2$) décennale ($T=10$) et centennale ($T=100$). L'intensité des précipitations a été calculée d'après la formule de Montana, qui permet de relier une intensité de pluie $I(t)$ au cours d'un épisode pluvieux avec une durée t :

$$I(t) = a * t^{(b)}$$

Avec :

- t : durée de pluie en minutes (dans ce cas, le temps de concentration)
- a et b : coefficients de Montana
- I : Intensité de pluie en mm/hr

Pour calculer la hauteur cumulative de pluie, l'intensité pour un évènement est multipliée par la durée de la pluie. Une durée de pluie de 24 h est utilisée correspondant à la valeur classiquement retenue dans les dossiers règlementaires.

Les coefficients de Montana pour la région Raizet en Guadeloupe ont été utilisés pour cette analyse. Pour calculer les débits de pointe, les coefficients pour une durée de 6 minutes à 15 minutes ont été utilisés, car le temps de concentration est de 6min.

Pour calculer la pluie totale pour un évènement de 24h, l'analyse utilise les coefficients pour une durée de 12h à 24h. Ces valeurs sont montrées dans le Tableau 2.

Tableau 2 Coefficients de Montana pour la région Raizet, Guadeloupe

Coefficients Montana 6min à 15 min		
P retour	a	b
2	205.2	-0.328
10	280.8	-0.314
100	390.7	-0.321
Coefficients Montana 6h à 12h		
P retour	a	b
2	1385	-0.804
10	1118.5	-0.678
100	1232.4	-0.624
Coefficients Montana 12h à 24h		
P retour	a	b
2	970	-0.75
10	1415.6	-0.714
100	1995.7	-0.697

3.2.4 Estimations des débits de pointe

Les débits de pointe ont été estimés par le biais de la méthode rationnelle :

$$Q = \frac{Cr}{3.6} \times I \times A$$

Avec :

- Q, le débit de pointe en m³/s
- Cr, coefficient de ruissellement
- I, intensité max en mm/h
- A, superficie en km².

Le débit de pointe est calculé pour les bassins versants 1 et 2, où les fortes pentes créent des écoulements importants et des érosions en cas de fortes pluies. Dans le bassin versant 1, un fossé existant est étudié pour évaluer les impacts du projet, et dans le bassin versant 2, les écoulements important peuvent représenter un risque aux les nouvelles constructions. Le Tableau 3 donne les valeurs des débits de pointe en état actuel.

Tableau 3 Débits de pointe retenues pour les bassins 1 et 2 (état actuel).

Débits de pointe (m³/s)			
BV	Q(2)	Q(10)	Q(100)
1	0.39	0.55	1.04
2	0.35	0.50	0.93

4. Principe de calcul des mesures de gestion des eaux pluviales

Les mesures compensatoires sont proposées pour éviter que les aménagements proposés n'aient un impact sur l'aval du projet, conformément au PPRN de la commune de Sainte Anne (Mai 2008) et au code civil (« 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).

1. Stockage des volumes supplémentaires ruisselés

Pour compenser la nouvelle imperméabilisation, il est prévu de stocker le volume supplémentaire ruisselé en situation projet par rapport à la situation de l'état actuel.

Zones d'enjeux faibles

Pour les constructions situées en bord de mer, sans enjeux en aval, et les équipements de loisirs situés dans les BV 6, le calcul est fait pour une pluie de période de retour 2 ans et de durée 24 heures. La période de retour est faible mais le principe d'un stockage est retenu pour permettre une petite décantation.

Zones d'enjeux forts

Pour les constructions situées dans les BV 1 et 2, avec enjeux en aval, le calcul est fait pour une pluie de période de retour 10 ans et de durée 24 heures.

2. Interception des ruissellements des BV extérieurs

Pour les constructions situées dans les BV 1 et 2, il est proposé d'intercepter les ruissellements des BV extérieurs, non modifiés par le projet, afin que ces ruissellements ne viennent pas s'écouler sur l'emplacement des nouvelles constructions.

Un fossé sera créé en limite amont de la zone projet, pouvant drainer les ruissellements du BV pour une pluie 10 ans.

