

## **NŒUD DE MONTMARAULT**

**Autorisation au titre des articles L214-1 à L214-6 et R214-1 à R214-56 du Code de l'Environnement**

Volume 2 : Analyse des incidences relatives à l'eau

Mars 2017

Indice E

# Dossier d'autorisation au titre des articles L.214-1 et suivants du Code de l'Environnement

Mars 2017

Indice E

E	09/03/2017	Mise à jour suite observations	MLR	CMY	LGN
<b>Indice</b>	<b>Date</b>	<b>Modifications</b>	<b>Etabli</b>	<b>Vérifié</b>	<b>Approuvé</b>

**Maître d'ouvrage**



Direction de l'Innovation, de la Construction et du Développement  
20, rue de la Villette  
69003 LYON

**Maître d'œuvre**



18, rue des deux gares  
92500 RUEIL-MALMAISON

# SOMMAIRE GENERAL DU VOLUME 2

<b>VOLET 1 - IDENTIFICATION DU PORTEUR DU PROJET ET PRESENTATION DU PROJET</b> .....	<b>5</b>
<b>VOLET 2 - EMLACEMENT DES OUVRAGES ET DES TRAVAUX</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Le réseau hydrographique et le projet autoroutier</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Emplacement des ouvrages</b> .....	<b>7</b>
2.1 Les ouvrages de rétablissement des écoulements naturels ou extérieurs à l'autoroute .....	7
2.2 Bassins de traitement des eaux issues de la plateforme routière.....	7
<b>VOLET 3 - NATURE DES TRAVAUX ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNEES</b> .....	<b>11</b>
<b>1 Principes des dispositions constructives adoptées</b> .....	<b>11</b>
1.1 Ouvrages rétablissant les écoulements naturels extérieurs à la plateforme routière.....	11
1.2 Dérivations de cours d'eau.....	11
1.3 Réseau d'assainissement routier et bassins de traitement des eaux avant rejet dans le milieu naturel.....	15
1.4 Systèmes d'assainissement pluvial projetés .....	17
<b>2 Prélèvements en eau</b> .....	<b>18</b>
<b>3 Description sommaire des ouvrages projetés</b> .....	<b>19</b>
3.1 Les ouvrages de rétablissement des écoulements naturels ou extérieurs à la plateforme routière.....	19
3.2 Systèmes d'assainissement pluvial projetés .....	19
3.3 Bassins de traitement des eaux issues de la plateforme routière.....	22
<b>4 Rubriques de la nomenclature concernées par les installations, ouvrages, travaux et aménagements relatifs au projet</b> .....	<b>23</b>
<b>VOLET 4 - DOCUMENT D'INCIDENCE SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES</b> .....	<b>27</b>
<b>1 Choix du projet et résumé non technique</b> .....	<b>27</b>
<b>2 Etat initial</b> .....	<b>27</b>
<b>3 Vulnérabilité des eaux souterraines</b> .....	<b>27</b>
<b>4 Vulnérabilité des eaux de surface</b> .....	<b>28</b>

4.1	Vulnérabilité qualitative des eaux de surface .....	28
4.2	Vulnérabilité quantitative des eaux de surface .....	28
<b>5</b>	<b>Les Incidences du projet .....</b>	<b>29</b>
5.1	Incidences en phases exploitation et mesures associées .....	29
5.2	Incidences en phase chantier et mesures associées .....	50
<b>6</b>	<b>Compatibilité du projet avec le SDAGE Loire Bretagne et les SAGE .....</b>	<b>54</b>
6.1	SDAGE .....	54
6.2	SAGE .....	54
	<b>VOLET 5 - MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION .....</b>	<b>57</b>
1	Surveillance et entretien des ouvrages .....	57
2	Destination des boues et curage des bassins .....	57
3	Les mesures d'intervention en cas de pollution accidentelle .....	57
3.1	Sur les pistes et aires de chantier .....	57
3.2	Sur l'autoroute .....	57
	<b>VOLET 6 - ELEMENTS UTILES A LA COMPREHENSION DU DOSSIER .....</b>	<b>58</b>
1	Dimensionnement des ouvrages hydrauliques de traversée .....	58
2	Dimensionnement des bassins de rétention .....	62
3	Bassins : ouvrages types .....	64
4	Bassins : vues en plan .....	69
5	Rescindement du Suchet : plans types .....	76

## **VOLET 1 - IDENTIFICATION DU PORTEUR DU PROJET ET PRESENTATION DU PROJET**

Voir Volume 1

### **VOLET 2 - EMLACEMENT DES OUVRAGES ET DES TRAVAUX**

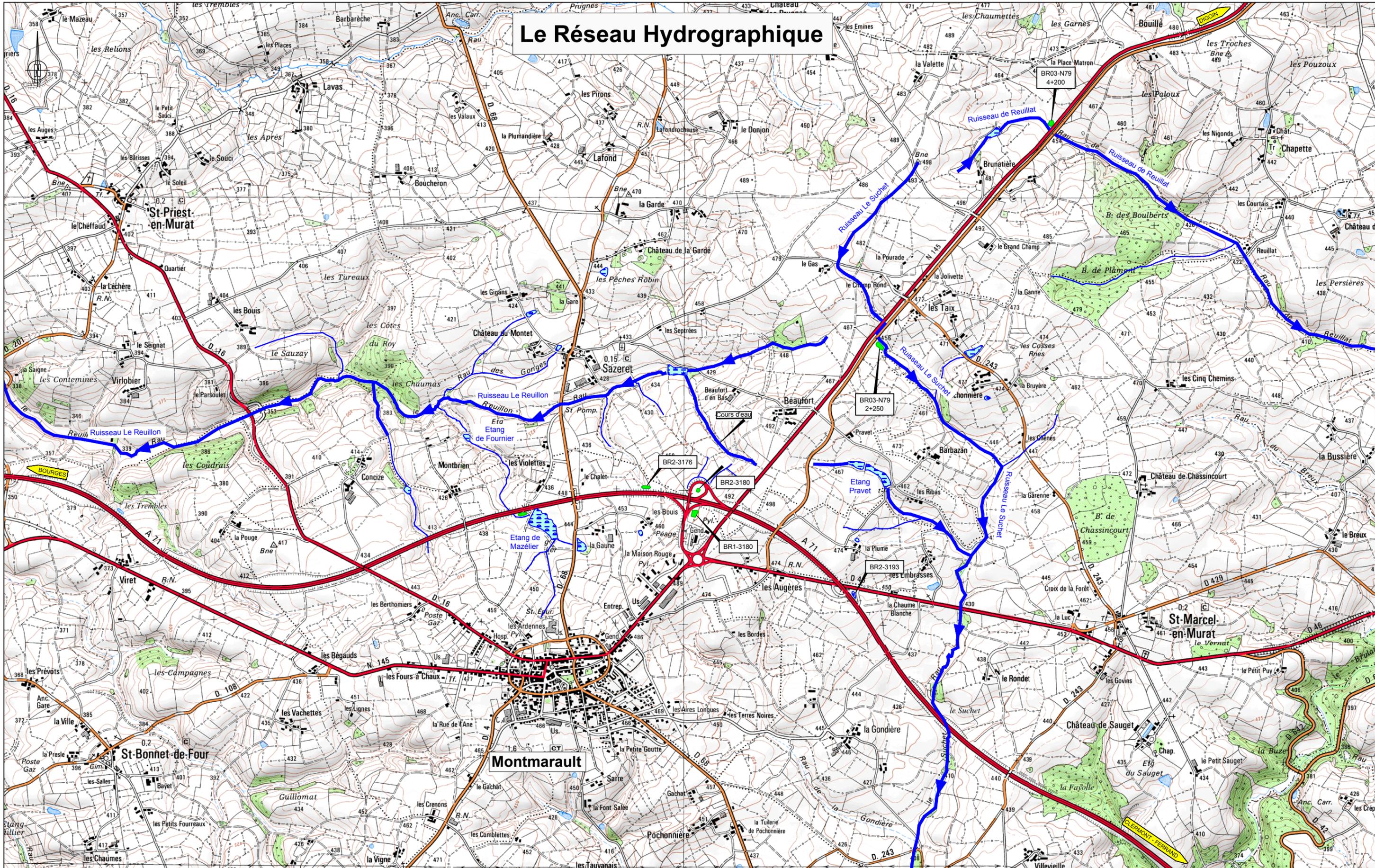
#### **1 LE RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE ET LE PROJET AUTOROUTIER**

L'aire d'étude se situe sur le territoire du SDAGE Loire-Bretagne entré en vigueur en décembre 2015. Le projet traverse deux bassins versants hydrographiques : la tête de bassin versant du Reuillon à l'Ouest et la tête de bassin versant du Suchet à l'Est. A noter que le cours d'eau Le Reuillat, situé au Nord du projet n'est pas intercepté par le projet, cependant il est l'exutoire d'un des bassins de rétention. Le territoire étudié est concerné par deux SAGE, le SAGE du Cher Amont et celui de la Sioule.

Le projet franchit le cours d'eau le Suchet, et est implanté au droit des sources d'un écoulement au lieu-dit Beaufort (cours d'eau non nommé, qui sera pas la suite appelé ruisseau de Beaufort).

Le projet implique la création d'ouvrages de traversée pour permettre le rétablissement des écoulements superficiels.

# Le Réseau Hydrographique



-  Cours d'eau
-  Autres écoulements superficiels marqués
-  Mare / plan d'eau
-  Bassin routier (BR)

Echelle: 1/25000 ème

## 2 EMPLACEMENT DES OUVRAGES

### 2.1 LES OUVRAGES DE RÉTABLISSEMENT DES ÉCOULEMENTS NATURELS OU EXTÉRIEURS À L'AUTOROUTE

Le projet franchit un seul cours d'eau, le Suchet. L'ouvrage existant de traversée de la RN79 sera modifié afin d'assurer la transparence hydraulique du projet sur le cours d'eau. Cet ouvrage sera amélioré pour le franchissement par la petite faune. Un autre cours d'eau, le ruisseau de Beaufort, voit ses sources couvertes par le projet. Une base drainante permettra d'assurer la transparence du projet vis-à-vis des écoulements de sub-surface.

Deux fossés sont également interceptés par le projet et seront rétablis par des buses bétons.

Tous les ouvrages réalisés dans le cadre de la création du nœud de Montmarault, sont présentés sur la figure de la page suivante.

### 2.2 BASSINS DE TRAITEMENT DES EAUX ISSUES DE LA PLATEFORME ROUTIÈRE

#### 2.2.1 Etat actuel sur l'autoroute A71

L'autoroute A71, sur le linéaire prévu pour la création du nœud, présente 4 bassins de rétentions. Cependant une partie de l'assainissement du tronçon concerné par le projet s'écoule vers un bassin situé à l'extérieur du projet.

#### 2.2.2 Etat actuel sur la RN79

La RN79, sur le linéaire mis à 2x2 voies, présente un seul bassin de contrôle des eaux. A l'issue du projet, l'intégralité des eaux de plateforme seront assainies.

#### 2.2.3 Bassins projetés sur l'ensemble du tracé

Il s'agira de :

- réaliser une mise à niveau du réseau de collecte et des bassins de traitement, sur l'intégralité du tracé, y compris la section courante non modifiée. En effet, les bassins actuels de la section courante étant impactés par le projet, ils seront repris et redimensionnés ;
- créer un réseau de collecte et des bassins de contrôle (écrêtement et/ou traitement) lorsque nécessaire.

L'ensemble de ces aménagements sera réalisé selon les recommandations actuelles du SETRA (Pollution d'origine routière – Août 2007) et adapté à la sensibilité du milieu récepteur et de la ressource en eau souterraine.

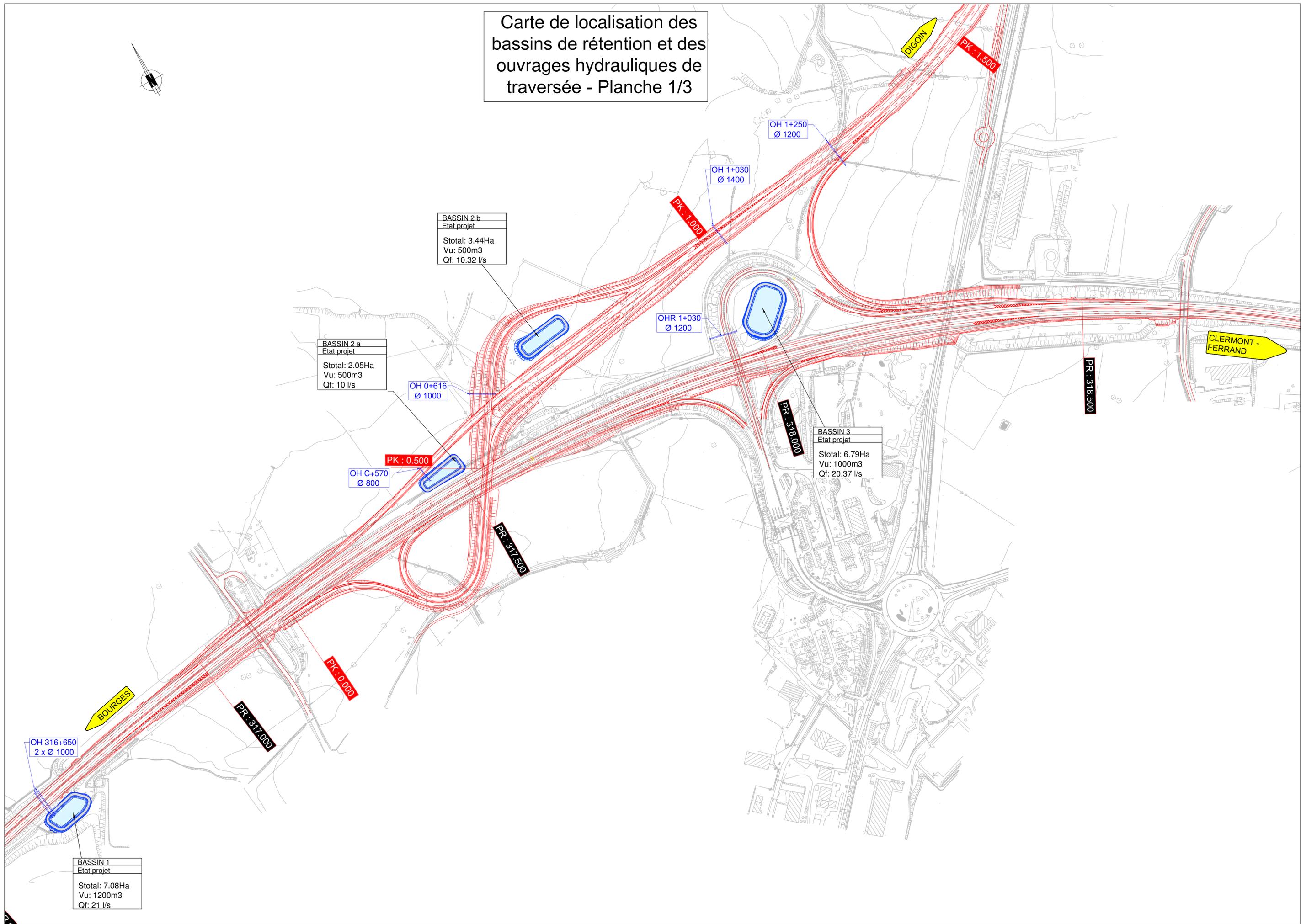
Les ouvrages de rétention et de traitement sont du type : « bassins routiers avec volume mort ». Ils permettront, si nécessaire, un écrêtement des ruissellements générés sur l'impluvium autoroutier, un abattement de la pollution chronique et le confinement d'une éventuelle pollution accidentelle.

Lorsque techniquement et économiquement possible, les bassins existants seront repris et adaptés, afin de répondre aux critères de dimensionnement retenus pour les bassins neufs. Dans le cas contraire, de nouveaux bassins seront créés.

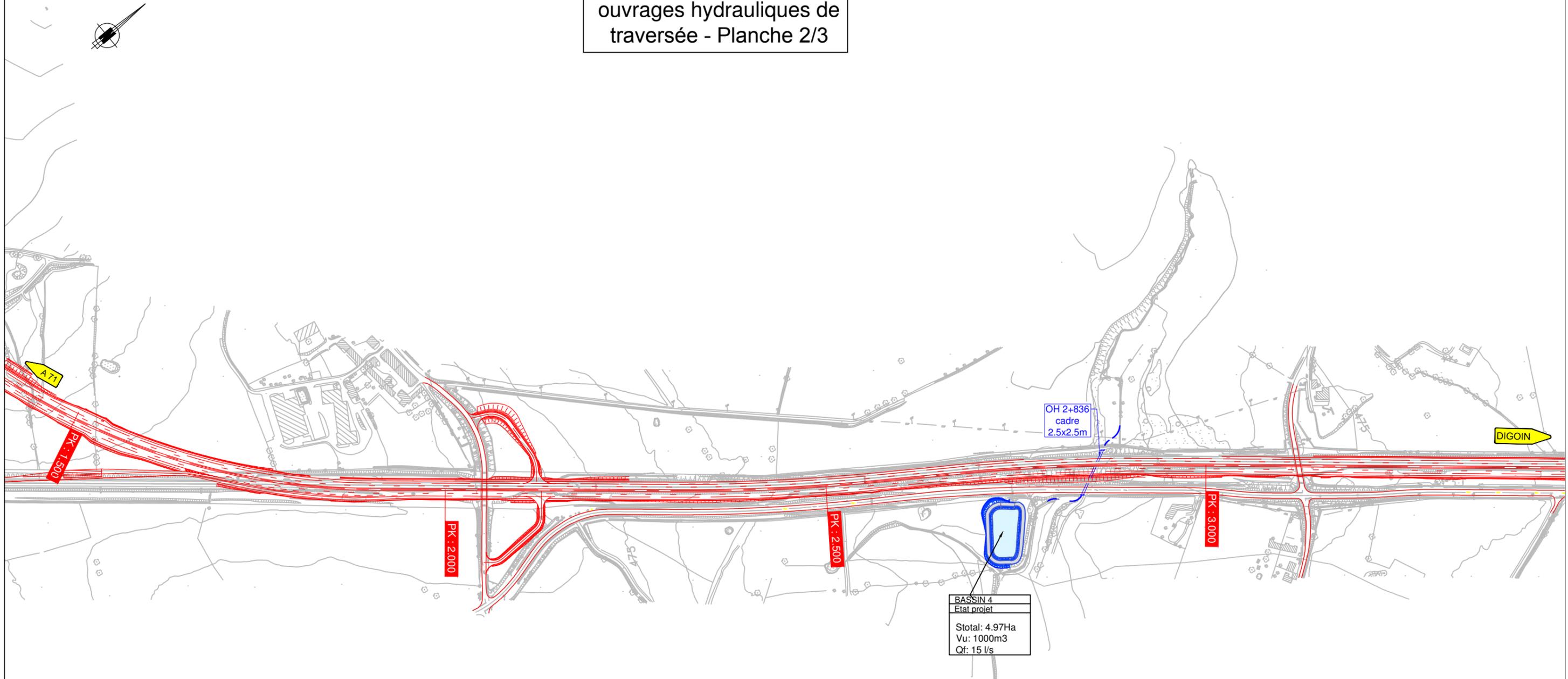
Les hypothèses de dimensionnement des ouvrages d'assainissement sont détaillées dans le Volet 3.

Tous les bassins réalisés dans le cadre de la création du nœud de Montmarault, sont présentés sur la figure de la page suivante.

# Carte de localisation des bassins de rétention et des ouvrages hydrauliques de traversée - Planche 1/3



Carte de localisation des bassins de rétention et des ouvrages hydrauliques de traversée - Planche 2/3



BASSIN 4  
Etat projet  
Stotal: 4.97Ha  
Vu: 1000m3  
Qf: 15 l/s

OH 2+836  
cadre  
2.5x2.5m

DIGOIN

PK : 2.000

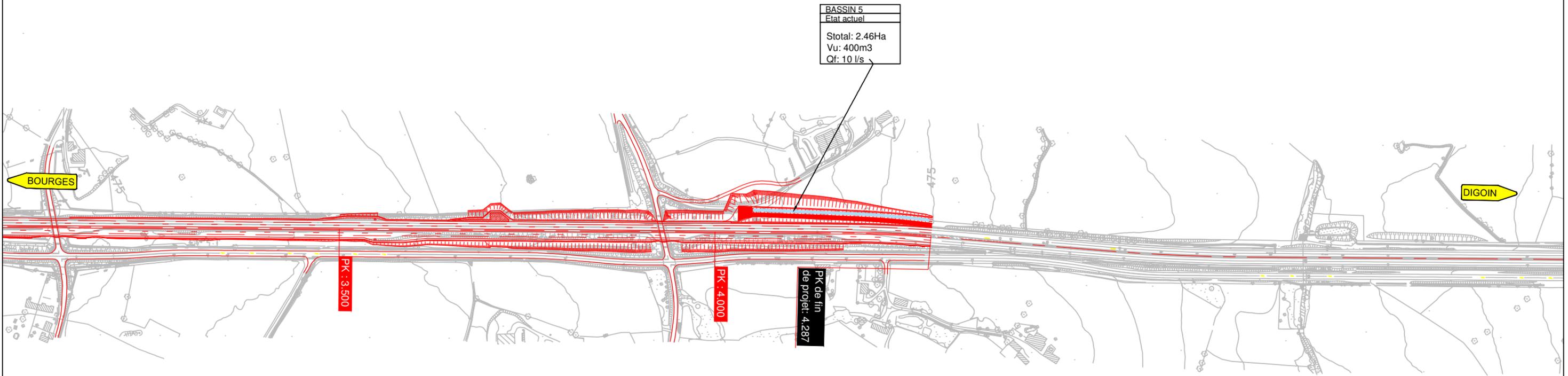
PK : 2.500

PK : 3.000

PK : 1.500

A 71

Carte de localisation des bassins de rétention et des ouvrages hydrauliques de traversée - Planche 3/3



## VOLET 3 - NATURE DES TRAVAUX ET RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNEES

### 1 PRINCIPES DES DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES ADOPTÉES

#### 1.1 OUVRAGES RÉTABLISSANT LES ÉCOULEMENTS NATURELS EXTÉRIEURS À LA PLATEFORME ROUTIÈRE

##### 1.1.1 Méthodologie

Les ouvrages hydrauliques de traversée sont constitués de petits conduits (buses circulaires ou cadres béton), d'ouvertures inférieures ou égales à 2,5 m.

La vérification du fonctionnement hydraulique de l'ouvrage pour le débit de projet (débit centennal) est faite à partir de l'estimation des hauteurs normale et critique dans l'ouvrage, de la hauteur en amont de l'ouvrage (via la prise en compte de la perte de charge en entrée de l'ouvrage) et de la vitesse maximale dans l'ouvrage.

Les critères de vérification pris en compte, conformes à la méthodologie définie par le SETRA dans le Guide Technique de l'Assainissement Routier, étant les suivants :

- Écoulement à surface libre à l'intérieur de l'ouvrage avec une hauteur d'eau à l'amont de l'ouvrage inférieure à 1,2 x diamètre nominal (hauteur s'il s'agit d'un ouvrage rectangulaire) de l'ouvrage ;
- Vitesse à l'intérieur de l'ouvrage inférieure à 5 m/s ;
- Taux de remplissage au débit de projet < 75% ;
- Tirant d'air mini de 50 cm pour les cadres béton – à adapter dans le cas de cadres de petites dimensions.

##### 1.1.2 Calcul et calage des ouvrages

Le calcul et le calage des ouvrages sous autoroute nécessitent le calcul de la ligne d'eau dans l'ouvrage, conformément au Guide Technique Assainissement Routier.

Lorsque l'étude révèle une insuffisance, les ouvrages sont redimensionnés ou complétés (fonçage ou forage dirigé).

##### 1.1.3 Collecte des eaux des bassins versants extérieurs

Les eaux des bassins versants extérieurs sont collectées le long de la plateforme autoroutière puis acheminées jusqu'aux ouvrages hydrauliques par des fossés de pied de remblai et des fossés de crête de déblai.

Ainsi, dans la mesure du possible, les eaux issues des bassins versants ne sont pas mélangées aux eaux de ruissellement sur la chaussée. Les seules eaux de bassins versants « naturels » concernés sont les eaux des délaissés pour lesquels il n'existe pas d'autres solutions techniques viables.

##### 1.1.4 Protection et aménagement au droit des ouvrages

Afin de ne pas aggraver les phénomènes d'érosion, une attention particulière sera portée vis-à-vis du calage des ouvrages hydrauliques de traversée (réduction des pentes, écoulement fluvial de préférence à un écoulement torrentiel dans l'ouvrage, suppression des ressauts aux débouchés aval des ouvrages .....), ainsi qu'aux aménagements connexes aux débouchés des ouvrages.

##### 1.1.5 Rétablissement des continuités écologiques

Lorsque nécessaire à la continuité écologique, les ouvrages de transparence seront dotés de radiers enterrés de 30cm. A l'exception du Suchet, le projet n'intercepte pas d'écoulement jouant le rôle de corridor écologique. Son franchissement sera donc le seul ouvrage pour lequel un radier enterré sera mis en place.

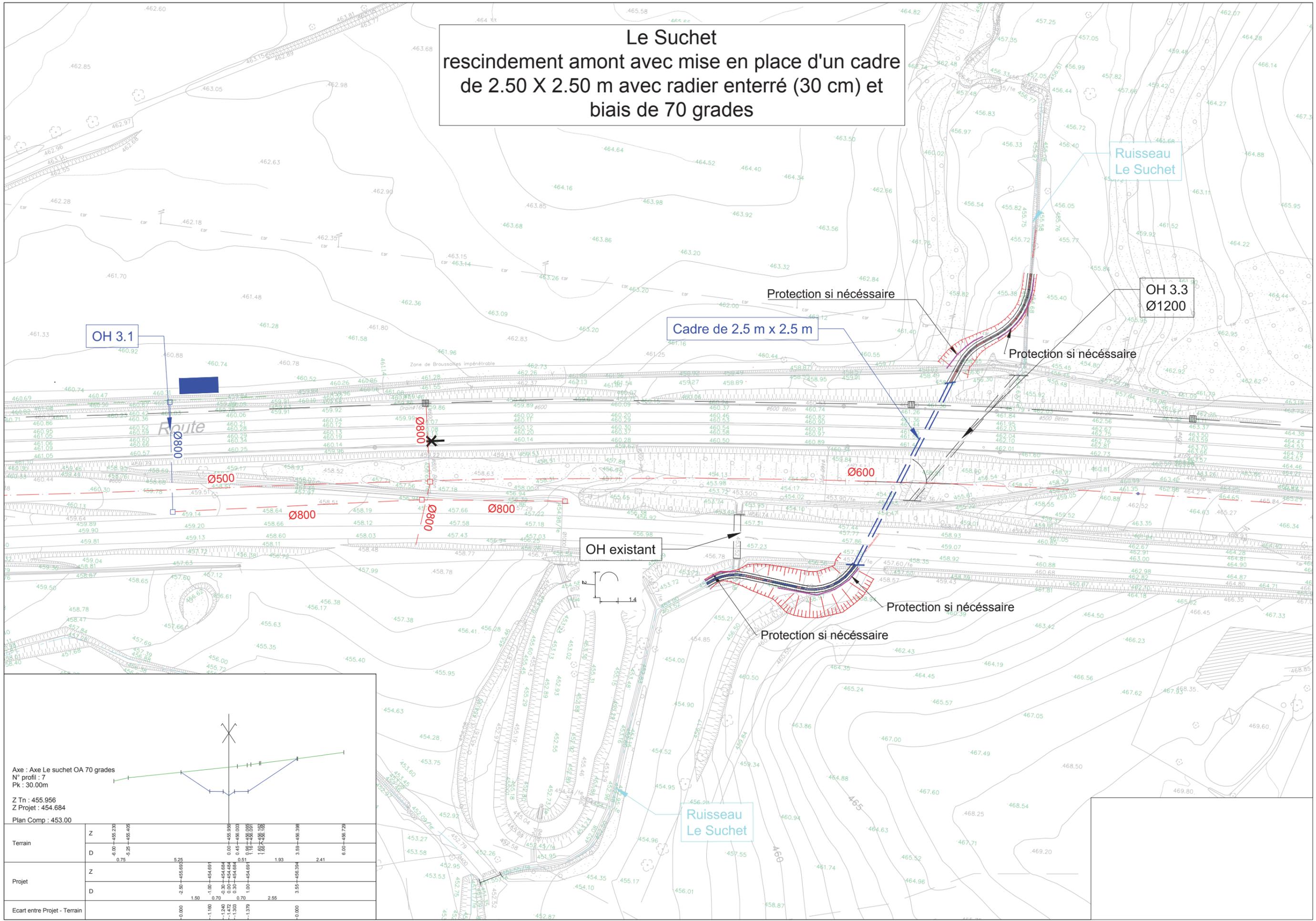
#### 1.2 DÉRIVATIONS DE COURS D'EAU

Le seul cours d'eau rescindé dans le cadre du projet est le ruisseau du Suchet. Le projet devra :

- Conserver la pente d'équilibre du cours d'eau ;
- Optimiser les sinuosités de manière à maximiser le linéaire de cours d'eau recréé et favoriser l'apparition de milieux différenciés ;
- Limiter la « canyonsation » peu propice à l'attractivité du cours d'eau vis-à-vis de la faune ;
- Préserver, voire améliorer la transparence écologique et sédimentaire ;
- Adapter le gabarit des tronçons rescindés aux fonctionnalités du cours d'eau (maintien d'une lame d'eau minimale à l'étiage en évitant l'étalement de la lame d'eau, mise en place de banquettes inondables pour assurer l'écoulement des crues).

