

# RN164

Liaisons de Merdrignac (La croix du Taloir – Déviation de Merdrignac / Déviation de Merdrignac – Les Trois Moineaux)



Etude d'impact

Annexe E4-2 : Etude Hydraulique – Etat initial

## REVISIONS DE CE DOCUMENT

0	24-11-14	Première émission	ADB	JV	LD
1	24-05-16	Modification suite aux remarques de la DREAL	ADB	LD	GG
<b>INDICE</b>	<b>DATE</b>	<b>MODIFICATIONS</b>	<b>ETABLI PAR</b>	<b>VERIFIE PAR</b>	<b>APPROBATION</b>

P:\22\SS338500.DREAL\_RN164 LOT 2 MERDRIGNAC\_22\6-Conception\63-En cours\DUP\Etude d'impact\Annexe\Rapport\_hydraulique\_Merdrignac\_ind1.doc

## SOMMAIRE GLOBAL

<b>1. OBJET DE L'ETUDE</b> .....	<b>4</b>
1.1. Présentation de l'opération .....	4
1.2. Objet de l'étude .....	4
<b>2. HYDROLOGIE DU SECTEUR D'ETUDE</b> .....	<b>5</b>
2.1. Méthodologie pour l'estimation des débits caractéristiques .....	5
2.1.1. Cas des bassins versants de superficie supérieure à 10 km <sup>2</sup> .....	5
2.1.2. Cas des bassins versants de superficie inférieure à 1 km <sup>2</sup> .....	5
2.1.3. Cas des bassins versants de superficie comprise entre 1 et 10 km <sup>2</sup> .....	6
2.2. Détermination des données pluviométriques .....	6
2.2.1. Hauteur de précipitation journalière .....	6
2.2.2. Les courbes intensité-durée-fréquence .....	6
2.3. Détermination des coefficients hydrologiques .....	7
2.3.1. Détermination du coefficient régional R de la formule CRUPEDIX .....	7
2.3.2. Détermination des coefficients de ruissellement .....	7
<b>3. DIAGNOSTIC DU FONCTIONNEMENT ACTUEL DES OUVRAGES HYDRAULIQUES DE FRANCHISSEMENT</b> .....	<b>10</b>
3.1. Note sur la méthodologie du diagnostic .....	10
3.2. SECTION OUEST .....	11
3.2.1. Ouvrage Hydraulique: A .....	11
3.2.1.1. Description .....	11
3.2.1.2. Diagnostic du fonctionnement actuel .....	11
3.2.2. Ouvrage Hydraulique: B .....	12
3.2.2.1. Description .....	12
3.2.2.2. Diagnostic du fonctionnement actuel .....	12
3.2.3. Ouvrage Hydraulique: C .....	13
3.2.3.1. Description .....	13
3.2.3.2. Diagnostic du fonctionnement actuel .....	13

<b>3.3. SECTION EST</b> .....	<b>14</b>
3.3.1. Ouvrage Hydraulique: 1 .....	14
3.3.1.1. Description .....	14
3.3.1.2. Diagnostic du fonctionnement actuel .....	14
3.3.2. Ouvrage Hydraulique: 2 .....	15
3.3.2.1. Description .....	15
3.3.2.2. Diagnostic du fonctionnement actuel .....	15
3.3.3. Ouvrage Hydraulique: 3 .....	16
3.3.3.1. Description .....	16
3.3.3.2. Diagnostic du fonctionnement actuel .....	16
3.3.4. Ouvrage Hydraulique: 4 .....	17
3.3.4.1. Description .....	17
3.3.4.2. Diagnostic du fonctionnement actuel .....	17
<b>4. CONCLUSION</b> .....	<b>18</b>
<b>5. ANNEXE : FICHES HYDROLOGIQUES</b> .....	<b>19</b>

## SOMMAIRE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Pluies journalières retenues .....	6
Tableau 2 : Coefficients de Montana retenus .....	6
Tableau 3 : Coefficient de ruissellement pour T = 10 ans .....	7
Tableau 4 : Synthèse du fonctionnement .....	18

## 1. OBJET DE L'ETUDE

### 1.1. Présentation de l'opération

La RN 164 relie la RN 12 au droit de Montauban de Bretagne à la RN 165 au niveau de Châteaulin sur une longueur de 162 kilomètres environ. Elle se situe dans les départements d'Ille et Vilaine, des Côtes d'Armor et du Finistère et dessert les agglomérations de Saint-Meen le Grand, Merdrignac, Plémet, Loudéac, Mûr-de-Bretagne, Carhaix – Plouguer, Châteauneuf du Faou et Pleyben. Elle constitue un axe d'intérêt local et régional irriguant le centre Bretagne.

Les études portent sur la section de la RN 164 au niveau de Merdrignac entre l'échangeur des Trois Moineaux et la Croix du Taloir (sauf la section existante de la déviation de Merdrignac).

### 1.2. Objet de l'étude

A l'occasion de la mise à 2 x 2 voies des tronçons : la Croix du Taloir - déviation de Merdrignac et déviation de Merdrignac – les Trois Moineaux, il est réalisé une étude des ouvrages hydrauliques de franchissement. Celle-ci constitue un diagnostic du fonctionnement actuel des ouvrages existants de la partie de la RN 164 en bidirectionnelle.

Il est alors abordé successivement dans ce rapport :

- Une analyse de l'hydrologie du secteur d'étude afin de définir les débits caractéristiques de crue ( $Q_{10}$  et  $Q_{100}$ ) ;
- Un diagnostic du fonctionnement des ouvrages hydrauliques existants lors des crues considérées.

Dans ce secteur, la RN164 ne coupe que des petits bassins versants, seul le ruisseau du pont Herva a un bassin plus important 1,8 km<sup>2</sup> (BVE-1).



## 2. HYDROLOGIE DU SECTEUR D'ETUDE

### 2.1. Méthodologie pour l'estimation des débits caractéristiques

#### 2.1.1. Cas des bassins versants de superficie supérieure à 10 km<sup>2</sup>

##### Formule de type Crupédix

Le débit décennal peut être évalué au moyen de la formule dite « CRUPEDIX » :

$$Q_{10} = \left( \frac{P_{10}}{80} \right)^2 \cdot R \cdot A^{0,8}$$

avec :  $Q_{10}$  : débit décennal en m<sup>3</sup>/s,  
R : coefficient régional traduisant l'aptitude au ruissellement,  
 $P_{10}$  : pluie journalière décennale non centrée en mm,  
A : superficie du bassin versant en km<sup>2</sup>.