3. Exutoires des eaux pluviales

Le principe est de ne pas créer de nouveaux exutoires en mer et de ne pas rajouter de débit sur les exutoires existants. Pour cela il est préconisé d'infiltrer les eaux pluviales dans des noues paysagères de faibles profondeurs (maximum 1m). Les délaissés de terrain seront utilisés à cet effet.

Le dimensionnement se fera pour des pluies de période de retour 1 ou 10 ans suivant les sites et les enjeux concernés. Des surverses seront aménagées pour évacuer les eaux en cas de pluie supérieures.

4.1 Noues pluviales

Une noue pluviale est un bassin large et peu profond, avec des berges en pente douce. La noue peut collecter des eaux pluviales via le ruissellement naturel ou le réseau pluvial. La surface de la noue ressemble le terrain naturel du zone et l'infiltration est son exutoire principale.

L'infiltration peut être améliorée en rajoutant une tranchée drainante en fond de noue.

4.1.1 Exemple d'un noue pluviale

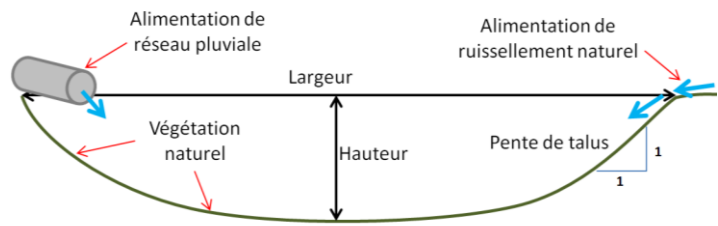


Figure 3 Photo et coupe typique d'un noue pluviale

4.1.2 Calcul des volumes

Il est proposé de stocker les eaux pluviales créées par l'événement biennuel, avec une durée de 24h, afin de gérer le ruissellement régulier et prévenir d'érosion sur la plage. Le volume à stocker est le volume de ruissellement créé par la surface imperméable ajouté au bassin versant :

Volume à stocker = Volume ruisselé en état projet - volume ruisselé en état naturel – volume infiltré

$$V = 10 \times C_r \times H(T) \times (S/10000)$$

Avec :

- V: Volume créé par surface imperméable
- H (T) : hauteur cumulée de pluie pour un événement de T ans
- S: Surface imperméabilisée

4.1.3 Dimensionnement des noues

Les noues sont dimensionnées selon le volume requis pour la noue, et la surface disponible pour la construire.

Le volume de stockage pour chaque noue a été calculé prenant en compte l'infiltration dans le noue, calculé avec la formule de Darcy :

$$Q = K \cdot i \cdot A$$

Avec :

- Q: débit volumétrique de l'infiltration (m³/s)
- K: constant de perméabilité (m/h)
- i: gradient hydraulique (m/m)
- A : surface de noue (m²)

Etant donné que le sol dans la zone est principalement du sable, la valeur pour K fixée par hypothèse est **0.001 m/h** et le gradient est égal à 1. Il est recommandé qu'une étude géotechnique soit faite pour vérifier ces valeurs avant la réalisation des noues.

4.2 Fossés

Pour protéger les nouvelles constructions, un fossé peut être construit pour intercepter les eaux pluviales des mornes au nord du projet. Un fossé est également nécessaire pour collecter et transporter le ruissellement de la Zone Zen vers une noue pluviale.

Ces fossés ont été dimensionnés en utilisant la formule de Manning-Strickler en régime uniforme :

$$Q = K * S * R^{\frac{2}{3}} * i^{1/2}$$

Q= débit (m³/s)

V= vitesse moyenne ;

K= coefficient de rugosité du lit ;

S= section mouillée ;

R=rayon hydraulique

i = pente du fond du fossé (par hypothèse, égale à pente du bassin versant)

4.3 Aménagements proposés

Dans la section 5 suivante, le projet est présenté et les principes de calculs sont appliqués afin de proposer les mesures spécifiques de gestion des eaux pluviales pour chaque bassin versant d'étude.