Le ruisseau de Beaufort sera surmonté d'une base drainante au niveau de sa source.

**Le Suchet**  
 rescindement amont avec mise en place d'un cadre  
 de 2.50 X 2.50 m avec radier enterré (30 cm) et  
 biais de 70 grades



Ruisseau  
Le Suchet

OH 3.3  
Ø1200

OH 3.1

Cadre de 2.5 m x 2.5 m

Protection si nécessaire

Protection si nécessaire

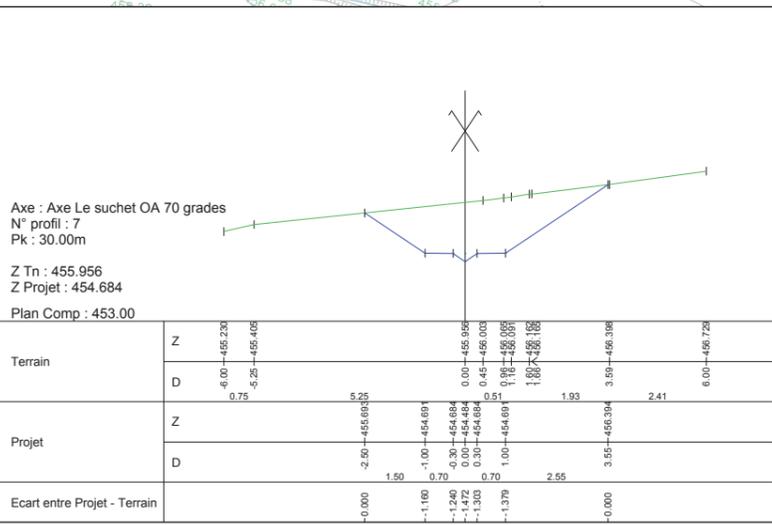
Route

OH existant

Protection si nécessaire

Protection si nécessaire

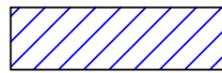
Ruisseau  
Le Suchet



**PR : 1.5000**

**Drains transversaux**

**Base drainante -section RCEA-Zone humide de Beaufort**

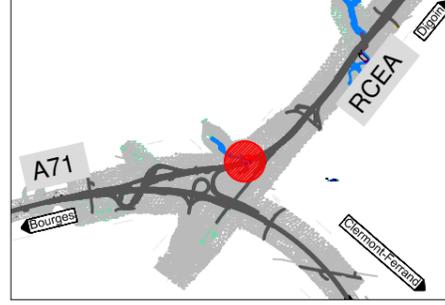


Base drainante



Zone humide impactée par le projet  
S = 1 055 m<sup>2</sup>

— drain transversal Ø 150 mm



**A71/RN79 - Noeud de Montmarault**

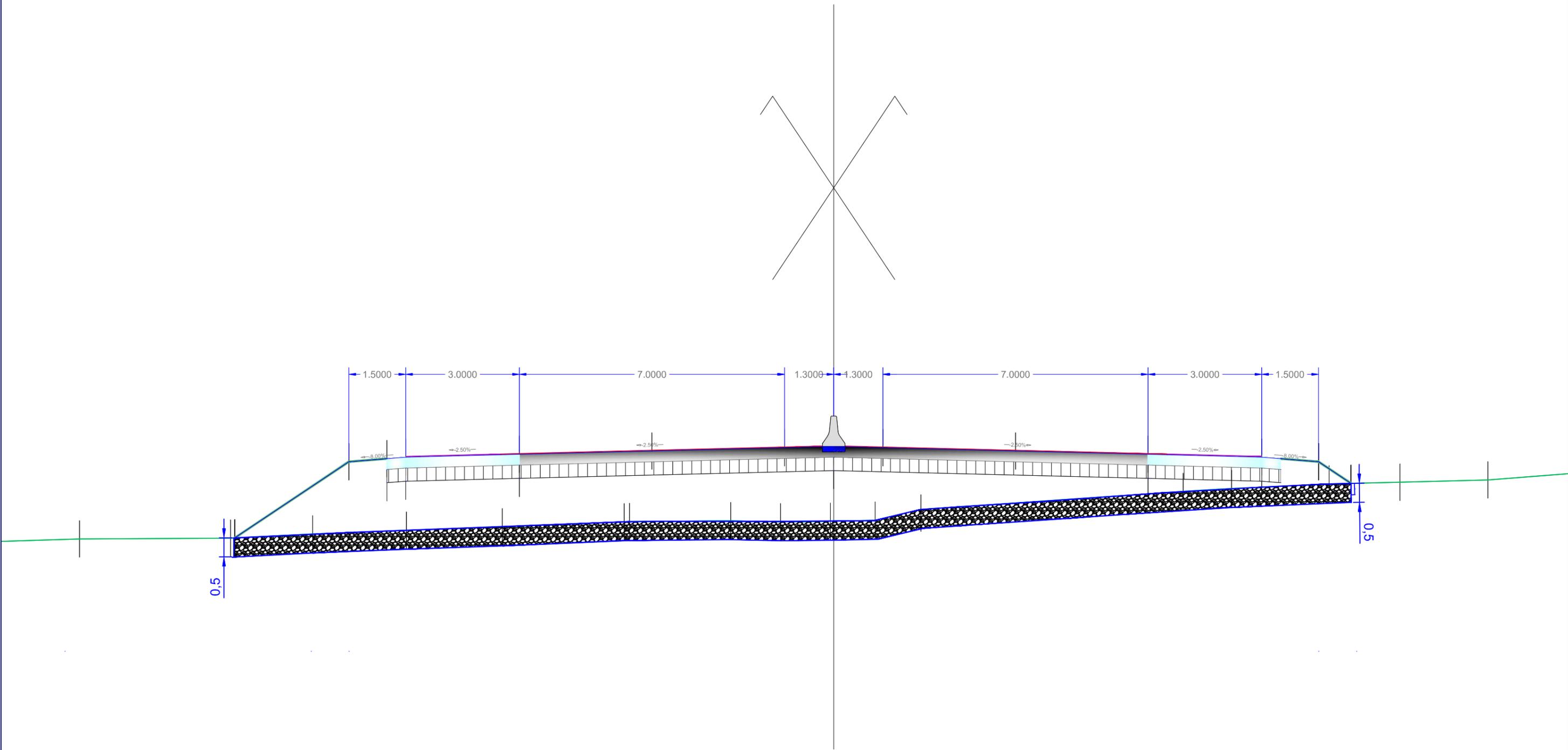
Base drainée de la zone humide de Beaufort

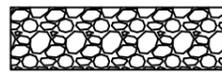
Zone humide de Beaufort

Planche 1/1

Date	APA	HYD	VP	00352	A00
14/02/2017					

Profil en travers avec base drainante -PT 27  
RCEA



 Base drainante



**A71/RN79 - Noeud de Montmarault**

Profil en travers avec base drainante

Zone humide de Beaufort

Planche 1/1

Date	APA	HYD	VP	00352	A00
28/02/2017					

### 1.3 RÉSEAU D'ASSAINISSEMENT ROUTIER ET BASSINS DE TRAITEMENT DES EAUX AVANT REJET DANS LE MILIEU NATUREL

En l'absence de dispositions spécifiques sur ce sujet dans les SAGE concernant le projet (SAGE Cher Amont et SAGE Sioule), les prescriptions précisées dans le SDAGE Loire Bretagne s'appliqueront.

#### 1.3.1 Méthodologie

Les bassins de traitement et de confinement seront dimensionnés selon la méthodologie préconisée par le « Guide technique Pollution d'origine routière – Conception des ouvrages de traitement des eaux » édité par le SETRA en août 2007.

En zone moyennement vulnérable, comme en zone fortement vulnérable, les ouvrages préventifs seront conçus pour éviter une pollution du milieu récepteur par temps sec et lors d'une pluie de 2 heures et d'une période de retour de deux ans (dans notre cas h=26mm).

Le niveau d'étanchéité des dispositifs de traitement et de confinement sera défini en fonction des enjeux hiérarchisés de la ressource en eau selon le tableau ci-dessous.

Vulnérabilité de la ressource en eau	Zone noire (enjeu très fort)	Zone rouge (enjeu fort)	Zone jaune (enjeu moyen)
Niveau d'étanchéité des dispositifs de traitement et de confinement	Perméabilité $\leq 10^{-9}$ m/s	Perméabilité $\leq 10^{-9}$ m/s	Perméabilité $\leq 10^{-8}$ m/s

L'étanchéité des bassins pourra être assurée par tout moyen adapté :

Béton, géomembrane, argile... les dispositions constructives intégreront une protection du dispositif d'étanchéité si nécessaire (cas des géomembranes).

La définition du niveau d'enjeu est précisée dans la suite du dossier. Il est **fort** sur le bassin versant de l'Allier (bassins versants du Venant, dont le Suchet et le ruisseau de Reuillat sont des affluents, au Sud-Est du projet), et **moyen** sur le bassin versant du Cher (bassin versant de l'œil, dont le Reuillon est un affluent via le Thernille, au Nord-Ouest du projet)

#### 1.3.2 Calcul du volume utile du bassin pour le confinement de la pollution accidentelle

Les prescriptions des services de l'état imposent le confinement de la pollution accidentelle concomitant à un événement pluvieux de durée 2h et d'occurrence 2ans.

Le volume de confinement ( $V_{cf}$ ) est calculé en considérant l'orifice de fuite fermé ce qui permet de confiner la pollution accidentelle. Dans ces conditions, le bassin doit pouvoir contenir le volume d'eau généré par une pluie d'occurrence biennale de durée 2 heures, auquel est ajouté le volume de la pollution accidentelle ( $50 \text{ m}^3$ ).

$$V_{cf} = h \frac{2 \text{ ans}}{2 \text{ heures}} \times S_{\text{efficace impluvium autoroutier}} + 50 \text{ m}^3$$

##### 1.3.2.1 Calcul du temps d'intervention

- Objectif

L'objectif est d'obtenir un temps de propagation du panache de pollution dans le bassin au moins égal au temps d'intervention pour permettre la fermeture du bassin.

Le temps de propagation d'une pollution nuisible dans un bassin est donné par la relation empirique :

$$T_p = \frac{V_m}{7.2 \cdot Q_f}$$

- $T_p$ : temps de propagation en heures
- $V_m$ : le volume mort en  $\text{m}^3$
- $Q_f$ : le débit de fuite à mi-hauteur utile du bassin en l/s

Cette relation peut aussi s'écrire :

$$Q_f = \frac{V_m}{7.2 \cdot T_p}$$

Elle permet de définir le débit de fuite maximal à mi-hauteur utile pour assurer un temps d'intervention suffisant pour la fermeture du bassin connaissant le volume mort du bassin.

- Temps d'intervention pour la fermeture des bassins

En raison de la proximité du centre d'exploitation de Montmarault, le temps d'intervention peut être compris entre 45 min et 1 heure. Le critère de **1 heure** a donc été retenu pour le calcul.

### 1.3.3 Calcul de la surface minimale du bassin pour traiter la pollution chronique

La sensibilité du milieu, moyenne à forte selon les bassins versants, impose de viser l'efficacité épuratoire maximale pour le **traitement de la pollution chronique**. L'objectif retenu pour la vitesse de sédimentation maximale dans le bassin est inférieure ou égale à 1 m/h.

La vitesse de sédimentation dans un bassin est donnée par la relation :

$$V_s = 3600 \times \frac{(0.8 \cdot Q_p - Q_f)}{\left( S \times L_n \times \left( 0.8 \cdot \frac{Q_p}{Q_f} \right) \right)}$$

- $V_s$  : vitesse de sédimentation en m/h (exprime le fait que les MES dont la vitesse de chute est supérieure ou égale à  $V_s$  seront décantées).
- $Q_p$  : débit de pointe de période de retour 2 ans entrant dans le bassin en m<sup>3</sup>/s.
- $Q_f$  : débit de fuite du bassin à mi-hauteur utile en m<sup>3</sup>/s.
- $S$  : superficie en plan du bassin au niveau de l'orifice de fuite en m<sup>2</sup>.

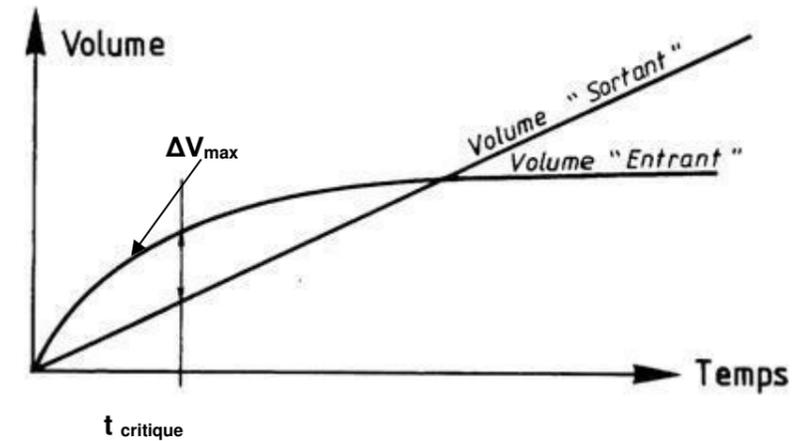
Ce qui équivaut à vérifier que la surface du bassin au niveau de l'orifice de fuite soit supérieure ou égale à la surface minimale théorique obtenue par la formule suivante :

$$S_{mini} = \frac{\left( (0.8 \cdot Q_p - Q_f) \times 3600 \right)}{\left( V_s \times L_n \times \left( 0.8 \cdot \frac{Q_p}{Q_f} \right) \right)}$$

### 1.3.4 Calcul du volume utile du bassin pour la fonction d'écêtement.

Lorsqu'il est nécessaire de limiter les débits rejetés pour des problématiques d'inondation, la méthode utilisée pour le dimensionnement des bassins est la méthode des pluies.

Celle-ci consiste à comparer, en fonction du temps, les volumes d'eaux pluviales ruisselées sur l'impluvium considéré (volume "entrant") et les volumes d'eau évacuée par rejet dans l'exutoire (volume "sortant"). On retient alors comme volume de stockage la différence maximale entre ces deux volumes, se produisant pour une durée de pluie critique  $t_{critique}$ , comme illustré sur la figure ci-contre.



- Le volume d'eau "entrant" est calculé de la façon suivante :

$$V_{entrant}(t) = Q(t) \times t$$

Où le débit  $Q(t)$  est calculé par la formule rationnelle :

$$Q(t) = i_2(t) \times S_A$$

- $S_A$  : surface active (ou efficace) de l'impluvium
- $i_2(t)$  : intensité de la pluie de durée  $t$  calculée par application de la formule de Montana :

$$i(t) = a \cdot t^{-b}$$

où  $a$  et  $b$  sont les paramètres de Montana.

- Le volume d'eau "sortant" est lui simplement égal à :

$$V_{sortant}(t) = Q_f \times t$$

Où  $Q_f$  est le débit de fuite constant retenu.

Le volume à stocker est donné par la relation suivante, en supposant le débit de fuite du bassin constant :

$$V_r = \left( \frac{Q_s \cdot S_a}{6} \right) \times \left( \frac{b}{1-b} \right) \times \left( \frac{Q_s}{a(1-b)} \right)^{-\frac{1}{b}}$$

- $V_r$  : Volume de rétention du bassin en m<sup>3</sup>
- $Q_s$  : débit de fuite spécifique du bassin en mm/h tel que :

$$Q_s = \left( \frac{360 \times Q_f}{S_a} \right)$$

- $S_a$  : surface active de l'impluvium routier en ha
- $a, b$  : coefficients de Montana de la zone d'étude de période de retour 2 ans
- $Q_f$  : débit de fuite du bassin au maximum en m<sup>3</sup>/s,

Mais le débit de fuite n'est pas constant, il augmente avec la hauteur d'eau dans le bassin (ajutage rentrant). Il convient donc de majorer ce volume de rétention afin de tenir compte d'un débit de fuite plus faible lors du remplissage du bassin. Ce coefficient majorateur  $\Omega$  peut être calculé suivant la formule :

$$\Omega = \left( \frac{1}{1 + \alpha} \right)^{\frac{b-1}{b}}$$

- $\alpha$  : coefficient caractéristique du dispositif de sortie du bassin, ici  $\alpha = 0,5$  pour un orifice circulaire sous charge variable
- $b$  : coefficient de Montana.

Le SDAGE Loire-Bretagne précise qu'à défaut d'une étude spécifique précisant la valeur du débit de fuite, le débit de fuite maximal sera de 3l/s/ha pour une pluie décennale.

Par ailleurs, pour des raisons d'exploitation, les orifices de fuite mis en place ne doivent pas avoir un diamètre inférieur à 100 mm, exceptionnellement 80 mm.

Les incidences quantitatives du projet sur les écoulements sont analysées dans la suite du dossier, permettant de conclure à l'absence d'incidence significative sur le risque inondation. L'acceptabilité par le milieu récepteur permet de définir des débits de rejet jusqu'à l'occurrence décennale, ces débits pouvant être supérieurs à 3 l/s/ha sans occasionner de désordre environnemental à l'aval. Les débits maximums issus des ouvrages de traitement sont inférieurs aux débits de retour annuel, et sont compatibles avec le milieu récepteur.

### 1.3.5 Cas particulier du projet.

L'étude détaillée au chapitre 4 démontre que des débits au-delà de 3l/s/ha sont acceptables en sortie d'ouvrage, sans que cela occasionne des modifications du régime des eaux. Néanmoins, afin de conserver un traitement optimal de la pollution chronique, et les fonctionnalités de piégeage de la pollution accidentelle, les bassins seront dimensionnés avec un principe de double orifice. Cette adaptation technique permet un fonctionnement en conditions de pluie moyenne à forte (jusqu'à l'occurrence 2 ans) avec un débit de fuite minimum, fixé à 3 l/s/ha, puis un débit de fuite plus important (limité à la valeur de débit non régulé d'occurrence annuelle) pour des conditions de pluie très forte, jusqu'à l'occurrence décennale. Au-delà là d'une occurrence 25 ans, le bassin surverse sans régulation.

Le fonctionnement hydraulique des bassins peut être synthétisé ainsi :

- Pour des pluies d'occurrence comprises entre 0 et 2 ans, régulation par un orifice bas, avec débit de fuite limité à 3 l/s/ha (avec un minimum de 10 l/s pour des questions d'exploitabilité) ;

- Pour des pluies d'occurrence comprises entre 2 et 10 ans, débit de fuite limité au débit de pointe annuel : régulation par un orifice haut calé au-dessus du volume de confinement/traitement. Les deux orifices fonctionnent en même temps, pour un débit total restant inférieur ou égal au débit annuel ;
- Au-delà de l'occurrence 10 ans, l'orifice haut continue d'absorber les débits, mais le débit de fuite peut dépasser le débit annuel ;
- Au-delà de l'occurrence 25 ans, surverse par un dispositif sur digue ou intégré à l'ouvrage de fuite.

## 1.4 SYSTÈMES D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL PROJETÉS

Concernant les principes d'aménagement, il convient de distinguer d'une part, les ouvrages de collecte et d'évacuation des eaux de la plate-forme autoroutière et d'autre part, les ouvrages de traitement de la pollution chronique et de confinement de la pollution accidentelle.

### 1.4.1 Assainissement

Le dimensionnement du réseau d'assainissement longitudinal est réalisé pour une pluie d'occurrence décennale ( $T = 10$  ans). Conformément au « Guide Technique de l'Assainissement Routier » du SETRA en date d'octobre 2006, il sera vérifié que la chaussée n'est pas submergée pour une période de retour de 25 ans.

### 1.4.2 Perméabilité du réseau

La mise en œuvre d'un réseau de collecte des eaux de pluies et d'évacuation assurés par des ouvrages de perméabilité adaptée aux enjeux des milieux naturels traversés. Il est ainsi prévu d'assainir la surface de chaussée nouvellement créée mais également les chaussées existantes au niveau des raccordements. Le niveau d'imperméabilisation recherché est déterminé en fonction de l'enjeu suivant le tableau suivant :

Contraintes de vulnérabilité de la ressource en eau	Zone noire (enjeu très fort)	Zone rouge (enjeu fort)	Zone jaune (enjeu moyen)
Niveau d'étanchéité des dispositifs de traitement et de confinement	Perméabilité < ou = $10^{-8}$ m/s	Perméabilité < ou = $10^{-7}$ m/s	Perméabilité < ou = $10^{-7}$ m/s

La contrainte prise en compte est la vulnérabilité des eaux souterraines dans les parties du projet en déblai, et la vulnérabilité maximale entre les eaux souterraines et les eaux superficielles, pour les parties du projet en remblai.

L'analyse des enjeux est réalisée dans la suite du dossier. Pour les eaux superficielles, il est **fort** sur le bassin versant de l'Allier (bassins versants du Venant, dont le Suchet et le ruisseau de Reuillat sont des affluents, au Sud-Est du projet), et **moyen** sur le bassin versant du Cher (bassin versant de l'œil, dont le Reuillon est un affluent, au Nord-Ouest du projet). Pour les eaux souterraines, il est **moyen** sur l'ensemble du projet.

## 2 PRÉLÈVEMENTS EN EAU

Des prélèvements d'eau pourront être nécessaires en phase chantier pour l'arrosage des pistes, la fabrication des bétons, ...

Ces prélèvements sont de la responsabilité des entreprises retenues pour l'exécution des travaux. Elles satisferont donc ultérieurement aux procédures nécessaires à l'obtention des autorisations (ou déclaration).

Aucun prélèvement d'eau en phase d'exploitation n'est envisagé.

### 3 DESCRIPTION SOMMAIRE DES OUVRAGES PROJETÉS

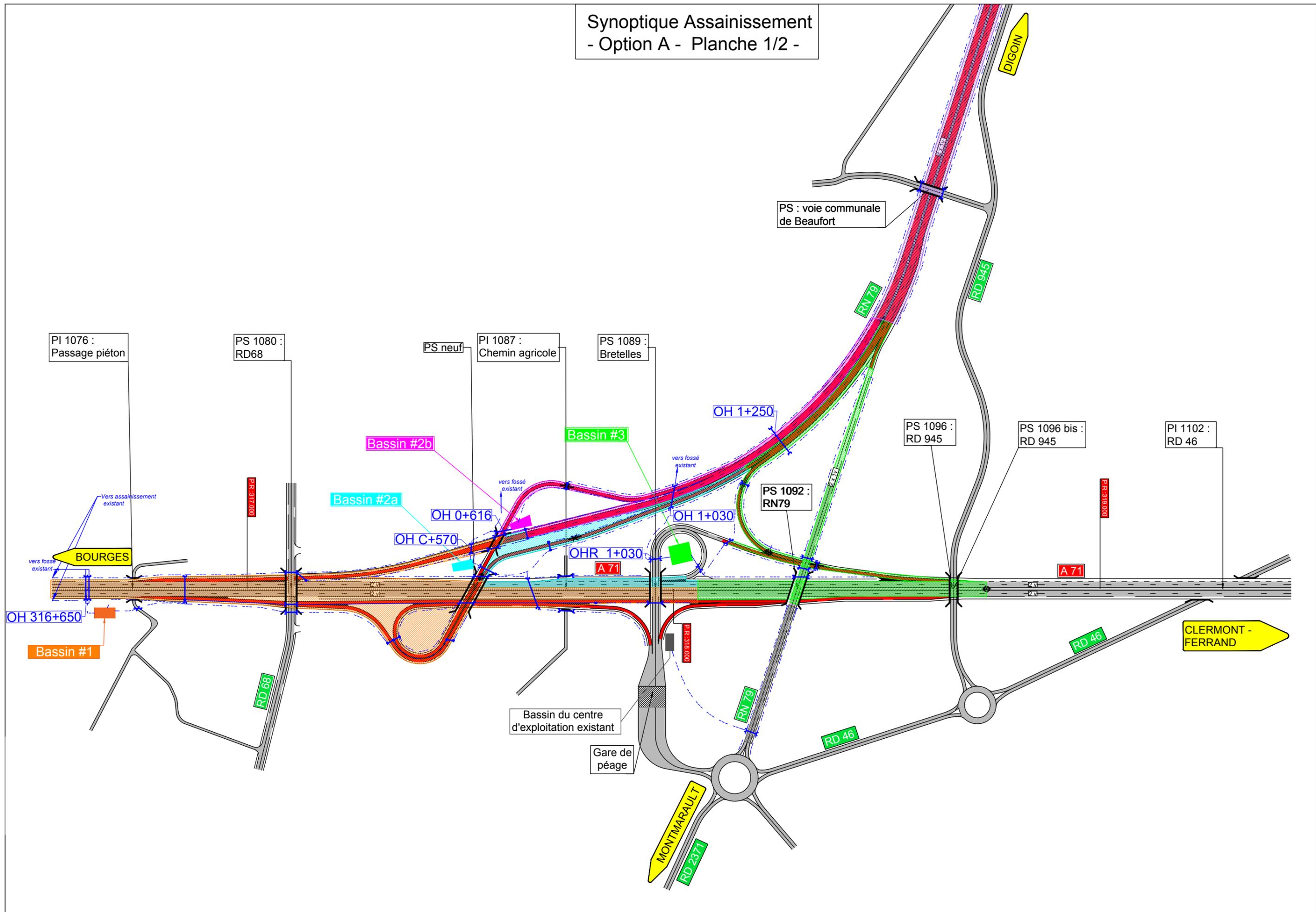
#### 3.1 LES OUVRAGES DE RÉTABLISSEMENT DES ÉCOULEMENTS NATURELS OU EXTÉRIEURS À LA PLATEFORME ROUTIÈRE

Numéro de l'ouvrage	Type d'écoulement concerné	Création / Modification d'ouvrage	Débits de crue (m3/s)		Type d'ouvrage	Matériau	Caractéristiques OH					
			Q 10	Q 100			Pente (m/m)	Ouverture (m)	Hauteur (m)	Diamètre (m)	Rugosité de l'ouvrage K	Coefficient de perte de charge en entrée Ke
OH 2+836	Cours d'eau	Nouvel ouvrage	3.14	7.74	Cadre	Béton	0.010	2.50	2.50	-	39	0.5
OH 1+250	Fossé agricole	Nouvel ouvrage	0.58	1.29	Buse	Béton	0.019	-	-	1.2	75	0.9 (regard de chute)
OH 1+030	Fossé d'assainissement	Nouvel ouvrage	1.07	1.89	Buse	Béton	0.007	-	-	1.4	75	0.9 (regard de chute)
OHR 1+030	Fossé d'assainissement	Existant modifié	1.08	1.92	Buse	Béton	0.010	-	-	1.2	75	0.9 (regard de chute)
OH 0+616	Fossé d'assainissement	Nouvel ouvrage	0.54	0.99	Buse	Béton	0.018	-	-	1.0	75	0.9 (regard de chute)
OH C+570	Fossé d'assainissement	Nouvel ouvrage	0.44	0.77	Buse	Béton	0.015	-	-	0.8	75	0.7
OH 316+650 A	Fossé d'assainissement	Nouvel ouvrage	0.02	1.14	Buse	Béton	0.005	-	-	1.0	75	0.7
OH 316+650 B	Fossé d'assainissement	Nouvel ouvrage	0.66	1.14	Buse	Béton	0.005	-	-	1.0	75	0.7

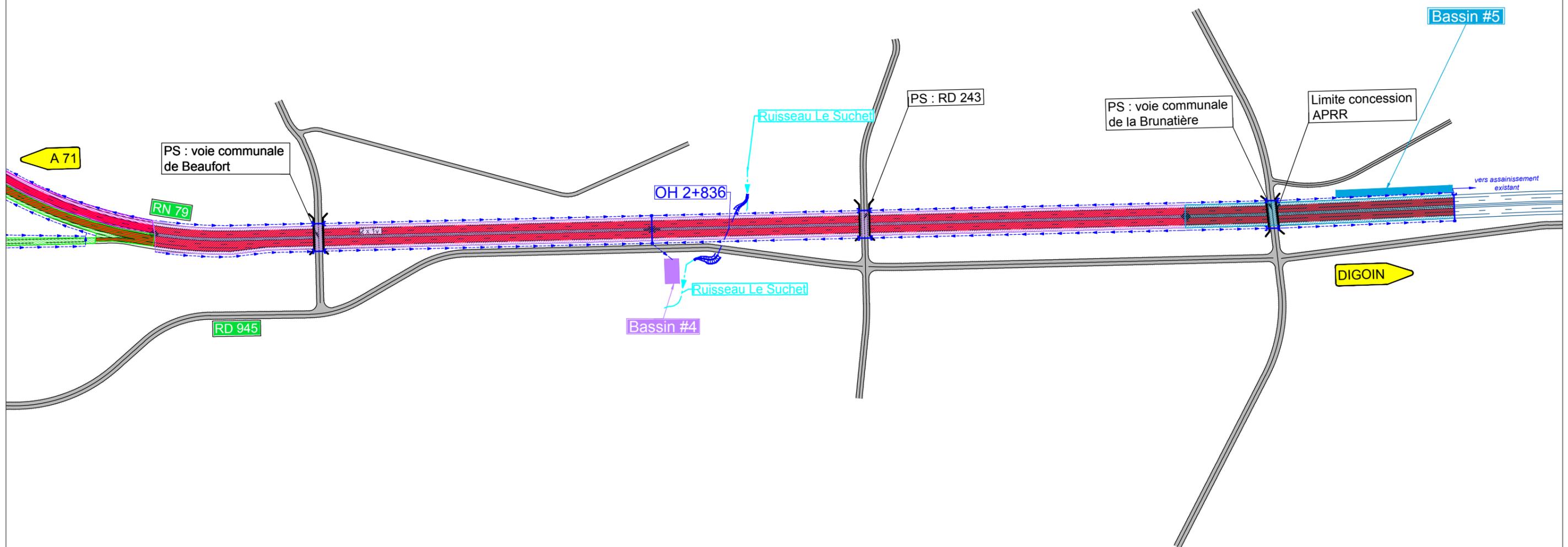
#### 3.2 SYSTÈMES D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL PROJETÉS

Le synoptique d'assainissement projeté est présenté en pages suivantes.