#### 2.1.2. Cas des bassins versants de superficie inférieure à 1 km<sup>2</sup>

Les débits de crues d'occurrence T sont étudiés à l'aide de la formule dite « rationnelle » :

$$Q_T = \frac{C_T \times i_T \times A}{3,6}$$

avec :  $Q_T$  : débit de crue de période de retour T en m<sup>3</sup>/s,  
 $C_T$  : coefficient de ruissellement pondéré pour la période de retour T,  
 $i_T$  : intensité moyenne en mm/h pour la période de retour T,  
A : surface totale de bassin versant en km<sup>2</sup>.

Les différents paramètres sont décrits ci-dessous :

##### **Coefficients de ruissellement ( $C_T$ ) :**

Le choix du coefficient de ruissellement provient d'une analyse croisée entre des valeurs fournies dans des abaques et la ruissabilité du bassin versant telle qu'estimée lors de l'étude des bassins versants jaugés (cf. chapitre 2.3).

- $C_{10}$  (pour T = 10 ans)

La valeur des coefficients dépend de la couverture du sol (bois, pâturage, culture, routes, ...), du degré de perméabilité et de rétention des sols constituant le bassin versant.

- $C_T$  (pour T > 10 ans)

Pour un coefficient de ruissellement inférieur à 0,80, le coefficient de ruissellement  $C_T$  sera calculé par la formule suivante :

$$C_T = 0,80 \times \left( 1 - \frac{P_0}{P_T} \right)$$

avec :  $P_0$  : rétention initiale en mm  
 $P_T$  : pluie journalière de période de retour T en mm

##### **Intensités moyennes ( $i_T$ ) :**

Celles-ci sont calculées à partir de la formule de MONTANA :

$$i_T = a_T \times t_{cT}^{-bT}$$

avec :  $i_T$  : intensité moyenne en mm/h de période retour T  
 $t_{cT}$  : temps de concentration de période de retour T en mn

Les paramètres  $a_T$  et  $b_T$  sont issus d'une analyse statistique du (des) poste(s) pluviographique(s) présent(s) à proximité du secteur d'étude (cf. Chapitre 2.2).

### **Les temps de concentration ( $t_{c_T}$ ) :**

Le temps de concentration est le temps du plus long trajet hydraulique au sein du bassin versant étudié. Ce temps correspond également à la durée de pluie conduisant à la génération du débit de pointe du bassin versant étudié.

- $t_{c_{10}}$  (pour T = 10 ans)

Celui-ci est estimé par la formule suivante :

$$t_{c_{10}} = \sum \frac{L_j}{V_j}$$

avec  $L_j$  la longueur d'écoulement élémentaire (en m) où la vitesse d'écoulement est  $V_j$  (en m/s).

- $t_{c_T}$  (pour T > 10 ans)

$$t_{c_T} = t_{c_{10}} \times \left( \frac{P_T - P_0}{P_{10} - P_0} \right)^{-0,23}$$

avec :  $t_{c_T}$  : temps de concentration pour la période de retour T en mn,  
 $t_{c_{10}}$  : temps de concentration pour la période décennale en mn,  
 $P_{10}$  : pluie journalière décennale en mm,  
 $P_T$  : pluie journalière de période de retour T,  
 $P_0$  : rétention initiale en mm.

### **2.1.3. Cas des bassins versants de superficie comprise entre 1 et 10 km<sup>2</sup>**

Le débit associé au bassin versant est calculé à la fois par la méthode rationnelle et par la méthode Crupédix.

Le débit est alors déterminé par la formule suivante :

$$Q = \alpha \times Q_{\text{rationnelle}} + \beta \times Q_{\text{Crupédix}}$$

Où  $\alpha = 1$  et  $\beta = 0$  pour une superficie de 1 km<sup>2</sup>

$\alpha = 0$  et  $\beta = 1$  pour une superficie de 10 km<sup>2</sup>

## **2.2. Détermination des données pluviométriques**

### **2.2.1. Hauteur de précipitation journalière**

Merdrignac possède un poste pluviométrique, les valeurs sont les suivantes:

$P_{10} = 56$ mm
$P_{100} = 78$ mm

Tableau 1 : Pluies journalières retenues

### **2.2.2. Les courbes intensité-durée-fréquence**

Les coefficients de Montana sont issus du document « les eaux pluviales en Bretagne » de février 2008 , pour le projet les valeurs retenues sont:

	6 min < t < 30 min		30 min < t < 24 h	
	a	b	a	b
<b>T = 10 ans</b>	299	0.593	516	0.739
<b>T = 100 ans</b>	509	0.638	801	0.756

Tableau 2 : Coefficients de Montana retenus

## 2.3. Détermination des coefficients hydrologiques

### 2.3.1. Détermination du coefficient régional R de la formule CRUPEDIX

Les 2 stations hydrométriques les plus proches sur l'Yvel (à Loyat) et sur le Meu (à Montfort/Meu) sont éloignées du projet. Vu les petites dimensions des bassins versants, même en retenant un coefficient R dans la fourchette haute, celui-ci n'intervient que très peu dans le débit.