5. Propositions d'aménagement en situation projet

5.1 Description du projet

Les impacts du projet sont liés principalement à l'imperméabilisation du sol et au ruissellement supplémentaire qui en découle. Afin d'effectuer une analyse détaillée, les impacts ont été évalués pour chaque bassin versant, ainsi que sur l'ensemble de la zone du projet. Le découpage en bassin versant est fait pour l'état actuel, et représente l'ensemble d'écoulement naturel et réseaux pluviales existants. Les zones du projet proposé s'étendent au-delà des limites des bassins versants actuels. Pour plus de simplicité, l'analyse en état projet est organisée par bassin versant. Tableau 4 présente les aménagements prévus et la superficie imperméabilisée pour chaque bassin versant :

BV	Aménagement prévu	Surface imperméab
1	Expansion du Spa 110m² , 1 bungalow 176 m² , voie (37 m²)	347
2	Zone Zen: 8 bugalows (1550 m²) , approx. 240 m de chemin	1895
3	Pas d'aménagement prévu	0
4	Yoga Palapa 90 m²	90
5	Expansion Hibiscus (423 m²) Locaux divers/cour de service (1833 m²)	2256
6	Mini/baby club (720 m²) , approx. 178 m de chemin, Jeux d'eau (300 m²) , Cirque (perméable) , PassWorld (100 m²) , OmniSport (perméable)	1356
7	7.5 bungalows (2270 m²) , approx 240 m de chemin, Tir à l'Arc (permeable) , terrains de tennis (perméable)	3293
8	4.5 bungalows (1197 m²) , approx 200 m de chemin	1197
9	Expansion Parking 644 m² et 329 m²	973
10	Bono 4 (163 m²) , Parking 209 m²	372
11	Expansion Parking 681 m²	681

Tableau 4 Aménagements et surfaces imperméabilisés prévus

5.2 Impacts du projet

Comme convenu dans la section 4, les impacts du projet sont évalués pour les différents périodes de retour selon la présence des enjeux en aval du projet.

- Pour les aménagements sans enjeux en aval (les constructions situées en bord de mer, et les équipements de loisirs situés dans les BV 6) l'impact est évalué pour **une pluie de période de retour 2 ans et de durée 24 heures**.
- Pour les aménagements avec enjeux en aval, le calcul est fait pour **une pluie de période de retour 10 ans et de durée 24 heures**.

L'évaluation suivante est faite en appliquant les principes de calcul détaillés dans la section 4.

5.2.1 Volumes à stocker

Le Tableau 5 présente le calcul des volumes à stocker dans la situation projet.

Tableau 5 Volumes à stocker pour un évènement biannuel avec une durée de 24h

BV	Volumes cumulés: pluie biannuel de 24h (m³)		
	Vol projet	Vol existant	Vol à stocker
1	32.8	17.3	15.6
2	179.3	94.4	84.9
3	0.0	0.0	0.0
4	8.5	4.5	4.0
5	213.4	112.3	101.1
6	128.3	67.5	60.8
7	311.5	164.0	147.6
8	113.2	59.6	53.6
9	92.1	48.5	43.6
10	35.2	18.5	16.7
11	64.4	33.9	30.5
	Volume total (m³) =		558.4

5.3 Dimensionnement des noues

5.3.1 Surfaces disponibles

Les localisations possibles pour les noues ont été identifiés d'après le plan de projet «2077-APD-LaCaravelle-PLAN MASSE.dwg », et le plan des réseaux existants « Plan AVP PC ». Vu que l'espace est le facteur limitant pour la création des noues, le dimensionnement a été calculé à partir de la surface disponible. La Carte 2 présente les aménagements proposés pour la gestion des eaux pluviales.

5.3.2 Volume des noues

Le volume nécessaire est égal au volume à stocker moins le volume infiltré pendant la durée de l'évènement considéré avant saturation. Il est supposé que le sol est saturé après 1h de pluie. Le Tableau 6 donne les surfaces des noues proposées, les éléments de projet drainés par la noue, ainsi que le taux d'infiltration, le volume infiltré en 24 h et le volume de stockage finalement retenu. Ces calculs doivent être vérifiés après des études des sols et en fonction des plans de construction détaillés.

