

ANNEXE IX - ETUDE HYDRAULIQUE

Eaux et Perspectives 2019 – Création d'un stade de football intercommunal et ses annexes - gestion des eaux pluviales de l'opération – Communauté d'Agglomération Var-Estérel-Méditerranée – 34 p.

DEMANDEUR :

CAVEM

**CREATION D'UN STADE DE FOOTBALL
INTERCOMMUNAL ET SES ANNEXES
GESTION DES EAUX PLUVIALES DE L'OPÉRATION**



LIEU :

**Commune de FREJUS
Rue des Combattants d'Afrique du Nord (RD4)**

eau & perspectives

géologie hydrogéologie hydrologie hydraulique

DOSSIER N°110/19

Indice	Date d'édition	Etude et Rédaction	Vérification
a	21 juin 2019	S. OCCELLI	P. CHAMPAGNE



E.U.R.L. EAU ET PERSPECTIVES

Siège social : 540 Chemin de la Plaine 06250 MOUGINS

Tél. : 04.92.28.20.32. - Fax : 04.92.92.10.56. - e-mail : contact@eauetperspectives.fr

S.A.R.L. au capital de 8.000 Euros - R.C.S. CANNES 409 415 114 - APE 7112B - SIRET : 409 415 114 00043

SOMMAIRE

<u>TEXTE :</u>	<u>PAGES</u>
1 AVANT PROPOS.....	2
2 SITUATION GEOGRAPHIQUE ET CONTEXTE NATUREL	2
3 HYDROCLIMATOLOGIE.....	4
4 CONTEXTE HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE ACTUEL	5
5 DÉFINITION DES DÉBITS ACTUELS ET PROJETÉS.....	12
5.1 PRINCIPE DE REGULATION RETENU	12
5.2 AMENAGEMENTS PROJETES	14
5.3 CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANTS COLLECTES A L'ETAT ACTUEL	15
5.4 CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANTS COLLECTES A L'ETAT PROJETE	17
6 DIMENSIONNEMENT DES BASSINS ECRÊTEURS DU PROJET.....	19
6.1 MODELISATION DES BASSINS ECRETEURS	19
6.2 CARACTERISTIQUES DES BASSINS ECRETEURS	24
6.3 MODALITES DE COLLECTE ET DE REJET DES EAUX PLUVIALES DU PROJET	26
7 AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES COMPLEMENTAIRES.....	27
7.1 OUVRAGES DE COLLECTE DES BASSINS VERSANTS AMONT	27
7.2 CONSERVATION DU FOSSE PLUVIAL SUD	28
7.3 FOSSE PLUVIAL DE LA RD4	28
7.4 CHEMINEMENT PIETONS	29
8 ENTRETIEN DES OUVRAGES	29

FIGURES :

Figure n°1 : Situation du projet	3
Figure n°2 : Extrait de l'AZI du Var	6
Figure n°3 : Extrait du TRI Est Var pour les débordements de cours d'eau	7
Figure n°4 : Contexte hydrologique et hydraulique actuel des terrains du projet	8
Figure n°5 : Extrait du plan de zonage pluvial du SDGEP de la commune de Fréjus	13
Figure n°6 : Plan de gestion des eaux pluviales du projet	30
Figure n°7 : Coupe de principe des bassins écrêteurs du projet	31

ANNEXE :

Annexe 1 : Carte des Périmètres de Protection de captage d'AEP (BPREC)



1 AVANT PROPOS

Dans le cadre d'un projet de création d'un stade communal et de ses annexes sur la commune de Fréjus, la CAVEM a missionné la société Eau et Perspectives afin que nous réalisions les études hydrologiques et hydrauliques de dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales de l'opération.

2 SITUATION GEOGRAPHIQUE ET CONTEXTE NATUREL

Situation géographique et contexte topographique

Les terrains du projet se situent en contrehaut de la RD4 et à proximité de la barrière de péage du Capitou de l'autoroute A8 au nord du centre ville de la commune de Fréjus (voir figure n°1).

Les terrains s'inscrivent sur le versant d'une colline orienté vers le sud-ouest et sont actuellement en partie aménagés par des grandes plateformes de dépôts de terre et par des espaces naturels.

Les terrains du projet correspondent au détachement de la partie sud d'une ancienne carrière devenue un site de stockage de gravats, déchets verts et de déblais. Les espaces verts correspondent essentiellement à des pinèdes.

Le projet de la CAVEM s'inscrit sur un terrain d'environ 52.800 m², correspondant à une division parcellaire. Les parcelles du projet sont cadastrées en section AI n°19 p1, 617 p1 et en section AR n°2, 393 p1, 395 p1, 396.

Contexte géologique et hydrogéologie

Géologiquement, le terrain repose sur la formation permienne du Mitau caractérisée dans ce secteur essentiellement par des grès rouges ou verdâtres.

Une importante épaisseur de remblais anthropiques recouvre cette formation pour former des terrasses sub-horizontales.

La formation permienne du Mitau peut renfermer des circulations d'eau préférentielles de façon aléatoire (perméabilité de fracture).

Le site n'est concerné par aucun périmètre de protection de captage d'A.E.P (voir annexe 1).

Figure 1 : Situation géographique

Echelle : 1/25.000



Carte IGN Fréjus Saint-Raphaël 1/25.000

3 HYDROCLIMATOLOGIE

Le temps de concentration d'un bassin versant correspond au temps que mettra le ruissellement pour parvenir du point le plus éloigné du bassin versant jusqu'à son exutoire ou au point de calcul. Ainsi, la précipitation péjorante pour un bassin versant (à période de retour donnée) sera celle dont la durée intense sera égale à ce temps de concentration.

Les simulations pluie-débit ont été réalisées en utilisant les statistiques pluviométriques issues des données de la station METEO FRANCE de FREJUS (1969-2014).

Les précipitations de projet sur lesquelles nous réaliserons nos simulations hydrologiques seront comprises entre 6 minutes et 12 heures.

Les pluies de projet introduites dans le modèle hydrologique utilisé dans nos simulations sont du type « double triangle ».

La précipitation intense de période de retour nominale (T = 100 ans), et de durée égale au temps de concentration du bassin versant, est intégrée dans un épisode pluvieux non intense. Ces deux épisodes associés s'inscrivent individuellement dans un hyétogramme triangulaire. Les relations entre durée et fréquence de ces deux phénomènes sont décrites dans la méthode de NORMAND (Guide de la pluie de projet - S.T.U.).

Les données pluviographiques utilisées sont reportées dans le tableau n°1 :

Précipitation	T durée intense	Durée intense	Hauteur sur durée intense	T durée totale	Durée totale	Hauteur sur durée totale
P _{100,6 mn}	100 ans	6 mn	17 mm	20 ans	2 h	79,5 mm
P _{100,15 mn}	100 ans	15 mn	34,6 mm	30 ans	2 h	86,7 mm
P _{100,30 mn}	100 ans	30 mn	52,9 mm	50 ans	3 h	118,8 mm
P _{100,60 mn}	100 ans	60 mn	71,6 mm	50 ans	3 h	118,8 mm
P _{100,2 h}	100 ans	2 h	108,8 mm	50 ans	6 h	135,1 mm
P _{100,3 h}	100 ans	3 h	139 mm	50 ans	12 h	150,2 mm
P _{100,6 h}	100 ans	6 h	153,3 mm	50 ans	24 h	175,3 mm
P _{100,12 h}	100 ans	12 h	166,3 mm	50 ans	48 h	202,5 mm

Tableau 1 : Données pluviographiques (FREJUS, 1969-2014)
 Hauteurs intenses et hauteurs totales associées

Les intensités précipitées peuvent être abordées selon une autre approche afin de disposer de valeurs comprises entre les pas de temps définis ci-dessus. La formule de Montana exprime pour une période de retour donnée, la relation reliant l'intensité des précipitations au pas de temps d'enregistrement des données pluviométriques :

$$h = a.t^{1-b}$$

h = hauteur précipitée sur la durée t (mm)

t = pas de temps en minutes.

Dans cette formulation en hauteur de la formule de Montana, les coefficients (station de Fréjus) sont les suivants :

- pour une précipitation biennale : a = 3,451 et b = 0,406,
- pour une précipitation centennale : a = 6,468 et b = 0,375 et ce pour des durées allant de 6 mn à 1 h.

Ces valeurs seront utilisées dans les calages hydrologiques effectués selon la méthode rationnelle.

4 CONTEXTE HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE ACTUEL

Les terrains présentent une pente générale orientée vers le sud-ouest d'environ 7 %.

Un fossé pluvial est présent en limite sud de la propriété et rejoint, à l'angle sud-ouest des terrains, le fossé pluvial principal existant en bordure de la RD4.

Un fossé pluvial secondaire débutant en partie sud des terrains et rapidement busé rejoint le fossé pluvial présent en limite sud.

Les ruissellements issus des terrains du projet se dirigent globalement de façon diffuse vers le sud-ouest et pour la majorité directement vers le fossé pluvial de la RD4.