# Synoptique Assainissement - Option A - Planche 1/2 -



Synoptique Assainissement  
- Option A - Planche 2/2 -



### 3.3 BASSINS DE TRAITEMENT DES EAUX ISSUES DE LA PLATEFORME ROUTIÈRE

		Bassins de rétention								
Nom	Infrastructure concernée	Surface impluvium (ha)	Surface active à 2 ans (ha)	Volume mort minimum (m3)	Volume de confinement à 2 ans hors Vmort (m3)	Sur-volume à 10 ans (m3)	Débit de fuite T=2ans (l/s)	Diamètre de l'orifice bas (mm)	Débit de fuite maxi à Q10 (l/s)	Exutoire
Bassin #1	A71	7.08	4.34	153	1180	220	21	122	220	Affluent du Ruisseau de Reuillon – BV du Reuillon
Bassin #2a	Bretelle C	2.05	1.38	72	410	70	10	84	81	Thalweg sec – BV du Reuillon
Bassin #2b	Bretelle B	3.44	1.49	74	440	130	10	84	87	Thalweg sec – BV du Reuillon
Bassin #3	A71	6.79	3.35	147	930	240	20	120	219	Fossé existant – BV du Reuillon
Bassin #4	RCEA	4.98	3.50	108	970	160	15	102	119	Ruisseau du Suchet – BV du Suchet
Bassin #5	RCEA	2.45	1.29	72	390	100	10	84	76	Fossé d'assainissement – BV du Reuillat

Le bassin existant du centre d'exploitation collectera les eaux de l'actuelle RN79 entre le PS1092 et le giratoire, comme cela est déjà le cas actuellement, mais de manière non contrôlée. Son dimensionnement sera le cas échéant adapté dans la mesure des emprises disponibles.

## 4 RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNÉES PAR LES INSTALLATIONS, OUVRAGES, TRAVAUX ET AMÉNAGEMENTS RELATIFS AU PROJET

Le tableau ci-après récapitule les rubriques concernées par le présent dossier.

Rubrique	Intitulé	Travaux concernés	Situation du projet
1.1.1.0	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes	Le projet prévoit 6 forages équipés en piézomètre.	Actuellement sous couvert d'une procédure de déclaration spécifique dans le cadre des reconnaissances géotechniques.
1.1.2.0	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant :  1° Supérieur ou égal à 200 000 m <sup>3</sup> / an (A) ;  2° Supérieur à 10 000 m <sup>3</sup> / an mais inférieur à 200 000 m <sup>3</sup> / an (D).	Le projet ne prévoit pas de prélèvement en nappe. Le cas échéant, les entreprises de travaux porteront une procédure indépendante.	Non concerné
2.1.1.0	Stations d'épuration des agglomérations d'assainissement ou dispositifs d'assainissement non collectif devant traiter une charge brute de pollution organique au sens de l'article R.2224-6 du code général des collectivités territoriales :  1° Supérieure à 600 kg de DBO <sub>5</sub> (A) ;  2° Supérieure à 12 kg de DBO <sub>5</sub> , mais inférieure ou égale à 600 kg de DBO <sub>5</sub> (D).	Le projet ne prévoit pas de dispositif d'assainissement susceptible de dépasser le seuil de 12 kg	En cas de mise en places de toilettes, les trafics attendus impliquent une charge journalière d'environ 120 EH (Equivalent Habitant), soit environ 7 kg de DBO.  <b>Exonération</b>
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :  1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ;  2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D)	La mise en place de nouvelles voiries, et de bassins de traitement, implique de nouveaux rejets d'eaux pluviales au milieu naturel.	Les surfaces concernées, en tenant compte de l'ensemble du projet et des bassins versants naturels interceptés, dépassent les 20 ha : surfaces concernées par l'assainissement 26,8 ha, et surface totale y compris bassins versants interceptés 157 ha.  <b>Autorisation</b>

Rubrique	Intitulé	Travaux concernés	Situation du projet
2.2.1.0	<p>Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets visés à la rubrique 2. 1. 5. 0 ainsi que des rejets des ouvrages visés aux rubriques 2. 1. 1. 0 et 2. 1. 2. 0, la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant :</p> <p>1° Supérieure ou égale à 10 000 m<sup>3</sup> / j ou à 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau (A) ;</p> <p>2° Supérieure à 2 000 m<sup>3</sup> / j ou à 5 % du débit moyen interannuel du cours d'eau mais inférieure à 10 000 m<sup>3</sup> / j et à 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau (D).</p>	Les rejets du projet sont soumis au titre de la rubrique 2.1.5.0	Non concerné
2.2.4.0	Installations ou activités à l'origine d'un effluent correspondant à un apport au milieu aquatique de plus de 1 t / jour de sels dissous (D).	Les interventions de déverglaçage apportent saisonnièrement du sel au milieu	<p>Chaque intervention de déverglaçage implique un rejet au milieu de l'ordre de 3t de sel.</p> <p><b>Déclaration</b></p>
3.1.1.0	<p>Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant :</p> <p>1° Un obstacle à l'écoulement des crues (A) ;</p> <p>2° Un obstacle à la continuité écologique :</p> <p>a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A) ;</p> <p>b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (D).</p> <p>Au sens de la présente rubrique, la continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments.</p>	<p>Les écoulements permanents ou intermittents concernés par le projet sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le Suchet</li> <li>• Le ruisseau de Beaufort</li> <li>• 2 talwegs secs affluent du Reuillon</li> </ul>	<p>Ouvrages dimensionnés de manière à ne pas faire obstacle à l'écoulement des crues (ouvrages existants sur le Suchet prolongé sans aggravation de la situation et dimensionnement à Q100 sur les talwegs secs).</p> <p>Le dimensionnement des ouvrages assurera également l'absence d'obstacle à la continuité écologique (non aggravation sur le Suchet, absence de faune aquatique sur les écoulements temporaires).</p> <p>Sur le ruisseau de Beaufort, en absence d'écoulement à l'amont, une base drainante permettra de rétablir l'écoulement sub-surfacique (sources)</p> <p><b>Exonération</b></p>

Rubrique	Intitulé	Travaux concernés	Situation du projet
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3. 1. 4. 0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :  1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) ;  2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D).  Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.	Un ouvrage unique de franchissement du Suchet sera créé en remplacement des deux ouvrages consécutifs sous la RN79 et la RD945 actuellement existants. Une base drainante sera mise en place au droit des sources du ruisseau de Beaufort.	Le franchissement actuel du Suchet par la RN79 et la RD945 se fait par deux ouvrages d'environ 52 m et 15 m respectivement. Un ouvrage unique de 65 m de long environ sera créé, raccordé sur le lit existant par l'intermédiaire d'une dérivation, pour une longueur tout compris d'environ 160 m.  Une base drainante sera mise en place sur la zone humide aux sources du ruisseau de Beaufort, sur environ 60 m (mesuré dans l'axe de l'écoulement).  <b>Autorisation</b>
3.1.3.0	Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la voie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur :  1° Supérieure ou égale à 100 m (A) ;  2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m (D).	Les prolongations ou créations d'OH prévues concernent le Suchet. Les sources du ruisseau de Beaufort seront couvertes par une base drainante pourvue de drains.	La longueur de couverture supplémentaire d'un seul tenant du Suchet lié au projet est de 13m. La longueur de couverture du ruisseau de Beaufort est de 60m.  <b>Déclaration</b>
3.1.4.0	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes :  1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m (A) ;  2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m (D).	Le rescindement du ruisseau le Suchet implique potentiellement la mise en place de protection des berges en enrochement à l'amont et à l'aval de l'ouvrage de traversée. L'intervention sur le ruisseau de Beaufort est particulière puisqu'il s'agira de mettre en place une base drainante.	Le linéaire total sera inférieur à 200m, mais probablement supérieur à 20m.  <b>Déclaration</b>
3.2.3.0	Plans d'eau, permanents ou non :  1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha (A);  2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha (D).	Le projet prévoit la création ou la modification de bassins de contrôle des eaux de ruissellement	Ces bassins ne sont pas assimilés à des plans d'eau.  <b>Exonération</b>

Rubrique	Intitulé	Travaux concernés	Situation du projet
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : 1° Supérieure ou égale à 1 ha (A) ; 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).	Le projet prévoit d'empiéter sur des zones humides.	La surface totale des zones humides potentiellement impactée est de l'ordre de 7720 m <sup>2</sup> , dont seuls 1205m <sup>2</sup> correspondent à des zones humides fonctionnelles <b>Déclaration</b>
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet : 1° Destruction de plus de 200 m <sup>2</sup> de frayères (A) ; 2° Dans les autres cas (D).	Le Suchet est listé dans l'arrêté préfectoral n° 3366/2012 définissant les frayères : « le Venant, ses affluents et sous-affluents », du lieu-dit Les Croux (commune de Deux-Chaises) à la confluence avec la Bouble. Le ruisseau de Beaufort est également listé : « l'Aumance, ses affluents et sous affluents » de la source à la confluence avec le Cher.	La longueur de lit mineur du Suchet détruite, hors ouvrages existants, est de 90m environ, soit pour une largeur approchée à 1m, une surface de 90m <sup>2</sup> . Le ruisseau de Beaufort est touché sur environ 60m, soit pour une largeur maximale de 0,50m, 30 m <sup>2</sup> . Total : 120 m <sup>2</sup> <b>Déclaration</b>
3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m <sup>2</sup> (A) ; 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m <sup>2</sup> et inférieure à 10 000 m <sup>2</sup> (D).	Au droit du Suchet, le délaissé entre la RN79 et la RD945 sera remblayé.	La longueur concernée est de 50m, mais compte tenu de la situation actuelle encaissée, il n'est pas considéré que le Suchet présente en ce point un lit majeur. <b>Exonération</b>

## VOLET 4 - DOCUMENT D'INCIDENCE SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES

### 1 CHOIX DU PROJET ET RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

Voir Volume 1

### 2 ETAT INITIAL

Voir Volume 1

L'état initial est traité dans le volume 1. Néanmoins, l'analyse des enjeux du projet est présentée ci-après, afin de faciliter la compréhension du dossier.

### 3 VULNÉRABILITÉ DES EAUX SOUTERRAINES

Les eaux d'assainissement des parties en déblai sont dirigées, dans tous les cas, vers un exutoire de surface. Il s'agit donc dans ce cas uniquement de préciser le niveau d'imperméabilisation à viser pour l'assainissement.

La zone d'étude ne présente pas de captage d'eau potable dans la nappe phréatique, ni de captage d'eau à proximité (cf volume 1 chapitre 2.4.5), les captages les plus proches recensés à Montmarault dans la base de donnée du BRGM étant en fait des sondages et piézomètres. Cette absence de captage va dans le sens d'une faible sensibilité « eaux souterraines ». Cette faible sensibilité a été confirmée par la consultation de la délégation départementale de l'Autorité Régionale de Santé (ARS).

En revanche, la faible épaisseur des sols, et leur nature, de type arènes granitiques de perméabilité relativement importante, induisent une faible protection de la nappe phréatique. Celle-ci est contenue dans la roche granitique et circule dans les fissures, avec des vitesses de propagation potentiellement importantes.

Le guide technique : Pollution d'origine routière », édité en août 2007 par le SETRA, propose une méthodologie d'évaluation et de hiérarchisation de la sensibilité de la ressource en eau ainsi qu'une définition de la typologie et de la nature des ouvrages à prévoir pour une protection adaptée (infrastructures en projet et itinéraires existants). Cette méthode a été mise à jour par le CEREMA en 2014.

- la vulnérabilité caractérise la facilité et/ou la rapidité de l'effet d'une source de pollution sur l'aquifère,
- la sensibilité caractérise l'importance de l'effet de la pollution sur l'usage actuel ou futur de la ressource en eau.

L'évaluation de la vulnérabilité et de la sensibilité de la ressource en eau souterraine au droit et en aval du projet autoroutier a permis de dégager plusieurs catégories d'enjeux le long du tracé (l'enjeu résultant du croisement de la vulnérabilité et de la sensibilité). Le résultat du croisement des différents degrés de vulnérabilité et de sensibilité est présenté dans le tableau ci-dessous.

	Zone à sensibilité faible	Zone à sensibilité moyenne	Zone à sensibilité forte	Zone à sensibilité très forte
Zone à vulnérabilité faible	Zone à faible enjeu hydrogéologique	Zone à faible enjeu hydrogéologique	Zone à moyen enjeu hydrogéologique	Zone à fort enjeu hydrogéologique
Zone à vulnérabilité moyenne	Zone à faible enjeu hydrogéologique	Zone à moyen enjeu hydrogéologique	Zone à fort enjeu hydrogéologique	Zone à très fort enjeu hydrogéologique
Zone à vulnérabilité forte	Zone à moyen enjeu hydrogéologique	Zone à fort enjeu hydrogéologique	Zone à très fort enjeu hydrogéologique	Zone à très fort enjeu hydrogéologique

La définition des zones à enjeux est exposée dans le tableau suivant :

	<b>Zone à faible enjeu hydrogéologique</b> : correspondant notamment à des secteurs ne présentant pas ou peu de risque de pollution et d'incidence
	<b>Zone à enjeu hydrogéologique moyen</b> : correspondant notamment à des zones offrant des ressources en eau limitées pas ou peu exploitées, et/ou des zones où la propagation d'une pollution est suffisamment lente pour pouvoir être arrêtée
	<b>Zone à fort enjeu hydrogéologique</b> : correspondant notamment aux zones à faibles protection de surface (terrains à perméabilité forte à très forte comportant des nappes ou réseaux aquifères étendus ; terrains perméables en relation avec l'un de ces aquifères ; terrains karstiques)
	<b>Zone à enjeu hydrogéologique très fort</b> : correspondant notamment aux portions du tracé traversant des périmètres de protection rapprochés de captages publics ou privés

Ainsi, compte-tenu de ce qui précède, l'enjeu des eaux souterraines est considéré comme moyenne sur l'ensemble du linéaire du projet, en raison de la forte vulnérabilité mais de la faible sensibilité.

## 4 VULNÉRABILITÉ DES EAUX DE SURFACE

### 4.1 VULNÉRABILITÉ QUALITATIVE DES EAUX DE SURFACE

La méthode de définition de la vulnérabilité et de la sensibilité des eaux superficielles se base également sur le Guide Technique : « Pollution d'origine routière, conception des ouvrages de traitement des eaux » du SETRA de décembre 2007, méthode mise à jour par le CEREMA dans la note « Méthode de hiérarchisation de la vulnérabilité de la ressource en eau » d'août 2014.

Cette méthodologie permet de déterminer l'enjeu d'un cours d'eau en croisant les données relatives à sa vulnérabilité et à sa sensibilité.

Les paramètres pris en compte sont :

- les usages et la distance entre le point de rejet et l'usage,
- la présence de milieux naturels remarquables inféodés à l'eau en aval hydraulique du projet et la distance entre le point de rejet et ces milieux.

Le résultat de ce croisement de données est présenté selon la grille d'analyse suivante :

		Usages					Zone d'aquaculture, eaux de baignade, prise d'eau AEP à moins de 1 km, traversée de périmètre de protection rapproché AEP
		Sans A.E.P.			Avec A.E.P.		
		Nombre d'usages à moins de 5 km			> 10 km	1-10 km	
Milieux naturels sensibles liés au milieu aquatique	Absence sur une distance supérieure à 10 km						
	Espaces naturels sensibles, espaces patrimoniaux, espaces protégés	5-10 km					
		1-5 km					
	Espaces naturels sensibles, ZNIEFF de type I	< 1 km					
	Espaces patrimoniaux, espaces protégés*	< 1 km					

\* Les espaces protégés définis comme tels dans le tableau constituent l'ensemble des espaces naturels liés au milieu aquatique protégés de manière réglementaire : zones Natura 2000, Arrêtés de Protection de Biotope, ZICO, Parc National, Réserve Biologique, Réserve Naturelle Nationale et Régionale, Réserve Nationale de Chasse et Faune Sauvage, Réserve de Biosphère, Zone Humide protégée par la convention de Ramsar.



L'analyse de la vulnérabilité des eaux superficielles a été réalisée par le CEREMA dans le cadre de l'étude d'impact du dossier d'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique de la mise à 2x2 voies de la RCE (volume 5 – pièce F : annexes de l'étude d'impact – Tome 2).

La sensibilité du milieu au droit du projet est considérée comme forte sur le bassin versant de la Sioule (Suchet et Reuillat), en raison du classement en première catégorie piscicole, et réservoir biologique, de la Sioule et de ses affluents. La partie du projet située sur le bassin versant du Reuillon, qui correspond essentiellement à l'A71 et à une partie des bretelles de l'échangeur, n'a pas été prise en compte dans l'étude précitée. Compte tenu de la qualité actuelle de ce bassin versant, du report de l'objectif de bon état, et de son classement en seconde catégorie piscicole, la sensibilité du milieu dans le bassin versant du Reuillon est considérée comme moyenne.

### 4.2 VULNÉRABILITÉ QUANTITATIVE DES EAUX DE SURFACE

De par l'imperméabilisation associée à la réalisation d'infrastructures routières, le projet générera une augmentation des volumes ruisselés. Cette augmentation peut potentiellement augmenter le risque d'inondation à l'aval. Néanmoins, cette augmentation du risque doit être mise en perspective avec les enjeux concernés. En effet, il n'est pas recensé de risque inondation à proximité du projet dans le cadre de Plan de Protection contre le Risque Inondation, par exemple. L'analyse réalisée consiste donc en une évaluation de l'augmentation des débits de pointe au droit des enjeux les plus proches de l'infrastructure, à son aval.

Ces enjeux sont :

- pour le bassin versant du Reuillon, le franchissement du Reuillon par la RD68 et la RD16 ;
- pour le bassin versant du Suchet, le franchissement du Suchet par la RD46 ;
- pour le bassin versant du Reuillat, le franchissement du Venant par la RD46.

On n'observe pas d'enjeu de type habitation et/ou activité économique à proximité de ces cours d'eau, avant les franchissements précités.

Le critère retenu pour vérifier la nécessité d'une régulation de débit est celui d'une augmentation du débit de pointe inférieure à 5% au droit de l'enjeu. Au-delà de ces points de vérification, l'impact de l'infrastructure sera de plus en plus réduit, jusqu'à être non mesurable.

## 5 LES INCIDENCES DU PROJET

### 5.1 INCIDENCES EN PHASES EXPLOITATION ET MESURES ASSOCIÉES

#### 5.1.1 Incidence sur le risque inondation

En l'absence de risque inondation avéré à proximité du projet, une analyse des impacts du projet sur les débits de crue des cours d'eau concernés a été réalisée. Elle a consisté en une comparaison des débits des trois cours d'eau concernés (Reuillon, Suchet et Reuillat) par une possible augmentation de débit. Cette comparaison est réalisée au niveau des premiers enjeux rencontrés par les cours d'eau (infrastructure routière significative ou habitation susceptible d'être impactée). Les résultats de cette comparaison sont présentés dans le tableau ci-dessous :

	Point de comparaison	Débit au point de référence à 100 ans en m <sup>3</sup> /s		Augmentation du débit en %
		Etat Initial	Etat Projet	
Bassin Hydrographique du Reuillon	RD 68	16.38	16.54	0.98%
Bassin Hydrographique du Suchet	RD 46	20.22	20.25	0.15%
Bassin Hydrographique du Reuillat	Habitations au lieu-dit Reuillat	17.52	17.55	0.18%

Cette analyse permet de démontrer la faiblesse de l'impact sur le risque inondation, et l'absence de nécessité de mesure compensatoire de ce point de vue. Il n'est donc pas prévu de dispositif destiné spécifiquement à la lutte contre les inondations.

#### 5.1.2 Incidence quantitative sur les écoulements

Il faut cependant préciser que la mise en place de bassins de traitement de la pollution chronique dimensionnés pour traiter la pollution jusqu'à des événements pluvieux d'occurrence deux ans, implique un écrêtement des débits jusqu'à cette occurrence.

De plus, un écrêtement complémentaire sera mis en place jusqu'à l'occurrence 10 ans, par la mise en place d'un orifice haut, permettant de limiter le débit de rejet au débit d'occurrence 1 an, ce qui évitera toute aggravation de la situation à l'aval (non aggravation du risque d'érosion notamment). Ainsi :

- Jusqu'à une occurrence 2 ans, le débit de rejet est limité à 3 l/s/ha, avec un minimum de 10 l/s pour des raisons d'exploitation ;
- De l'occurrence 2 ans à l'occurrence 10 ans, le débit de rejet est limité au débit d'occurrence 1 an ;
- Au-delà d'une occurrence 10 ans, les eaux surversent via l'orifice haut et une surverse sur digue.

Le tableau ci-dessous compare les faibles débits (module et QMNA5) avec les débits de rejet des bassins routiers, quelques centaines de mètres à l'aval du rejet proprement dit.

	Point de comparaison	Débit au point de référence en l/s		Débit de rejet jusqu'à l'occurrence 2 ans (l/s)
		QMNA5	Module	
Bassin Hydrographique du Reuillon	RD 16	5	74	61
Bassin Hydrographique du Suchet	Tronçon RD46 – A71	2	42	15
Bassin Hydrographique du Reuillat	Avant la confluence avec le Venant	1	50	10

Ces valeurs de faible débit sont issues d'un travail réalisé conjointement par l'ONEMA et l'IRSTEA pour la modélisation de débits de référence en étiage et débits moyens, sur l'ensemble des cours d'eau français. Les plus grosses incertitudes de cette modélisation apparaissent pour les petits bassins

versants, et les très grands. Etant donné la situation en tête de bassin versant du projet, il existe donc une certaine incertitude sur les débits affichés, en particulier pour les QMNA5.

A ces réserves près, on constate que jusqu'à une occurrence 2 ans, les rejets ne dépasseront pas le débit moyen des cours d'eau, pris légèrement plus en aval (Il n'apparaît pas pertinent de réaliser cette comparaison immédiatement au droit du rejet, les débits en ce point étant nuls à l'étiage). Il n'y aura donc pas de modification importante des conditions de vie aquatique.

En ce qui concerne les forts débits, le tableau ci-dessous compare les débits de rejet jusqu'à l'occurrence décennale, avec les débits des cours d'eau à l'occurrence 1 an et 10 ans, débits que l'on peut attendre en cas de survenue d'un orage d'occurrence décennale sur le bassin versant. Ces derniers débits sont approchés de manière simplifiée sur la base des ratios suivants :

$$Q_{100} = 2,5 * Q_{10} , \text{ et } Q_1 = 0,4 * Q_{10}$$

	Point de comparaison	Débit au point de référence en m3/s		Débit de rejet jusqu'à l'occurrence 10 ans (l/s)
		Q 10ans	Q 1an	
Bassin Hydrographique du Reuillon	RD 68	6.55	2.62	609
Bassin Hydrographique du Suchet	RD 46	8.09	3.24	119
Bassin Hydrographique du Reuillat	Habitations au lieu-dit Reuillat	7.01	2.80	76

On constate qu'aux différentes occurrences, les débits de rejet restent limités vis-à-vis des débits des cours d'eau, et ne modifieront pas les conditions d'écoulement. Il convient également de garder à l'esprit le fait qu'en l'état actuel, l'infrastructure est déjà en grande partie existante : A71 et RN79 existent déjà, les ajouts de surfaces imperméabilisées concernent les bretelles, la collectrice de l'A71, et la mise à 2\*2 voies de la RCEA. Ces débits de rejet ne sont donc pas les débits supplémentaires dus au projet, mais correspondent en grande partie à une situation déjà existante.

NB : en l'absence d'information précise sur le dimensionnement des bassins existants, et compte tenu de leur état dégradé, une comparaison précise avant/après projet n'est pas réalisable.

### 5.1.3 Incidence sur les eaux souterraines

L'incidence potentielle sur les eaux souterraines se limite à l'incidence qualitative. En effet, étant situé sur la ligne de partage des eaux superficielles, mais également souterraines (entre les masses d'eau FRGG053 et FRGG050), et ne présentant pas de forts déblais étendus, le projet n'a par nature pas d'incidence sur les écoulements souterrains.

Par ailleurs, la mise en place de réseaux d'assainissement de perméabilité limitée permet d'assurer un transfert des eaux potentiellement polluées (et ce quelle que soit l'origine de la pollution) vers les bassins de contrôle des rejets, et le milieu superficiel. L'incidence potentielle sur la qualité des eaux souterraines se fait donc via les eaux superficielles, et est donc analysée dans la partie suivante.

La mise en place d'un système d'assainissement inexistant actuellement contribue à améliorer la situation existante.

### 5.1.4 Incidence sur la qualité des eaux superficielles

Les incidences pérennes des projets sur la qualité des eaux superficielles sont essentiellement liées au trafic routier et à l'entretien de la chaussée.