Tableau 6 : calcul du volume des noues de gestion des eaux pluviales

Noues proposés					
Noue	Eléments du projet compensé	Surface Noue (m²)	Q inf (m³/hr)	Vol infil (m³)	Vol noue (m³)
4.1	Yoga Palapa, totalité de la Zone Zen	324	0.3	5	122
6.2	Passworld, Omnisport, Jeux d'eau, cirque	324	0.3	5	133
7.1	Terrain pickleball, bungalows et voies	305	0.3	7	64
7.3	Bungalows et voies	315	0.3	5	118
8.1	Bungalows et voies	324	0.3	5	122
8.2	Locaux diverse/cour de service	210	0.2	3	66
9.1	Parkings, Mini Club	297	0.3	4	108

La Zone Zen aura les noues d'infiltration ou des puits d'infiltration au niveau individuel des bonos. La taille précise doit être déterminé selon la topographie de l'état projet, car cette zone est situé en pente.

5.3.3 Pente et hauteur

Une fois que les surfaces disponibles sont définis, les autres dimensionnes des noues peuvent être calculés. Pour la simplicité, toutes les noues ont été dimensionnées avec une hauteur de 0.5m et une pente de talus de 10% sauf la noue 7.1 dimensionnée avec une pente de talus de 15%. Les coupes type de noues 9.2 et 7.1 sont montrés dans la Figure 4 :

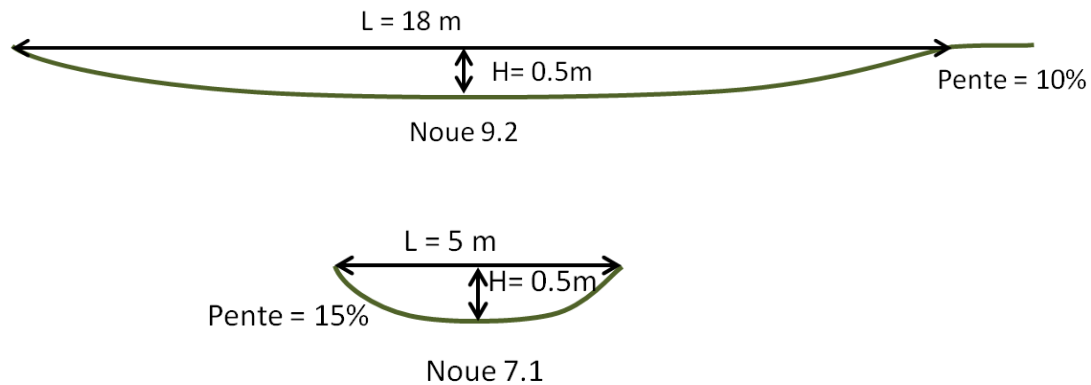


Figure 4 Coupes types des noues proposées

5.4 Fossé de rétablissement des écoulements

Pour collecter les eaux pluviales du bassin versant 2 vers la noue d'infiltration dans le bassin versant 4 (Noue 4.1), il est nécessaire de créer un fossé et un caniveau capable de transporter le débit de pointe pour la crue décennale en état projet (0.54 m³/s). Ils ont été dimensionnés en utilisant la formule de Manning-Strickler en régime uniforme :

$$Q = K * S * R^{\frac{2}{3}} * i^{1/2}$$

Q= débit (m³/s)

V= vitesse moyenne ;

K= coefficient de rugosité du lit ;

S= section mouillée ;

R=rayon hydraulique

i = pente du fond du fossé (par hypothèse, égale à pente du bassin versant)

Le fossé aura une section trapézoïdale avec une profondeur de 0.5 m et une largeur de 1 m. Le caniveau aura une section trapézoïdale de 0.75 m x 0.75 m proposé pour passer en dessus de la voie.

Protection de la Zone Zen

La « Zone Zen » comporte 9 bungalows et une piscine et deck. Cette zone est principalement situé dans le bassin versant 2, affiché dans la Figure 2, mais une partie de la zone se trouve dans le bassin versant 1 aussi. Les bassins versants 1 et 2 ont des pentes importantes et peuvent aboutir des débits de points importants en cas de crue. Etant donné qu'il n'y a pas d'enjeux en aval (leur exutoire est la mer), il n'est pas obligatoire de gérer les débits de pointe dans ces bassins versants. Toutefois, pour protéger les nouvelles constructions du projet, il est conseillé