Seule une petite partie des terrains au sud ainsi qu'un bassin versant amont voient leurs ruissellements se diriger vers le fossé pluvial existant en limite sud de la propriété.

En effet, les ruissellements issus d'un bassin versant amont localisé à l'est des terrains et correspondant à la partie sommitale de la colline transitent au travers des terrains du projet.

Le fossé pluvial de la RD4 se poursuit vers l'ouest au travers d'un cadre béton de dimensions 1,10 x 1,50 m (h x l) sous la RD4. Ce réseau rejoint, au travers de propriétés privées (campings, résidences), le Compassis en rive gauche 1,4 km plus à l'ouest.

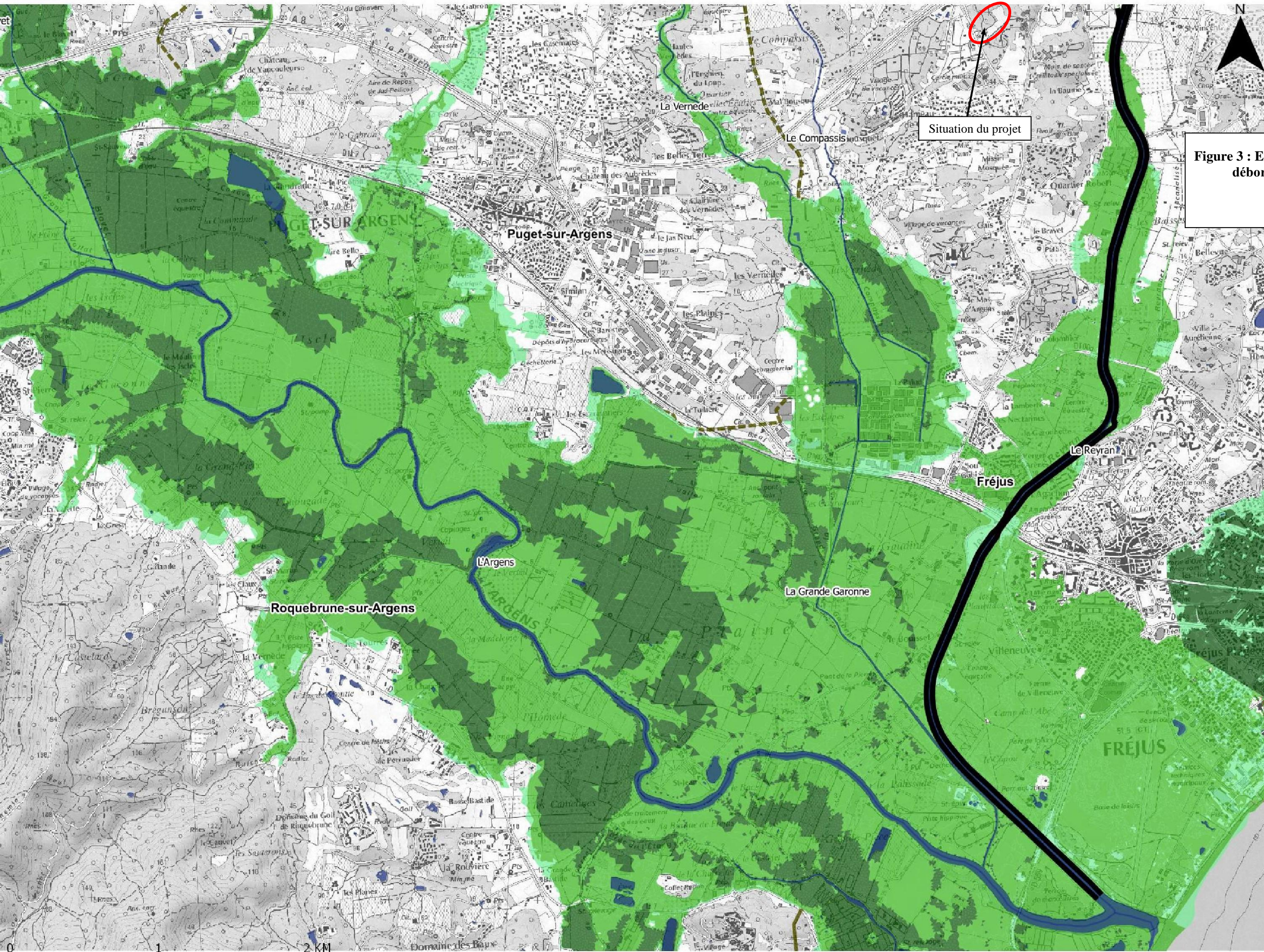
Les terrains du projet ne se situent pas à l'intérieur d'un PPRI, ni d'une zone inondable répertoriée dans le TRI Est-Var ou dans l'AZI du Var (voir figure n°2 et 3).

Le contexte hydrologique et hydraulique est présenté en figure n°4.

Figure 2 : Extrait de l'AZI du Var

Echelle : 1/25.000





Situation du projet

Figure 3 : Extrait du TRI Est Var pour les débordements de cours d'eau
Echelle graphique

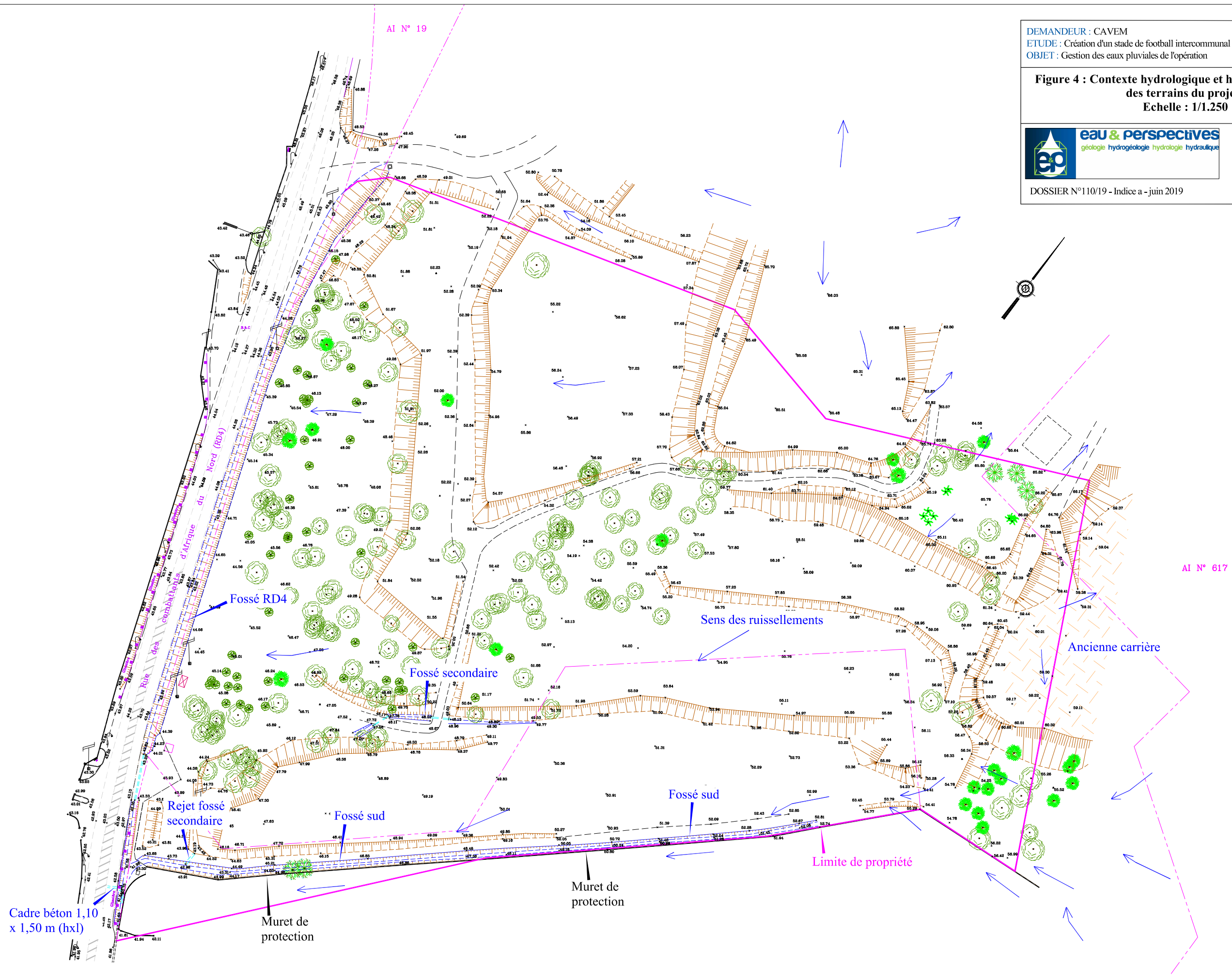
- Lit mineur et surface en eau permanente
- Probabilité de crue**
 - Forte probabilité
 - Moyenne probabilité
 - Faible probabilité
- Protection**
 - Ouvrage de protection
- Découpage administratif**
 - Périmètre du TRI
 - Limite de commune