Nous retenons  $R = 1,3$

### 2.3.2. Détermination des coefficients de ruissellement

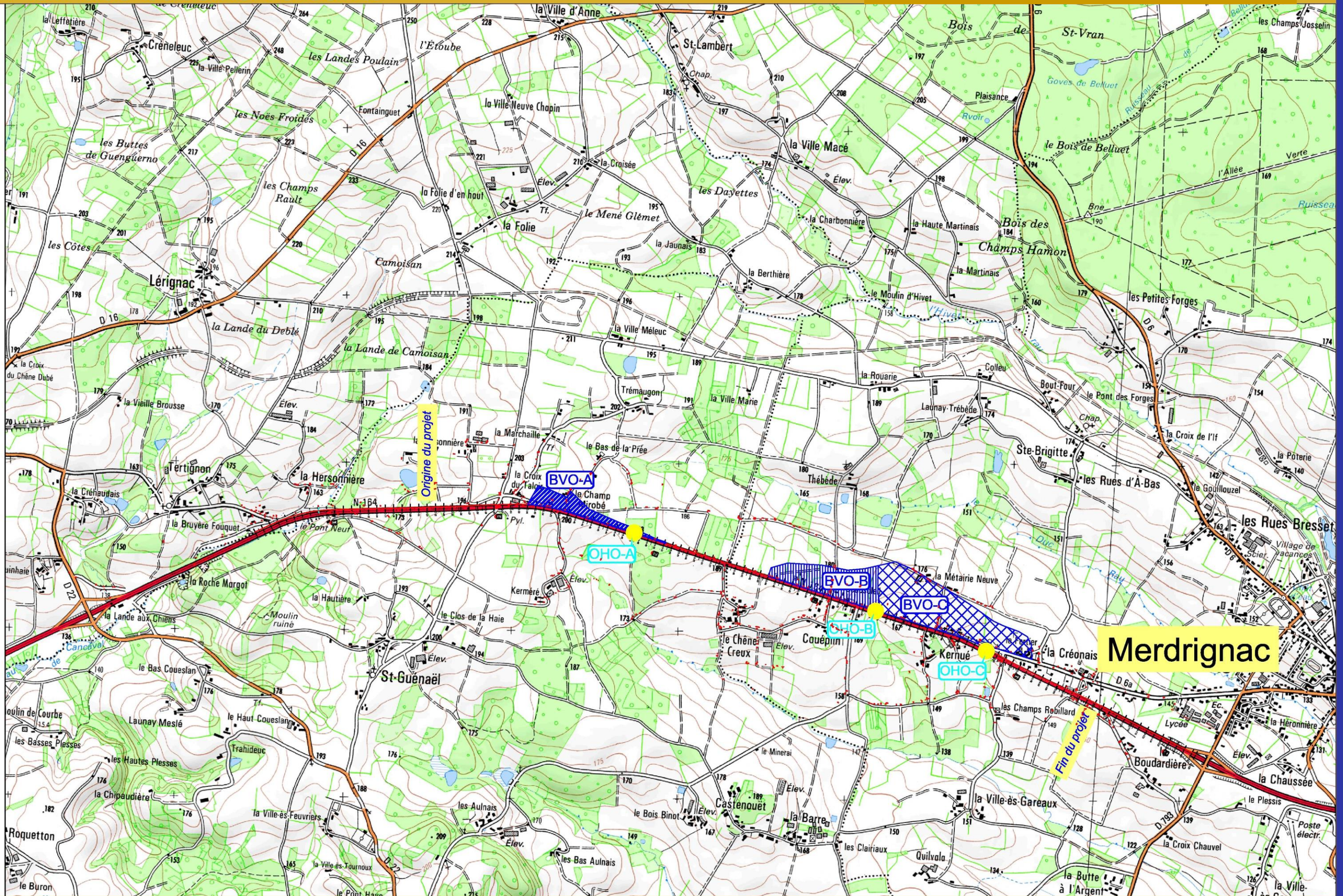
Le coefficient de ruissellement est fonction du type et du pendage du terrain et de la nature du sol.

En fonction de ces différents éléments, il a été retenu les valeurs suivantes de coefficient de ruissellement :

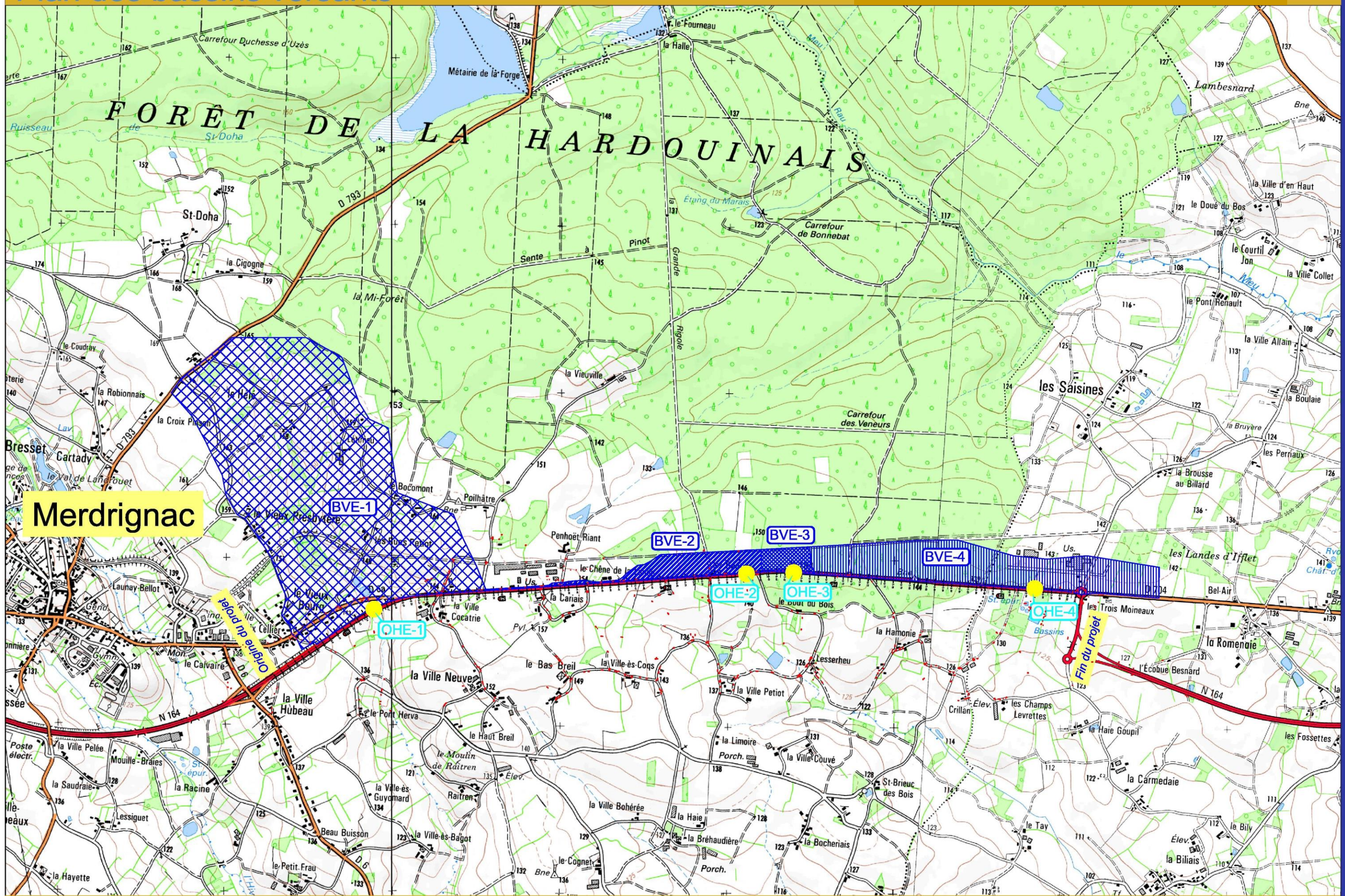
Type de terrain	Pente	Coefficient de ruissellement pour T = 10 ans
Prairie	Faible	0.3
Bois	Faible	0.3
Culture	Faible	0.5