Trois types de pollutions peuvent y être générés :

- Une **pollution chronique** de la chaussée occasionnée par la circulation des véhicules, très majoritairement fixée sur les matières en suspension (MES) ;
- Une **pollution accidentelle** par déversement d'un produit toxique sur la chaussée ;
- Une **pollution saisonnière** liée à l'utilisation de sels de déverglaçage en hiver ou de produits phytosanitaires destinés à l'entretien des zones végétalisées.

#### La pollution chronique

La pollution chronique est liée essentiellement au trafic (gaz d'échappements, fuite de fluides, usure de divers éléments) mais également à l'infrastructure routière (usure de la chaussée, corrosion des équipements de sécurité et de signalisation...).

De ce fait, la composition chimique des eaux de ruissellement est très variable. Elles contiennent aussi bien des éléments traces métalliques tels que le cadmium, le zinc, le cuivre que des carburants (hydrocarbures, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)). Aujourd'hui, le plomb a pratiquement disparu des rejets de polluants et ne fait plus partie des paramètres à prendre en compte pour caractériser la pollution chronique.

Dans les eaux de ruissellement routières, la majorité de la pollution émise se fixe sur les matières en suspension (MES) qui proviennent essentiellement de l'usure des pneumatiques. Les effets de la pollution chronique sur le milieu récepteur concernent principalement :

- le cadmium – le cuivre et le zinc,
- les MES (Matières En Suspension),
- la DBO<sub>5</sub> (Demande Biologique en Oxygène à 5 jours),
- la DCO (Demande Chimique en Oxygène),
- les HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques).

Les charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plates-formes routières définies dans la note du SETRA N°75 de juillet 2006 pour une section courante sont récapitulées dans le tableau suivant :

		MES (kg)	DCO (kg)	Zn (kg)	Cu (kg)	Cd (g)	Hc Totaux (g)	Hap (g)
<b>Pour 1 000 véh/j</b>	Site ouvert	40	40	0.4	0.02	2	600	0.08
	Site restreint	60	60	0.2	0.02	1	900	0.15
<b>Pour 1 000 véh/j au-delà de 10 000 véh/j</b>	Site ouvert et restreint	10	4	0.0125	0.011	0.3	400	0.05

Une modélisation de trafic a permis d'évaluer le trafic prévu dans chacune des voies du nœud autoroutier, à l'échéance 2040. Les voies et bretelles drainées par les différents bassins, et les trafics afférents, ont été analysés pour aboutir à un trafic reconstitué par bassin, en distinguant les trois bassins versants concernés, le Reuillon, le Suchet et le Reuillat :

	Bassin 1	Bassin 2a	Bassin 2b	Bassin3	Total Reuillon
Configuration du site	ouvert	ouvert	ouvert	ouvert	-
Type de voirie	section courante	bretelle	bretelle	bretelle + section courante	-
Trafic moyen (TMJA)	34434	8160	9409	26222	-
Pluie annuelle moyenne (mm)	779.5	779.5	779.5	779.5	779.5
Surface active collectée (ha)	7.08	2.05	3.44	6.79	19.36
Surface de chaussée (ha)	4.59	1.44	1.52	2.3	-

	bassin 4	Total Suchet
Configuration du site	ouvert	-
Type de voirie	section courante	-
Trafic moyen (TMJA)	28116	-
Pluie annuelle moyenne (mm)	779.5	779.5
Surface active collectée (ha)	7.59	7.59
Surface de chaussée (ha)	4.87	4.87

	bassin 5	Total Reuillat
Configuration du site	ouvert	-
Type de voirie	section courante	-
Trafic moyen (TMJA)	28116	-
Pluie annuelle moyenne (mm)	779.5	779.5
Surface active collectée (ha)	2.46	2.46
Surface de chaussée (ha)	1.22	1.22

Compte tenu de la faiblesse des débits de ces cours d'eau de tête de bassin, qui présentent des assecs fréquents, il n'est pas pertinent de considérer la dilution au droit du point de rejet. L'incidence doit être évaluée en un point où le cours d'eau présente des débits significatifs.

En l'absence de station hydrométriques sur les cours d'eau concernés, les débits de référence ont été recherchés sur la base de donnée « Combinaison multi-modèle et cartographie de consensus du débit de référence d'étiage et du débit moyen à l'échelle de la France » (ONEMA – IRSTEA, septembre 2012).

Le point de comparaison retenu est le premier tronçon de cours d'eau pour lequel le débit d'étiage QMN5 est supérieur à 10 l/s. En deçà, il est considéré que le cours d'eau est susceptible de présenter de fréquents assecs, et qu'il n'est pas pertinent pour procéder à un calcul de dilution.

Les tableaux suivants présentent, cours d'eau par cours d'eau, les débits des différents tronçons, et le tronçon retenu :

Le Reuillon :

Débit milieu	Module l/s	QMNA5 l/s
Reuillon au droit de la D68	20	1
Reuillon au droit de la D16	74	5
Reuillon à l'amont de la confluence avec le ruisseau des Brosses	107	8
Ruisseau des Brosses à l'aval de la confluence avec le Reuillon	281	21
Ruisseau de Rongère	337	27

Le Suchet :

Débit milieu	Module l/s	QMNA5 l/s
Suchet RCEA	9	0
Suchet amont de la D46	26	0
Suchet D46 / A71	42	2
Amont confluence ruisseau de Puy Guillon	95	5
Ruisseau de Puy Guillon	480	30

Le Reuillat :

Débit milieu	Module l/s	QMNA5 l/s
Reuillat RCEA	6	0
Reuillat à l'amont de la confluence avec le Venant	50	1
Venant après confluence avec le Reuillat	363	11
Venant au droit de la D46	401	12

#### Objectifs de qualité :

Les objectifs de qualité des différents cours d'eau concernés par le projet sont l'atteinte du bon état en 2027 pour la masse d'eau FRGR 0327 (le Thernille et ses affluents, dont le Reuillon), et 2015 pour la masse d'eau FRGR0282 (la Bouble et ses affluents, dont le Suchet et le Reuillat).

La directive cadre sur l'eau fixe des valeurs guide caractéristiques du bon état pour un certain nombre de substances prioritaires, substances et valeurs qui ne correspondent pas directement avec les différents polluants pris en compte dans la méthodologie du guide du SETRA. En particulier :

- Seuls le Cadmium et les hydrocarbures aromatiques polycycliques font partie des substances dangereuses retenues pour l'évaluation de la qualité chimique des eaux de surface au titre de la DCE (Directive 2008/105),
- le Cuivre et le Zinc sont des métaux/métalloïdes appartenant à la "Liste II" de la directive 76/464/CEE pertinentes au titre du programme d'action national de lutte contre les pollutions par les substances dangereuses mais qu'ils n'entrent pas encore dans la liste des substances retenues pour la qualification du bon état chimique par la DCE. Pour ces substances, il existe cependant des objectifs de réduction nationaux fixés par le SDAGE Loire Bretagne 2016-2021 qui sont de 30 % du flux des rejets à l'horizon 2021 (année de référence 2010).
- Les MES et la DCO font partie des paramètres physico-chimiques complémentaires pouvant être utilisés pour les programmes de mesures pour les cours d'eau (tableau 6 de la circulaires DCE n° 2005- 12 du 28/07/05). Le SDAGE n'y fait pas explicitement référence pour l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau car contrairement à l'état chimique, l'état écologique dépend de la typologie de la masse d'eau. Toutefois, les MES sont indirectement concernées par le SDAGE puisque le cadmium se fixe principalement sur les MES.

Les valeurs de référence retenues dans les calculs ci-après sont les suivantes :

Polluant	Seuil bon état (mg/l)
MES (1)	50
DCO (1)	30
Zn (2)	0.0031
Cu (2)	0.0014
	(µg/l)
Cd (3)	0.08
Hc totaux (4)	500
HAP (3)	N/A

(1) Paramètres physico-chimiques complémentaires soutenant la biologie dont les concentrations limites supérieures et inférieures du "Bon état" sont fixées par la circulaire DCE 2005/12 du 28 juillet 2005

(2) Substances pertinentes relatives au programme d'action national de réduction des substances dangereuses dans l'eau dont les « normes de qualité environnementale provisoires (NQE) » sont définies par la circulaire DCE 2007/15 du 7 mai 2007

(3) Substances dangereuses prioritaires impliquées dans l'évaluation de l'état chimique des masses d'eau dont les « normes de qualité environnementale (NQE) » communautaires sont fixées par la directive européenne 2008/105/CE du 16 décembre 2008

\* pour les HAP, le guide du SETRA ne précise pas la nature des molécules concernées, alors que la directive cadre fixe des plusieurs NQE à respecter simultanément pour le Benzo(a)pyrène, pour le Benzo(b)fluoranthène, le Benzo(k)fluoranthène, le Benzo(g,h,i)pérylène et pour l'Indeno(1,2,3-cd)pyrène, ainsi que pour l'Anthracène, le Fluoranthène et le Naphtalène. Les calculs de dilution sont donc donnés à titre purement indicatif.

(4) valeur guide des eaux douces superficielles utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine (seuil G du groupe A3 de l'annexe III de l'arrêté du 11/01/2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine)

Pour les calculs de dilution, en l'absence de données de qualité fiable, ceux-ci ont été réalisés sur la base d'une concentration initiale dans le cours d'eau égale à la moitié du seuil de « bon état ». Ceci permet de prendre en compte l'objectif de qualité du cours d'eau à l'horizon du SDAGE, et non sa qualité actuelle, dégradée.

Des analyses de qualité ont été effectuées sur les différents cours d'eau et écoulements à proximité du projet. Ces analyses confirment une certaine dégradation du milieu, et, ponctuelles, ne peuvent être prises comme référence pour les calculs de dilution.

### Incidence sur la qualité des eaux sans traitement

L'impact estimé sur la qualité des eaux du milieu récepteur, en l'absence de traitement, a été calculé pour les différents cours d'eau concernés :

Bassin versant Reuillon :

Evènement annuel	
Polluant	Concentration après dilution sans traitement (mg/l)
MES	27.39
DCO	17.97
Zn	0.0515
Cu	0.0051
	(µg/l)
Cd	0.33
Hc totaux	354.42
HAP	/

Bassin versant Suchet :

Evènement annuel	
Polluant	Concentration après dilution sans traitement (mg/l)
MES	26.28
DCO	16.28
Zn	0.0190
Cu	0.0024
	(µg/l)
Cd	0.14
Hc totaux	293.55
HAP	0.09

Bassin versant Reuillat :

Evènement annuel	
Polluant	Concentration après dilution sans traitement (mg/l)
MES	26.15
DCO	16.04
Zn	0.0135
Cu	0.0019
	(µg/l)
Cd	0.11
Hc totaux	282.64
HAP	0.09

On constate que, sans traitement, l'infrastructure est potentiellement déclassante sur les trois paramètres métalliques considérés, Zinc, Cuivre et Cadmium, ce dernier étant particulièrement important, puisque classé comme « substance dangereuse prioritaire ».

### Incidence sur la qualité des eaux après traitement

Il est donc nécessaire de mettre en place un traitement des eaux issues de l'infrastructure, avant leur rejet au milieu. Les ouvrages prévus sont des bassins de traitement-confinement, dimensionnés de manière à assurer une vitesse de décantation de 1 m/h. la décantation assurée par ces bassin est complétée, à l'amont et à l'aval, par des fossés enherbés, qui en plus de leur rôle de transfert des eaux, assurent également une épuration complémentaire, d'autant plus que le débit qui y transite est régulé.

Le guide du SETRA précise les performances épuratoires de ces ouvrages. La performance de la combinaison d'ouvrage est donnée par la formule :

$$R_t = R_{bm} + (1 - R_{bm}) \times R_f$$

avec  $R_t$  : rendement total

$R_{bm}$  : rendement du bassin avec volume mort ( $V_s = 1$  m/h)

$R_f$  : rendement du fossé subhorizontal enherbé

Polluants	MES	DCO	ZN	Cu	Cd	Hc totaux
Taux d'abattement dans un bassin avec volume mort Vs ≤ 1 m/h	85 %	75 %	80 %	80 %	80 %	65 %
Taux d'abattement dans un fossé enherbé	65 %	50 %	65 %	65 %	65 %	50 %
Taux de rendement global (*)	94,75 %	87,5 %	93 %	93 %	93 %	82,5 %

Ainsi, après traitement, la qualité des eaux dans le milieu récepteur est la suivante :

Bassin versant Reuillon :

Evènement annuel	
Polluant	Concentration après dilution (mg/l)
MES	21.07
DCO	13.12
Zn	0.0048
Cu	0.0010
	(µg/l)
Cd	0.05
Hc totaux	232.95
HAP	0.08

Bassin versant Suchet :

Evènement annuel	
Polluant	Concentration après dilution (mg/l)
MES	23.99
DCO	14.57
Zn	0.0027
Cu	0.0009
	(µg/l)
Cd	0.05
Hc totaux	248.28
HAP	0.09

Bassin versant Reuillat :

Evènement annuel	
Polluant	Concentration après dilution (mg/l)
MES	24.59
DCO	14.87
Zn	0.0024
Cu	0.0009
	(µg/l)
Cd	0.04
Hc totaux	251.60
HAP	0.09

Le traitement permet d'assurer le non dépassement des objectifs de qualité, à l'exception du paramètre Zn sur le bassin versant du Reuillon. Pour ce paramètre, on note un léger dépassement du seuil.

Ce dépassement doit être relativisé dans la mesure où :

- La situation actuelle consiste en un rejet dans le bassin versant du Reuillon, après traitement par des bassins réalisés à la construction de l'autoroute, selon des critères de dimensionnement moins stricts – la situation sera donc améliorée ;
- La qualité actuelle du bassin versant du Reuillon est « moyen » (source : SAGE Cher Amont), et le dépassement calculé n'implique donc pas de déclassement en situation actuelle ;

- L'alternative, la mise en place de traitement poussé par filtres à sable, n'est pas viable technico-économiquement, et aboutirait à un manque d'entretien préjudiciable à terme ;
- Les objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) et les critères de calcul du SETRA sont basés sur des hypothèses et des critères différents, ce qui rend les comparaisons hasardeuses.

Globalement, en comparaison avec la situation actuelle, où le trafic s'écoule sur des voiries dont l'assainissement est mal maîtrisé (absence de dispositif de contrôle systématique, étanchéité des bassins existants non contrôlée, bassin dont la configuration ne permet pas l'entretien correct - curage, faucardage...), la situation sera améliorée, et l'impact du projet sera positif.

### **La pollution accidentelle**

L'ensemble des impluviums routiers seront desservis par des bassins assurant un rôle de confinement de la pollution accidentelle. Ce confinement est assuré par la mise en place de vannes de fermeture en entrée et en sortie de bassins, associées à un système de by-pass permettant de conserver le fonctionnement de l'assainissement lors de cette fermeture.

Le dimensionnement des bassins permettra d'assurer le confinement d'une pollution accidentelle concomitante à une pluie d'occurrence 2 ans et de durée 2 heures.

Le dimensionnement du volume mort permettra également d'assurer un temps d'intervention de 1h.

La mise en place de ces volumes morts au dimensionnement adapté permettra d'améliorer la situation par rapport à l'existant.

### **La pollution saisonnière**

#### ▪ **Sels de déverglaçage**

Classiquement, afin de prévenir l'apparition de verglas, la société APRR utilise une saumure de sel qu'elle applique sur la chaussée. Le dosage habituellement utilisé est de 20 g/m<sup>2</sup> de chaussée.

La période d'application du sel, coïncidant avec un fort pouvoir de dilution du milieu récepteur (période hivernale), l'effet du sel sur le milieu récepteur est limité. Notons aussi que le sel ne peut s'accumuler dans le milieu récepteur à cause de son fort pouvoir de dilution, ce qui facilite une évacuation rapide vers l'aval, limitant ainsi la période d'incidence sur les eaux superficielles. Enfin, son passage par les bassins de contrôle des eaux permet, dans une certaine mesure, la dilution dans le volume mort présent dans chaque bassin.

Les données fournies par le District Auvergne pour le site de Montmarault sur les 3 dernières années, permettent d'établir l'apport journalier de sel de déverglaçage au milieu naturel, lors des journées nécessitant une intervention préventive ou curative.

Les surfaces concernées par le projet, et le dosage de 20 g/m<sup>2</sup>, impliquent un rejet de l'ordre de 3 t, par intervention, à raison de 20 à 30 interventions par an.

#### ▪ **Produits phytosanitaires**

En phase exploitation, le désherbage s'impose aux gestionnaires d'infrastructures routières pour des impératifs techniques et de sécurité. L'utilisation de produits phytosanitaires est une des alternatives, utilisée de façon très limitée, permettant d'atteindre cet objectif. La gestion de la végétation par des techniques phytosanitaires n'est appliquée qu'aux surfaces strictement nécessaires, et dans le respect des normes d'application en vigueur. Ceci permet de prévenir les risques de contamination des milieux récepteurs, particulièrement les milieux aquatiques, en prévenant des risques de transfert direct.

**De plus, APRR s'est engagé dans le plan Ecophyto 2018 qui vise à réduire de 50 % l'usage des pesticides au niveau national dans un délai de dix ans. Cet objectif est aujourd'hui atteint.**

### **5.1.5 Incidence sur la transparence hydraulique**

Comme précisé au chapitre 3.1, les ouvrages de transparence hydraulique sont dimensionnés pour assurer le passage des débits générés par un événement d'occurrence centennale. S'agissant, en dehors du Suchet, de fossés agricoles, l'impact est considéré comme nul. Le cas du ruisseau de Beaufort est particulier : s'agissant de la source du ruisseau, il n'y a pas de débit en amont. La mise en place d'une base drainante permettra d'assurer l'écoulement sub-surfacique. L'ensemble des talwegs sera d'ailleurs pourvus de bases drainantes, permettant cette transparence sub-surfacique.

Concernant le Suchet, l'ouvrage prévu est un cadre de 2,50m x 2,50m, dont la capacité hydraulique est supérieure aux ouvrages existants sous la RN 79 et la RD945, respectivement une buse de diamètre DN = 1200mm, et une arche de hauteur H = 2,02m et d'ouverture l = 1,46m.

**L'impact du projet sur la transparence hydraulique est donc nul ou positif.**

Les principales caractéristiques des ouvrages prévus sont précisées ci-dessous.

Numéro de l'ouvrage	Type d'écoulement concerné	Création / Modification d'ouvrage	Débits de crue (m3/s)		Type d'ouvrage	Matériau	Caractéristiques OH					Résultats modélisation hydraulique (Q100)				Vérifications			Aval		
			Q 10	Q 100			Pente (m/m)	Ouverture (m)	Hauteur (m)	Diamètre (m)	Rugosité de l'ouvrage K	Coefficient de perte de charge en entrée Ke	h normal dans l'ouvrage (m)	h critique (m)	Vitesse en sortie de l'ouvrage vn (m/s)	Vitesse en sortie de l'ouvrage vc (m/s)	régime d'écoulement	taux de remplissage (%)	Tirant d'air à l'entrée de l'ouvrage (m)	Point de rejet	Caractéristiques
OH 2+836	Cours d'eau	Nouvel ouvrage	3.14	7.74	Cadre	Béton	0.010	2.50	2.50	-	39	0.5	1.43	1.17	3.13	3.34	Fluvial	-	0.50	-	Rescindement amont et aval
OH 1+250	Fossé agricole	Nouvel ouvrage	0.58	1.29	Buse	Béton	0.019	-	-	1.2	75	0.9 (regard de chute)	0.41	0.62	3.78	2.19	Torrentiel	34%	-	Fossé Terre à aménager - transit jusqu'au fossé existant en aval	Lp = 0.5m p = 0.04 m/m angle berges = 45°
OH 1+030	Fossé d'assainissement	Nouvel ouvrage	1.07	1.89	Buse	Béton	0.007	-	-	1.4	75	0.9 (regard de chute)	0.62	0.73	2.87	2.33	Torrentiel	44%	-	Fossé existant	
OHR 1+030	Fossé d'assainissement	Existant modifié	1.08	1.92	Buse	Béton	0.010	-	-	1.2	75	0.9 (regard de chute)	0.61	0.77	3.32	2.50	Torrentiel	51%	-	Fossé existant	
OH 0+616	Fossé d'assainissement	Nouvel ouvrage	0.54	0.99	Buse	Béton	0.018	-	-	1.0	75	0.9 (regard de chute)	0.39	0.58	3.49	2.10	Torrentiel	39%	-	Thalweg sec	
OH C+570	Fossé d'assainissement	Nouvel ouvrage	0.44	0.77	Buse	Béton	0.015	-	-	0.8	75	0.7	0.40	0.54	3.06	2.13	Torrentiel	50%	-	Thalweg sec	
OH 316+650 A	Fossé d'assainissement	Nouvel ouvrage	0.02	1.14	Buse	Béton	0.005	-	-	1.0	75	0.7	0.62	0.62	2.23	2.23	Torrentiel	62%	-	Fossé existant	
OH 316+650 B	Fossé d'assainissement	Nouvel ouvrage	0.66	1.14	Buse	Béton	0.005	-	-	1.0	75	0.7	0.62	0.62	2.23	2.23	Torrentiel	62%	-	Fossé existant	

Le détail des calculs hydrologiques et hydrauliques est présenté dans le chapitre 3 du présent document.

### 5.1.6 Incidence sur la transparence écologique et sédimentaire

Le seul cours d'eau concerné par cette problématique est le Suchet. Les impacts potentiels sont :

- Risque limité de destruction d'individus par collision et rupture des corridors écologiques
- Risque de rupture de la continuité écologique de la faune aquatique et piscicole
- Risque de rupture de la continuité sédimentaire

Afin de garantir la continuité potentielle un ouvrage hydraulique mixte permettant le passage de la petite faune sera mis en place. Compte tenu des enjeux identifiés, ce dernier favorisera le passage de micro et méso faune terrestre (Hérisson, mustélidés, lapin, micromammifères, reptiles, amphibiens...). En première approche, un ouvrage de 2,50 m de hauteur sur 2,50 m de large sera mis en œuvre.

Cet ouvrage sera franchissable :

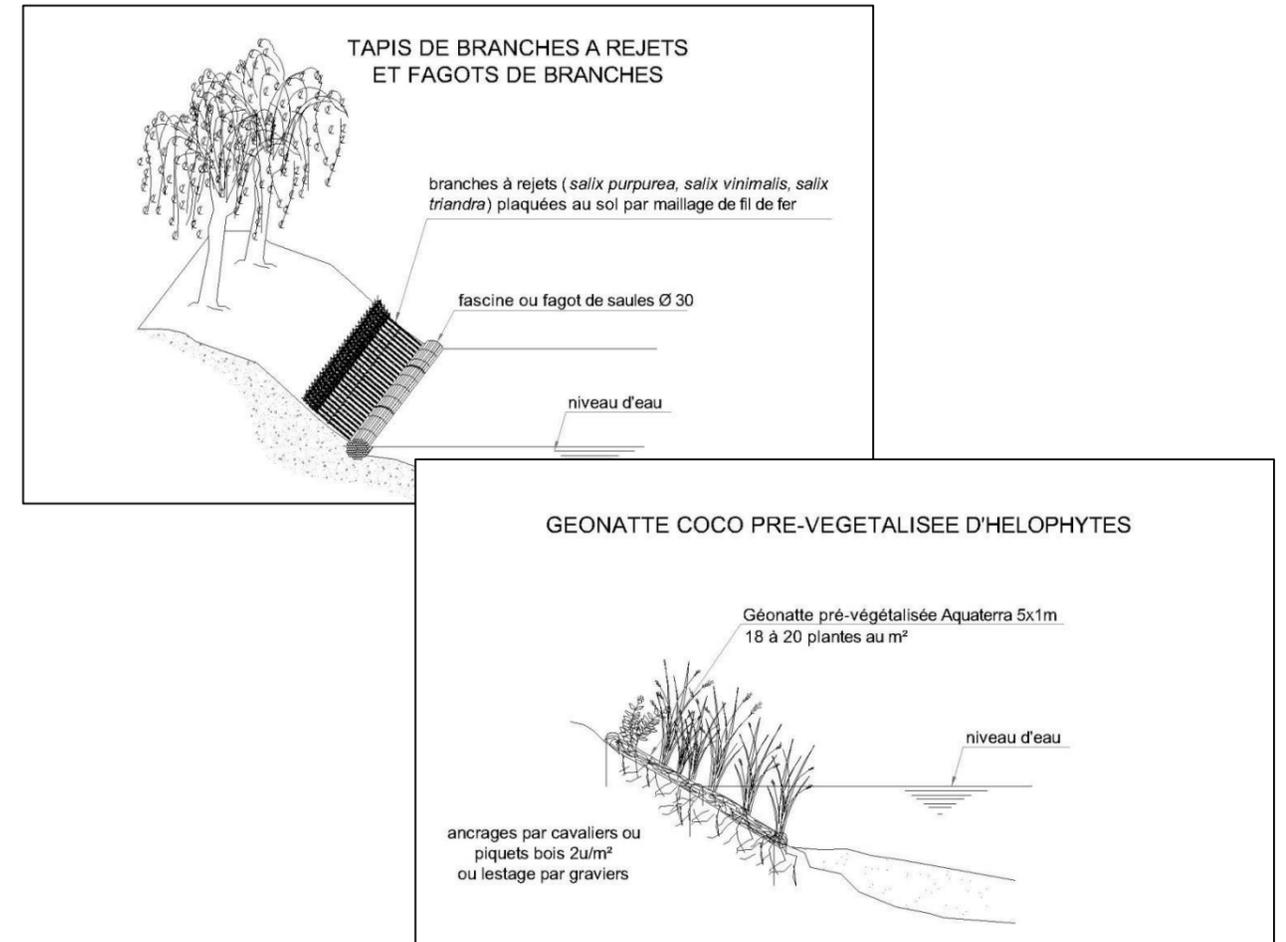
- Pour la faune terrestre : aménagement de banquettes,
- Pour la faune piscicole : Reconstitution d'un lit naturel évasé permettant le maintien d'une lame d'eau suffisante pour la continuité piscicole en période estivale. Les abords de ces ouvrages seront végétalisés afin d'en augmenter l'attractivité pour la faune.



**Exemple d'ouvrage hydraulique avec banquettes**

Aucune chute ne sera présente en amont ou en aval, afin de conserver la transparence écologique. Le raccordement à l'amont et à l'aval, sur le cours d'eau existant, sera réalisé via un rescindement du cours d'eau. Les berges du cours d'eau rescindé seront protégées de l'érosion par la technique la plus adaptée : techniques végétales si les vitesses d'écoulement le permettent, enrochements si les vitesses sont trop importantes.

Un lit mineur sera reconstitué par des matériaux issus du site ou de granulométrie équivalente



**Exemples de protection de berge par technique végétale**

Compte tenu de la configuration actuelle (deux ouvrages consécutifs, dont une buse de diamètre 1200mm sans reconstitution de lit, dont le raccordement aval présente une pente très importante), la mise en place d'un ouvrage unique :

- de longueur totale inférieure à la somme des deux ouvrages existants ;
- de pente régulière compatible avec le maintien d'une lame d'eau ;
- pourvu d'aménagements (banquette et lit mineur) ;

constituera une amélioration par rapport à la situation actuelle, à la fois en terme de transit sédimentaire, et de transparence écologique.

Des coupes et vues en plan sont proposées dans le volet 6, « éléments utiles à la compréhension du dossier », permettant de visualiser les mesures prévues.