DEMANDEUR : CAVEM
ETUDE : Création d'un stade de football intercommunal et ses annexes
OBJET : Gestion des eaux pluviales de l'opération

Figure 4 : Contexte hydrologique et hydraulique actuel des terrains du projet
Echelle : 1/1.250



DOSSIER N°110/19 - Indice a - juin 2019





Photographie n° 1 : Partie nord du site (plateforme de stockage)



Photographie n° 2 : Partie sud du site



Photographie n° 3 : L'ancienne carrière en partie sommitale du versant



Photographie n° 4 : Le fossé pluvial en limite sud en partie basse des terrains



Photographie n° 5 : Les terrains du projet en partie basse le long de la RD4



Photographie n° 6 : Le fossé pluvial de la RD4 se poursuivant en cadre béton sous la voie

5 DÉFINITION DES DÉBITS ACTUELS ET PROJETÉS

5.1 PRINCIPE DE REGULATION RETENU

La surface totale du projet augmentée de la surface dont les écoulements sont interceptés par le projet étant supérieure à 1 ha (environ 5 ha) et le rejet se faisant dans le milieu naturel (fossé pluvial), le projet de stade de football est soumis à une procédure de déclaration loi sur l'eau au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement (ex article 10 de la loi 92-3 sur l'eau) et du décret 2006-881 et plus précisément à la rubrique 2.1.5.0 concernant les rejets des eaux pluviales.

Le projet doit donc répondre aux prescriptions du document de la MISEN 83 en retenant le volume le plus important obtenu au travers des trois méthodologies suivantes :

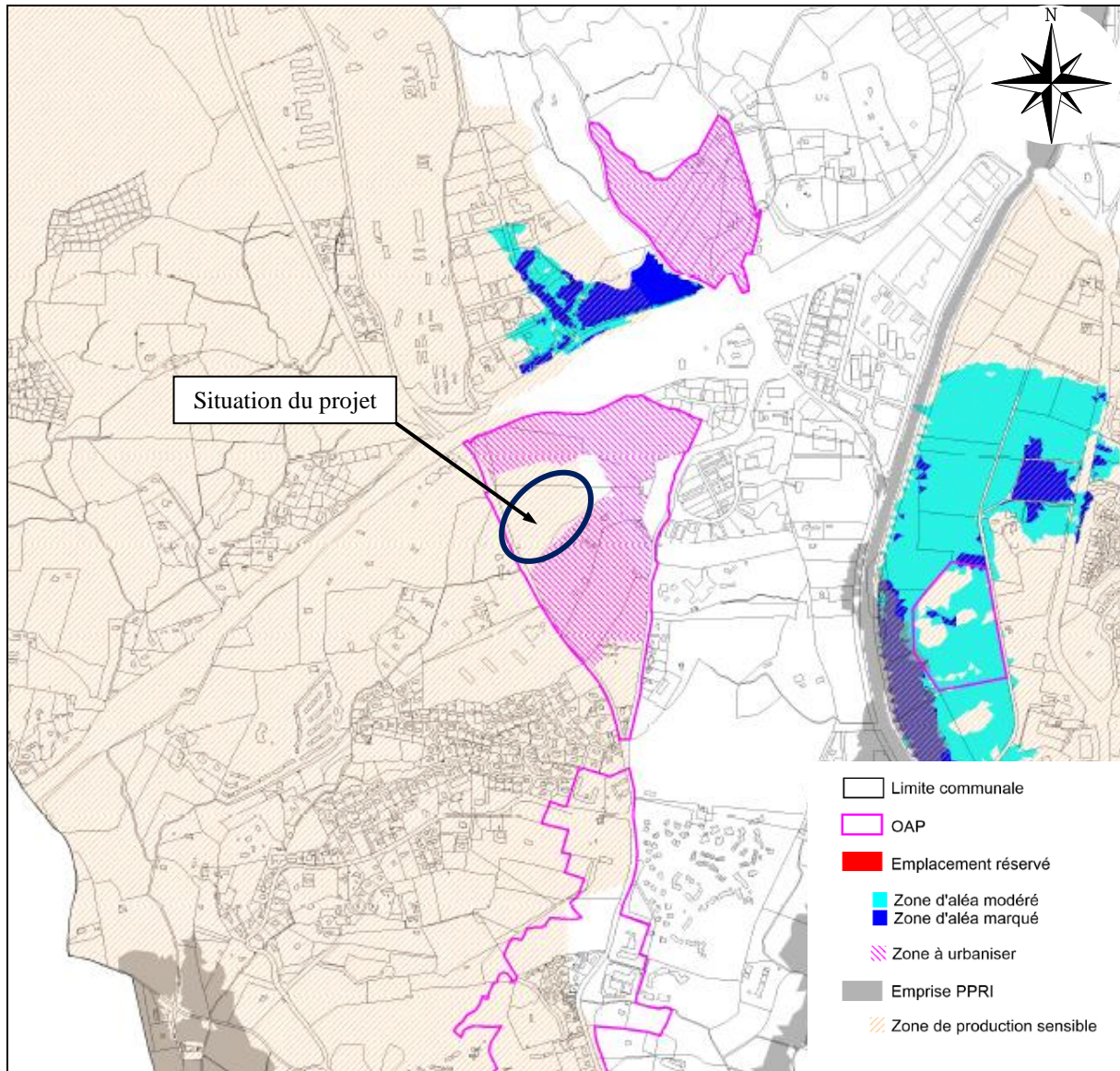
- Application d'un ratio de 100 L/m² imperméabilisé.
- Application du modèle du réservoir linéaire avec :
 - Débit en entrée du bassin écrêteur : débit de pointe T = 100 ans à l'état projeté.
 - Débit en sortie du bassin écrêteur : débit proche du débit de pointe T = 2 ans à l'état actuel, l'exutoire étant clairement identifié (fossé pluvial de la RD4).
 - Calcul avec une pluie T = 100 ans de durée 2 heures.
- Application d'une règle communale ou intercommunale :
 - La commune de Fréjus a élaboré un nouveau SDGEP (Schéma Directeur de Gestion des Eaux Pluviales) sur son territoire qui sera prochainement arrêté. Le service instructeur demande donc d'appliquer les prescriptions de ce document par anticipation. Les terrains du projet se situent dans une zone de production sensible sur le plan de zonage pluvial (voir figure n°5), les prescriptions à retenir sont donc les suivantes :
 - Un volume de rétention de 130 L/m² imperméabilisé minimum face à une pluie centennale à l'état projeté.
 - Un débit de fuite maximum T = 2 ans à l'état actuel, l'exutoire étant clairement identifié (fossé pluvial de la RD4).

C'est donc la règle communale du SDGEP de la commune de Fréjus qui sera retenue pour le dimensionnement des ouvrages de régulation des eaux pluviales et la gestion globale de l'opération, cette dernière étant la plus contraignante.

Les terrains du projet sont situés dans une zone où l'infiltration n'est pas autorisée d'après le SDGEP.

Figure 5 : Extrait du plan de zonage pluvial du SDGEP de la commune de Fréjus

Sans échelle



5.2 AMENAGEMENTS PROJETES

Le projet de la CAVEM prévoit les aménagements suivant (d'après les informations issues du maître d'ouvrage) :

- Deux terrains de football en gazon naturel renforcé drainé ;
- Deux bâtiments ;
- Une voie d'accès en enrobé classique ;
- Des parkings véhicules légers en revêtement perméable type dalles engazonnées drainantes ;
- Des parkings deux roues en enrobé classique ;
- Des parkings poids lourds en enrobé classique ;
- Des cheminements piétons en dallage.

Afin de tenir compte de la topographie initiale du site, des aménagements projetés et des futures implantations des ouvrages de régulation des eaux pluviales, le projet a été divisé en quatre bassins versants nommés BV1projet, BV2projet, BV3projet et BV4projet.

La répartition des différentes surfaces dans les différents bassins versants aménagés collectés à l'état projeté est présentée dans le tableau n°2.

		BV1projet	BV2projet	BV3projet	BV4projet
Surfaces imperméabilisées	Bâtiments	1.648 m ²	-	1.140 m ²	-
	Voirie	4.470 m ²	1.712 m ²	5.806 m ²	1.080 m ²
Terrains de football drainé		18.301 m ²	-	-	-
Dalles engazonnées drainantes		-	773 m ²	2.151 m ²	-
Espaces verts		2.701 m ²	-	212 m ²	-
<i>Surface totale collectée</i>		<i>27.120 m²</i>	<i>2.485 m²</i>	<i>9.310 m²</i>	<i>1.080 m²</i>

Tableau 2 : Répartition des surfaces projetées dans les bassins versants BV1projet, BV2projet, BV3projet et BV4projet

Les parties basses des deux voies d'accès prévues par le projet ainsi qu'un cheminement piétons ne pourront pas être collectés vers un ouvrage de régulation, ceux-ci étant trop bas topographiquement. Cependant, ces surfaces restent minimes par rapport à la totalité des surfaces imperméabilisées du projet.

