

Reconstruction du pont de Grand Laussat

Avant Projet Sommaire

5 – Assainissement



Historique des versions du document

Version	Auteur	Commentaires
1	Deschamps jordane	Rédaction de la pièce le 10/07/2009

Affaire pilotée par

Matthieu HOLLAND – Responsable du Service Infrastructures

Tél. : 02 35 68 82 64 – fax : 02 35 68 82 19

Mél : matthieu.holland@equipement.gouv.fr

Affaire suivie par

Sébastien ERGAND – Service Infrastructures

Tél. : 02 35 68 89 35 – fax : 02 35 68 82 19

Mél : Sebastien.Ergand@developpement-durable.gouv.fr

Jordane DESCHAMPS – Service Infrastructures

Tél. : 02 35 68 90 67 – fax : 02 35 68 82 19

Mél : jordane.deschamps@equipement.gouv.fr

CETE Normandie centre – Division Environnement Infrastructure et Ouvrages d'Art

Mathieu LE FRANCOIS – Service Ouvrages d'Art

Tél : 02 35 68 88 12 – Fax : 02 35 68 82 19

Mél : Mathieu.Le-francois@developpement-durable.gouv.fr

Frédéric CORDEIRO – Service Ouvrages d'Art

Tél. : 02 35 68 90 37 – fax : 02 35 68 82 19

Mél : Frederic.Cordeiro@developpement-durable.gouv.fr

Jean-François BRETAUD – Service Environnement et Géomatique

Tél. : 02 35 68 89 58 – fax : 02 35 68 82 19

Mél : Jean-Francois.Bretau@developpement-durable.gouv.fr

SOMMAIRE

5 Assainissement.....	5
5.1 Le réseau de collecte des eaux de plate-forme.....	5
5.3.1 Méthode.....	5
5.1.1 Réseau de collecte latérale proposé	8
5.1.2 Vérification du réseau proposé.....	8
5.2 Le bassin de rétention	11
5.3.1 Méthode de dimensionnement du bassin.....	12
5.3.2 Dimensionnement du bassin.....	14

5 Assainissement

Le réseau d'assainissement de la plate forme routière proposé est dit séparatif. Il gère distinctement l'eau ruisselant sur la plate-forme et celle s'écoulant à l'extérieur.

Le réseau de collecte est dimensionné pour une période de retour de 10 ans.

Le bassin de rétention/traitement est dimensionné pour une période de retour de 20 ans.

5.1 Le réseau de collecte des eaux de plate-forme

5.3.1 Méthode

Conformément au guide technique de l'assainissement routier (GTAR) édité par le SETRA en octobre 2006, la méthode consiste à vérifier la capacité de l'ouvrage longitudinal proposé en remblai, en estimant son débit capable Q_c et en le comparant au débit décennal Q_{10} calculé en fonction des coefficients de Montana applicables en Guyane.

➤ Calcul du débit capable

Sur une section de pente constante p , le débit capable se détermine par la formule de Manning-Strickler :

$$Q_c = K.Rh^{(2/3)}.p^{(1/2)}.S_m$$

- Avec :
- Q_c : débit capable du fossé en m^3/s
 - K : coefficient de rugosité sans dimension (pour le béton, $K= 70$)
 - Rh : rayon hydraulique du fossé en m
 - P : pente longitudinale en m/m
 - S_m : surface mouillée en m^2

Remarque : $Rh = Sm/Pm$ avec Sm : surface mouillée dans le fossé en m^2 et Pm : périmètre mouillé en m .

➤ **Calcul du débit décennal Q_{10} sur chaque section de pente homogène**

Sur une section de pente constante, le débit décennal Q_{10} se déduit de la formule rationnelle

$$Q_{10} = (1/3.6) C.I_{10}.A$$

- Avec :
- Q_{10} : débit décennal en m^3/s
 - C : coefficient d'apport en %
 - I_{10} : intensité décennale en mm/h
 - A : surface de l'impluvium en km^2

L'intensité décennale I_{10} est alors déterminée en fonction des coefficients de Montana et du temps de concentration T_c via la formule suivante :

$$I_{10} = a_{10}/T_c^{b_{10}}$$

- Avec :
- a_{10} et b_{10} coefficients de Montana valant respectivement 5,82 et 0,40 pour la Guyane
 - I_{10} : intensité décennale en mm/h
 - T_c : temps de concentration en minutes