Tableau 3 : Coefficient de ruissellement pour T = 10 ans









Merdrignac

Fin du projet



### 3. DIAGNOSTIC DU FONCTIONNEMENT ACTUEL DES OUVRAGES HYDRAULIQUES DE FRANCHISSEMENT

#### 3.1. Note sur la méthodologie du diagnostic

Pour la réalisation du diagnostic du fonctionnement des ouvrages hydrauliques, il est pris un certain nombre d'hypothèses, rappelées ci-dessous :

- Concernant les données géométriques, il est utilisé le plan topographique fourni par le maître d'ouvrage pour définir l'aval et l'amont immédiat de l'ouvrage. Ensuite, les dimensions de l'ouvrage hydraulique sont obtenues à partir de levés réalisés sur le terrain au moyen d'un décamètre. Les caractéristiques géométriques des ouvrages étudiés ne sont donc pas précises, et ce d'autant plus que l'ouvrage est grand (difficulté d'accès à l'ouvrage). Enfin, quand les levés des fils d'eau d'entrée et de sortie des ouvrages ne semblent pas précis, ceux-ci ont été estimés en fonction des pentes du cours d'eau mesurées sur les plans topographiques fournis et les observations de terrains.
- Enfin, dans le cas d'ouvrages hydrauliques fonctionnant en charge lors des crues importantes, il sera examiné l'état de l'ouvrage suite à l'inspection visuelle de l'ouvrage. Néanmoins, même si l'état semble correct, et étant donné qu'un fonctionnement en charge n'est pas le fonctionnement nominal de l'ouvrage, cette étude ne pourra pas statuer sur le fait que l'ouvrage d'art ou le remblai sont conçus pour qu'une rétention s'effectue en amont de l'ouvrage hydraulique. Seuls des ouvragistes et des géotechniciens pourront statuer sur le fonctionnement satisfaisant de l'infrastructure routière lors des crues.

Des levés complémentaires permettant de définir les dimensions exactes des ouvrages et leur calage altimétrique seraient nécessaires pour définir plus finement le comportement des ouvrages. Toutefois, le présent diagnostic permet de définir le bon ou le mauvais comportement hydraulique des ouvrages lors des crues. Il peut être ainsi identifié les ouvrages ayant un comportement nettement acceptable ou nettement insatisfaisant.



## 3.2. SECTION OUEST

### 3.2.1. Ouvrage Hydraulique: A

#### 3.2.1.1. Description

L'ouvrage OHO-A recueille les eaux de ruissellement d'un petit bassin versant longeant la RN164 côté Nord.

L'écoulement est non permanent.

L'ouvrage de traversée de la RN164 est composé d'une buse béton de diamètre 300 avec 2 têtes droites parallèles à la voie. Les 2 têtes de buse sont dégradées. Le sens d'écoulement des eaux est du Nord vers le Sud. L'ouvrage sert aussi de passage pour un réseau non défini.

#### 3.2.1.2. Diagnostic du fonctionnement actuel

Le détail des calculs est fourni dans la fiche hydrologique en annexe.

En résumé :

Le débit capable de l'ouvrage existant  $Q_C = 0,09 \text{ m}^3/\text{s}$  est inférieur aux débits calculés pour un événement décennal  $Q_{10} = 0,12 \text{ m}^3/\text{s}$  ou centennal  $Q_{100} = 0,27 \text{ m}^3/\text{s}$ .

L'ouvrage est insuffisant pour reprendre les eaux du bassin versant, mais une surverse doit se produire dans le bois côté Nord.



Photographie 1 : Côté amont de l'ouvrage situé sous la RN 164



Photographie 2: Côté aval de l'ouvrage situé sous la RN 164



### 3.2.2. Ouvrage Hydraulique: B

#### 3.2.2.1. Description

L'ouvrage OHO-B recueille les eaux de ruissellement d'un bassin versant d'une dizaine d'hectares le long la RN164 côté Nord.

L'écoulement est non permanent.

L'ouvrage de traversée de la RN164 est composé d'une buse béton de diamètre 400.  
Le sens d'écoulement des eaux est du Nord vers le Sud.

#### 3.2.2.2. Diagnostic du fonctionnement actuel

Le détail des calculs est fourni dans la fiche hydrologique en annexe.

En résumé :

Le débit capable de l'ouvrage existant  $Q_c = 0,21 \text{ m}^3/\text{s}$  est inférieur aux débits calculés pour un événement décennal  $Q_{10} = 0,27 \text{ m}^3/\text{s}$  ou centennal  $Q_{100} = 0,64 \text{ m}^3/\text{s}$ .

L'ouvrage est insuffisant pour reprendre les eaux du bassin versant.  
Une surverse peut se produire vers le fossé Nord longeant la RN164, a priori sans débordement sur la RN164.



Photographie 3: Côté amont de l'ouvrage situé sous la RN 164



Photographie 4: Côté aval de l'ouvrage situé sous la RN 164



### 3.2.3. Ouvrage Hydraulique: C

#### 3.2.3.1. Description

L'ouvrage OHO-C recueille les eaux de ruissellement d'un bassin versant d'une vingtaine d'hectares longeant la RN164 côté Nord.

L'écoulement est non permanent.

L'ouvrage de traversée de la RN164 est composé d'une buse béton de diamètre 600.

Il y a plus de 3 mètres entre les côtes amont et aval, avec probablement une chute dans l'ouvrage.

Le sens d'écoulement des eaux est du Nord vers le Sud.

#### 3.2.3.2. Diagnostic du fonctionnement actuel

Le détail des calculs est fourni dans la fiche hydrologique en annexe.

En résumé :

Le débit capable de l'ouvrage existant  $Q_c = 0,51 \text{ m}^3/\text{s}$  est inférieur aux débits calculés pour un événement centennal  $Q_{100} = 0,89 \text{ m}^3/\text{s}$ .

L'ouvrage est insuffisant pour reprendre les eaux du bassin versant pour une période de retour centennale. En cas de débordement, la RN164 n'est pas atteinte.

L'ouvrage fonctionne pour une période de retour décennale.

Un complément d'information est nécessaire pour connaître le fonctionnement de cette buse.