5.3 CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANTS COLLECTES A L'ETAT ACTUEL

Coefficient de ruissellement naturel des terrains pour une pluie T = 10 ans

Le coefficient de ruissellement naturel des terrains a été défini selon le tableau issu du Guide Technique de l'Assainissement Routier (G.T.A.R.) de 2006 :

- Sol considéré comme imperméable avec de la végétation ;
- Pente moyenne du terrain : environ 7 % ;
- Couverture végétale semi-boisée ;

Le coefficient de ruissellement naturel décennal retenu est le suivant :

$$C_{10nat} = 0,35$$

Coefficient de ruissellement naturel des terrains pour une pluie T = 2 ans

Selon le tableau des coefficients de ruissellement de la doctrine de la MISEN 83, le coefficient de ruissellement naturel des terrains du projet retenu est le suivant :

$$C_{2nat} = 0,18$$

Temps de concentration actuel

Le temps de concentration du bassin versant face à une précipitation décennale est approché au travers de la vitesse d'écoulement des ruissellements comme décrit dans le Guide Technique de l'Assainissement Routier (G.T.A.R.) de 2006 :

$$t_{c10} = \frac{1}{60} \sum_j \frac{L_j}{V_j}$$

avec : t_{c10} = temps de concentration pour la période de retour décennale (minutes).

L_j = longueur d'écoulement (en m) sur un tronçon où la vitesse d'écoulement est V_j (cheminement de pente constante).

Le temps de concentration actuel pour chaque bassin versant est le suivant :

Pour BV1projet :

$L_1 = 250$ m et $V_1 = 0,37$ m/s (écoulement en nappe, pente ≈ 7 %)

$t_{c10} = 11$ minutes

Pour BV2projet :

$L_1 = 80$ m et $V_1 = 0,37$ m/s (écoulement en nappe, pente ≈ 7 %)

$t_{c10} = 6$ minutes

Pour BV3projet :

$L_1 = 140$ m et $V_1 = 0,37$ m/s (écoulement en nappe, pente ≈ 7 %)

$t_{c10} = 6$ minutes

Pour BV4projet :

$L_1 = 70$ m et $V_1 = 0,1$ m/s (écoulement en nappe, pente ≈ 7 %, enrobé existant)

$t_{c10} = 6$ minutes

Estimation du débit biennal à l'état actuel

Le principe de régulation retenu demande que le débit de fuite des futurs ouvrages de régulation corresponde au débit biennal à l'état actuel du bassin versant collecté.

Les terrains du projet sont actuellement considérés à l'état naturel qui correspond donc à un état actuel du site excepté pour BV4projet correspondant actuellement à un parking avec enrobé imperméable.

Le débit de pointe décennal est estimé par application de la formule rationnelle :

$$Q_{2act} = C_{2act} * I_2 * A$$

Q_{2act} = Débit biennal actuel (m³/s) ;

C_{2act} = Coefficient de ruissellement biennal du terrain naturel (C = 0,18) ;

A = Superficie du bassin versant ;

$I_{2,6min}$ = Intensité pluviométrique pour une précipitation biennale de durée 6 minutes : $2,78.10^{-5}$ m/s.

$I_{2,11min}$ = Intensité pluviométrique pour une précipitation biennale de durée 11 minutes : $2,17.10^{-5}$ m/s.

Le tableau n°3 présente les débits biennaux actuels pour chaque bassin versant.

Bassin versant	Surface totale	Débit T = 2 ans actuel
BV1projet	27.120 m ² (naturel)	$Q_{2actuel} = 106$ L/s
BV2projet	2.485 m ² (naturel)	$Q_{2actuel} = 13$ L/s
BV3projet	9.310 m ² (naturel)	$Q_{2actuel} = 47$ L/s
BV4projet	1.080 m ² (imperméabilisé)	$Q_{2actuel} = 30$ L/s

Tableau 3 : Débits T = 2 ans à l'état actuel des bassins versants BV1projet, BV2projet, BV3projet et BV4projet

5.4 CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANTS COLLECTES A L'ETAT PROJETE

Coefficient de ruissellement des différents types de revêtement pour une pluie décennale

Les coefficients de ruissellements pour les différents types de revêtement prévus par le projet sont les suivants :

Type de revêtement	Coefficient de ruissellement C_{10}
Enrobé imperméable	$C_{10} = 1$
Terrains de football drainé	$C_{10} = 0,60$
Dalles engazonnées drainantes	$C_{10} = 0,50$

Tableau 4 : Coefficients de ruissellement décennaux pour les différents types de revêtement

Coefficient de ruissellement des terrains pour une pluie centennale

La valeur du coefficient de ruissellement naturel ou d'un revêtement perméable croît avec l'intensité de la précipitation pour les périodes de retour supérieures à $T = 10$ ans.

La variabilité du coefficient de ruissellement naturel est fonction de la rétention initiale P_0 du bassin versant.

Pour $C_{10 \text{ nat}} < 0,80$, on a :

$$P_0 = \left(1 - \frac{C_{10 \text{ nat}}}{0,8}\right) \times P_{10}$$

et

$$C_{T \text{ nat}} = 0,8 \times \left(1 - \frac{P_0}{P_T}\right)$$

avec :

P_{10} = Hauteur de la pluie journalière décennale (mm) = 129,9 mm

P_T = Hauteur de la pluie journalière de période de retour T (mm). Ici $P_{100} = 195,3$ mm.

Soit P_0 = Rétention initiale (mm) = varie selon la valeur de C_{10}

Pour un évènement centennial, les coefficients de ruissellement pour les différents revêtements composant chaque bassin versant seront les suivants :

Type de revêtement	Coefficient de ruissellement C_{100}
Enrobé imperméable	$C_{100} = 1$
Terrains de football drainé	$C_{100} = 0,67$
Dalles engazonnées drainantes	$C_{100} = 0,60$
Surface naturelle	$C_{100} = 0,50$

Tableau 5 : Coefficients de ruissellement centennaux pour les différents types de revêtement

Coefficient de ruissellement du projet

Le coefficient de ruissellement global de l'ensemble d'un bassin versant pour une période de retour T est calculé au prorata des surfaces naturelles, des surfaces perméables et/ou semi/perméables et des surfaces imperméabilisées le composant.

Le coefficient de ruissellement du projet pour chaque bassin versant est donné dans le tableau n°6.

Estimation du débit centennal à l'état projeté

Le débit de pointe est défini au travers de la méthode rationnelle répondant à la formulation suivante :

$$Q_{100\text{projet}} = C_{100\text{projet}} * I_{100} * A$$

$Q_{100\text{projet}}$ = Débit de période de retour T = 100 ans à l'état projeté (m³/s) ;

$C_{100\text{projet}}$ = Coefficient de ruissellement projeté pour la période de retour T = 100 ans ;

$I_{100,6 \text{ min}}$ = Intensité pluviométrique pour une précipitation de période de retour T = 100 ans de durée 6 minutes : $5,51.10^{-5}$ m/s ;

A = Superficie du bassin versant considéré (m²).

Le débit de pointe de période de retour T = 100 ans à l'état projeté pour chaque bassin versant est présenté dans le tableau n°6.

Estimation du débit centennal à l'état projeté

Le tableau n°6 présente les caractéristiques hydrologiques de chaque bassin versant du projet.

Bassin versant	Surface totale	Coefficient de ruissellement du projet	Débit état projeté
BV1projet	27.120 m ²	$C_{100} = 0,73$	$Q_{100\text{projet}} = 1.090 \text{ L/s}$
BV2projet	2.485 m ²	$C_{100} = 0,88$	$Q_{100\text{projet}} = 120 \text{ L/s}$
BV3projet	9.310 m ²	$C_{100} = 0,90$	$Q_{100\text{projet}} = 462 \text{ L/s}$
BV4projet	1.080 m ²	$C_{100} = 1$	$Q_{100\text{projet}} = 60 \text{ L/s}$

Tableau 6 : Débits centennaux à l'état projet des bassins versants BV1projet, BV2projet, BV3projet et BV4projet

6 DIMENSIONNEMENT DES BASSINS ECRÊTEURS DU PROJET

Un bassin écrêteur d'eaux pluviales sera mis en place dans chacun des quatre bassins versants du projet. Chaque bassin écrêteur RET1, RET2, RET3 et RET4 collectera et réglera leur bassin versant respectif soit BV1projet, BV2projet, BV3projet et BV4projet.

Compte tenu de l'implantation des aménagements projetés et des zones naturelles à conserver en partie ouest et aval des terrains, les bassins écrêteurs seront réalisés enterrés en béton à parois verticales sous les futurs aménagements.

Chaque ouvrage fonctionnera gravitairement vers le fossé pluvial existant de la RD4 (voir chapitre 6.3).