Le temps de concentration T_c se déduit pour sa part de la longueur d'application et de la vitesse d'écoulement :

$$T_c = L/V$$

- Avec :
- L : longueur d'application en m
 - V : vitesse d'écoulement en m/s

La vitesse d'écoulement, enfin, résulte directement de la section mouillée du collecteur et du débit décennal:

$$V = Q_{10}/S_m$$

La combinaison de ces relations successives permet de déterminer la valeur Q_{10} attachée à une section de collecteur de pente constante.

➤ **Calcul du débit décennal Q_{10} sur une section combinant plusieurs sous-sections de pentes constantes**

Pour un réseau de collecte enchainant plusieurs sections homogènes de pente constante, le calcul du débit décennal sur chaque section homogène se fait ensuite en deux temps:

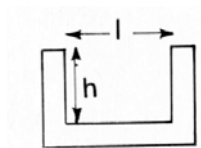
- calcul d'un débit Q_{10} attaché à la section selon la procédure décrite ci-avant, en ne prenant en compte que le seul impluvium lié à cette section. Ce débit constitue une valeur intermédiaire, permettant de déterminer le temps de concentration lié à la section considérée.
- calcul du débit Q_{10} effectif sur la section, intégrant l'influence des sections homogènes en amont. Le temps de concentration correspond alors à l'agrégation des temps de concentration liés à la section considérée et à toutes celles en amont. L'impluvium est alors celui lié à la section considérée et à toutes celles en amont,

➤ **Comparaison, sur chaque section de pente homogène p , entre le débit capable et le débit décennal**

Sur chaque section de pente homogène, on vérifie que $Q_c > Q_{10}$

5.1.1 Réseau de collecte latérale proposé

Pour le traitement des raccordements routiers intégralement en remblai, il est proposé un caniveau rectangulaire béton ouvert, large de 0.30 m et profond de 0.30 m.



La vérification du bon dimensionnement du réseau de collecte est effectuée en considérant la section la plus contrainte, c'est-à-dire celle où se trouve le collecteur devant écouler le plus de débit. Les dimensions ainsi déterminées sont ensuite appliquées à l'ensemble du réseau, afin de lui donner des caractéristiques homogènes.

Sur l'ouvrage d'art, il est proposé d'implanter de part et d'autre des corniches caniveau, contenant au moins les caniveaux proposés en remblai.

5.1.2 Vérification du réseau proposé

Au regard du profil en long de la variante, sont identifiés 2 points hauts aux abscisses d'extrémités 0m et 470m et un unique point bas situé à l'abscisse 113,99 m.

Au regard du profil en long de la variante, du rayon de 325m déversé à 3,12% et des surfaces d'impluvium en découlant, la section de caniveau qui doit reprendre le débit le plus important est celle qui longe la voie provenance de St Laurent→Cayenne, du point haut à l'abscisse 470 m au point bas à l'abscisse 113,99 m (cf annexe a).

La vérification est donc faite exclusivement sur cette section, qui est dimensionnante pour l'ensemble du réseau de collecte latérale

Cette section peut être décomposée en 10 tronçons de pente homogène :

	Abscisse origine	Abscisse extrémité	Pente résultante
Tronçon n°1	470 m	450 m	0,087
Tronçon n°2	450 m	435 m	0,087
Tronçon n°3	435 m	415 m	0,070
Tronçon n°4	415 m	395 m	0,060
Tronçon n°5	395 m	385 m	0,050
Tronçon n°6	385 m	365 m	0,040
Tronçon n°7	365 m	350 m	0,030
Tronçon n°8	350 m	335 m	0,020
Tronçon n°9	335 m	225 m	0,010
Tronçon n°10	225 m	113,99 m	0,010

➤ Calcul des Qc

Les débits capables sur chacun de ces 10 tronçons, calculés par application de la formule de Manning-Strickler, sont repris dans le tableau suivant :