Photographie 5: Côté amont de l'ouvrage situé sous la RN 164



Photographie 6: Côté aval de l'ouvrage situé sous la RN 164



### 3.3. SECTION EST

#### 3.3.1. Ouvrage Hydraulique: 1

##### 3.3.1.1. Description

L'ouvrage OHE-1 recueille les eaux de ruissellement d'un bassin versant d'environ 180 hectares côté Nord de la RN164. Cet écoulement est en tête du bassin du ruisseau de Pont Herva (cours d'eau temporaire).

L'ouvrage de traversée OHE-1 sous la RN164 est composé d'une buse béton de diamètre 1500 avec une chute à l'aval.

Le sens d'écoulement des eaux est du Nord vers le Sud.

##### 3.3.1.2. Diagnostic du fonctionnement actuel

Le détail des calculs est fourni dans la fiche hydrologique en annexe.

En résumé :

Le débit capable de l'ouvrage existant  $Q_c = 5,88 \text{ m}^3/\text{s}$  est supérieur aux débits calculés pour un événement décennal  $Q_{10} = 1,92 \text{ m}^3/\text{s}$  ou centennal  $Q_{100} = 4,21 \text{ m}^3/\text{s}$ .

L'ouvrage a été vérifié avec le logiciel BUSE qui tient compte de l'environnement de la buse.

L'ouvrage est suffisant pour reprendre les eaux du bassin versant.

Nota : les côtes du lever topographique sont incertaines (sens d'écoulement inversé), une pente de 1% a été retenue pour vérifier le dimensionnement.



Photographie 7 : Côté amont de l'ouvrage situé sous la RN 164



Photographie 8: Côté aval de l'ouvrage situé sous la RN 164



### 3.3.2. Ouvrage Hydraulique: 2

#### 3.3.2.1. Description

L'ouvrage OHE-2 recueille les eaux de ruissellement d'un bassin versant d'environ 12 hectares côté Nord de la RN164.

L'écoulement est non permanent.

L'ouvrage de traversée de la RN164 est composé d'une buse béton de diamètre 500.

Le sens d'écoulement des eaux est du Nord vers le Sud.

#### 3.3.2.2. Diagnostic du fonctionnement actuel

Le détail des calculs est fourni dans la fiche hydrologique en annexe.

En résumé :

Le débit capable de l'ouvrage existant  $Q_c = 0,43 \text{ m}^3/\text{s}$  est supérieur aux débits calculés pour un événement décennal  $Q_{10} = 0,13 \text{ m}^3/\text{s}$  ou centennal  $Q_{100} = 0,28 \text{ m}^3/\text{s}$ .

L'ouvrage a aussi été vérifié avec le logiciel BUSE qui tient compte de l'environnement de la buse.

L'ouvrage est suffisant pour reprendre les eaux du bassin versant.



Photographie 9 : Côté amont de l'ouvrage situé sous la RN 164



Photographie 10: Côté aval de l'ouvrage situé sous la RN 164

### 3.3.3. Ouvrage Hydraulique: 3

#### 3.3.3.1. Description

L'ouvrage OHE-3 recueille les eaux de ruissellement d'un petit bassin versant de moins de 5 hectares côté Nord de la RN164.

L'écoulement est non permanent.

L'ouvrage de traversée de la RN164 est composé d'une buse béton de diamètre 600, en partie obstruée.

Le sens d'écoulement des eaux est du Nord vers le Sud.

#### 3.3.3.2. Diagnostic du fonctionnement actuel

Le détail des calculs est fourni dans la fiche hydrologique en annexe.

En résumé :

Le débit capable de l'ouvrage existant  $Q_c = 0,94 \text{ m}^3/\text{s}$  est supérieur aux débits calculés pour un événement décennal  $Q_{10} = 0,16 \text{ m}^3/\text{s}$  ou centennal  $Q_{100} = 0,42 \text{ m}^3/\text{s}$ .

L'ouvrage a été vérifié avec le logiciel BUSE qui tient compte de l'environnement de la buse.



Photographie 11 : Côté amont de l'ouvrage situé sous la RN 164



L'ouvrage est suffisant pour reprendre les eaux du bassin versant.  
Un curage de la buse doit être envisagé pour conserver la capacité de la buse.



Photographie 12: Côté aval de l'ouvrage situé sous la RN 164

### 3.3.4. Ouvrage Hydraulique: 4

#### 3.3.4.1. Description

L'ouvrage OHE-4 recueille les eaux de ruissellement d'un bassin versant d'environ 44 hectares côté Nord de la RN164. Le plan d'assainissement de la ZA permettra de vérifier le fonctionnement du système d'assainissement du secteur et d'éventuellement augmenter la surface du bassin versant.

La traversée de la RN164 est composée de deux buses béton de diamètre 800 et 1200.  
L'ouvrage 1200 semble reprendre les écoulements.  
Le sens d'écoulement des eaux est du Nord vers le Sud, la pente n'est pas connue.



#### 3.3.4.2. Diagnostic du fonctionnement actuel

Le détail des calculs est fourni dans la fiche hydrologique en annexe.

En résumé :

Le débit capable de l'ouvrage existant  $Q_c = 3,24 \text{ m}^3/\text{s}$  est supérieur aux débits calculés pour un événement décennal  $Q_{10} = 0,47 \text{ m}^3/\text{s}$  ou centennal  $Q_{100} = 1,03 \text{ m}^3/\text{s}$ .

L'ouvrage a été vérifié avec le logiciel BUSE qui tient compte de l'environnement de la buse.

L'ouvrage de diamètre 1200 est suffisant pour reprendre les eaux du bassin versant.  
Un complément d'information est nécessaire pour vérifier le bon fonctionnement du secteur.

En absence de pente connue, l'ouvrage a été vérifié avec une pente de 1%.

Photographie 13 : Côté amont de l'ouvrage situé sous la RN 164



Photographie 14: Côté aval de l'ouvrage situé sous la RN 164



## 4. CONCLUSION

Le fonctionnement actuel des ouvrages sous la RN 164 peut être synthétisé dans le tableau suivant :

	Cours d'eau	Fonctionnement pour la crue d'occurrence T = 100 ans	
		Satisfaisant	En charge sans surverse sur la RN164
<b>Section Ouest</b>	OHO-A		X
	OHO-B		X
	OHO-C		X
<b>Section Est</b>	OHE-1	X	
	OHE-2	X	
	OHE-3	X	
	OHE-4	X	

*Tableau 4 : Synthèse du fonctionnement*

Les ouvrages de la partie Ouest semblent sous-dimensionnés, mais sans pour autant submerger la RN164.