Le bassin écrêteur RET1 sera réalisé sous le parvis sud, le bassin écrêteur RET2 sous le parking VL sud, le bassin écrêteur RET3 sous le parking VL nord et le bassin écrêteur RET4 sous le parking deux roues.

6.1 MODELISATION DES BASSINS ECRETEURS

Le dimensionnement des bassins écrêteurs est réalisé au travers d'une modélisation hydrologique et hydraulique.

La transformation pluie-débit est effectuée avec la méthode du « réservoir linéaire » associée à des pluies de projet « double triangle » construites selon la méthode de Normand.

Une relation reliant la hauteur d'eau dans chaque bassin, le volume et le débit régulé en sortie de chaque ouvrage a été établie afin de modéliser les phases de remplissage et de vidange du bassin.

Hauteur d'eau maximale (m)	Volume stocké (m³) Surface en fond = 700 m²	Débit de fuite (L/s) Ajutage Ø 150 mm arasé
0,00	0	0
0,20	140	23
0,40	280	37
0,60	420	47
0,80	560	55
1,00	700	62
1,20	840	68
1,40	980	74
1,60	1.120	79
1,80	1.260	84
2,00	1.400	89
2,20	1.540	94
2,40	1.680	98
2,60	1.820	102
2,80	1.960	106
3,00	2.100	110

Tableau 7 : Loi hauteur / volume / débit du bassin écrêteur RET1

Hauteur d'eau maximale (m)	Volume stocké (m ³) Surface en fond = 100 m ²	Débit de fuite (L/s) Ajutage Ø 70 mm entrant
0,00	0	0
0,20	20	3
0,40	40	5
0,60	60	6
0,80	80	7
1,00	100	8
1,20	120	9
1,40	140	10
1,60	160	11
1,80	180	11
2,00	200	12
2,20	220	13
2,40	240	13

Tableau 8 : Loi hauteur / volume / débit du bassin écrêteur RET2

Hauteur d'eau maximale (m)	Volume stocké (m ³) Surface en fond = 300 m ²	Débit de fuite (L/s) Ajutage Ø 90 mm arasé
0,00	0	0
0,20	60	9
0,40	120	14
0,60	180	17
0,80	240	20
1,00	300	23
1,20	360	25
1,40	420	27
1,60	480	29
1,80	540	31
2,00	600	32
2,20	660	34
2,40	720	35
2,60	780	37
2,80	840	38
3,00	900	40
3,20	960	41

Tableau 9 : Loi hauteur / volume / débit du bassin écrêteur RET3

Hauteur d'eau maximale (m)	Volume stocké (m ³) Surface en fond = 140 m ²	Débit de fuite (L/s) Ajustage Ø 70 mm arasé
0,00	0	0
0,20	28	6
0,40	56	8
0,60	84	11
0,80	112	12
1,00	140	14

Tableau 10 : Loi hauteur / volume / débit du bassin écrêteur RET4

A l'état projeté, les simulations réalisées sur modèle pluie – débit mènent aux résultats suivants :

Précipitations	Débit d'entrée (L/s)	Débit de fuite (L/s)	Volume retenu (m ³)	Hauteur de régulation (m)
P _{100, 6 minutes}	1.090	83	1.233	1,76
P _{100, 15 minutes}	1.029	88	1.364	1,95
P _{100, 30 minutes}	809	100	1.750	2,50
P _{100, 60 minutes}	511	100	1.737	2,48
P _{100, 2 heures}	510	102	1.820	2,60
P _{100, 3 heures}	484	109	2.075	2,96
P _{100, 6 heures}	264	100	1.768	2,53
P _{100, 12 heures}	140	83	1.214	1,73

Tableau 11 : Simulations de fonctionnement du bassin écrêteur RET1
Débits futurs T = 100 ans

Précipitations	Débit d'entrée (L/s)	Débit de fuite (L/s)	Volume retenu (m ³)	Hauteur de régulation (m)
P _{100, 6 minutes}	120	10	134	1,34
P _{100, 15 minutes}	113	10	148	1,48
P _{100, 30 minutes}	89	12	189	1,89
P _{100, 60 minutes}	56	12	187	1,87
P _{100, 2 heures}	56	12	197	1,97
P _{100, 3 heures}	53	13	224	2,24
P _{100, 6 heures}	29	12	188	1,88
P _{100, 12 heures}	15	9	125	1,25

Tableau 12 : Simulations de fonctionnement du bassin écrêteur RET2
Débits futurs T = 100 ans

Précipitations	Débit d'entrée (L/s)	Débit de fuite (L/s)	Volume retenu (m ³)	Hauteur de régulation (m)
P _{100, 6 minutes}	462	31	540	1,80
P _{100, 15 minutes}	436	32	596	1,99
P _{100, 30 minutes}	343	37	771	2,57
P _{100, 60 minutes}	217	37	767	2,56
P _{100, 2 heures}	216	37	801	2,67
P _{100, 3 heures}	205	40	917	3,06
P _{100, 6 heures}	112	38	808	2,69
P _{100, 12 heures}	59	32	582	1,94

Tableau 13 : Simulations de fonctionnement du bassin écrêteur RET3
Débits futurs T = 100 ans

Précipitations	Débit d'entrée (L/s)	Débit de fuite (L/s)	Volume retenu (m ³)	Hauteur de régulation (m)
P _{100, 6 minutes}	60	8	55	0,39
P _{100, 15 minutes}	57	9	62	0,44
P _{100, 30 minutes}	44	10	75	0,54
P _{100, 60 minutes}	28	10	73	0,52
P _{100, 2 heures}	28	10	78	0,56
P _{100, 3 heures}	26	11	86	0,62
P _{100, 6 heures}	14	9	61	0,44
P _{100, 12 heures}	8	6	34	0,24

Tableau 14 : Simulations de fonctionnement du bassin écrêteur RET4
Débits futurs T = 100 ans

Afin de limiter les risques d'obstruction de l'ajutage du bassin écrêteur RET4, celui-ci ne sera pas inférieur à Ø 70 mm.

La modélisation hydraulique avec un ajutage de Ø 70 mm présente un volume de régulation inférieur au ratio demandé par le SDGEP. Afin répondre à ce ratio de 130 L/m² de surface imperméabilisée, le volume du bassin écrêteur RET4 sera porté à **140 m³** (1.080 m² x 0,130) pour une hauteur d'eau moyenne de régulation de 1 m.

Synthèse des calculs

Chaque bassin écrêteur dimensionné face à une pluie de période centennale issu du bassin versant collecté, présente un volume maximal et un débit de fuite maximal pour une pluie de durée 3 heures.

Chaque ouvrage de régulation respecte le ratio minimal demandé par le SDGEP de la commune de Fréjus, soit 130 L/m² de surface imperméabilisé.

Les ratios de volume obtenus tiennent compte des surfaces imperméabilisées mais également des surfaces des terrains de football drainées qui accroissent cette valeur.

Chaque débit de fuite en sortie des bassins écrêteurs est soit égale soit proche du débit biennal à l'état actuel du bassin versant régulé. :

Pour RET1 : Qfuite = 109 L/s contre Q_{2act} BV1projet = 106 L/s

Pour RET2 : Qfuite = 13 L/s contre Q_{2act} BV2projet = 13 L/s

Pour RET3 : Qfuite = 40 L/s contre Q_{2act} BV3projet = 47 L/s

Pour RET4 : Qfuite = 11 L/s contre Q_{2act} BV4projet = 30 L/s

6.2 CARACTERISTIQUES DES BASSINS ECRETEURS

Dimensionnement de la surverse de sécurité interne

Pour éviter tout débordement incontrôlé ou mise en charge des bassins écrêteurs, il est nécessaire de réaliser un ouvrage capable d'évacuer le débit cinq-centennal projeté non régulé (prescription issue du SDGEP de Fréjus) en cas de dysfonctionnement de l'ajutage (obstruction de l'ajutage par exemple). L'évacuation des débits se fera au travers d'un seuil épais. Le passage des débits sur le seuil répond à une loi du type :

$$Q = C \cdot L \cdot H^{3/2}$$

Avec : Q = débit retenu (m³/s)

$$C = \mu \sqrt{2g} = 4,429 \cdot \mu$$

μ = coefficient de débit. La valeur adoptée est $\mu = 0,36$

L = Longueur déversante (m)

H = Charge sur le déversoir.

Le débit cinq-centennal est approché au travers d'un coefficient appliqué au débit centennal, soit $Q_{500\text{projet}} = 1,5 \times Q_{100\text{projet}}$.

	RET1	RET2	RET3	RET4
Débit cinq-centennal à faire transiter	1.640 l/s	180 l/s	693 l/s	90 l/s
Charge hydraulique sur le seuil	0,30 m	0,20 m	0,20 m	0,10 m
Longueur minimale de la surverse	7 m	2 m	5 m	2 m
Revanche maintenue au-dessus de la cote des eaux en surverse cinq-centennale	0,10 m	0,10 m	0,10 m	0,10 m
Hauteur totale intérieure minimale du bassin (hors décante)	2,96 + 0,40 = 3,36 m	2,24 + 0,30 = 2,54 m	3,06 + 0,30 = 3,36 m	1,0 + 0,20 = 1,20 m

Tableau 15 : Caractéristiques de la surverse de sécurité interne des bassins écrêteurs RET1, RET2, RET3 et RET4

L'arase de la surverse interne ne sera pas supérieure aux fils d'eau des canalisations d'arrivée des eaux dans l'ouvrage de régulation pour éviter la mise en charge du réseau de collecte du projet (voir figure n°7).