	Qc (m3/s)
Tronçon n°1	0,4
Tronçon n°2	0,4
Tronçon n°3	0,359
Tronçon n°4	0,332
Tronçon n°5	0,304
Tronçon n°6	0,271
Tronçon n°7	0,235
Tronçon n°8	0,192
Tronçon n°9	0,136
Tronçon n°10	0,136

➤ Calcul des Q10

Les temps de concentration et les surfaces d'impluvium liés à chaque tronçon sont récapitulés dans le tableau ci-dessous

	Tc (en s)	A (en m²)
Troncon n°1	16	115
Troncon n°2	8.33	157.5
Troncon n°3	10	210
Troncon n°4	9.09	210
Troncon n°5	4.76	105
Troncon n°6	9.52	210
Troncon n°7	7.89	157.5
Troncon n°8	8.82	157.5
Troncon n°9	73.33	1155
Troncon n°10	74	638.25

Les temps de concentration agrégés et les surfaces d'impluvium agrégées qui en résultent, au terme de chaque section homogène, sont récapitulés ci-dessous:

	Tc (en s)	A (en m²)
Troncon n°1	138.82 ¹	115
Troncon n°2	147.16	272.5
Troncon n°3	157.16	482.5
Troncon n°4	166.25	692.5
Troncon n°5	171.01	797.5
Troncon n°6	180.53	1007.5
Troncon n°7	188.43	1165
Troncon n°8	197.25	1322.5
Troncon n°9	270.59	2477.5
Troncon n°10	344.59	3115.75

1 S'agissant du premier tronçon, le temps de concentration est pondéré par un coefficient 1/0,85, afin de prendre en compte la vitesse initiale considérée nulle, et est encore augmenté de deux minutes, afin de tenir compte du temps d'écoulement transversal depuis la chaussée (1 minute par voie). Ces dispositions correspondent aux recommandations du GTAR

Enfin, les débits décennaux Q10 sur chaque section homogène, déduits de la formule rationnelle pour ces valeurs agrégées, sont récapitulées dans le tableau ci-dessous.

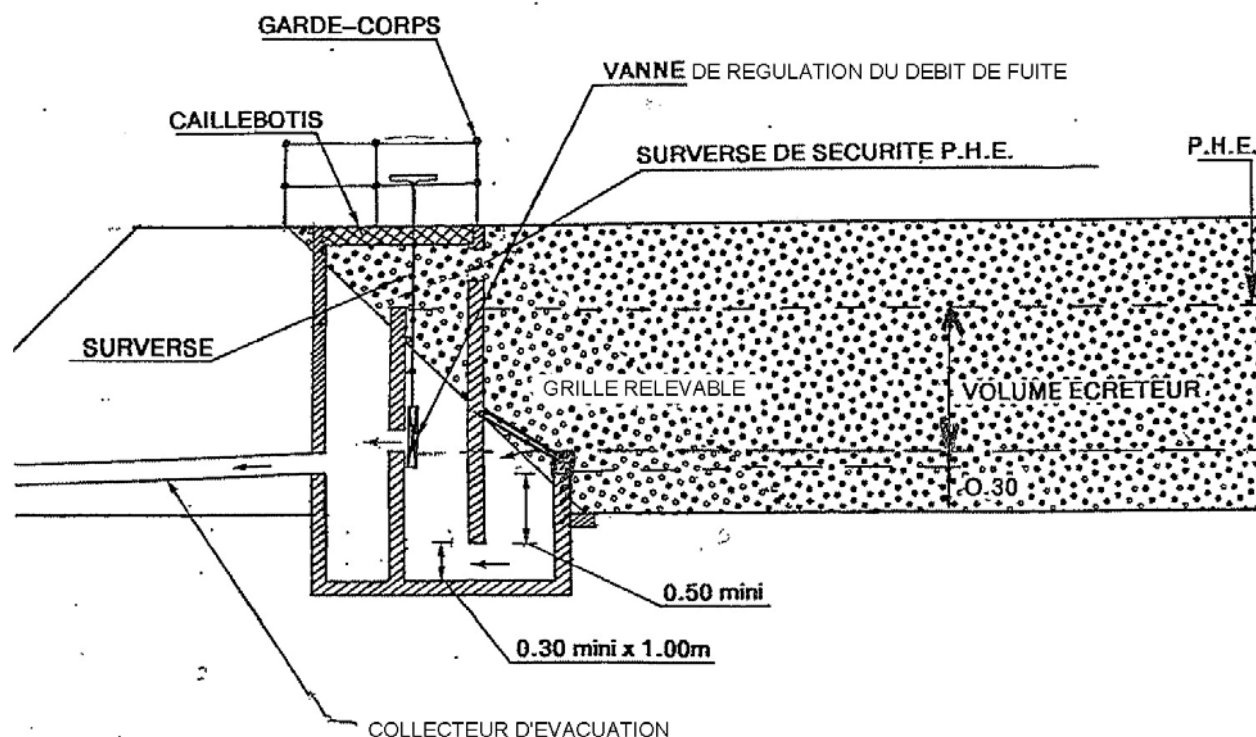
	Q10 (en m3/s)
Tronçon n°1	0,007
Tronçon n°2	0,017
Tronçon n°3	0,029
Tronçon n°4	0,040
Tronçon n°5	0,046
Tronçon n°6	0,057
Tronçon n°7	0,064
Tronçon n°8	0,072
Tronçon n°9	0,118
Tronçon n°10	0,135