### 5.1.7 Incidence sur les zones humides

Les zones humides impactées par le projet sont :

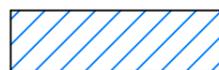
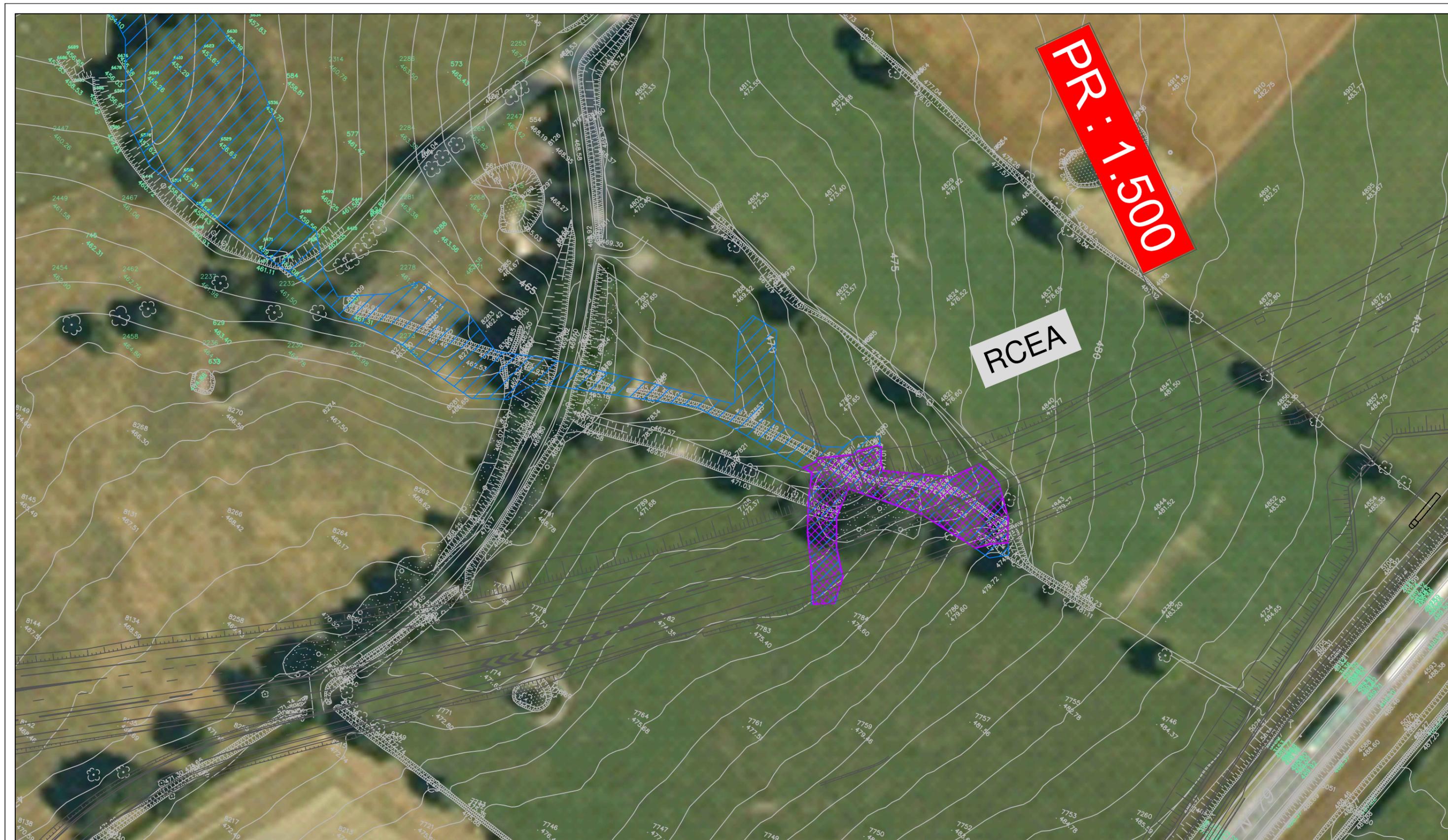
- Au droit du Suchet, la dérivation prévue impactera de manière temporaire les zones humides qui bordent le cours d'eau, au lieu-dit « La Contemine » :
  - A l'amont, la surface concernée est de 110 m<sup>2</sup>, correspondant au rescindement amont, alors qu'une surface équivalente sera restituée (ancien lit du cours d'eau). A l'aval, la surface concernée est de 150 m<sup>2</sup> environ, le bassin existant n'étant pas considéré comme zone humide. Le bilan de surface impactée est donc de 150 m<sup>2</sup>.
  - Cette zone humide présente une fonctionnalité fortement dégradée du fait de la faible présence d'eau, du faible bassin versant, et des canaux de drainage (étude Asconit Août 2016).
- Sur la plate-forme de la RCEA-RN79, mise en place en attente de sa mise à 2x2 voies, deux zones humides ont été identifiées, liées à la configuration du terrain remanié (mauvaise évacuation des eaux de ruissellement de la RN79). Ces zones humides seront détruites par le projet.
  - Leurs surfaces respectives sont de 750 m<sup>2</sup> et 330 m<sup>2</sup>.
  - Les zones humides qui résultent de cette topographie ne peuvent pas être considérées comme naturelles et ne présentent aucun caractère fonctionnel habituel de zones humides (étude Asconit Aout 2016).
- Dans le délaissé entre la RCEA-RN79 actuelle, et la RD945, une zone de 5318 m<sup>2</sup> a été identifiée, en raison essentiellement de la présence d'Ormes lisses. Cette zone humide sera détruite par les travaux.
  - Sa surface est de 5320 m<sup>2</sup> environ.
  - Implantée sur des remblais, cette zone humide n'est pas naturelle et ses sols ne présentent aucun signe d'hydromorphie. Elle ne présente pas de caractère fonctionnel (non considérée comme zone humide dans l'étude Asconit Août 2016).
- Au lieu-dit « Beaufort », un léger talweg drainé par un fossé et alimenté par des sources et suintements sera intersecté par la bretelle nouvellement créée.
  - La surface impactée est de 1055 m<sup>2</sup>.

- Cette zone humide apparaît peu fonctionnelle du fait de son étroitesse et du fort pâturage qu'elle subit (étude Asconit Août 2016). De plus, elle est altérée par la présence d'une rigole de drainage sur la parcelle.

Tableau 1 : Présentation des zones humides impactées

Localisation (bassin versant)	Fonctions impactées	Surface de zone humide impactée (m <sup>2</sup> )
Bassin-versant du Suchet	Zones humides de tête de bassin versant : soutien d'étiage, amélioration de la qualité de l'eau.  Biodiversité: enjeu faible.  Usage: aucun, déprise agricole.  Cette zone humide présente une fonctionnalité fortement dégradée du fait de la faible présence d'eau, du faible bassin versant et des canaux de drainage.	150 m <sup>2</sup>
Bassin-versant du Beaufort	Zones humides de tête de bassin versant associée à une source : soutien d'étiage, amélioration de la qualité de l'eau.  Biodiversité: enjeu faible.  Usage: pâturage, abreuvement.  Cette zone humide apparaît peu fonctionnelle du fait de son étroitesse et du fort pâturage qu'elle subit.	1055 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>		<b>1205 m<sup>2</sup></b>

Les zones humides fonctionnelles impactées sont précisées ci-après



Zone humide  
S = 6 850 m<sup>2</sup>



Zone humide impactée par le projet  
S = 1 055 m<sup>2</sup>



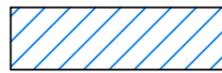
**A71/RN79 - Noeud de Montmarault**

A71 - Analyse d'impact zones humides

Zone humide de Beaufort

Planche 1/3

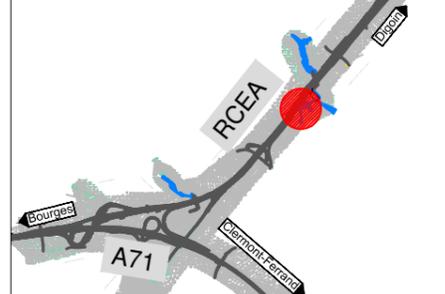
Date	APA	HYD	VP	00352	A00
14/02/2017					



Zone humide  
S = 10 230 m2



Zone humide impactée par le projet  
S = 150 m2



**A71/RN79 - Noeud de Montmarault**

A71 - Analyse d'impact zones humides

Zone humide Pk RCEA 2+700.00

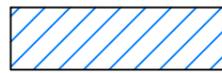
Planche 2/3

Date	APA	HYD	VP	00352	A00
14/02/2017					



PR : 3.000

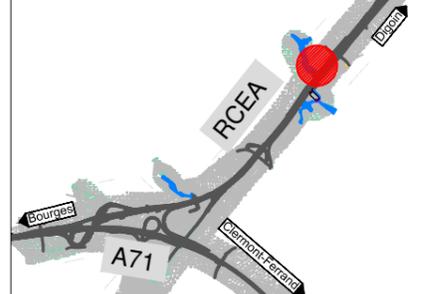
RCEA



Zone humide  
S = 15 650 m2



Zone humide impactée par le projet  
S = 110 m2



**A71/RN79 - Noeud de Montmarault**

A71 - Analyse d'impact zones humides

Zone humide du Suchet

Planche 3/3

Date	APA	HYD	VP	00352	A00
14/02/2017					

Les mesures compensatoires des zones humides retenues sont détaillées dans le tableau suivant :

**Tableau 2 : Présentation des zones humides compensatoires**

Nom et description de la compensation	Fonctions compensées	Surfaces de zones compensatoires (m <sup>2</sup> )
Secteur 1 : Restauration du cours d'eau le Suchet et création de zone humide associée	Identiques à celles impactées : Zone humide de tête de bassin versant participant au soutien d'étiage et améliorant la qualité de l'eau.  Biodiversité attendue: restauration d'un fonctionnement plus naturel en favorisant les débordements du ruisseau et le développement d'une végétation caractéristique des zones humides.  Usage: aucun, déprise agricole.	1740 m <sup>2</sup> (déduction faite du lit du ruisseau reconstitué)
Secteur 2 : Décapage pour extension de la zone humide	Identiques à celles impactées : Zone humide de tête de bassin versant participant au soutien d'étiage et améliorant la qualité de l'eau.  Biodiversité attendue: avec développement d'une végétation caractéristique des prairies humides.  Usage: agricole possible.	650 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>		<b>2390</b>

Secteur 1 : Restauration du cours d'eau le Suchet et création d'une zone humide associée



Ces impacts, conformément au SDAGE Loire Bretagne, nécessitent la mise en œuvre d'une compensation.

Le long du Suchet, en amont comme en aval du projet, on trouve régulièrement de petites zones humides plus ou moins dégradées par le surpâturage.

Le tronçon de ruisseau situé en aval immédiat de la RCEA et de la RD, est particulièrement dégradé au droit du bassin de rétention existant. Le lit anciennement rectifié et recalibré a été bétonné. Le long de ce tronçon, le lit du cours d'eau est fortement dégradé et les zones humides sont absentes.



Sur la base de ce diagnostic, une mesure compensatoire a été définie afin de permettre la restauration du cours d'eau et de favoriser les débordements réguliers de ce dernier pour favoriser le développement et les fonctionnalités d'une zone humide associée. Cette mesure est de plus, en cohérence avec la mesure d'accompagnement consistant à améliorer les fonctionnalités de l'ouvrage de rétablissement du Suchet sous la RCEA et la RD. Cette mesure consiste à créer un ouvrage cadre plus grand (2,00x2,50m) permettant de maintenir des banquettes pour le passage de la petite faune et de reconstituer un lit dans l'ouvrage. Cette ouvrage remplacera notamment une buse plus petite de 1200 mm de diamètre actuellement existante sous la RCEA et non fonctionnelle vis-à-vis de la continuité écologique.

### Principes de restauration

Le cours d'eau du Suchet est actuellement chenalisé (canal en béton). Son tracé est rectiligne, sa section recalibrée est surdimensionnée et les caractéristiques hydromorphologiques du cours d'eau sont altérées (matelas alluvionnaire quasi absent, ripisylve dégradé).

Afin de restaurer les fonctions du ruisseau et favoriser le développement de zones humides connexes, la restauration consiste à réaliser un reméandrage du Suchet favorisant les débordements naturels et réguliers du cours d'eau.

### Principes de dimensionnement

Le profil du lit a été calé afin que le cours d'eau déborde régulièrement en s'appuyant sur la section de référence du lit dans la zone humide située en amont du projet.

Ce dimensionnement a été associé au calage fin d'un lit majeur humide reconstitué qui constitue la compensation zone humide. L'espace disponible maximal situé entre le bassin et le coteau du vallon a été utilisé afin d'obtenir la zone humide la plus grande possible.

Pour obtenir un tracé plus naturel au cours d'eau et de diminuer sa pente afin de favoriser l'augmentation de la hauteur d'eau, un tracé méandrique à profil dissymétrique a été retenu pour favoriser la diversité des écoulements et la succession de radiers et de mouilles.

Le tracé retenu pour le réaménagement du ruisseau présente **un coefficient de sinuosité intermédiaire de 1,43** (catégorie « très sinueux »), tout en respectant les contraintes physiques existantes.

Les caractéristiques ainsi retenues pour le réaménagement du ruisseau sont présentées dans le tableau suivant :

**Tableau 3 : Caractéristiques morphologiques retenues du tracé**

Critères hydromorphologiques des rivières à méandres	Valeurs bibliographiques moyennes	Valeurs de référence retenues	Valeurs retenues pour le projet
Largeur	L	L	<b>L = 0,80 m</b>
Longueur d'onde ( $\lambda$ )	$7L < \lambda < 12 L$	$\approx 10 L$	<b><math>\approx 10 L = 8 m</math></b>
Rayon de courbure ( $\rho$ )	$2L < \rho < 6L$	$\approx 3,5 L$	<b><math>\approx 3,5 L = 2,8 m</math></b>
Amplitude (A)	$A \approx 2,5 - 12L$	$\approx 5 L$	<b><math>\approx 5 L = 4 m</math></b>

La côte du fond du lit du nouveau tracé est équivalente à celle de l'ancien lit.

### Secteur 2 : Décapage pour extension d'une zone humide existante



### Principes de restauration

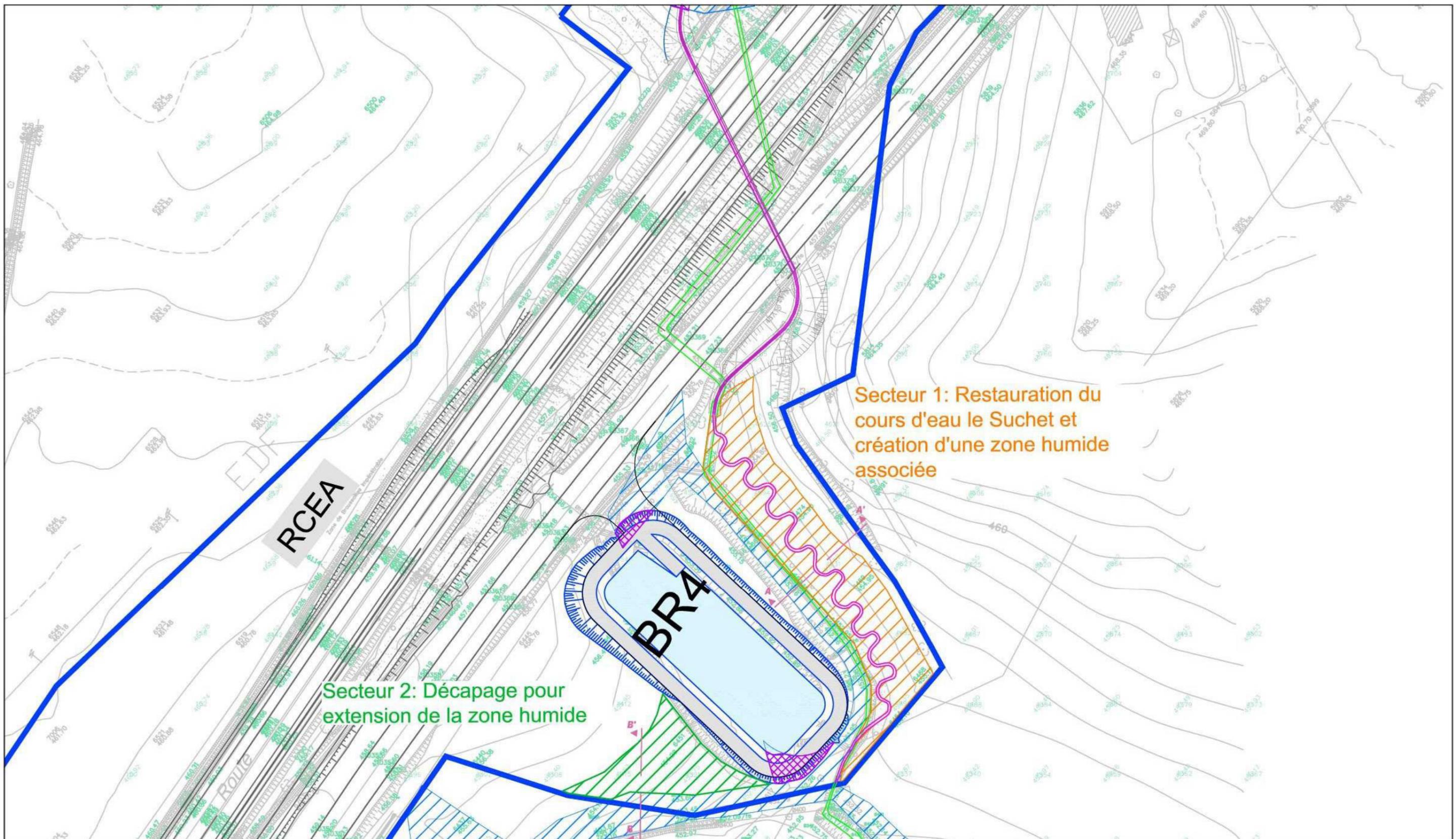
Le principe de cet aménagement est d'étendre la zone humide actuellement présente. Pour cela, un décapage du terrain avec remise en place de la terre végétale à une altimétrie favorable au développement de la végétation de la zone humide sera réalisé. Il augmentera la fonctionnalité de la zone humide existante par augmentation de sa surface.

### Principes de dimensionnement

La cote de la zone à décapier a été définie en fonction de la topographie de la zone humide existante.

Un suivi de ces zones humides de compensation sera réalisé dans le cadre du suivi des mesures compensatoires pour les habitats et espèces protégées, et si leurs fonctionnalités apparaissent comme insuffisantes, des mesures correctives seront apportées.

Les plans pages suivantes précisent la localisation et la configuration de ces compensations.



Secteur 1: Restauration du cours d'eau le Suchet et création d'une zone humide associée

Secteur 2: Décapage pour extension de la zone humide

Limite d'emprise

Zone humide  
S = 10 230 m<sup>2</sup>

Zone humide impactée par le projet  
S = 150 m<sup>2</sup>

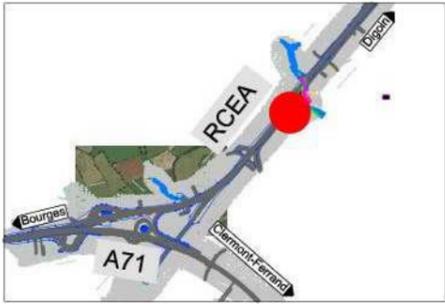
Ancien lit du cours d'eau

Nouveau lit du cours d'eau

Zones de compensation écologique:

Secteur 1: Restauration du cours d'eau le Suchet et création d'une zone humide associée S = 1740 m<sup>2</sup>

Secteur 2 : Décapage pour extension de la zone humide S = 650 m<sup>2</sup>



**A71/RN79 - Noeud de Montmarault**

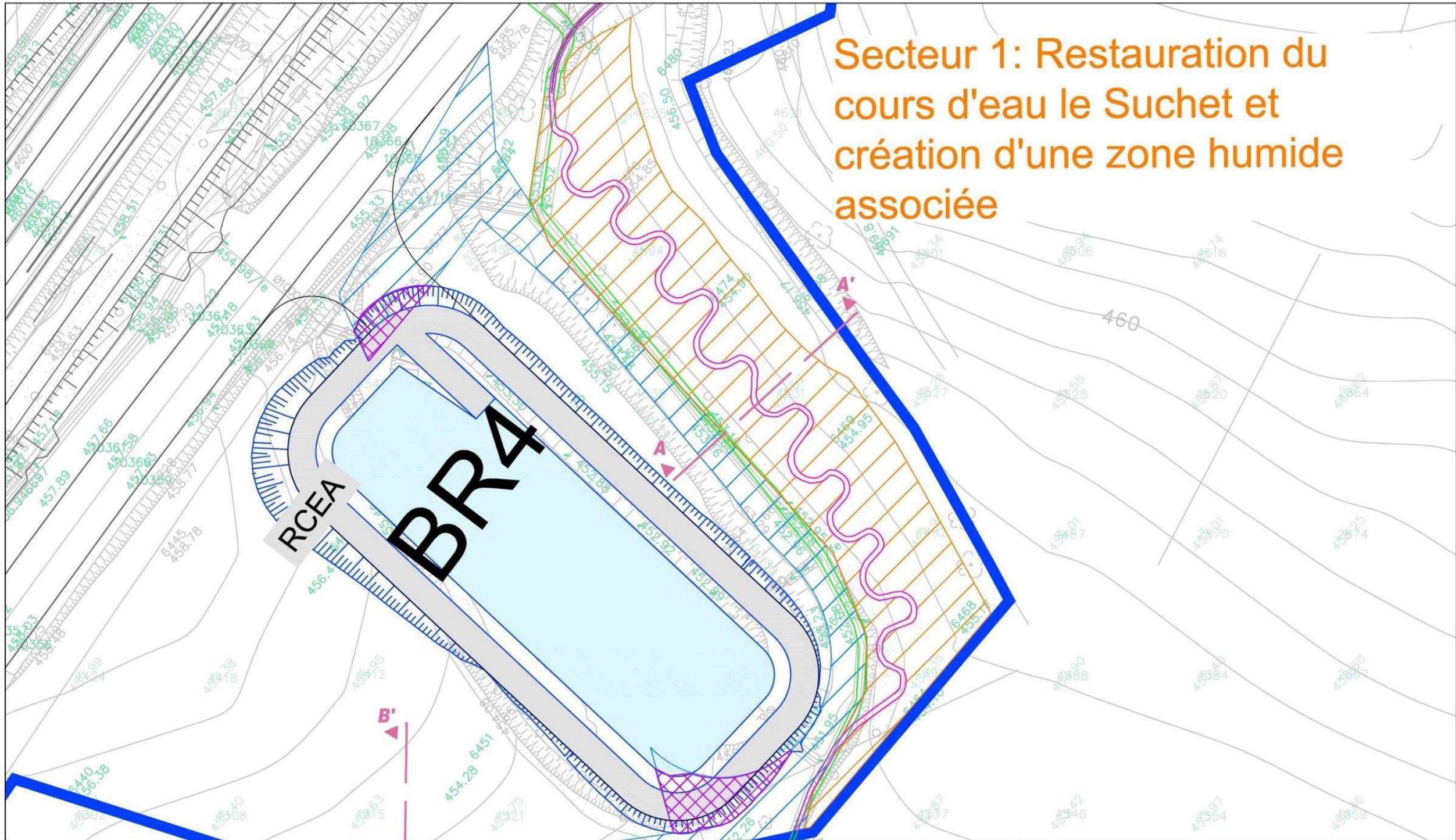
Proposition de zones humides compensatoires

Zone humide du Suchet

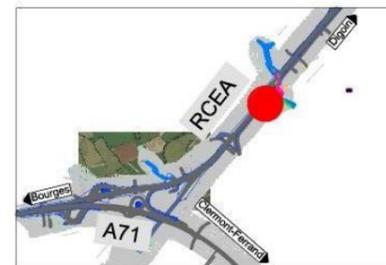
Planche 1/3

Date	APA	ENV	VP	00356	A00
21/02/2017					

# Secteur 1: Restauration du cours d'eau le Suchet et création d'une zone humide associée



-  Limite d'emprise
-  Zone humide  
S = 10 230 m<sup>2</sup>
-  Zone humide impactée par le projet  
S = 150 m<sup>2</sup>
-  Ancien lit du cours d'eau
-  Nouveau lit du cours d'eau
- Zones de compensation écologique:**
-  Secteur 1: Restauration du cours d'eau le Suchet et création d'une zone humide associée S = 1740 m<sup>2</sup>



## A71/RN79 - Noeud de Montmarault

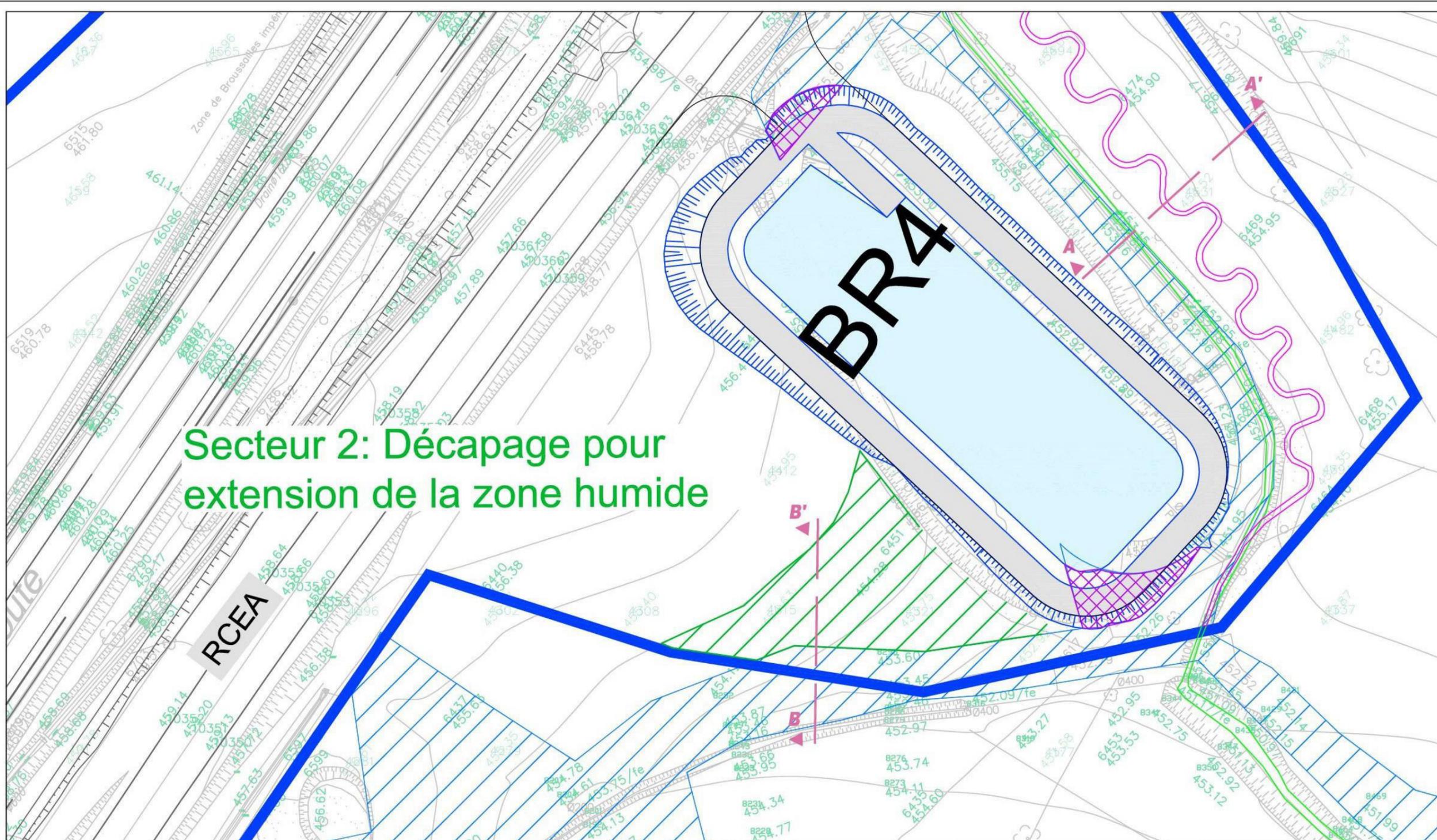
Proposition de zones humides compensatoires

Secteur 1

Planche 2/3

Date	APA	ENV	VP	00356	A00
21/02/2017					

## Secteur 2: Décapage pour extension de la zone humide



-  Limite d'emprise
-  Ancien lit du cours d'eau
-  Zone humide impactée par le projet  
S = 150 m<sup>2</sup>
-  Nouveau lit du cours d'eau
-  ZONES de compensation écologique:  
Secteur 2 : Décapage pour extension de la zone humide  
S = 650 m<sup>2</sup>
-  Zone humide  
S = 10 230 m<sup>2</sup>