Décante

Une surprofondeur de 30 cm minimum sur 10 m² sera intégrée en fond de chaque bassin écrêteur et en avant de l'ajutage pour permettre la décantation des particules fines.

Regards de visite

Chaque bassin écrêteur sera équipé de deux regards de visite au minimum pour permettre l'accès à l'ouvrage : un donnant dans le compartiment de régulation et un donnant dans le compartiment de surverse.

Les regards donneront sur l'extérieur au droit de la voirie et seront facilement et continuellement accessibles (voir figure n°7).

Conception, stabilité, étanchéité

Les bassins écrêteurs seront entièrement étanches afin d'éviter les circulations d'eau en profondeur et à proximité des fondations des aménagements projetés (tassements, gonflements ou phénomènes de sous pression imputables à la présence d'une nappe).

L'implantation, la stabilité et la solidité de l'ouvrage fera l'objet d'une validation d'un géotechnicien et d'un ingénieur béton.

Géométrie des bassins écrêteurs

Les bassins écrêteurs seront réalisés enterrés en béton à parois verticales (voir figure n°6). La coupe de principe des bassins écrêteurs est présentée en figure n°7.

Le tableau n°16 synthétise la géométrie des quatre bassins écrêteurs du projet.

	RET1	RET2	RET3	RET4
Superficie en fond du compartiment de régulation (compartiment de surverse non compris)	700 m ²	100 m ²	300 m ²	140 m ²
Hauteur moyenne de régulation	2,96 m	2,24 m	3,06 m	1,0 m
Volume maximal de régulation retenu	2.075 m ³	224 m ³	917 m ³	140 m ³
Hauteur minimum charge surversante + revanche	0,30 + 0,10 = 0,40 m	0,20 + 0,10 = 0,30 m	0,20 + 0,10 = 0,30 m	0,10 + 0,10 = 0,20 m
Longueur de la surverse interne	7 m	2 m	5 m	2 m
Profondeur de la décante	0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,30 m
Hauteur moyenne totale minimale sous dalle du bassin (hors décante)	3,36 m	2,54 m	3,36 m	1,20 m
Diamètre de l'ajutage	Ø 150 mm arasé	Ø 70 mm entrant	Ø 90 mm arasé	Ø 70 mm arasé
Canalisation de rejet/surverse	Ø 800 mm à 1 % min.	Ø 400 mm à 1 % min.	Ø 600 mm à 1 % min.	Ø 300 mm à 1 % min.

Tableau 16 : Caractéristiques géométriques des bassins écrêteurs RET1, RET2, RET3 et RET4

6.3 MODALITES DE COLLECTE ET DE REJET DES EAUX PLUVIALES DU PROJET

6.3.1 MODALITES DE COLLECTE

Tous les ruissellements issus des nouvelles surfaces aménagées incluses dans chaque bassin versant seront collectés vers leur bassin écrêteur projeté respectif :

- les toitures des bâtiments via des gouttières ou tout autre dispositif équivalent ;
- la voie d'accès et les cheminements piétons ;
- les parkings VL, deux roues et PL ;
- le drainage des terrains de football.

Les collecteurs d'amenée des eaux dans chaque bassin écrêteur donneront en partie haute du compartiment de régulation.

Les canalisations de collecte et d'amenée des eaux seront dimensionnées pour assurer le transit du débit centennal projeté.

Les caractéristiques du réseau de collecte vers chaque bassin écrêteur seront définies par un BET VRD et un BET Fluides.

6.3.2 REJET

Les rejets des eaux pluviales régulées ou de surverse des quatre bassins écrêteurs du projet seront dirigés vers le fossé pluvial existant de la RD4 qui se poursuit vers l'ouest sous la RD4 au travers d'un cadre béton (1,10 x 1,50 m (hxl)). Ce fossé collecte actuellement les ruissellements issus des terrains du projet.

Les modalités et les caractéristiques du réseau de rejet de chaque bassin écrêteur vers leur exutoire seront définies par un BET VRD et un BET Fluides.

Cependant, le plan de masse fourni par le maître d'ouvrage semble faire apparaître des aménagements projetés le long de la RD4 (création d'un arrêt de bus et d'un cheminement piétons) et notamment sur le fossé pluvial existant.

D'après les informations fournies par le maître d'ouvrage un rond-point est également prévu sur la RD4 au droit de l'accès sud du projet

Ces futurs aménagements vont amener à la couverture partielle ou totale du fossé actuel présent le long de la RD4. La couverture de ce fossé devra faire l'objet d'une étude complémentaire correspondant à l'analyse du bassin versant actuellement collecté par ce fossé et à la détermination de la dimension de sa couverture.

7 AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES COMPLEMENTAIRES

7.1 OUVRAGES DE COLLECTE DES BASSINS VERSANTS AMONT

Comme indiqué au chapitre 4 et sur la figure n°4, les terrains du projet sont concernés par des ruissellements provenant de bassins versants amont situés en partie nord et est du site.

Les limites de ces bassins versants amont, nommés BVamont Est et BVamont Nord, sont présentées sur la figure n°6.

Leur délimitation a été réalisée en tenant compte de la topographie actuelle des terrains relativement perturbée en partie sommitale du site du fait de la présence d'une ancienne carrière et de mouvements de terres récents.

Leurs caractéristiques sont les suivantes :

Bassin versant	Surface totale	Coefficient de ruissellement actuel	Temps de concentration actuel	Débit centennal actuel
BVamont Nord	4.370 m ²	$C_{100\text{actuel}} = 0,50$	$tc_{10} = 6 \text{ min}$	$Q_{100\text{actuel}} = 120 \text{ L/s}$
BVamont Est	10.580 m ² dont 1.500 m ² imperméabilisés	$C_{100\text{actuel}} = 0,57$	$tc_{10} = 6 \text{ min}$	$Q_{100\text{actuel}} = 332 \text{ L/s}$

Tableau 17 : Débits centennaux à l'état actuel des bassins versants BVamont Est et BVamont Nord

Les ruissellements issus de bassin versant BVamont Nord seront collectés par les ouvrages suivants :

- Un fossé trapézoïdal en béton : largeur en fond = 0,3 m / profondeur = 0,3 m / pente longitudinale minimale = 1 % / talus = 1/1.
- Le fossé donnera dans un regard avec surprofondeur en amont de la voie d'accès nord et se poursuivra en une buse de diamètre Ø 350 mm à 1 % minimum qui sera raccordée au fossé pluvial de la RD4.

Les ruissellements issus de bassin versant BVamont Est seront collectés par les ouvrages suivants :

- Un fossé trapézoïdal en béton : largeur en fond = 0,3 m / profondeur = 0,3 m / pente minimale longitudinale = 1 % / talus = 1/1 longera la limite amont du terrain de football.
- Le fossé donnera dans un regard avec surprofondeur dans l'angle sud-est du terrain de football et se poursuivra en une buse de diamètre Ø 400 mm à 1 % minimum.
- La buse Ø 400 mm donnera dans un fossé à créer en limite sud : largeur en fond = 1 m / talus incliné selon la tenue des sols en place / profondeur = 0,5 m / pente longitudinale $\approx 3 \%$ (TN actuel).
- Ce fossé à créer sur environ 30 m sera raccordé au fossé pluvial sud existant longeant la limite sud du projet.

Tous les ouvrages décrits ci-dessus sont présentés sur la figure n°6.

Les prescriptions concernant le fossé pluvial sud existant sont détaillées au chapitre suivant 7.2.

Des importants mouvements de terrains en partie amont seront réalisés afin de créer la plateforme des terrains de football. Lors de ces travaux, la mise en forme des terrains en limite amont de ces plateformes devront intégrer la réalisation ultérieure des fossés de collecte des ruissellements amont afin que ces ouvrages puissent présenter une pente vers l'aval et ainsi évacuer les eaux collectées de manière efficace.

Tous les ouvrages décrits ci-dessus sont présentés sur la figure n°6.

7.2 CONSERVATION DU FOSSE PLUVIAL SUD

Le fossé pluvial sud existant devra être conservé pour plusieurs raisons :

- Demande spécifique du SDGEP pour les opérations se trouvant dans une zone de production sensible comme c'est le cas pour le projet « maintien des thalwegs existants ».
- Axe de drainage actuel des ruissellements provenant des terrains situés en amont du projet (ancienne carrière, camping).
- Un muret est actuellement existant le long de la limite propriété avec le camping présent au sud du projet. Si le muret venait à être retiré, les ruissellements issus des terrains du camping se dirigeraient vers le projet car n'étant plus canalisés par ce muret. La conservation du fossé permettrait de collecter ces éventuels ruissellements complémentaires.