de créer un fossé le long de la zone du projet « Zen » pour évacuer les eaux pluviales de l'amont du bassin versant 2. L'exutoire du bassin versant 1 consiste en une buse de 500 mm, qui n'est pas suffisant pour le débit combiné de bassin versant 1, et le nouveau fossé proposé en bassin versant 2. Il n'est pas possible de redimensionner l'exutoire pour accepter ce débit, il est proposé d'envoyer une partie de l'écoulement vers la noue 4.1, ou l'eau peut s'infiltrer ou s'écouler vers la mer après décantation. Un fossé rectangulaire avec une section 0.5m x 0.5m est proposé coté amont du projet, amènera les eaux pluviales vers la noue 4.1. La partie de la zone zen qui se trouve dans le bassin versant 1 sera aménagée avec une noue d'infiltration ou un puits d'infiltration.

5.5 Aménagements des parkings

Le parking existant dans le bassin versant 11 a actuellement des problèmes d'évacuation des eaux pluviales ce qui engendre des stagnations. Pour aménager les parkings existants, des grilles doivent être installés pour récupérer les eaux aux points bas avec un caniveau (0.25m x 0.25m) pour conduire les eaux vers le terrain naturel à côté.

Pour les nouveaux parkings, une noue de rétention est proposée dans la section 5.3. Compte tenu de la faible surface du parking, il est proposé que les eaux pluviales s'écoulent gravitairement jusqu'à la noue d'infiltration.

5.6 Carte de localisation des aménagements

La Carte 2 présente les aménagements proposés pour la gestion des eaux pluviales.

5.6.1 Mesure de protection de la qualité des eaux pluviales rejetées au milieu naturel récepteur

La plupart des eaux pluviales générées par les nouvelles constructions n'ont pas de risque d'être pollués car les eaux viennent des toitures et des pistes de sport. Toutefois, les noues d'infiltration permettent de décanter et d'infiltrer les premiers ruissellements chargés en MES et polluants associés et améliorent ainsi la qualité des eaux pluviales.

La pollution chronique est plus importante sur les parkings mais le risque de pollution est très faible car les eaux seront infiltrées. De plus les parkings sont éloignés de la mer et il sera mis en place une cloison siphonée entre la sortie du collecteur et la noue d'infiltration.