In fine, on constate que pour chaque section homogène, $Q_c > Q_{10}$, ce qui valide le réseau de collecte proposé.

5.2 Le bassin de rétention

Le projet présente un unique point bas, identifié à l'abscisse 113,99 m, au niveau duquel seront rejetés les eaux de la plate-forme :

En ce point bas du projet est localisé 1 bassin (Cf. annexe b) qui traitera l'eau souillée de la chaussée avant rejet dans le milieu naturel. Pour assurer cette fonction, il devra être équipé d'une paroi syphoïde à surverse interne et régulation de débit. Ce type de dispositif est représenté ci-après :



5.3.1 Méthode de dimensionnement du bassin

A partir de couples (durée de précipitation, hauteur d'eau maximale d'une pluie décennale) pour différentes durées allant de la minute à la journée, on reconstitue la courbe hyperbolique de la pluviométrie exprimant la hauteur d'eau maximale en fonction de la durée de précipitation.

La formule hyperbolique de Montana utilisée est la suivante : **$I = a/T^b$**

avec :

I : Intensité de pluie au m^2 , exprimée en mm/s

T : durée de précipitation

a et b coefficients de Montana à déterminer entre 6' et 1h et entre 1h et 24 h

Cette formule permet de relier la hauteur d'eau maximale à prendre en compte à la durée de précipitation : **$H = I.T = a . T^{(1-b)}$**

Ainsi, sur la base de données à fournir par Météo France, il est possible de définir par plages de durée une expression de la hauteur d'eau maximale à prendre en compte en fonction de la durée de précipitation.

A partir de cette expression de la hauteur d'eau maximale, on peut déterminer à tout moment le volume d'eau maximal ayant abouti au bassin :

$$V = 10.H.surface \text{ active}$$

avec :

V : volume d'eau à l'exutoire en m^3

H : la hauteur d'eau en mm

La surface active en ha

La surface active est fonction de la surface d'impluvium, laquelle est déterminée à partir de la longueur d'application L et la largeur de l'impluvium l :

- La longueur d'application L est comprise entre les 2 points hauts encadrant le point bas.
- La largeur d'impluvium l évolue en fonction des passages est de 11,50 m en remblai;

Ainsi la surface d'impluvium en remblai vaut $S = L \times 11,5$.

La surface active correspond ensuite à la surface d'impluvium pondérée par un coefficient d'apport tenant compte du ruissellement sur la plate forme. Comme la plate-forme est constituée majoritairement de surface imperméable, le coefficient d'apport est de 90%.

Le dimensionnement du bassin résulte ensuite de la prise en compte de la durée de précipitation la plus critique, qui est celle où l'écart entre le volume aboutissant au bassin et le volume évacué par celui-ci (via le débit de fuite opté) est maximal. L'écart de volume à cette durée définit la capacité de stockage théorique que doit assurer le bassin.

5.3.2 Dimensionnement du bassin

En l'absence des données (durée de précipitation, hauteur d'eau maximale d'une pluie décanale) détenues par Météo France, le dimensionnement des bassins ne peut être réalisé à ce stade.