Pour avoir une bonne idée du fonctionnement des ouvrages, des informations complémentaires sont nécessaires : un lever topographique précis des côtes des fils d'eau, des compléments de données sur les ouvrages OHO-C et OHE-4.



## 5. ANNEXE : FICHES HYDROLOGIQUES



### Merdrignac - OHO-A Dimensionnement ouvrage hydraulique

Calculs basés sur le "Guide technique de l'assainissement routier" (SETRA - 2006)

#### Paramètres hydrologiques

	Méthode rationnelle		Méthode Crupédix		Pluies journalières
	Coefficients de Montana		Coefficient régional R		
	a	b			P10
T = 10 ans - Tc < 60mn	299,34	0,593	1		56 mm
T = 10 ans - Tc > 60mn	516,18	0,739	Rapport Q100/Q10		P100
T = 100 ans - Tc < 60mn	508,74	0,638	A < 20 km <sup>2</sup>	2,33	78 mm
T = 100 ans - Tc > 60mn	801,36	0,756	A > 20 km <sup>2</sup>	1,6	P0
Approximation : Q100 =	0 x Q10				35 mm

#### Caractéristiques du bassin versant

	Surfaces		Coef. ruissellement C pour T = 10 ans
Routes	0,000 km <sup>2</sup>	soit 0%	1
Zones urbanisées	0,000 km <sup>2</sup>	soit 0%	0,6
Cultures - Bois forte pente	0,000 km <sup>2</sup>	soit 0%	0,5
Prairies	0,048 km <sup>2</sup>	soit 100%	0,3
Zones boisées	0,000 km <sup>2</sup>	soit 0%	0,3

Caractéristiques du bassin versant total	0,048 km <sup>2</sup>	0,30
--	-----------------------	------

#### Caractéristiques de l'écoulement principal

Altitude point haut	208,00 mNGF	Longueur totale	650 m
Altitude point bas	193,00 mNGF	Pente moyenne	0,023 m/m
Vitesse moyenne d'écoulement		0,21 m/s	
Temps de concentration Tc pour T = 10 ans		51 mn	

#### Calcul des débits de pointe

	T=10 ans	T=100 ans
Formule rationnelle	Tc=51mn - C=0,3 - i=29 mm/h 0,116 m <sup>3</sup> /s	Tc=43mn - C=0,44 - i=46 mm/h 0,271 m <sup>3</sup> /s
Formule de Crupédix	0,043 m <sup>3</sup> /s	0,100 m <sup>3</sup> /s
Formule de transition	0,124 m <sup>3</sup> /s	0,289 m <sup>3</sup> /s

#### Débits de crue retenus

Q10 =	0,12 m <sup>3</sup> /s
Q100 =	0,27 m <sup>3</sup> /s

#### Ouvrage retenu

Type	Buse béton diam. 300
Pente	1,2%
Débit capable	0,088 m <sup>3</sup> /s
Vitesse	1,25 m/s

24/11/2014



### Merdrignac - OHO-B Dimensionnement ouvrage hydraulique

Calculs basés sur le "Guide technique de l'assainissement routier" (SETRA - 2006)

#### Paramètres hydrologiques

	Méthode rationnelle		Méthode Crupédix		Pluies journalières
	Coefficients de Montana		Coefficient régional R		
	a	b			P10
T = 10 ans - Tc < 60mn	299,34	0,593	1		56 mm
T = 10 ans - Tc > 60mn	516,18	0,739	Rapport Q100/Q10		P100
T = 100 ans - Tc < 60mn	508,74	0,638	A < 20 km <sup>2</sup>	2,33	78 mm
T = 100 ans - Tc > 60mn	801,36	0,756	A > 20 km <sup>2</sup>	1,6	P0
Approximation : Q100 =	0 x Q10				35 mm

#### Caractéristiques du bassin versant

	Surfaces		Coef. ruissellement C pour T = 10 ans
Routes	0,000 km <sup>2</sup>	soit 0%	1
Zones urbanisées	0,000 km <sup>2</sup>	soit 0%	0,6
Cultures - Bois forte pente	0,000 km <sup>2</sup>	soit 0%	0,5
Prairies	0,110 km <sup>2</sup>	soit 100%	0,3
Zones boisées	0,000 km <sup>2</sup>	soit 0%	0,3

Caractéristiques du bassin versant total	0,110 km <sup>2</sup>	0,30
--	-----------------------	------

#### Caractéristiques de l'écoulement principal

Altitude point haut	190,00 mNGF	Longueur totale	700 m
Altitude point bas	169,50 mNGF	Pente moyenne	0,029 m/m
Vitesse moyenne d'écoulement		0,24 m/s	
Temps de concentration Tc pour T = 10 ans		49 mn	

#### Calcul des débits de pointe

	T=10 ans	T=100 ans
Formule rationnelle	Tc=49mn - C=0,3 - i=30 mm/h 0,274 m <sup>3</sup> /s	Tc=41mn - C=0,44 - i=47 mm/h 0,638 m <sup>3</sup> /s
Formule de Crupédix	0,084 m <sup>3</sup> /s	0,195 m <sup>3</sup> /s
Formule de transition	0,293 m <sup>3</sup> /s	0,682 m <sup>3</sup> /s

#### Débits de crue retenus

Q10 =	0,27 m <sup>3</sup> /s
Q100 =	0,64 m <sup>3</sup> /s

#### Ouvrage retenu

Type	Buse béton diam. 400
Pente	1,5%
Débit capable	0,212 m <sup>3</sup> /s
Vitesse	1,69 m/s

24/11/2014





**Merdrignac - OHO-C**  
**Dimensionnement ouvrage hydraulique**  
*Calculs basés sur le "Guide technique de l'assainissement routier" (SETRA - 2006)*

**Paramètres hydrologiques**

	Méthode rationnelle		Méthode Crupédix	Pluies journalières
	Coefficients de Montana			
	a	b	Coefficient régional R	
T = 10 ans - Tc < 60mn	299,34	0,593	1	P10 56 mm
T = 10 ans - Tc > 60mn	516,18	0,739		P100
T = 100 ans - Tc < 60mn	508,74	0,638	Rapport Q100/Q10	78 mm
T = 100 ans - Tc > 60mn	801,36	0,756	A < 20 km <sup>2</sup> : 2,28 A > 20 km <sup>2</sup> : 1,6	P0
Approximation : Q100 =	0 x Q10			35 mm