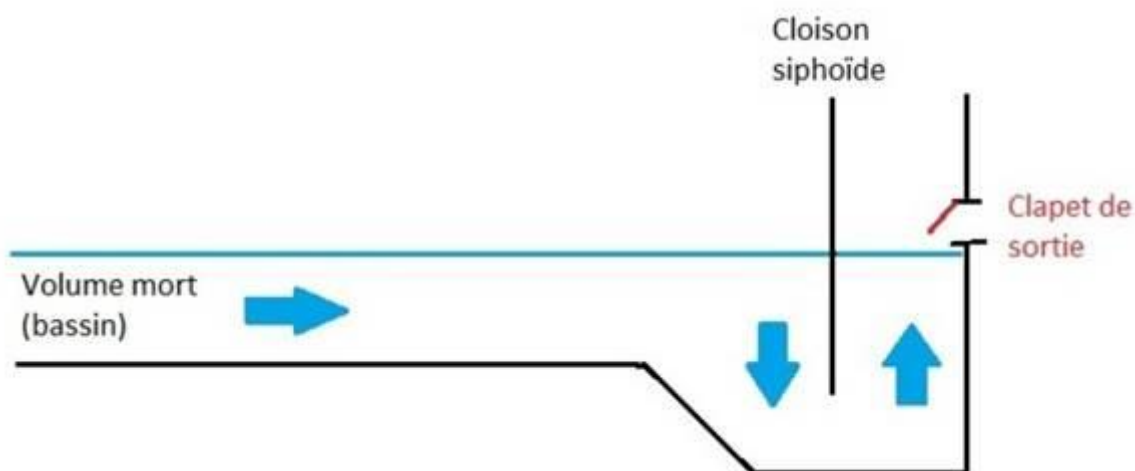
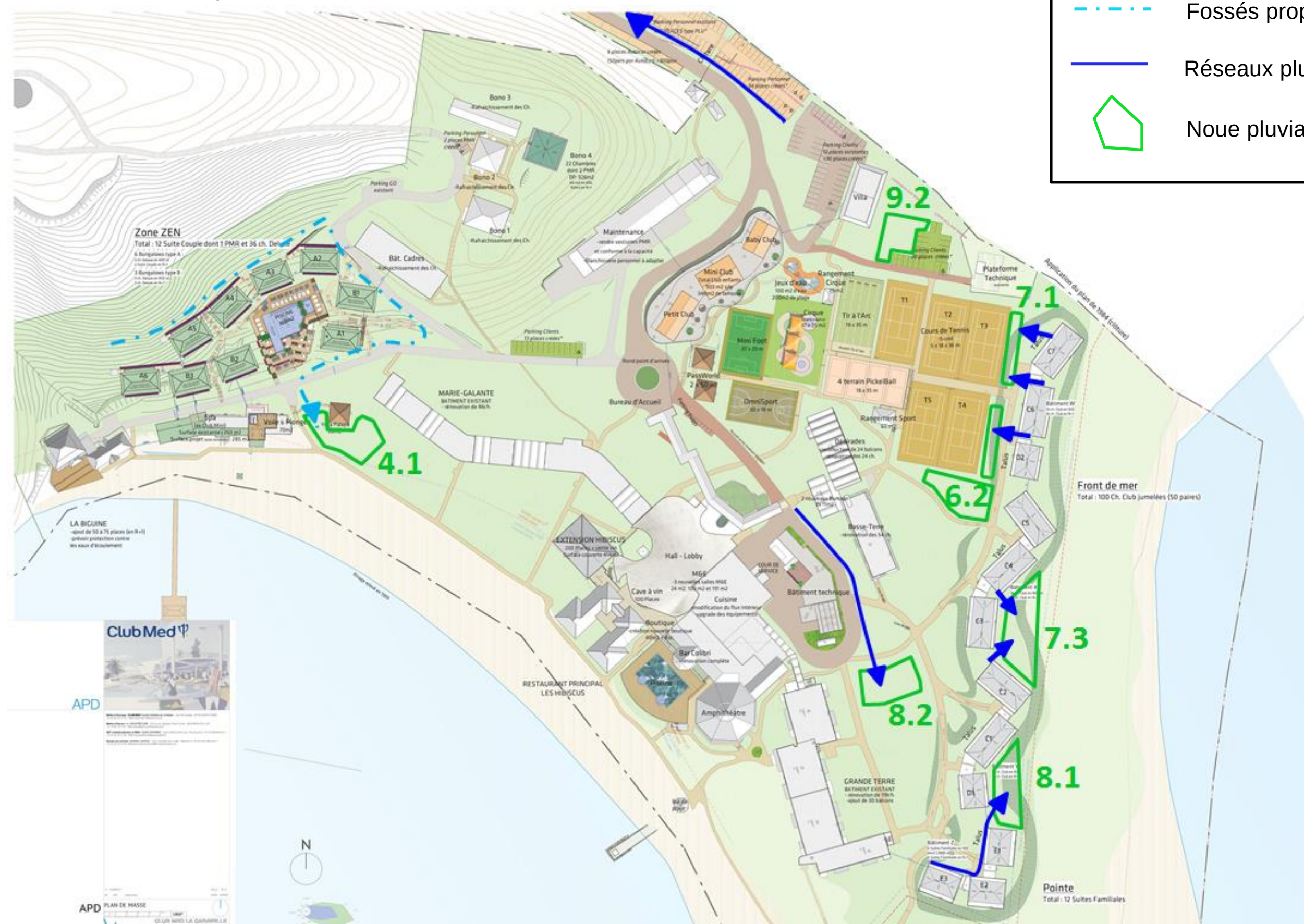


Figure 5 Cloison siphonée

Carte 1 : Etat Actuel : délimitation des bassins versants



-  Fossés proposés BV 2
-  Réseaux pluviales proposés
-  Noue pluviale





- Études générales
- Assistance au Maître d'Ouvrage
- Maîtrise d'œuvre conception
- Maîtrise d'œuvre travaux
- Formation

Egis Eau Siège social
889 rue de la Vieille Poste
CS 89017
34965 - Montpellier Cedex 2
Tél. : 04 67 139 000
Fax : 04 67 139 393
montpellier.egis-eau@egis.fr
<http://www.egis-eau.fr>