Le fossé pluvial sud actuel devra être conservé en l'état, celui-ci présentant des berges stabilisées et une section moyenne permettant le transit du débit centennal du futur bassin versant amont sans débordement (section moyenne supérieure à 1 m x 0,5 m (lxh)).

En tenant des futurs aménagements sur la RD4 en partie basse du projet et notamment du futur rond-point prévu au niveau de l'accès sud du projet et en partie sur le fossé pluvial sud, ce dernier devra être couvert sur son tronçon aval.

En première approche, la couverture du vallon devra correspondre à une section rectangulaire en béton de 1 m de large x 0,60 m de hauteur pour une pente longitudinale proche de 5 % (pente actuelle du vallon). En cas de modification du projet ou de suppression de la murette de la voie du camping en limite sud de propriété, cette section devra être redimensionnée.

7.3 FOSSE PLUVIAL DE LA RD4

Comme évoqué au chapitre 6.3.2. le fossé pluvial de la RD4 ne pourra pas être conservé dans son état actuel, des aménagements étant prévus au droit de la RD4 et de son tracé actuel.

Une étude complémentaire devra être réalisée lorsque ces aménagements seront précisés afin de dimensionner la couverture du fossé pluvial de la RD4 suivant les débits issus du projet mais également ceux drainés actuellement par le fossé de la RD4 (voie de circulation de la RD4, le camping au sud).

Une autre option peut être envisagée consistant à recréer le fossé pluvial de la RD4 en bordure des futurs aménagements de voirie de la RD4.

7.4 CHEMINEMENT PIETONS

Le cheminement piétons prévu dans les espaces verts en partie basse du projet ne pourra pas être collecté vers un bassin écrêteur. Afin de limiter la vitesse des écoulements à sa surface, un fossé pluvial naturel sera créé en bordure du cheminement qui présentera une pente transversale vers ce fossé.

Les dimensions du fossé seront les suivantes : largeur en fond = 0,2 m / profondeur = 0,2 m / pente longitudinale minimale = 7 % (pente du TN actuel) / talus = 1/1 / enherbé.

Ce fossé sera raccordé au fossé pluvial de la RD4.

8 ENTRETIEN DES OUVRAGES

L'entretien régulier des dispositifs de gestion des eaux pluviales assurera leur bon fonctionnement et leur pérennité.

Entretien des réseaux pluviaux primaires du projet

La surveillance des installations à l'intérieur du projet portera principalement sur un entretien régulier du réseau de collecte d'eau pluviale : désobstruction des collecteurs, des grilles, des caniveaux, des avaloirs ainsi que des gouttières et des descentes de toiture.

Un contrôle de l'état du réseau pluvial sera à réaliser après chaque épisode pluvieux important et au minimum deux fois par an.

Entretien des bassins écrêteurs enterrés

Un entretien régulier est primordial afin d'assurer leur bon fonctionnement :

- éventuel désobstruction de l'ajutage ;
- curage de la décante ;
- nettoyage régulier des sédiments et des flottants dans le bassin.

Une visite des ouvrages devra être réalisée deux fois par an au minimum (début du printemps et d'automne) et après chaque épisode pluvieux important.

Entretien des fossés de collecte et du fossé pluvial sud

Tous les fossés pluviaux à créer et existants seront régulièrement entretenus :

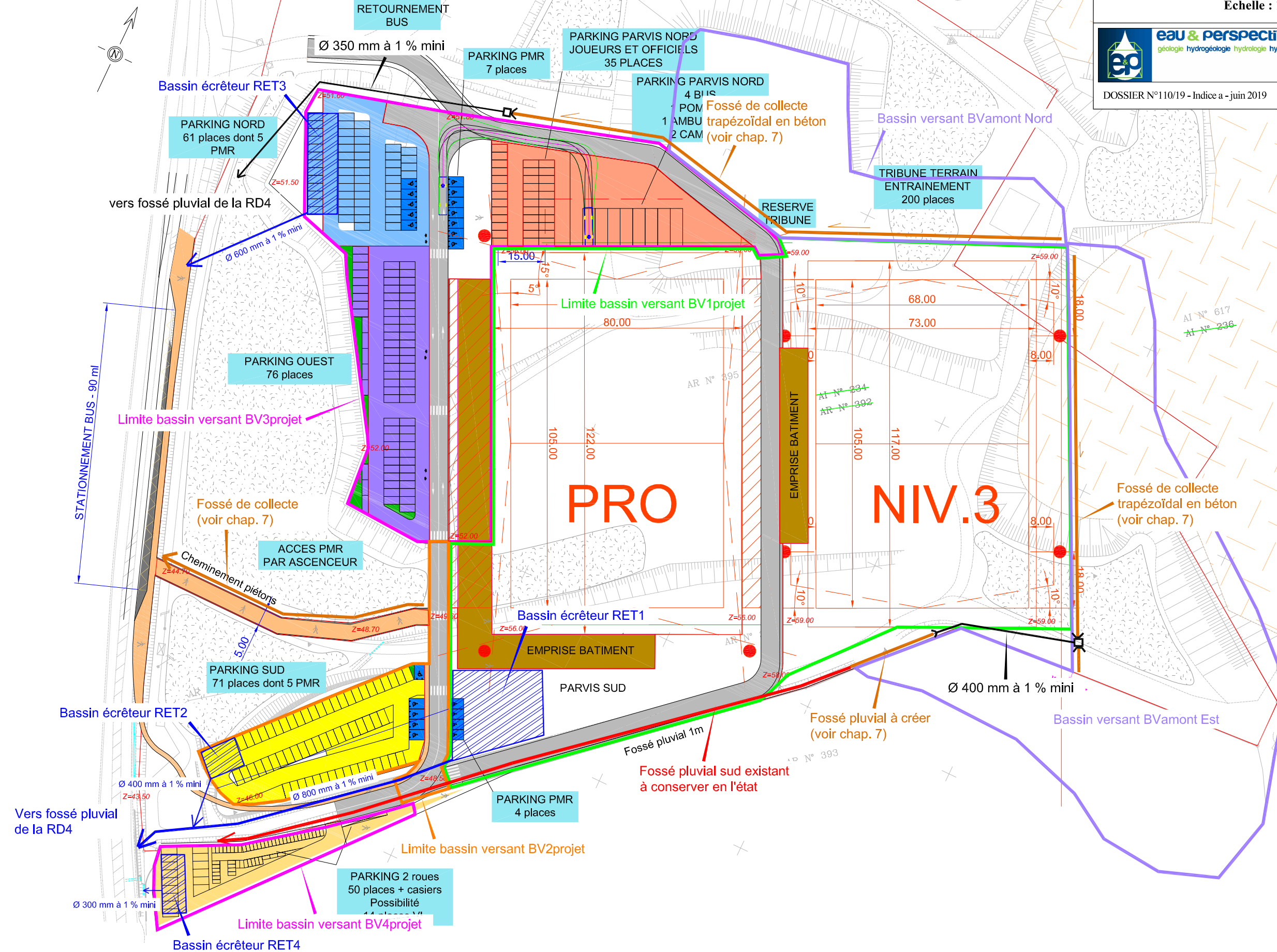
- Nettoyage des embâcles ;
- Curage des sédiments déposés en fond du fossé ;
- Vérification de la bonne tenue des talus.

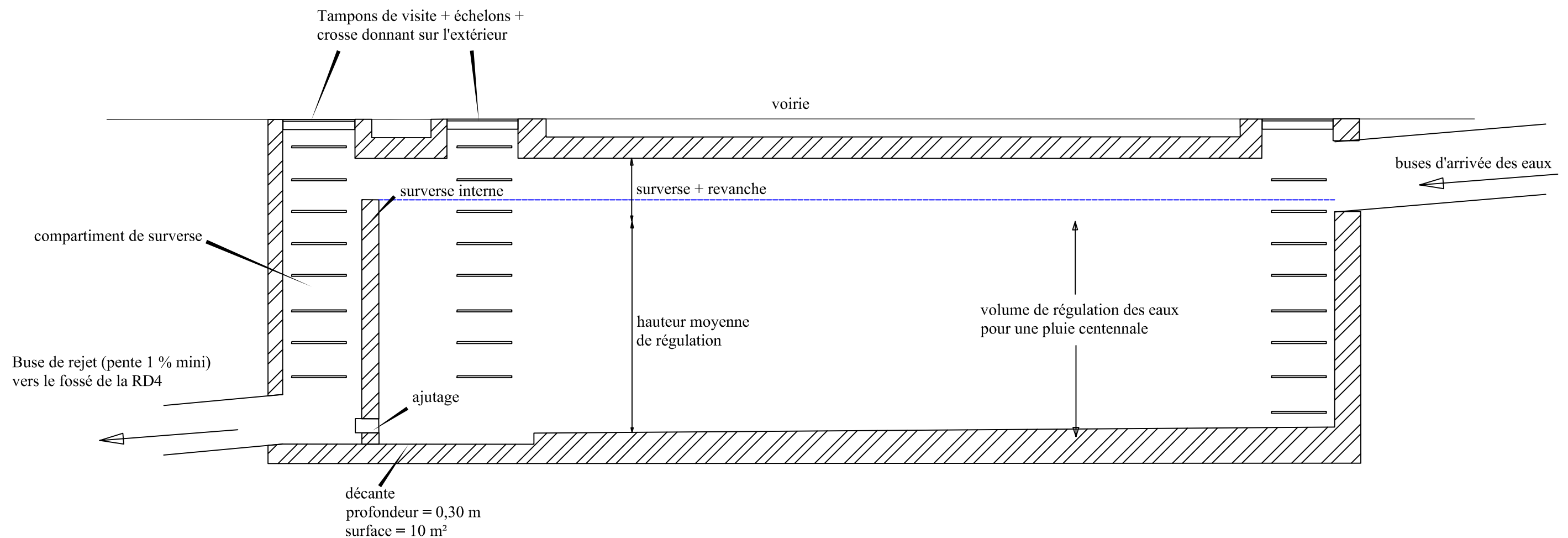
Figure 6 : Plan de gestion des eaux pluviales du projet