**Caractéristiques du bassin versant**

	Surfaces		Coeff. ruissellement C pour T = 10 ans
<b>Routes</b>	0,000 km <sup>2</sup>	soit 0%	1
<b>Zones urbanisées</b>	0,000 km <sup>2</sup>	soit 0%	0,6
<b>Cultures - Bois forte pente</b>	0,000 km <sup>2</sup>	soit 0%	0,5
<b>Prairies</b>	0,210 km <sup>2</sup>	soit 100%	0,3
<b>Zones boisées</b>	0,000 km <sup>2</sup>	soit 0%	0,3

<b>Caractéristiques du bassin versant total</b>	<b>0,210 km<sup>2</sup></b>	<b>0,30</b>
---	-----------------------------	-------------

**Caractéristiques de l'écoulement principal**

Altitude point haut	177,30 mNGF	Longueur totale	920 m
Altitude point bas	160,00 mNGF	Pente moyenne	0,019 m/m
Vitesse moyenne d'écoulement		0,19 m/s	
Temps de concentration Tc pour T = 10 ans		80 mn	

**Calcul des débits de pointe**

	T=10 ans	T=100 ans
Formule rationnelle	Tc=80mn - C=0,3 - i=22 mm/h 0,390 m <sup>3</sup> /s	Tc=68mn - C=0,44 - i=35 mm/h 0,889 m <sup>3</sup> /s
Formule de Crupédix	0,141 m <sup>3</sup> /s	0,320 m <sup>3</sup> /s
Formule de transition	0,412 m <sup>3</sup> /s	0,939 m <sup>3</sup> /s

**Débits de crue retenus**

<b>Q10 =</b>	0,39 m <sup>3</sup> /s
<b>Q100=</b>	0,89 m <sup>3</sup> /s

**Ouvrage retenu**

<b>Type</b>	Buse béton diam. 600
<b>Pente</b>	1,0%
<b>Débit capable</b>	0,511 m <sup>3</sup> /s
<b>Vitesse</b>	1,81 m/s

24/11/2014



**Merdrignac - OHE-1**  
**Dimensionnement ouvrage hydraulique**  
*Calculs basés sur le "Guide technique de l'assainissement routier" (SETRA - 2006)*

**Paramètres hydrologiques**

	Méthode rationnelle		Méthode Crupédix	Pluies journalières
	Coefficients de Montana			
	a	b	Coefficient régional R	
T = 10 ans - Tc < 60mn	299,34	0,593	1,3	P10 56 mm
T = 10 ans - Tc > 60mn	516,18	0,739		P100
T = 100 ans - Tc < 60mn	508,74	0,638	Rapport Q100/Q10	78 mm
T = 100 ans - Tc > 60mn	801,36	0,756	A < 20 km <sup>2</sup> : 2,19 A > 20 km <sup>2</sup> : 1,6	P0
Approximation : Q100 =	0 x Q10			35 mm

**Caractéristiques du bassin versant**

	Surfaces		Coeff. ruissellement C pour T = 10 ans
<b>Routes</b>	0,000 km <sup>2</sup>	soit 0%	1
<b>Zones urbanisées</b>	0,000 km <sup>2</sup>	soit 0%	0,6
<b>Cultures - Bois forte pente</b>	0,000 km <sup>2</sup>	soit 0%	0,5
<b>Prairies</b>	1,780 km <sup>2</sup>	soit 100%	0,3
<b>Zones boisées</b>	0,000 km <sup>2</sup>	soit 0%	0,3

<b>Caractéristiques du bassin versant total</b>	<b>1,780 km<sup>2</sup></b>	<b>0,30</b>
---	-----------------------------	-------------

**Caractéristiques de l'écoulement principal**

Altitude point haut	166,00 mNGF	Longueur totale	1950 m
Altitude point bas	135,50 mNGF	Pente moyenne	0,016 m/m
Vitesse moyenne d'écoulement		0,18 m/s	
Temps de concentration Tc pour T = 10 ans		186 mn	

**Calcul des débits de pointe**

	T=10 ans	T=100 ans
Formule rationnelle	Tc=186mn - C=0,3 - i=14 mm/h 2,005 m <sup>3</sup> /s	Tc=157mn - C=0,44 - i=20 mm/h 4,399 m <sup>3</sup> /s
Formule de Crupédix	1,010 m <sup>3</sup> /s	2,217 m <sup>3</sup> /s
Formule de transition	1,919 m <sup>3</sup> /s	4,210 m <sup>3</sup> /s

**Débits de crue retenus**

<b>Q10 =</b>	1,92 m <sup>3</sup> /s
<b>Q100=</b>	4,21 m <sup>3</sup> /s

**Ouvrage retenu**

<b>Type</b>	Buse béton diam. 1500
<b>Pente</b>	1,0%
<b>Débit capable</b>	5,881 m <sup>3</sup> /s
<b>Vitesse</b>	3,33 m/s

24/11/2014





**Merdrignac - OHE-2**  
**Dimensionnement ouvrage hydraulique**  
*Calculs basés sur le "Guide technique de l'assainissement routier" (SETRA - 2006)*

**Paramètres hydrologiques**

	Méthode rationnelle		Méthode Crupédix	Pluies journalières
	Coefficients de Montana			
	a	b	Coefficient régional R	
T = 10 ans - Tc < 60mn	299,34	0,593	1	P10 56 mm
T = 10 ans - Tc > 60mn	516,18	0,739	Rapport Q100/Q10	P100 78 mm
T = 100 ans - Tc < 60mn	508,74	0,638		
T = 100 ans - Tc > 60mn	801,36	0,756	A > 20 km <sup>2</sup> : 1,6	Po 35 mm
Approximation : Q100 =	0 x Q10			

**Caractéristiques du bassin versant**

	Surfaces		Coef. ruissellement C pour T = 10 ans
Routes	0,000 km <sup>2</sup>	soit 0%	1
Zones urbanisées	0,000 km <sup>2</sup>	soit 0%	0,6
Cultures - Bois forte pente	0,000 km <sup>2</sup>	soit 0%	0,5
Prairies	0,060 km <sup>2</sup>	soit 50%	0,3
Zones boisées	0,060 km <sup>2</sup>	soit 50%	0,3

<b>Caractéristiques du bassin versant total</b>	<b>0,120 km<sup>2</sup></b>	<b>0,30</b>
---	-----------------------------	-------------