### A71/RN79 - Noeud de Montmarault

Proposition de zones humides compensatoires

Secteur 2

Planche 3/3

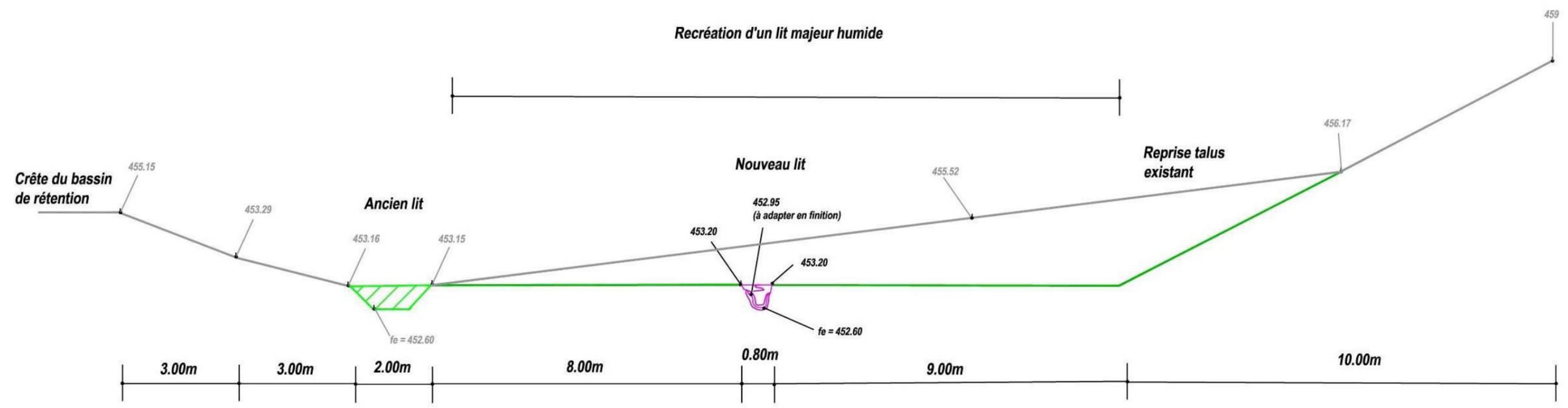
Date	APA	ENV	VP	00356	A00
21/02/2017					

**Coupe A-A'**

**Echelle: 1/100**

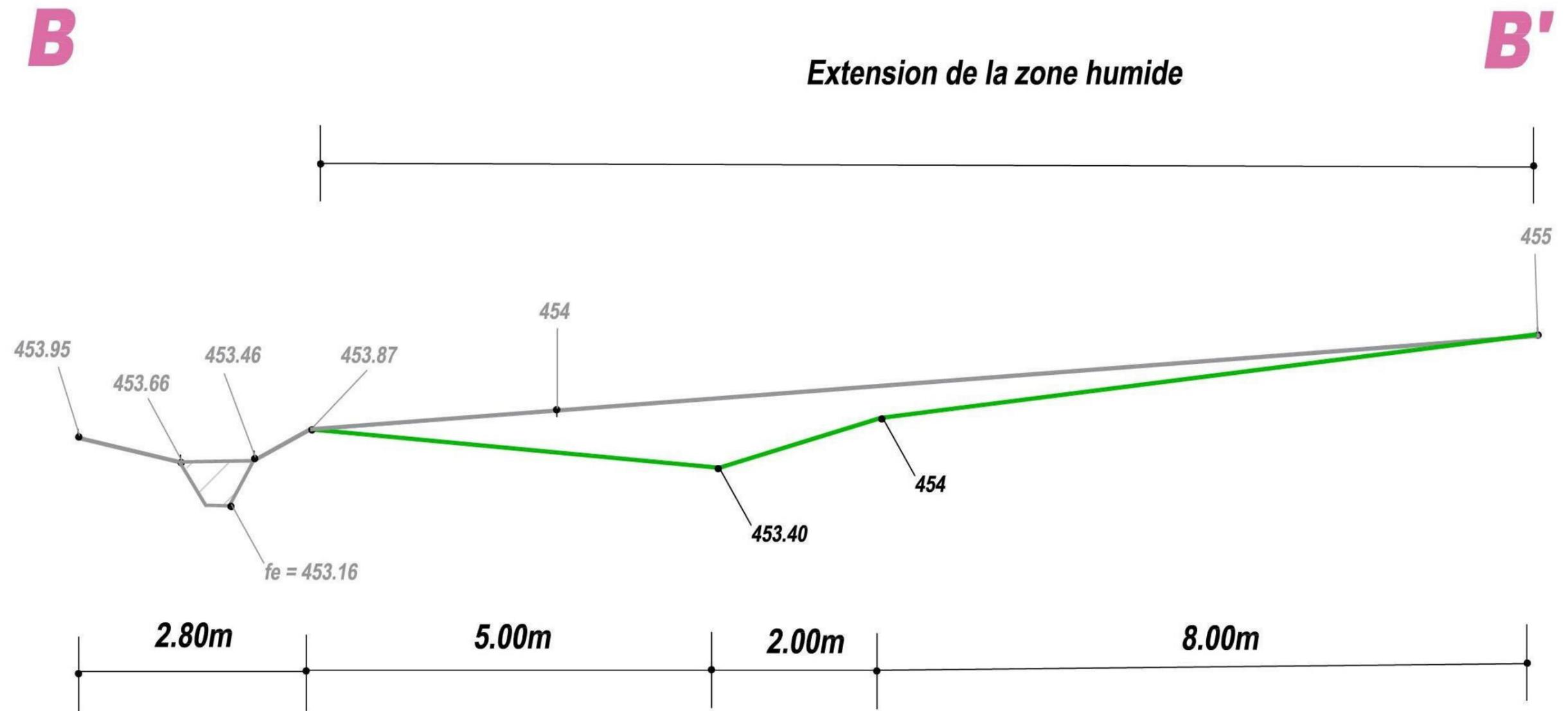
**A**

**A'**



# Coupe B-B'

Echelle: 1/50



### 5.1.8 Cas particulier de la phase provisoire

En phase provisoire, une barrière de péage temporaire sera implantée sur la RCEA. Elle sera pourvue d'un bassin provisoire spécifique, qui pourra être désaffecté en même temps que la barrière provisoire.

Si cette barrière provisoire doit être pourvue de blocs sanitaires (en fonction du personnel présent, donnée non connue à ce stade), les éventuels besoins des personnels seront assurés par les installations du centre d'exploitation proche, ou par la mise en place d'installations chimiques avec fosse étanche régulièrement vidangée. Il n'y aura pas de rejets d'eaux usées dans ce cadre.

## 5.2 INCIDENCES EN PHASE CHANTIER ET MESURES ASSOCIÉES

### 5.2.1 Impacts et mesures à adopter durant la phase chantier par rapport au risque inondation

Situé en amont des bassins versants sur une ligne de crête, le site du projet n'est pas concerné par le risque inondation.

Le seul cours d'eau présent dans la zone d'étude est le Suchet.

Afin de prévenir tout risque, les zones de stockage et la base vie seront implantées à distance du lit mineur dudit cours d'eau, et des fossés interceptés.

### 5.2.2 Impacts et mesures à adopter par rapport aux eaux souterraines

En complément des mesures générales présentées pour la protection des eaux superficielles en phase chantier, l'absence d'enjeu particulier pour les eaux souterraines, et en particulier l'absence de captage d'AEP, ne nécessite pas de mesures supplémentaires.

#### *Mesures spécifiques liées à l'implantation de certains ouvrages d'art*

Afin de réduire au maximum les incidences quantitatives et qualitatives sur les eaux souterraines lors de la mise en place des fondations des ouvrages d'art, les pompages dans les aquifères nécessaires à la réalisation des fondations seront limités au strict minimum.

Compte tenu de la nature granitique du sous-sol, les fondations des ouvrages à réaliser seront de type semelle superficielle, et situés aux abords immédiats de la tranchée existante de l'A71. L'approfondissement par rapport à cette dernière sera donc limité à la fois dans l'espace et dans le temps, ce qui minimisera les impacts sur les écoulements superficiels.

Si des pompages ultérieurs s'avèrent nécessaires pour les besoins du chantier, les entreprises effectueront alors toutes les demandes réglementaires.

### 5.2.3 Incidences en phase chantier sur la qualité des eaux superficielles et les milieux aquatiques

Les pollutions temporaires liées aux travaux nécessaires à la réalisation du projet sont également à prendre en compte dans la mesure où ils sont susceptibles d'entraîner :

- un risque de rejet de matière polluante suite aux travaux réalisés à proximité des écoulements superficiels, au fonctionnement et à l'entretien des engins de terrassement, à la mise en place des installations de chantier et au stockage des différents produits nécessaires à la réalisation des travaux (ciments, hydrocarbures),
- l'introduction de quantités notables de matières en suspension dans les écoulements superficiels liée au lessivage des terres mises à nues durant les terrassements,
- un impact temporaire vis-à-vis de la qualité des eaux des nappes sous-jacentes durant les phases de terrassement.

En plus des risques de pollution énumérés ci-dessous, les travaux présentent également un risque de pollution liée à la circulation maintenue sur la RN79 et l'autoroute A71.

Les dispositions constructives adoptées et présentées ci-dessous, permettront de limiter l'impact en phase travaux. Elles sont présentées dans le paragraphe ci-après.

#### *Dispositions adoptées en phase chantier*

- **Suivi environnemental du chantier**

Le projet fait l'objet d'une démarche de suivi environnemental durant les travaux.

Le système de management environnemental (SME) implique le maître d'ouvrage (APRR), l'assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO environnement), le maître d'œuvre (MOE) ainsi que les entreprises de travaux.

Durant les travaux, le responsable environnement assurera le contrôle et le suivi des opérations et assurera le traitement des non conformités.

- **Mesures générales**

Toutes les dispositions visant à réduire au maximum les emprises du chantier (ainsi que les pistes d'accès et les installations de chantier) sur les espaces naturels devront être mises en œuvre

préalablement au démarrage des travaux (plan d'intervention et organisation des chantiers, mise en place de balisage délimitant strictement les aires d'intervention, sensibilisation du personnel de chantier sur les enjeux des milieux naturels concernés, accès privilégié par les chemins existants,...).

Le phasage du chantier sera établi après la prise en compte de l'ensemble des contraintes préexistantes sur le secteur mais visera à minimiser les risques d'atteinte et de dérangement de la faune présente sur le site.

Les abattages d'arbres et d'arbustes se limiteront au strict nécessaire.

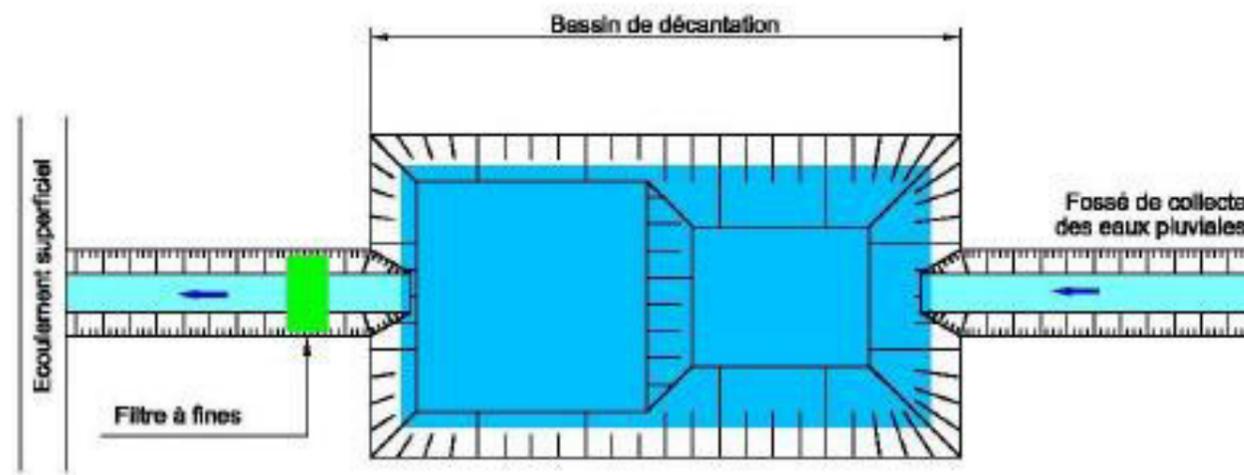
Tout dépôt de matériaux et toute installation de chantier seront proscrits dans les zones biologiquement les plus sensibles (abords des cours d'eau).

Au regard de la surface à aménager dans l'emprise du projet, la pollution des eaux par les MES pourrait être significative si aucune mesure d'accompagnement n'était mise en place.

Les moyens de prévention et de traitement des eaux de ruissellement en provenance du chantier devront être imposées aux entreprises et intégrées au dossier de consultation.

Elles comprendront :

- des fossés de réception des eaux de ruissellement autour des aires de stockage des matériels, matériaux et produits nécessaires au fonctionnement, à l'entretien et à la maintenance des engins de chantier ;
- des bassins de décantation provisoires implantés en limite de ces sites et recevant les eaux issues des fossés. Dans la mesure du possible (topographie), ils seront de forme allongée pour maximiser la décantation ;



**Schéma d'un bassin de décantation provisoire**

- des dispositifs de captation des matières en suspension en sortie de ces bassins : filtres à fines constitués de caissons grillagés remplis de paille décompactée, insérés dans un filtre granulaire (cailloux), et dont la paille est régulièrement remplacée (inspection mensuelle et après chaque événement pluvieux important). Le raccordement de ces filtres sera effectué de manière soignée de manière à empêcher leur contournement par l'écoulement : largeur des filtres supérieure à la largeur du fossé dans lequel ils s'insèrent ;



**Exemple de filtre à paille en sortie de bassin provisoire**

- un bassin de décantation totalement étanche recevant les eaux de lavages des engins de chantier. Ce bassin ne comprendra pas de rejet, les eaux seront pompées et traitées extérieurement au chantier ou dans un ouvrage adapté (décanteur, débourbeur-déshuileur) ;
- des engagements de la part des entreprises sur les protections anti-pollution et leur efficacité ;
- des pénalités conséquentes pour non-respect des dispositions imposées dans les CCAP et CCTP ;
- d'autre part, la période de terrassement et de mise à nu des surfaces du projet sera réduite au maximum.

Le système d'assainissement provisoire sera mis en place au fur et à mesure de l'avancée des travaux.

Les travaux se dérouleront, dans la mesure du possible, hors des épisodes pluvieux de forte intensité afin d'éviter tout transport de pollution.

Lors des travaux de terrassement, l'ensemble du chantier sera arrosé régulièrement afin de réduire au maximum l'émission de matières en suspension.

Pour réduire les risques de pollution accidentelle, inhérent à tous travaux lourds, les entreprises respecteront les règles courantes de chantier :

- L'interdiction de tout entretien ou réparation mécanique sur l'aire du chantier ;
- Le maintien en parfait état des engins intervenant sur le chantier ;
- Le remplissage des réservoirs des engins de chantier avec des pompes à arrêt automatique ;
- La récupération des huiles usées de vidange et les liquides hydrauliques et évacuation au fur et à mesure dans des réservoirs étanches, conformément à la législation en vigueur ;
- L'interdiction de stocker sur le site des hydrocarbures ou des produits polluants susceptibles de contaminer la nappe souterraine et les eaux superficielles ;
- L'obligation d'équiper les véhicules de kits anti-pollution en cas de déversement accidentel de produits polluants,
- L'interdiction de laisser tout produit, toxique ou polluant sur site en dehors des heures de travaux, évitant ainsi tout risque de dispersion nocturne, qu'elle soit d'origine criminelle (vandalisme) ou accidentelle (perturbation climatique, renversement) ;
- La mise en œuvre des ouvrages de génie civil avec précaution : la pollution par des fleurs de béton sera réduite grâce à une bonne organisation du chantier lors du banchage et à l'exécution hors épisode pluvieux. Ces travaux seront réalisés hors d'eau. Dans tous les cas, la conduite normale du chantier et le respect des règles de l'art sont de nature à éviter tout déversement susceptible de polluer le sous-sol et les eaux superficielles ;
- La modification des écoulements d'eau sera contrôlée en période de travaux de façon à ne pas entraîner de perturbation majeure sur le milieu (érosion ou débordement) ;
- La remise en état du site en fin de chantier afin d'évacuer les matériaux et déchets de toutes sortes (dans un lieu approprié conforme à la réglementation en vigueur) dont ceux susceptibles de nuire à la qualité paysagère du site ou de créer ultérieurement une pollution physique ou chimique du milieu naturel ;
- L'organisation des itinéraires des engins de chantier de façon à limiter les risques d'accident en zone sensible.

Des précautions complémentaires doivent être prises pour protéger les cours d'eau :

- Les opérations d'approvisionnement et de réparation (en cas de panne) seront réalisées avec des protections au sol afin de permettre le recueil et l'évacuation des produits éventuellement recueillis ;
- Recueil des eaux de lavage des goulottes des toupies à béton dans des bassins étanches spécialement aménagées et régulièrement entretenus, à l'écart des cours d'eau ;
- Les produits polluants et huile de décoffrage devront être stockés à l'écart des cours d'eau sur des aires étanches et à l'abri de la pluie ;
- L'obligation d'équiper les véhicules de kits anti-pollution doit intégrer l'ensemble des entreprises sous-traitantes y compris celles chargées de l'alimentation du chantier en carburant.

- **Assainissement en phase chantier avec circulation maintenue**

Les travaux prévus d'ici la fin 2018 nécessitant une coupure sont :

- Changement du joint de chaussée de l'ouvrage actuel de franchissement de l'A71 par la RN79 sur l'A71,
- Réfection de la chaussée de part et d'autre de l'ouvrage.

Les travaux de mise à 2x2 voies seront réalisés en maintenant la circulation sur la RN79 actuelle dans une première phase. Dans une seconde phase la circulation sera basculée sur la nouvelle chaussée sans incidence sur la RD945. Des déviations ponctuelles pourront être nécessaires mais seront limitées autant que possible.

La circulation sur l'A71 et la RN79 étant maintenue pendant la phase de travaux, des dispositions visant à réduire le risque d'accident sur les voies circulées seront prises :

- réduction de la largeur des voies de circulation associée à un abaissement des vitesses réglementaires,
- mise en place d'un mur lourd de séparation entre les voies circulées et la zone de chantier,
- renforcement du dispositif de vidéosurveillance,
- renforcement des contrôles par les forces de l'ordre

Ces mesures permettront une diminution du risque de pollution accidentelle sur les voies circulées.

Enfin, les accès secours à la section courante seront maintenus pendant la phase de travaux permettant une intervention rapide en cas de pollution accidentelle sur les voies maintenues sous circulation.

Par ailleurs, un réseau de collecte des eaux issues des zones de chantier sera mis en place. Ce réseau sera raccordé à des bassins qui pourront être créés au même emplacement que les bassins définitifs.

Les bassins provisoires permettront :

- la décantation des matières en suspension issues du chantier (un volume mort de 0.5 m sera créé),
- la filtration des éléments les plus fins, grâce à un filtre de type filtre à paille mis en place en sortie et changé régulièrement,
- le confinement d'une pollution accidentelle par temps sec d'un volume de 50 m<sup>3</sup>, grâce à un volume de confinement situé au-dessus du volume mort et d'un système d'obturation du système de vidange du bassin (vanne ou merlon d'argile mis en place par un engin).

- **Dérivations provisoires en phase chantier pour le rallongement des ouvrages**

Le rétablissement du Suchet, actuellement réalisé par une buse de diamètre 1200 sous la RN79, puis par un ouvrage maçonné sous la RD945 sera réalisé en période sèche du cours d'eau, intermittent à ce point.

Autant que possible, la réalisation du nouvel ouvrage sera effectuée en conservant l'écoulement actuel dans les ouvrages existants. Seule la phase finale nécessitera un détournement des eaux. A ce moment, le chantier sera isolé par deux batardeaux placés respectivement à l'amont et à l'aval de l'ouvrage.

La hauteur de chaque batardeau sera adaptée au site. Les batardeaux devront être fusibles et/ou submersibles en crue bien qu'il n'existe aucun enjeu lié à la protection des lieux habités en amont des ouvrages.

Compte tenu du « croisement » entre l'ancien écoulement et le nouvel ouvrage, la dernière phase nécessitera la mise en place de pompes pour permettre le transit des eaux de l'amont du chantier vers l'aval. Cette phase sera donc réalisée en période d'assec, afin de ne pomper que les débits résiduels, quasi-nuls en été, hors orages.

Après réalisation de l'ouvrage complet, la mise en eau sera réalisée par ouverture du rescindement par l'aval puis l'amont, avec le souci d'éviter l'entraînement des fines. Cette phase étant réalisée en période d'assec ou de basses eaux, ces départs de fines seront naturellement limités.

Enfin, la période des travaux sera compatible avec les contraintes liées à la vie aquatique et définie en accord avec l'AFB (exONEMA).

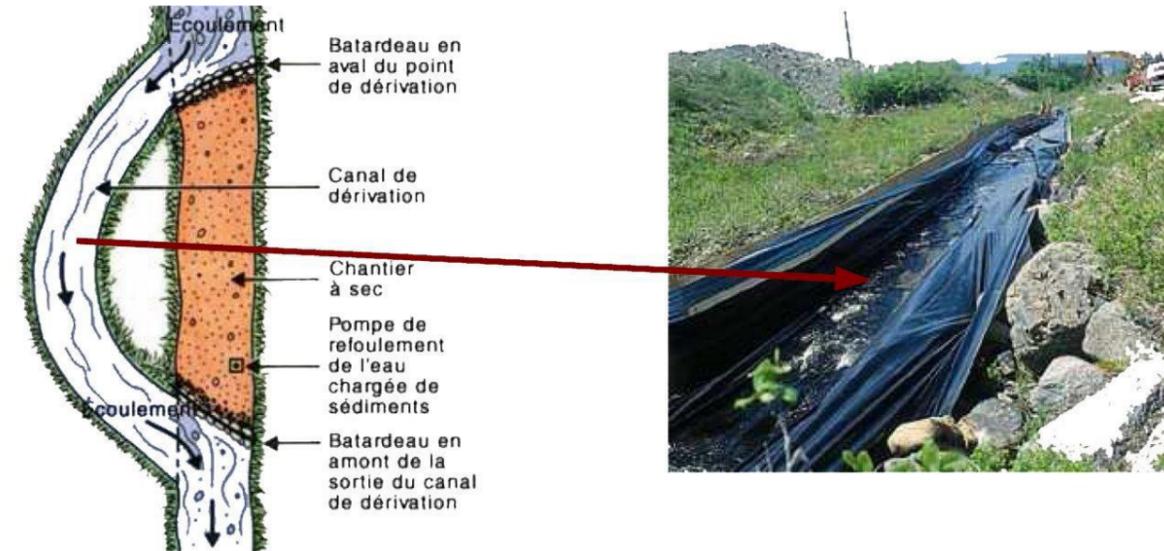


Schéma d'une dérivation provisoire

- **Assainissement en phase chantier – tracé neuf**

Comme pour l'élargissement de la RN79, les travaux de construction de la bifurcation autoroutière seront effectués sous circulation.

Le seul risque de pollution provient de la circulation des engins et des travaux de terrassement.

En plus des mesures générales déjà énumérées, un réseau de collecte des eaux issues des zones de chantier sera mis en place. Ce réseau sera raccordé à des bassins provisoires.

Les bassins provisoires permettront :

- la décantation des matières en suspension issues du chantier (un volume mort de 0.5 m sera créé),
- la filtration des éléments les plus fins, grâce à un filtre à fine (filtres à pailles encadrés par filtres granulaires mis en place en sortie et changé régulièrement),
- le confinement d'une pollution accidentelle par temps sec d'un volume de 50 m<sup>3</sup>, grâce à un volume de confinement situé au-dessus du volume mort et d'un système d'obturation du système de vidange du bassin (vanne ou merlon d'argile mis en place par un engin).

## 6 COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LE SDAGE LOIRE BRETAGNE ET LES SAGE

### 6.1 SDAGE

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) décrit la stratégie du bassin pour stopper la détérioration des eaux et retrouver un bon état de toutes les eaux, cours d'eau, plans d'eau, nappes et côtes, en tenant compte des facteurs naturels (délais de réponse de la nature), techniques (faisabilité) et économiques.

Notre zone d'étude est concernée par le **SDAGE Loire-Bretagne**.

Le comité de bassin a adopté le 4 novembre 2015 le SDAGE pour les années 2016 à 2021 et il a émis un avis favorable sur le programme de mesures correspondant. L'arrêté du préfet coordonnateur de bassin en date du 18 novembre approuve le SDAGE et arrête le programme de mesures. Le SDAGE Loire-Bretagne est entré en vigueur au plus tard le 22 décembre 2015.

Le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 s'articule autour de 14 grandes orientations :

- Repenser les aménagements de cours d'eau,
- Réduire la pollution par les nitrates,
- Réduire la pollution organique et bactériologique,
- Maitriser et réduire la pollution par les pesticides,
- Maitriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses,
- Protéger la santé en protégeant la ressource en eau,
- Maitriser les prélèvements d'eau,
- Préserver les zones humides,
- Préserver la biodiversité aquatique,
- Préserver le littoral,
- Préserver les têtes de bassin versant,
- Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques,
- Mettre en place des outils réglementaires et financiers,
- Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

### 6.2 SAGE

Le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) est un document de planification de la gestion de l'eau à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente (bassin versant, aquifère, ...). Il fixe des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau et il doit être compatible avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE).

Le SAGE est un document élaboré par les acteurs locaux (élus, usagers, associations, représentants de l'Etat, ...) réunis au sein de la commission locale de l'eau (CLE). Ces acteurs locaux établissent un projet pour une gestion concertée et collective de l'eau.

Notre zone d'étude est concernée par deux SAGE. Le **SAGE du Cher Amont** et celui de la **Sioule**.

Le projet de SAGE Cher amont a été approuvé par arrêté inter-préfectoral daté du 20 octobre dernier. Cette date marque le passage de cette procédure en phase de mise en œuvre.

Le SAGE Sioule a été approuvé par arrêté inter-préfectoral le 05 février 2014. Cette date marque le passage de cette procédure en phase de mise en œuvre.

Ces deux documents sont opposables.

La compatibilité du projet avec les dispositions du SDAGE et des SAGE est présentée dans le tableau ci-après :

DISPOSITION N°	INTITULE	COMPATIBILITE DU PROJET
<b>SDAGE LOIRE BRETAGNE</b>		
ORIENTATION 5 : Maîtriser et réduire la pollution dues aux substances dangereuses		
5B	Réduire les émissions en privilégiant les actions préventives	Les substances dangereuses concernées par cette disposition sont, dans le cadre d'une infrastructure routière, les métaux (Cd, Ni, Cu) et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Il n'est pas possible d'éliminer complètement cette pollution, issue de la circulation routière et de l'usure des équipements. La mise en place de bassins de traitement de la pollution chronique permet de minimiser les rejets polluants.
ORIENTATION 8 : Préserver les zones humides		
8B	Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités	Les zones humides impactées par le projet, situées essentiellement dans le délaissé entre la RN79 et la RD945, seront compensées à proximité immédiate, en assurant l'équivalence fonctionnelle et sur le plan de la qualité de la biodiversité.

<b>SAGE CHER AMONT</b>		
GESTION QUALITATIVE		
QL5	Réduire l'usage des produits phytosanitaires et raisonner leur application	En phase chantier, tout rejet de substances non naturelles dans le milieu sera proscrit. En phase d'exploitation, l'utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des bermes et des talus sera mise en œuvre de manière raisonnée (plan Ecophyto 2018)
GESTION DES ESPACES ET DES ESPECES		
GM2	Rétablir la continuité écologique	Les ouvrages hydrauliques permettant le rétablissement hydraulique assurent également la transparence du projet vis-à-vis des espèces aquatiques et de la petite faune terrestre lorsqu'elle est présente. Le franchissement du Suchet est amélioré de ce point de vue.
GM4	Améliorer la connaissance, gérer et protéger les zones humides et la biodiversité	Les zones humides situées aux alentours du projet ont fait l'objet d'un inventaire précis permettant de les hiérarchiser en fonction de leur intérêt. Le tracé a été étudié pour éviter le plus grand nombre de zones humides. Aucune zone humide d'intérêt national ou protégée n'est traversée par le projet. La surface de zones humides qui sera tout de même impactée sera compensée par la création ou la restauration de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel et de la biodiversité.