Echelle : 1/1.250



DOSSIER N°110/19 - Indice a - juin 2019





Compartiment de régulation du bassin écrêteur RET1 :

- surface utile en fond = 700 m²
- hauteur moyenne de régulation = 2,96 m
- volume de régulation maximum = 2.075 m³
- hauteur minimum surverse + revanche = 0,30 + 0,10 = 0,40 m
- longueur de la surverse interne = 7 m
- hauteur moyenne minimale totale sous dalle (hors décante) = 3,36 m
- ajutage = Ø 150 mm arasé
- buse de rejet/surverse = Ø 800 mm à 1 % mini.

Compartiment de régulation du bassin écrêteur RET2 :

- surface utile en fond = 100 m²
- hauteur moyenne de régulation = 2,24 m
- volume de régulation maximum = 224 m³
- hauteur minimum surverse + revanche = 0,20 + 0,10 = 0,30 m
- longueur de la surverse interne = 2 m
- hauteur moyenne minimale totale sous dalle (hors décante) = 2,54 m
- ajutage = Ø 70 mm entrant
- buse de rejet/surverse = Ø 400 mm à 1 % mini.

Compartiment de régulation du bassin écrêteur RET3 :

- surface utile en fond = 300 m²
- hauteur moyenne de régulation = 3,06 m
- volume de régulation maximum = 917 m³
- hauteur minimum surverse + revanche = 0,20 + 0,10 = 0,30 m
- longueur de la surverse interne = 5 m
- hauteur moyenne minimale totale sous dalle (hors décante) = 3,36 m
- ajutage = Ø 90 mm arasé
- buse de rejet/surverse = Ø 600 mm à 1 % mini.

Compartiment de régulation du bassin écrêteur RET4 :

- surface utile en fond = 140 m²
- hauteur moyenne de régulation = 1,0 m
- volume de régulation maximum = 140 m³
- hauteur minimum surverse + revanche = 0,10 + 0,10 = 0,20 m
- longueur de la surverse interne = 2 m
- hauteur moyenne minimale totale sous dalle (hors décante) = 1,20 m
- ajutage = Ø 70 mm arasé
- buse de rejet/surverse = Ø 300 mm à 1 % mini.

DEMANDEUR : CAVEM
 ETUDE : Création d'un stade de football intercommunal et ses annexes
 OBJET : Gestion des eaux pluviales de l'opération

Figure 7 : Coupe de principe des bassins écrêteurs du projet

Sans échelle



DOSSIER N°110/19 - Indice a - juin 2019

ANNEXE 1

Carte des Périmètres de Protection de captage d'AEP (BPREC)



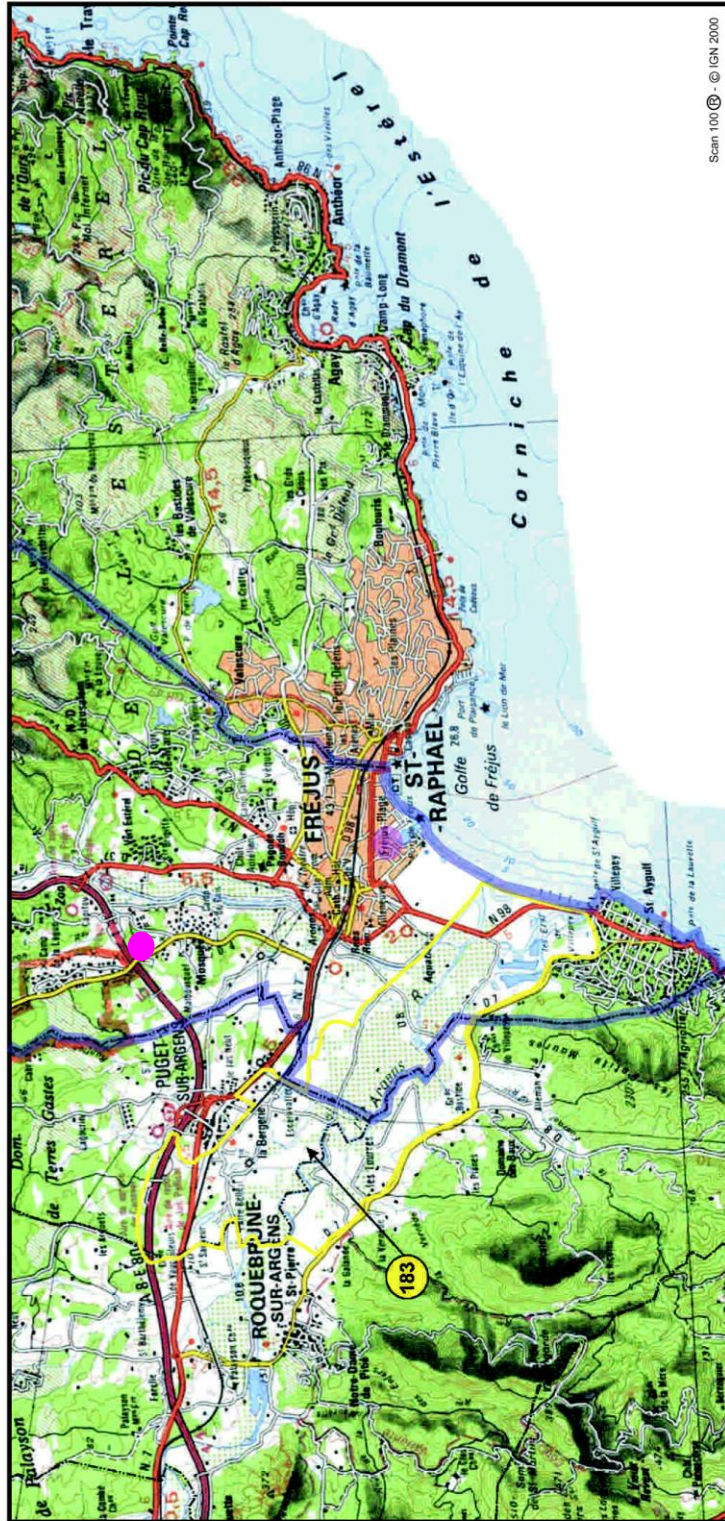


DEPARTEMENT DU VAR

Bureau de Protection des Ressources en Eau des Collectivités



Extrait de l'observatoire départemental des périmètres de protection des points d'eau communaux



Scal 100 © - © IGN 2000

ECHELLE 1/100000
JANVIER 2011

LEGENDE

- PERIMETRES NON DEFINIS OU A REPRENDRE **15**
- AVIS HYDROGEOLOGIQUE **37**
- AVIS DU C.D.H.¹ OU DU C.O.D.E.R.S.T.² **41**
- PERIMETRES DECLARES D'UTILITE PUBLIQUE **131**
- ARRETE DE D.U.P.³ TRANSCRIT AUX HYPOTHEQUES **121**
- CAPTAGE ABANDONNE POUR L'A.E.P.⁴ **A.22**
- FORAGE DE RECONNAISSANCE POUR L'A.E.P.⁴ **R.4**
- PERIMETRES EN COURS DE REVISION. **51**

Périmètre de protection
Nouveau périmètre
Limite de commune
Zone d'étude

LEGENDRE

- 1 Conseil Départemental d'Hygiène.
- 2 Conseil Départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques.
- 3 Déclaration d'Utilité Publique.
- 4 Adduction en eau potable.

NB : Les données fournies au travers de ce document sont susceptibles d'évoluer.

A.M.V - B.P.R.E.C. Rond-Point du 4 Décembre 1974 83007 DRAGUIGNAN Cedex Tél : 0498 106 220 - Télécopie : 0498 106 226 - MéI : bprec @ wanadoo.fr