**Caractéristiques de l'écoulement principal**

Altitude point haut	161,00 mNGF	Longueur totale	1570 m
Altitude point bas	147,00 mNGF	Pente moyenne	0,009 m/m
Vitesse moyenne d'écoulement		0,13 m/s	
Temps de concentration Tc pour T = 10 ans		198 mn	

**Calcul des débits de pointe**

	T=10 ans	T=100 ans
Formule rationnelle	Tc=198mn - C=0,3 - i=13 mm/h 0,130 m <sup>3</sup> /s	Tc=168mn - C=0,44 - i=19 mm/h 0,285 m <sup>3</sup> /s
Formule de Crupédix	0,090 m <sup>3</sup> /s	0,197 m <sup>3</sup> /s
Formule de transition	0,134 m <sup>3</sup> /s	0,293 m <sup>3</sup> /s

**Débits de crue retenus**

Q10 =	0,13 m <sup>3</sup> /s
Q100 =	0,28 m <sup>3</sup> /s

**Ouvrage retenu**

Type	Buse béton diam. 500
Pente	1,9%
Débit capable	0,433 m <sup>3</sup> /s
Vitesse	2,21 m/s

24/11/2014





**Merdrignac - OHE-3**  
**Dimensionnement ouvrage hydraulique**  
Calculs basés sur le "Guide technique de l'assainissement routier" (SETRA - 2006)

**Paramètres hydrologiques**

	Méthode rationnelle		Méthode Crupédix		Pluies journalières
	Coefficients de Montana		Coefficient régional R		
	a	b			
T = 10 ans - Tc < 60mn	299,34	0,593	1		P10 56 mm
T = 10 ans - Tc > 60mn	516,18	0,739	<b>Rapport Q100/Q10</b>		P100
T = 100 ans - Tc < 60mn	508,74	0,638	A < 20 km <sup>2</sup>	2,63	78 mm
T = 100 ans - Tc > 60mn	801,36	0,756	A > 20 km <sup>2</sup>	1,6	Po
Approximation : Q100 =	0,1 x Q10				35 mm

**Caractéristiques du bassin versant**

	Surfaces		Coef. ruissellement C pour T = 10 ans
Routes	0,000 km <sup>2</sup>	soit 0%	1
Zones urbanisées	0,000 km <sup>2</sup>	soit 0%	0,6
Cultures - Bois forte pente	0,000 km <sup>2</sup>	soit 0%	0,5
Prairies	0,000 km <sup>2</sup>	soit 0%	0,3
Zones boisées	0,044 km <sup>2</sup>	soit 100%	0,3

<b>Caractéristiques du bassin versant total</b>	<b>0,044 km<sup>2</sup></b>	<b>0,30</b>
---	-----------------------------	-------------

**Caractéristiques de l'écoulement principal**

Altitude point haut	148,00 mNGF	Longueur totale	190 m
Altitude point bas	146,50 mNGF	Pente moyenne	0,008 m/m
Vitesse moyenne d'écoulement		0,12 m/s	
Temps de concentration Tc pour T = 10 ans		25 mn	

**Calcul des débits de pointe**

	T=10 ans	T=100 ans
	Tc=25mn - C=0,3 - i=44 mm/h	Tc=22mn - C=0,44 - i=79 mm/h
Formule rationnelle	0,161 m <sup>3</sup> /s	0,423 m <sup>3</sup> /s
Formule de Crupédix	0,040 m <sup>3</sup> /s	0,106 m <sup>3</sup> /s
Formule de transition	0,174 m <sup>3</sup> /s	0,457 m <sup>3</sup> /s

**Débits de crue retenus**

Q10 =	0,16 m <sup>3</sup> /s
Q100=	0,42 m <sup>3</sup> /s

**Ouvrage retenu**

Type	Buse béton diam. 600
Pente	3,4%
Débit capable	0,942 m <sup>3</sup> /s
Vitesse	3,33 m/s

24/11/2014



**Merdrignac - OHE-4**  
**Dimensionnement ouvrage hydraulique**  
Calculs basés sur le "Guide technique de l'assainissement routier" (SETRA - 2006)

**Paramètres hydrologiques**

	Méthode rationnelle		Méthode Crupédix		Pluies journalières
	Coefficients de Montana		Coefficient régional R		
	a	b			
T = 10 ans - Tc < 60mn	299,34	0,593	1		P10 56 mm
T = 10 ans - Tc > 60mn	516,18	0,739	<b>Rapport Q100/Q10</b>		P100
T = 100 ans - Tc < 60mn	508,74	0,638	A < 20 km <sup>2</sup>	2,19	78 mm
T = 100 ans - Tc > 60mn	801,36	0,756	A > 20 km <sup>2</sup>	1,6	Po
Approximation : Q100 =	0,1 x Q10				35 mm

**Caractéristiques du bassin versant**

	Surfaces		Coef. ruissellement C pour T = 10 ans
Routes	0,000 km <sup>2</sup>	soit 0%	1
Zones urbanisées	0,000 km <sup>2</sup>	soit 0%	0,6
Cultures - Bois forte pente	0,000 km <sup>2</sup>	soit 0%	0,5
Prairies	0,220 km <sup>2</sup>	soit 50%	0,3
Zones boisées	0,220 km <sup>2</sup>	soit 50%	0,3

<b>Caractéristiques du bassin versant total</b>	<b>0,440 km<sup>2</sup></b>	<b>0,30</b>
---	-----------------------------	-------------

**Caractéristiques de l'écoulement principal**

Altitude point haut	147,00 mNGF	Longueur totale	1320 m
Altitude point bas	139,00 mNGF	Pente moyenne	0,006 m/m
Vitesse moyenne d'écoulement		0,11 m/s	
Temps de concentration Tc pour T = 10 ans		202 mn	

**Calcul des débits de pointe**

	T=10 ans	T=100 ans
	Tc=202mn - C=0,3 - i=13 mm/h	Tc=171mn - C=0,44 - i=19 mm/h
Formule rationnelle	0,472 m <sup>3</sup> /s	1,031 m <sup>3</sup> /s
Formule de Crupédix	0,254 m <sup>3</sup> /s	0,555 m <sup>3</sup> /s
Formule de transition	0,485 m <sup>3</sup> /s	1,060 m <sup>3</sup> /s

**Débits de crue retenus**

Q10 =	0,47 m <sup>3</sup> /s
Q100=	1,03 m <sup>3</sup> /s

**Ouvrage retenu**

Type	Buse béton diam. 1200
Pente	1,0%
Débit capable	3,244 m <sup>3</sup> /s
Vitesse	2,87 m/s

24/11/2014