## SAGE SIOULE

### AGIR SUR LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE, LA MORPHOLOGIE DES COURS D'EAU ET LES ZONES HUMIDES POUR ATTEINDRE LE BON ÉTAT

1.1	Préserver et restaurer la continuité écologique	Les ouvrages hydrauliques permettant le rétablissement hydraulique assurent également la transparence du projet vis-à-vis des espèces aquatiques et de la petite faune terrestre lorsqu'elle est présente. Le franchissement du Suchet est amélioré de ce point de vue.
1.4	Améliorer la connaissance et la préservation des zones humides	Les zones humides situées aux alentours du projet ont fait l'objet d'un inventaire précis permettant de les hiérarchiser en fonction de leur intérêt. Le tracé a été étudié pour éviter le plus grand nombre de zones humides. Aucune zone humide d'intérêt national ou protégée n'est traversée par le projet. La surface de zones humides qui sera tout de même impactée sera compensée par la création ou la restauration de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel et de la biodiversité.
PRESERVER, AMÉLIORER ET SECURISER LA QUALITÉ DES EAUX POUR ATTEINDRE LE BON ÉTAT		
2.2	Réduire les pollutions en nitrates et pesticides	En phase chantier, tout rejet de substances non naturelles dans le milieu naturel sera proscrit. En phase d'exploitation, l'utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des bermes et des talus sera mise en œuvre de manière raisonnée (plan Ecophyto 2018)

## VOLET 5 - MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION

### 1 SURVEILLANCE ET ENTRETIEN DES OUVRAGES

La surveillance et l'entretien des ouvrages de collecte et de traitement des eaux pluviales provenant de la plate-forme sont assurés par les services d'exploitation d'APRR.

Le suivi et l'entretien des ouvrages de collecte et de traitement des eaux pluviales provenant de la plate-forme autoroutière seront effectués avec vigilance afin de détecter tout dysfonctionnement.

Les préconisations sont les suivantes :

- Passage régulier pour évacuer les objets qui risquent de gêner le bon fonctionnement des ouvrages de collecte et de traitement,
- Visite des ouvrages de collecte et de traitement après chaque orage important,
- Nettoyage une fois par an des ouvrages de collecte et de traitement, comprenant :
  - Le nettoyage des ouvrages de collecte, des regards de dérivation et des regards d'évacuation des bassins,
  - La vérification du bon fonctionnement des vannes,
  - L'entretien des grilles de sortie.
  - Le curage des fosses de décantation et des bassins tous les 3 à 5 ans (plus fréquemment si la capacité de stockage est trop diminuée),

### 2 DESTINATION DES BOUES ET CURAGE DES BASSINS

Selon les résultats d'analyse de boues, ces dernières seront acheminées vers les filières de traitement adaptées.

Ces boues pourront faire l'objet d'un prétraitement après un passage dans un lit de séchage afin de diminuer leur teneur en eau, diminuant ainsi le volume à traiter et le poids du matériau à transporter.

Lorsqu'elles sont évacuées, les boues sont traitées en tant que déchets avec les précautions et la traçabilité nécessaire.

Ainsi, comme pour l'ensemble du parc de bassins d'APRR existant, la procédure de gestion des boues des futurs bassins peut être résumée ainsi :

- Curage des boues et stockage en site étanche, séchage et pré-traitement éventuel ;

- Analyses permettant de déterminer la qualité des boues (ces analyses peuvent être anticipées, en fonction de la configuration du bassin ;
- Détermination de la filière de traitement ;
- Evacuation et traitement en filière adaptée, avec archivage des bordereaux de suivi des déchets.

### 3 LES MESURES D'INTERVENTION EN CAS DE POLLUTION ACCIDENTELLE

#### 3.1 SUR LES PISTES ET AIRES DE CHANTIER

En cas de déversement accidentel de produits dangereux, il conviendra d'agir rapidement pour récupérer les produits déversés sur les pistes et décaper les horizons contaminés. Ceux-ci seront ensuite évacués en décharge agréée.

Par ailleurs, dans les secteurs les plus sensibles, la mise en place d'un réseau d'assainissement provisoire raccordé à des bassins de traitement permettra d'améliorer le piégeage d'une pollution accidentelle.

Les entreprises en charge des travaux devront établir un Schéma d'Organisation Pour le Respect de l'Environnement.

#### 3.2 SUR L'AUTOROUTE

La permanence assurée au niveau du District permet le déclenchement d'une procédure d'urgence en cas de pollution accidentelle, après avoir obtenu les informations relatives à la pollution accidentelle, grâce aux moyens suivants :

- Les patrouilles effectuées à une fréquence multi-quotidienne sur l'autoroute par les services d'exploitation,
- Les bornes d'appel d'urgence,
- La vidéosurveillance,
- Les appels des usagers sur leurs téléphones portables.

Les postes d'appels d'urgence implantés le long de l'autoroute, permettent à toute personne témoin d'un accident ou d'un événement anormal, de donner l'alerte au poste de commandement.

Les procédures à suivre en cas d'accident impliquant des matières dangereuses ou polluantes sont définies dans le Plan d'Intervention et de Sécurité (PIS) et dans le Plan de Gestion du Trafic (PGT) relatif à l'exploitation de la section autoroutière, lequel sera défini et arrêté avec les différents services concernés avant la mise en service de l'autoroute.

L'intervention sur le déversement de produits polluants se fait sous la direction des services compétents de l'état, en particulier de la Préfecture, de la Protection Civile et du Service départemental d'Incendie et de Secours, en veillant à la sécurité des usagers, des riverains et des personnels d'intervention.

Le principe de base est de confiner les produits polluants sur la plate-forme autoroutière, dans le réseau de collecte des eaux de ruissellement ou dans les bassins multifonctions. Dans ce sens, les vannes installées sur les regards d'évacuation des bassins concernés sont fermées le plus rapidement possible, les vannes des bassins situés dans les périmètres de protection, étant télécommandées depuis le District.

Par la suite, les modalités de récupération, d'évacuation et de traitement des polluants et des matériaux contaminés sont définies en fonction de la nature des produits.

## **VOLET 6 - ELEMENTS UTILES A LA COMPREHENSION DU DOSSIER**

### **1 DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES HYDRAULIQUES DE TRAVERSÉE**

## 1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 mn < t < 25 mn		25 mn < t < 24 h		60 mm
	232	0.392	872	0.803	
T = 100 ans	6 mn < t < 100 mn		100 mn < t < 24 h		84 mm
	438	0.509	2702	0.904	

Coefficient régional R :	1.30	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km <sup>2</sup> )	2.0
--------------------------	------	-------------------------------------------------------	-----

## 2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Routes / parkings	0.046 km <sup>2</sup>	soit 65 %
Zones urbanisées	0.000 km <sup>2</sup>	soit 0 %
Zones de culture	0.011 km <sup>2</sup>	soit 15 %
Zones de pâturage	0.014 km <sup>2</sup>	soit 20 %
Zones boisées	0.000 km <sup>2</sup>	soit 0 %

Surface totale du bassin versant : 0.071 km<sup>2</sup>

Coefficients de ruissellement retenus :

	C <sub>10</sub> (T=10ans)	C <sub>100</sub> (T=100ans)	P <sub>0</sub> (mm)
Routes / parkings	0.90	1.00	0
Zones urbanisées	0.60	0.66	15.0
Zones de culture	0.40	0.51	30.0
Zones de pâturage	0.30	0.44	37.5
Zones boisées	0.30	0.44	37.5
<b>Coefficients pondérés :</b>	<b>0.70</b>	<b>0.81</b>	<b>7.2</b>

## 3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	476.60 m NGF
Altitude du point bas	435.68 m NGF
Pente moyenne	0.0296 m/m
Longueur totale	1.38 km
Vitesse moyenne d'écoulement	2.32 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	9.9 mn	9.1 mn

## 4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

Surface globale : 0.071 km<sup>2</sup>

Coefficient de ruissellement global :	C <sub>10</sub>	C <sub>100</sub>
	0.70	0.81

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q <sub>r</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	1.31	2.28
formule Crupedix	Q <sub>c</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	-	-
formule de transition	Q <sub>t</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	-	-
α = 1.00    β = 0.00			

Débits de crue retenus	Q <sub>10</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	1.31
	Q <sub>100</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	2.28

Q100/Q10 = 1.74

## 1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 mn < t < 25 mn		25 mn < t < 24 h		60 mm
	232	0.392	872	0.803	
T = 100 ans	6 mn < t < 100 mn		100 mn < t < 24 h		84 mm
	438	0.509	2702	0.904	

Coefficient régional R :	1.30	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km <sup>2</sup> )	2.0
--------------------------	------	-------------------------------------------------------	-----

## 2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Routes / parkings	0.014 km <sup>2</sup>	soit 70 %
Zones urbanisées	0.000 km <sup>2</sup>	soit 0 %
Zones de culture	0.006 km <sup>2</sup>	soit 27 %
Zones de pâturage	0.001 km <sup>2</sup>	soit 3 %
Zones boisées	0.000 km <sup>2</sup>	soit 0 %

Surface totale du bassin versant : 0.020 km<sup>2</sup>

Coefficients de ruissellement retenus :

	C <sub>10</sub> (T=10ans)	C <sub>100</sub> (T=100ans)	P <sub>0</sub> (mm)
Routes / parkings	0.90	1.00	0
Zones urbanisées	0.60	0.66	15.0
Zones de culture	0.40	0.51	30.0
Zones de pâturage	0.30	0.44	37.5
Zones boisées	0.30	0.44	37.5
<b>Coefficients pondérés :</b>	<b>0.75</b>	<b>0.85</b>	<b>3.8</b>

## 3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	474.82 m NGF
Altitude du point bas	452.00 m NGF
Pente moyenne	0.0264 m/m
Longueur totale	0.86 km
Vitesse moyenne d'écoulement	1.80 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	8.0 mn	7.4 mn

## 4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

Surface globale : 0.020 km<sup>2</sup>

Coefficient de ruissellement global :	C <sub>10</sub>	C <sub>100</sub>
	0.75	0.85

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q <sub>r</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	0.44	0.77
formule Crupedix	Q <sub>c</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	-	-
formule de transition	Q <sub>t</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	-	-
α = 1.00    β = 0.00			

Débits de crue retenus	Q <sub>10</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	0.44
	Q <sub>100</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	0.77

Q100/Q10 = 1.76

BV OH 0+616

Fiche hydrologique (application du GTAR 2006)

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 mn < t < 25 mn		25 mn < t < 24 h		60 mm
	232	0.392	872	0.803	
T = 100 ans	6 mn < t < 100 mn		100 mn < t < 24 h		84 mm
	438	0.509	2702	0.904	

Coefficient régional R :	1.30	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km <sup>2</sup> )	2.0
--------------------------	------	-------------------------------------------------------	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

	Surface (km <sup>2</sup> )	soit %
Routes / parkings	0.015	44 %
Zones urbanisées	0.000	0 %
Zones de culture	0.006	17 %
Zones de pâturage	0.013	39 %
Zones boisées	0.000	0 %

Surface totale du bassin versant : 0.034 km<sup>2</sup>

Coefficients de ruissellement retenus :

	C <sub>10</sub> (T=10ans)	C <sub>100</sub> (T=100ans)	P <sub>0</sub> (mm)
Routes / parkings	0.90	1.00	0
Zones urbanisées	0.60	0.66	15.0
Zones de culture	0.40	0.51	30.0
Zones de pâturage	0.30	0.44	37.5
Zones boisées	0.30	0.44	37.5
<b>Coefficients pondérés :</b>	<b>0.58</b>	<b>0.70</b>	<b>16.3</b>

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut : 487.74 m NGF  
 Altitude du point bas : 451.06 m NGF  
 Pente moyenne : 0.0314 m/m  
 Longueur totale : 1.17 km  
 Vitesse moyenne d'écoulement : 2.10 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	9.3 mn	8.4 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

Surface globale :	0.034 km <sup>2</sup>	
Coefficient de ruissellement global :	C <sub>10</sub>	C <sub>100</sub>
	0.58	0.70

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q <sub>r</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	0.54	0.99
formule Crupedix	Q <sub>c</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	-	-
formule de transition	Q <sub>t</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	-	-
α = 1.00    β = 0.00			

Débits de crue retenus	Q <sub>10</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	0.54
	Q <sub>100</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	0.99

Q100/Q10 = 1.84

BV OHR 1+030

Fiche hydrologique (application du GTAR 2006)

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 mn < t < 25 mn		25 mn < t < 24 h		60 mm
	232	0.392	872	0.803	
T = 100 ans	6 mn < t < 100 mn		100 mn < t < 24 h		84 mm
	438	0.509	2702	0.904	

Coefficient régional R :	1.30	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km <sup>2</sup> )	2.0
--------------------------	------	-------------------------------------------------------	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

	Surface (km <sup>2</sup> )	soit %
Routes / parkings	0.035	49 %
Zones urbanisées	0.000	0 %
Zones de culture	0.009	13 %
Zones de pâturage	0.022	31 %
Zones boisées	0.006	8 %

Surface totale du bassin versant : 0.072 km<sup>2</sup>

Coefficients de ruissellement retenus :

	C <sub>10</sub> (T=10ans)	C <sub>100</sub> (T=100ans)	P <sub>0</sub> (mm)
Routes / parkings	0.90	1.00	0
Zones urbanisées	0.60	0.66	15.0
Zones de culture	0.40	0.51	30.0
Zones de pâturage	0.30	0.44	37.5
Zones boisées	0.30	0.44	37.5
<b>Coefficients pondérés :</b>	<b>0.60</b>	<b>0.72</b>	<b>14.7</b>

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut : 481.84 m NGF  
 Altitude du point bas : 469.06 m NGF  
 Pente moyenne : 0.0160 m/m  
 Longueur totale : 0.80 km  
 Vitesse moyenne d'écoulement : 1.17 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	11.3 mn	10.3 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

Surface globale :	0.072 km <sup>2</sup>	
Coefficient de ruissellement global :	C <sub>10</sub>	C <sub>100</sub>
	0.60	0.72

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q <sub>r</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	1.08	1.92
formule Crupedix	Q <sub>c</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	-	-
formule de transition	Q <sub>t</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	-	-
α = 1.00    β = 0.00			

Débits de crue retenus	Q <sub>10</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	1.08
	Q <sub>100</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	1.92

Q100/Q10 = 1.78

BV OH 1+030

Fiche hydrologique (application du GTAR 2006)

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 mn < t < 25 mn		25 mn < t < 24 h		60 mm
	232	0.392	872	0.803	
T = 100 ans	6 mn < t < 100 mn		100 mn < t < 24 h		84 mm
	438	0.509	2702	0.904	

Coefficient régional R :	1.30	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km <sup>2</sup> )	2.0
--------------------------	------	-------------------------------------------------------	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

	Surface (km <sup>2</sup> )	Proportion (%)
Routes / parkings	0.035	soit 42 %
Zones urbanisées	0.000	soit 0 %
Zones de culture	0.015	soit 18 %
Zones de pâturage	0.026	soit 32 %
Zones boisées	0.006	soit 7 %

Surface totale du bassin versant : 0.082 km<sup>2</sup>

Coefficients de ruissellement retenus :

	C <sub>10</sub> (T=10ans)	C <sub>100</sub> (T=100ans)	P <sub>0</sub> (mm)
Routes / parkings	0.90	1.00	0
Zones urbanisées	0.60	0.66	15.0
Zones de culture	0.40	0.51	30.0
Zones de pâturage	0.30	0.44	37.5
Zones boisées	0.30	0.44	37.5
<b>Coefficients pondérés :</b>	<b>0.57</b>	<b>0.69</b>	<b>17.1</b>

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut : 481.84 m NGF  
 Altitude du point bas : 465.20 m NGF  
 Pente moyenne : 0.0166 m/m  
 Longueur totale : 1.00 km  
 Vitesse moyenne d'écoulement : 1.18 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	14.1 mn	12.8 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

Surface globale :	0.082 km <sup>2</sup>	
Coefficient de ruissellement global :	C <sub>10</sub>	C <sub>100</sub>
	0.57	0.69

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q <sub>r</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	1.07	1.89
formule Crupedix	Q <sub>c</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	-	-
formule de transition	Q <sub>t</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	-	-
α = 1.00    β = 0.00			

Débits de crue retenus	Q <sub>10</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	1.07
	Q <sub>100</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	1.89

Q100/Q10 = 1.76

BV OH 1.250

Fiche hydrologique (application du GTAR 2006)

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 mn < t < 25 mn		25 mn < t < 24 h		60 mm
	232	0.392	872	0.803	
T = 100 ans	6 mn < t < 100 mn		100 mn < t < 24 h		84 mm
	438	0.509	2702	0.904	

Coefficient régional R :	1.30	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km <sup>2</sup> )	2.0
--------------------------	------	-------------------------------------------------------	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

	Surface (km <sup>2</sup> )	Proportion (%)
Routes / parkings	0.000	soit 0 %
Zones urbanisées	0.000	soit 0 %
Zones de culture	0.009	soit 12 %
Zones de pâturage	0.066	soit 88 %
Zones boisées	0.000	soit 0 %

Surface totale du bassin versant : 0.076 km<sup>2</sup>

Coefficients de ruissellement retenus :

	C <sub>10</sub> (T=10ans)	C <sub>100</sub> (T=100ans)	P <sub>0</sub> (mm)
Routes / parkings	0.90	1.00	0
Zones urbanisées	0.60	0.66	15.0
Zones de culture	0.40	0.51	30.0
Zones de pâturage	0.30	0.44	37.5
Zones boisées	0.30	0.44	37.5
<b>Coefficients pondérés :</b>	<b>0.31</b>	<b>0.45</b>	<b>36.6</b>

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut : 490.00 m NGF  
 Altitude du point bas : 472.50 m NGF  
 Pente moyenne : 0.0444 m/m  
 Longueur totale : 0.39 km  
 Vitesse moyenne d'écoulement : 0.56 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	11.8 mn	10.0 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

Surface globale :	0.076 km <sup>2</sup>	
Coefficient de ruissellement global :	C <sub>10</sub>	C <sub>100</sub>
	0.31	0.45

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q <sub>r</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	0.58	1.29
formule Crupedix	Q <sub>c</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	-	-
formule de transition	Q <sub>t</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	-	-
α = 1.00    β = 0.00			

Débits de crue retenus	Q <sub>10</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	0.58
	Q <sub>100</sub> (m <sup>3</sup> /s) =	1.29

Q100/Q10 = 2.21

## 2 DIMENSIONNEMENT DES BASSINS DE RÉTENTION

A71/ RN79 - Montmarault Bassin #1				
Fonction	Confinement d'une pollution accidentelle	Traitement de la pollution chronique	Volume retenu	Sur-volume à 10 ans
Pluie de référence	pluie biennale de durée 2 heures	pluie biennale		
Volume utile (m <sup>3</sup> )	1 178	1 113	1 180	220
Caractéristiques hydrologiques de l'impluvium	Surface totale de l'impluvium (ha) =		7.08	
	Surface active à 2 ans (ha) =		4.34	
Caractéristiques hydrologiques du bassin	Débit de fuite du bassin (à mi hauteur) : Qf (l/s) =		21	
	Volume utile de stockage : Vu (m <sup>3</sup> ) =		1178	
	Sur-volume de stockage à 10 ans : V10 (m <sup>3</sup> ) =		220	
	Hauteur d'eau utile du bassin (marnage) pour Vu : hu (m) =		1	
		Hauteur utile du bassin pour le sur-volume à 10 ans : h10 (m) =	0.3	

A71/ RN79 - Montmarault Bassin #2a				
Fonction	Confinement d'une pollution accidentelle	Traitement de la pollution chronique	Volume retenu	Sur-volume à 10 ans
Pluie de référence	pluie biennale de durée 2 heures	pluie biennale		
Volume utile (m <sup>3</sup> )	410	305	410	70
Caractéristiques hydrologiques de l'impluvium	Surface totale de l'impluvium (ha) =		2.05	
	Surface active à 2 ans (ha) =		1.38	
Caractéristiques hydrologiques du bassin	Débit de fuite du bassin (à mi hauteur) : Qf (l/s) =		10	
	Volume utile de stockage : Vu (m <sup>3</sup> ) =		410	
	Sur-volume de stockage à 10 ans : V10 (m <sup>3</sup> ) =		70	
	Hauteur d'eau utile du bassin (marnage) pour Vu : hu (m) =		1	
		Hauteur utile du bassin pour le sur-volume à 10 ans : h10 (m) =	0.3	

A71/ RN79 - Montmarault Bassin #2b				
Fonction	Confinement d'une pollution accidentelle	Traitement de la pollution chronique	Volume retenu	Sur-volume à 10 ans
Pluie de référence	pluie biennale de durée 2 heures	pluie biennale		
Volume utile (m <sup>3</sup> )	438	339	440	130
Caractéristiques hydrologiques de l'impluvium	Surface totale de l'impluvium (ha) =		3.44	
	Surface active à 2 ans (ha) =		1.49	
Caractéristiques hydrologiques du bassin	Débit de fuite du bassin (à mi hauteur) : Qf (l/s) =		10	
	Volume utile de stockage : Vu (m <sup>3</sup> ) =		438	
	Sur-volume de stockage à 10 ans : V10 (m <sup>3</sup> ) =		130	
	Hauteur d'eau utile du bassin (marnage) pour Vu : hu (m) =		1	
	Hauteur utile du bassin pour le sur-volume à 10 ans : h10 (m) =		0.4	

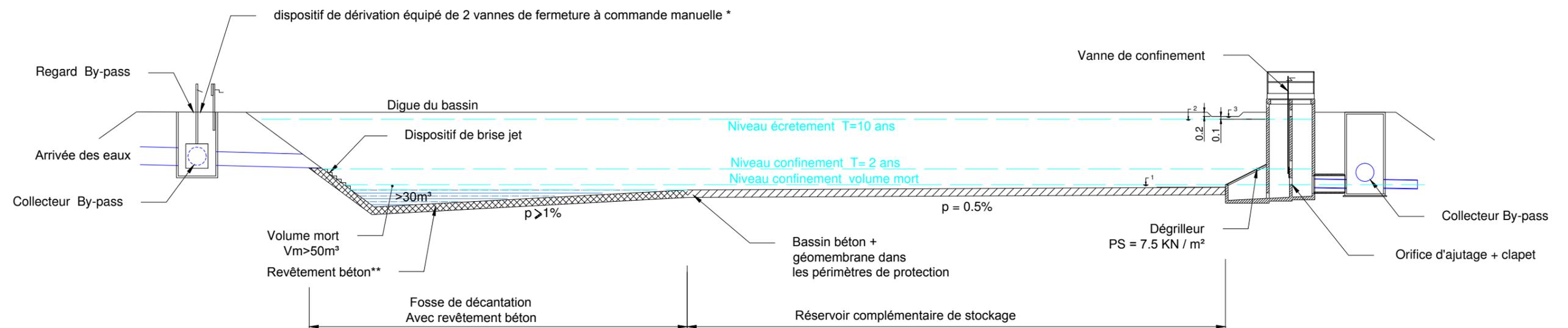
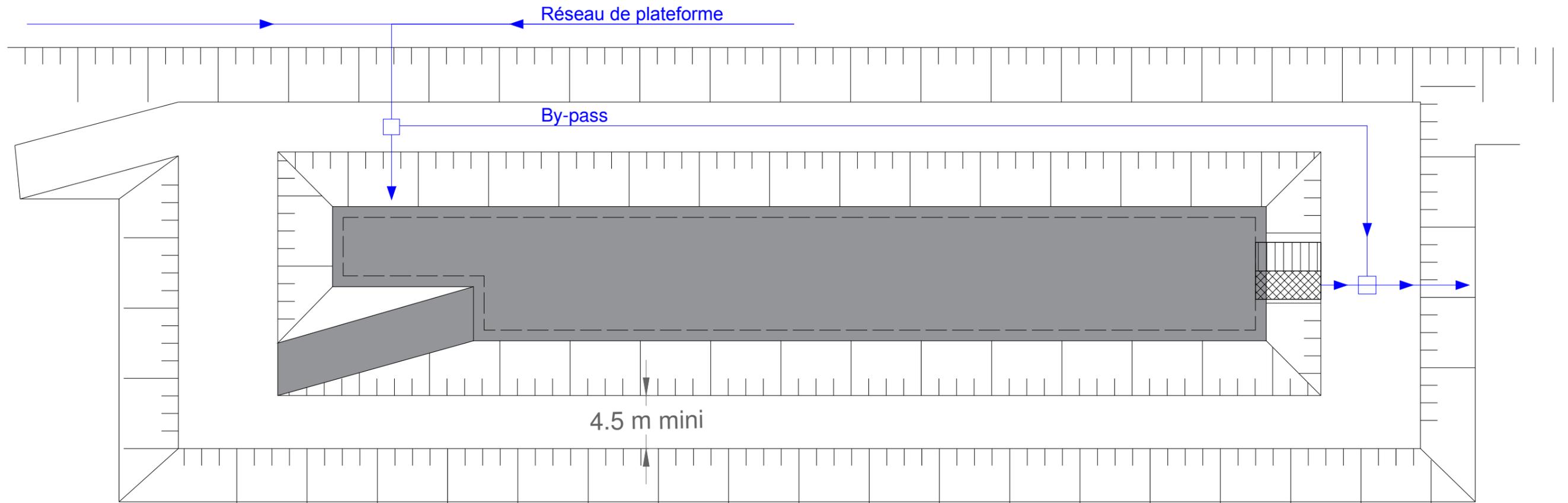
A71/ RN79 - Montmarault Bassin #3				
Fonction	Confinement d'une pollution accidentelle	Traitement de la pollution chronique	Volume retenu	Sur-volume à 10 ans
Pluie de référence	pluie biennale de durée 2 heures	pluie biennale		
Volume utile (m <sup>3</sup> )	921	785	930	240
Caractéristiques hydrologiques de l'impluvium	Surface totale de l'impluvium (ha) =		6.79	
	Surface active à 2 ans (ha) =		3.35	
Caractéristiques hydrologiques du bassin	Débit de fuite du bassin (à mi hauteur) : Qf (l/s) =		20	
	Volume utile de stockage : Vu (m <sup>3</sup> ) =		921	
	Sur-volume de stockage à 10 ans : V10 (m <sup>3</sup> ) =		240	
	Hauteur d'eau utile du bassin (marnage) pour Vu : hu (m) =		1	
	Hauteur utile du bassin pour le sur-volume à 10 ans : h10 (m) =		0.3	

A71/ RN79 - Montmarault Bassin #4				
Fonction	Confinement d'une pollution accidentelle	Traitement de la pollution chronique	Volume retenu	Sur-volume à 10 ans
Pluie de référence	pluie biennale de durée 2 heures	pluie biennale		
Volume utile (m <sup>3</sup> )	961	951	970	160
Caractéristiques hydrologiques de l'impluvium	Surface totale de l'impluvium (ha) =		4.98	
	Surface active à 2 ans (ha) =		3.50	
Caractéristiques hydrologiques du bassin	Débit de fuite du bassin (à mi hauteur) : Qf (l/s) =		15	
	Volume utile de stockage : Vu (m <sup>3</sup> ) =		961	
	Sur-volume de stockage à 10 ans : V10 (m <sup>3</sup> ) =		160	
	Hauteur d'eau utile du bassin (marnage) pour Vu :		1	
	Hauteur utile du bassin pour le sur-volume à 10		0.2	

A71/ RN79 - Montmarault Bassin #5				
Fonction	Confinement d'une pollution accidentelle	Traitement de la pollution chronique	Volume retenu	Sur-volume à 10 ans
Pluie de référence	pluie biennale de durée 2 heures	pluie biennale		
Volume utile (m <sup>3</sup> )	385	276	390	100
Caractéristiques hydrologiques de l'impluvium	Surface totale de l'impluvium (ha) =		2.45	
	Surface active à 2 ans (ha) =		1.29	
Caractéristiques hydrologiques du bassin	Débit de fuite du bassin (à mi hauteur) : Qf (l/s) =		10	
	Volume utile de stockage : Vu (m <sup>3</sup> ) =		385	
	Sur-volume de stockage à 10 ans : V10 (m <sup>3</sup> ) =		100	
	Hauteur d'eau utile du bassin (marnage) pour Vu :		1	
	Hauteur utile du bassin pour le sur-volume à 10		0.3	

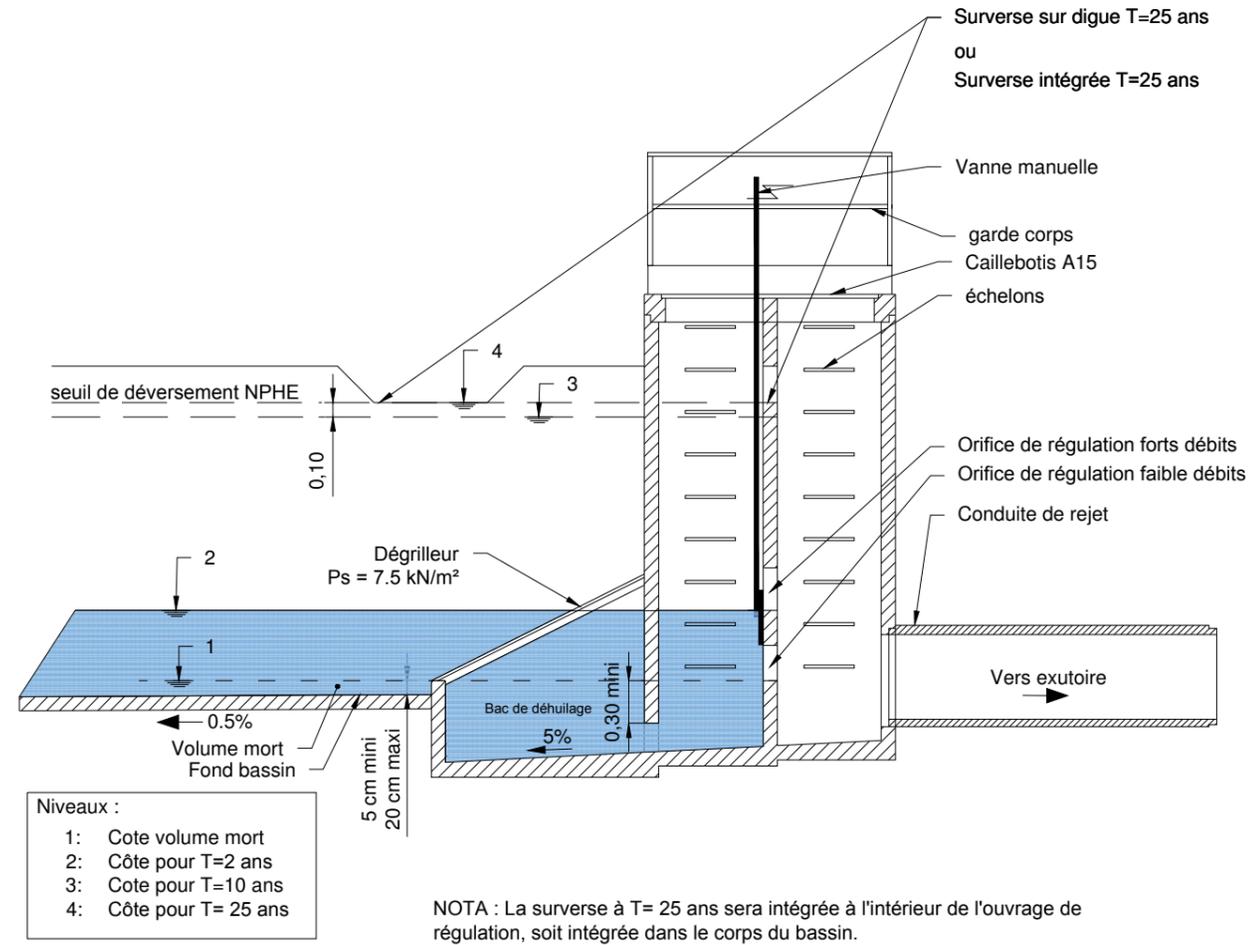
### 3 BASSINS : OUVRAGES TYPES

# Bassin type : Vue en plan et coupe longitudinale

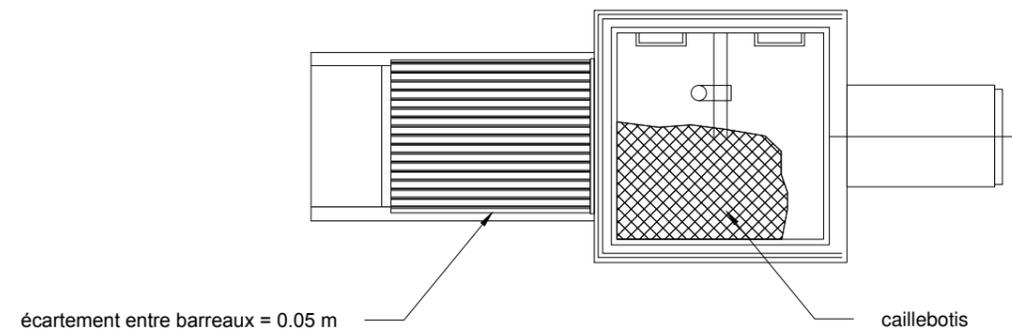


- \* ou 1 vanne + 1 lame de débordement
- \*\* Hauteur : Q2 + 20 cm ou Q10 + 20 cm si protection nappe
- \*\* Béton : Béton renforcé fibres polypropylène ou composite B30 G+S ep. = 15 cm

# Le bassin avec volume mort : Ouvrage de sortie

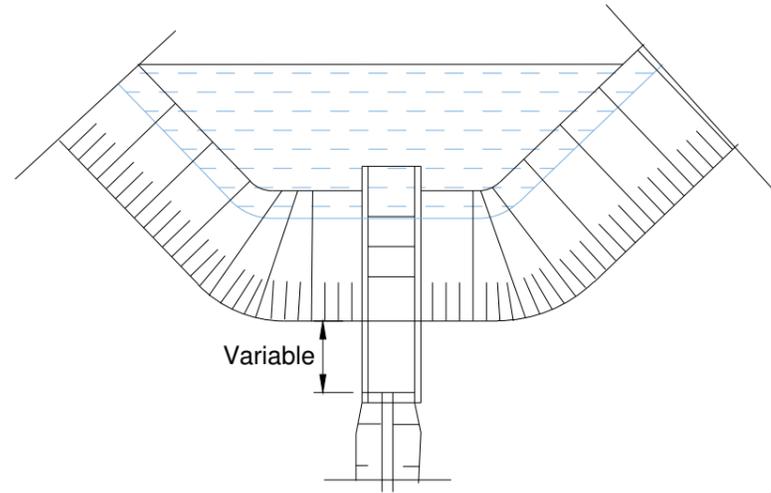


## Vue en plan

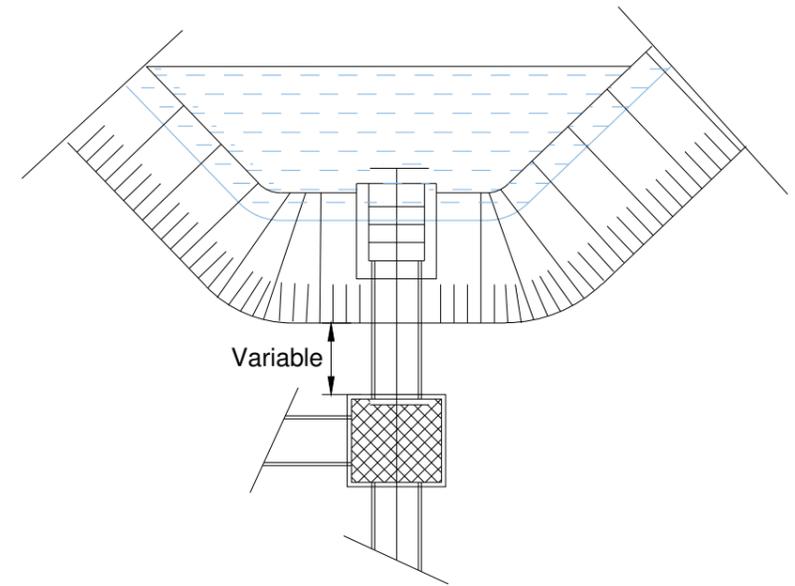


# VUES EN PLAN DE L'AMONT : DISPOSITIF D'ENTREE

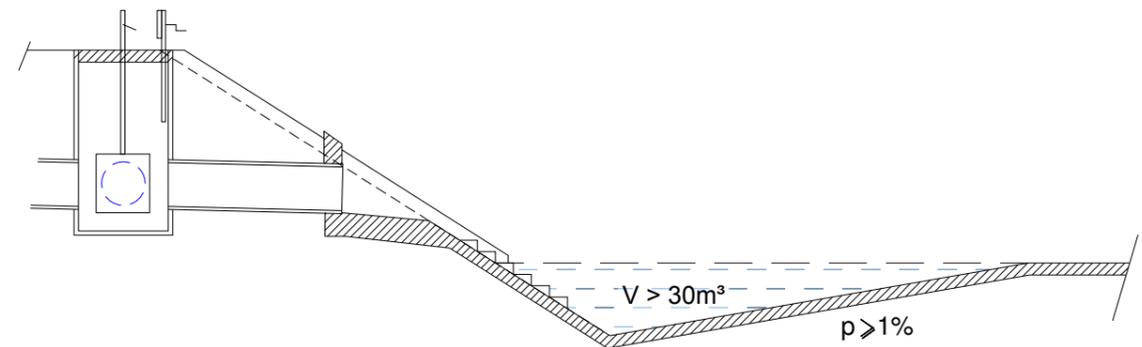
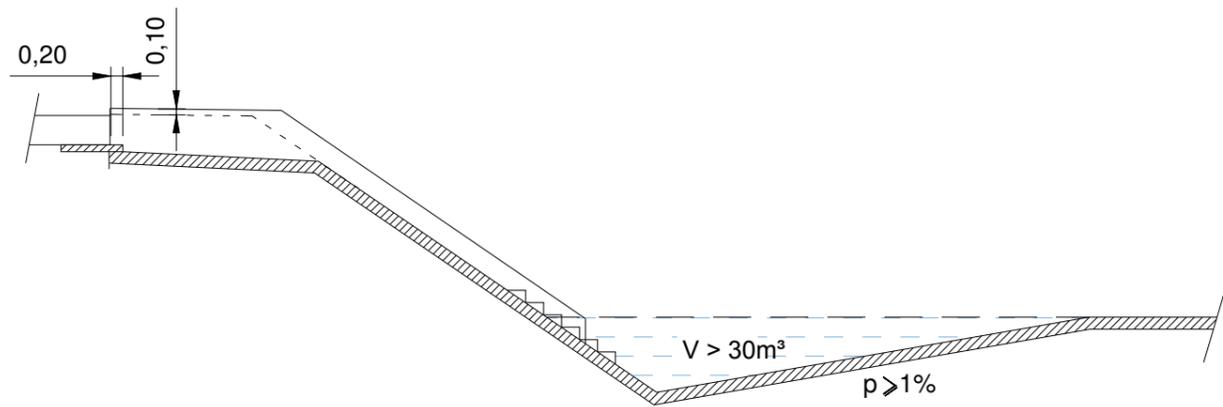
CAS DE FIGURE :  
ALIMENTATION FOSSE



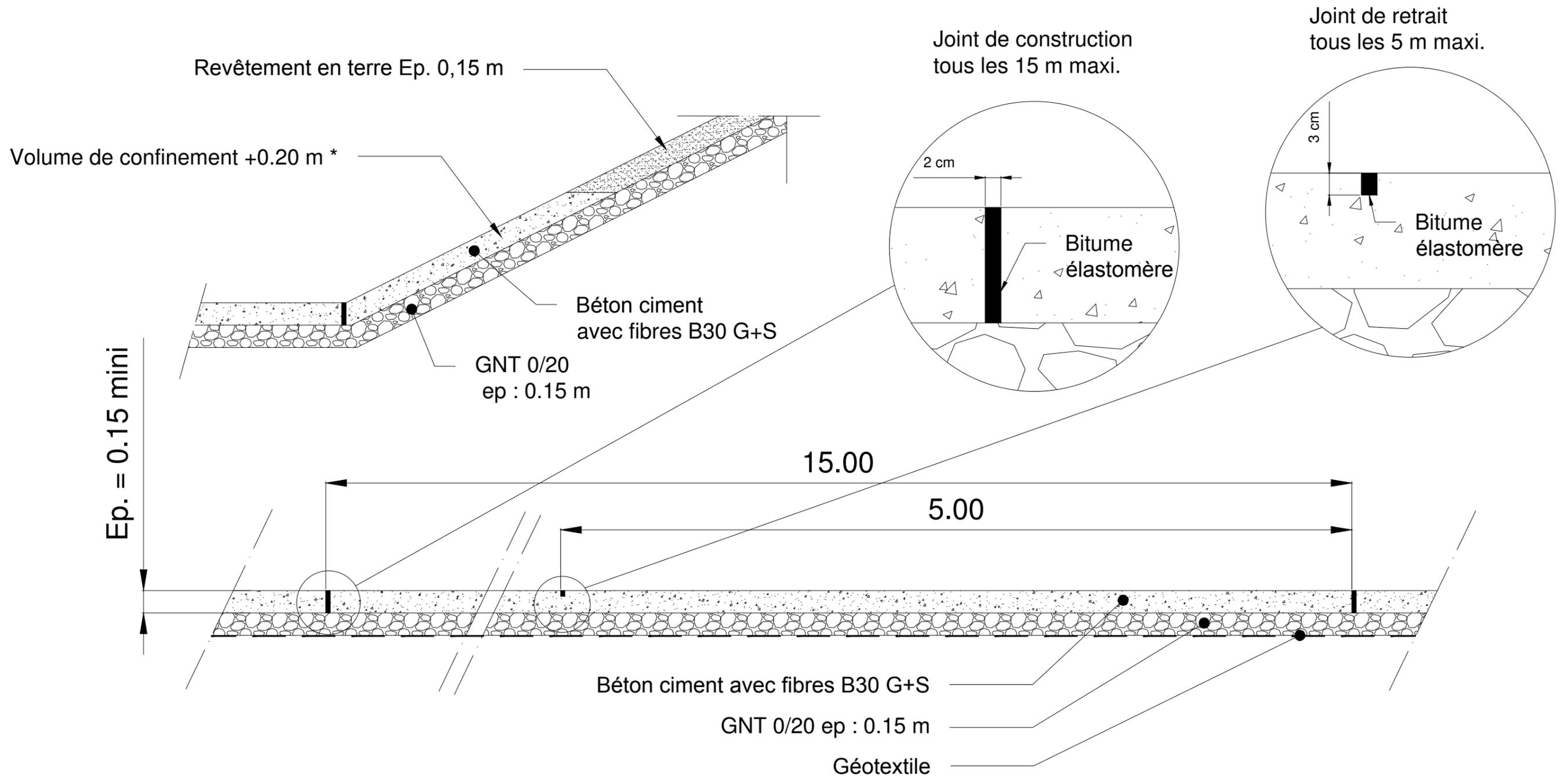
CAS DE FIGURE :  
ALIMENTATION BUSE



## COUPES LONGITUDINALES



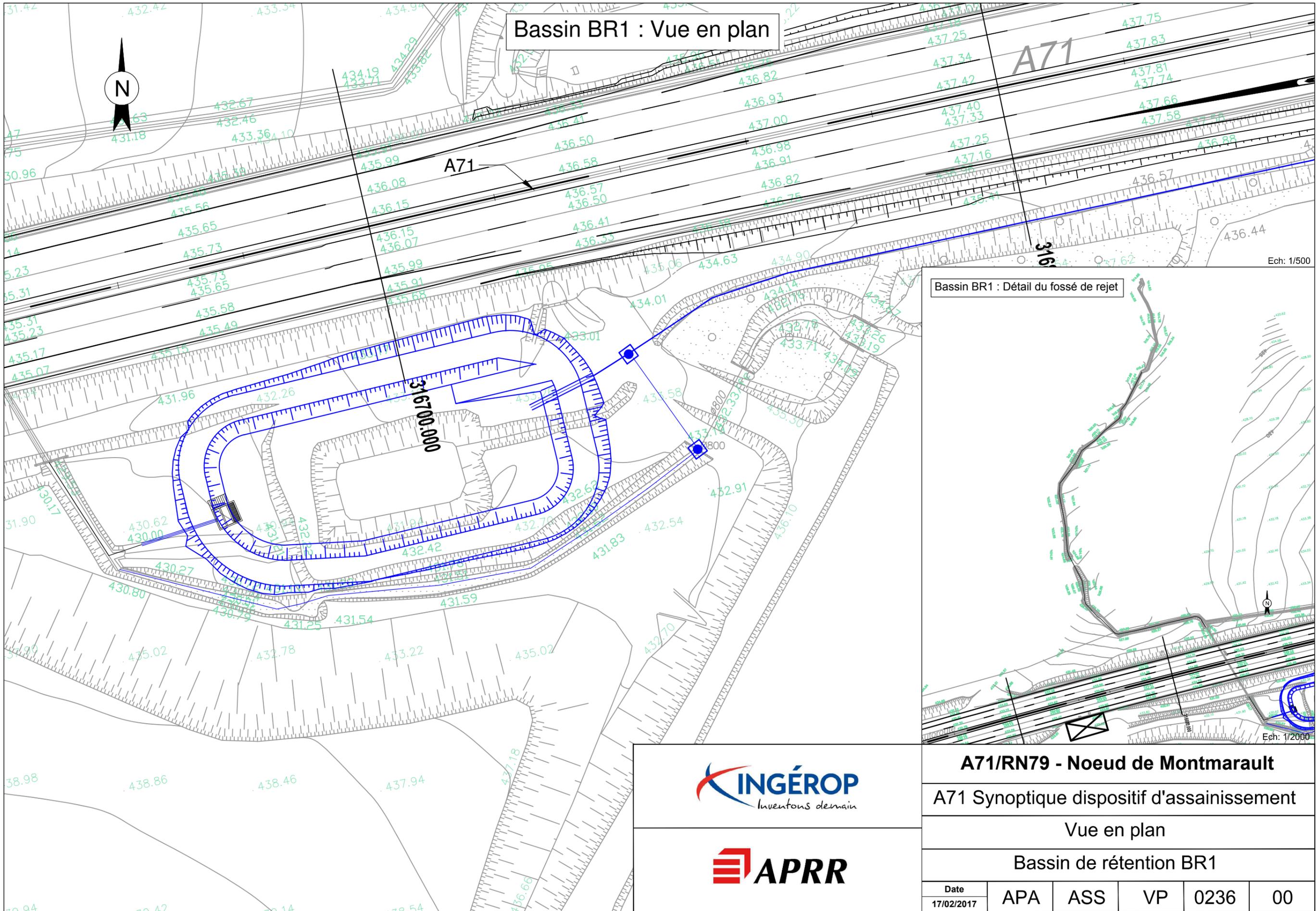
# REVÊTEMENT DES TALUS ET FOND DE BASSIN



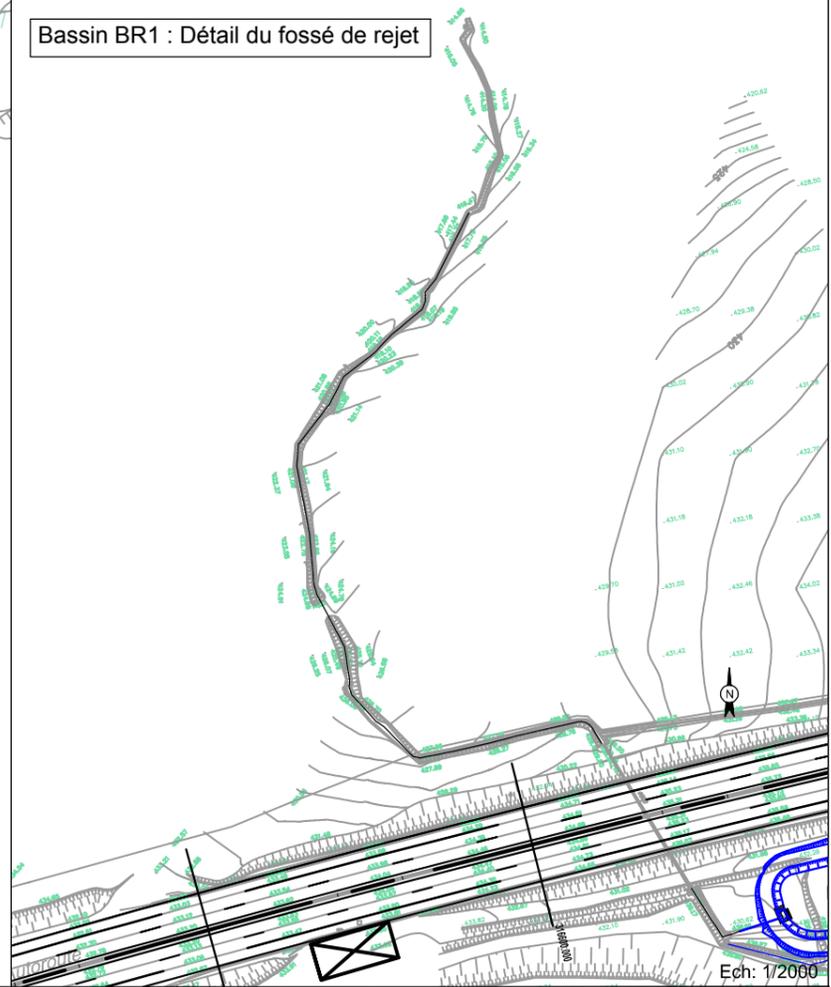
\* ou le cas échéant, volume écreteur + 0.20 m

## 4 BASSINS : VUES EN PLAN

**Bassin BR1 : Vue en plan**



**Bassin BR1 : Détail du fossé de rejet**



**A71/RN79 - Noeud de Montmarault**

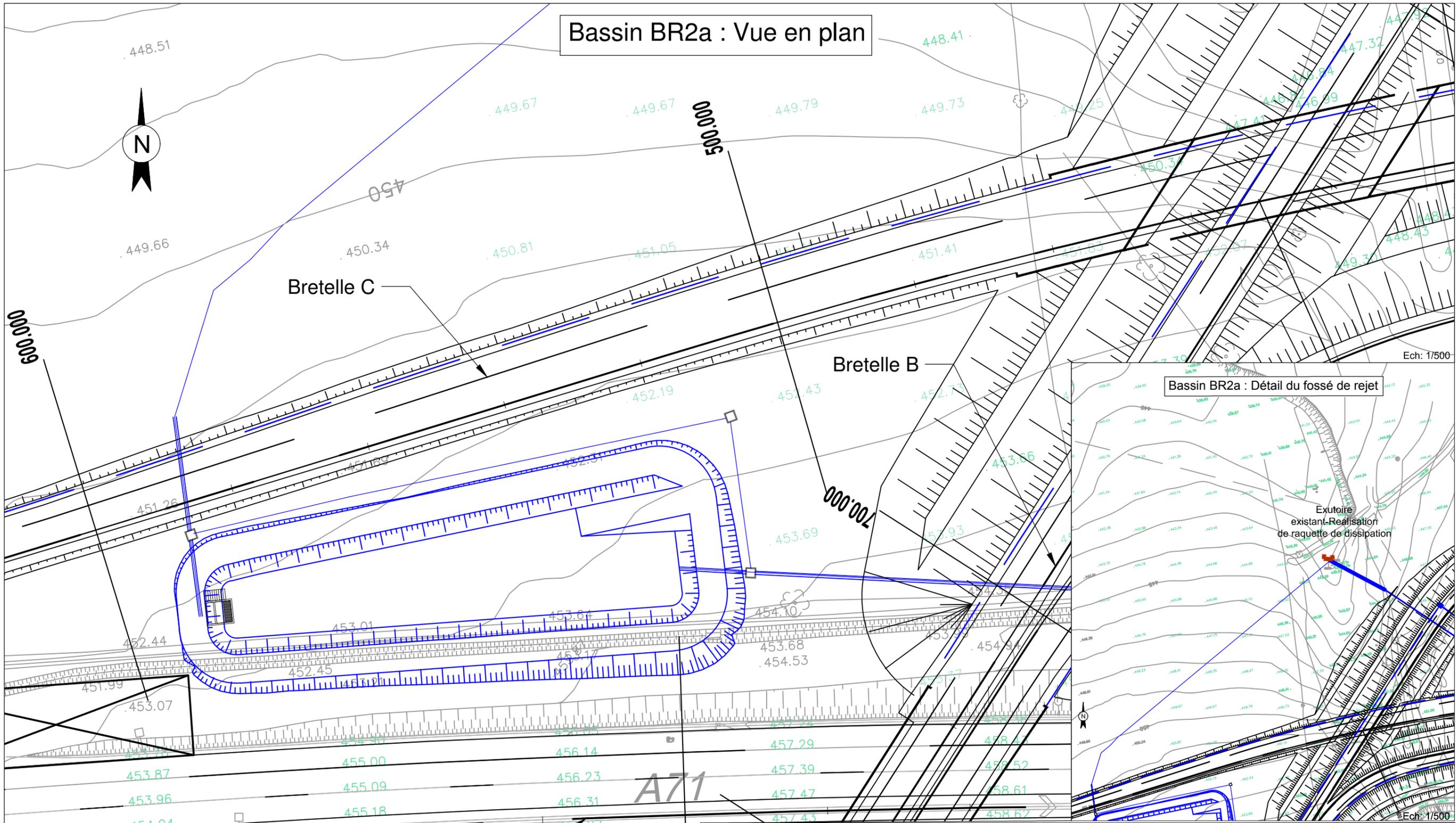
**A71 Synoptique dispositif d'assainissement**

Vue en plan

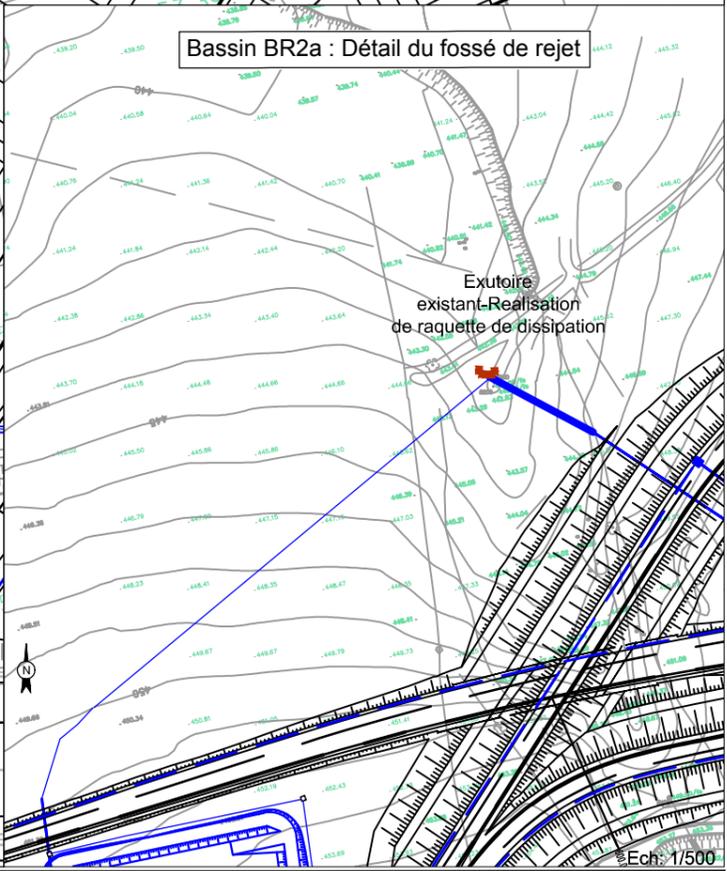
Bassin de rétention BR1

Date	APA	ASS	VP	0236	00
17/02/2017					

Bassin BR2a : Vue en plan



Bassin BR2a : Détail du fossé de rejet



**A71/RN79 - Noeud de Montmarault**

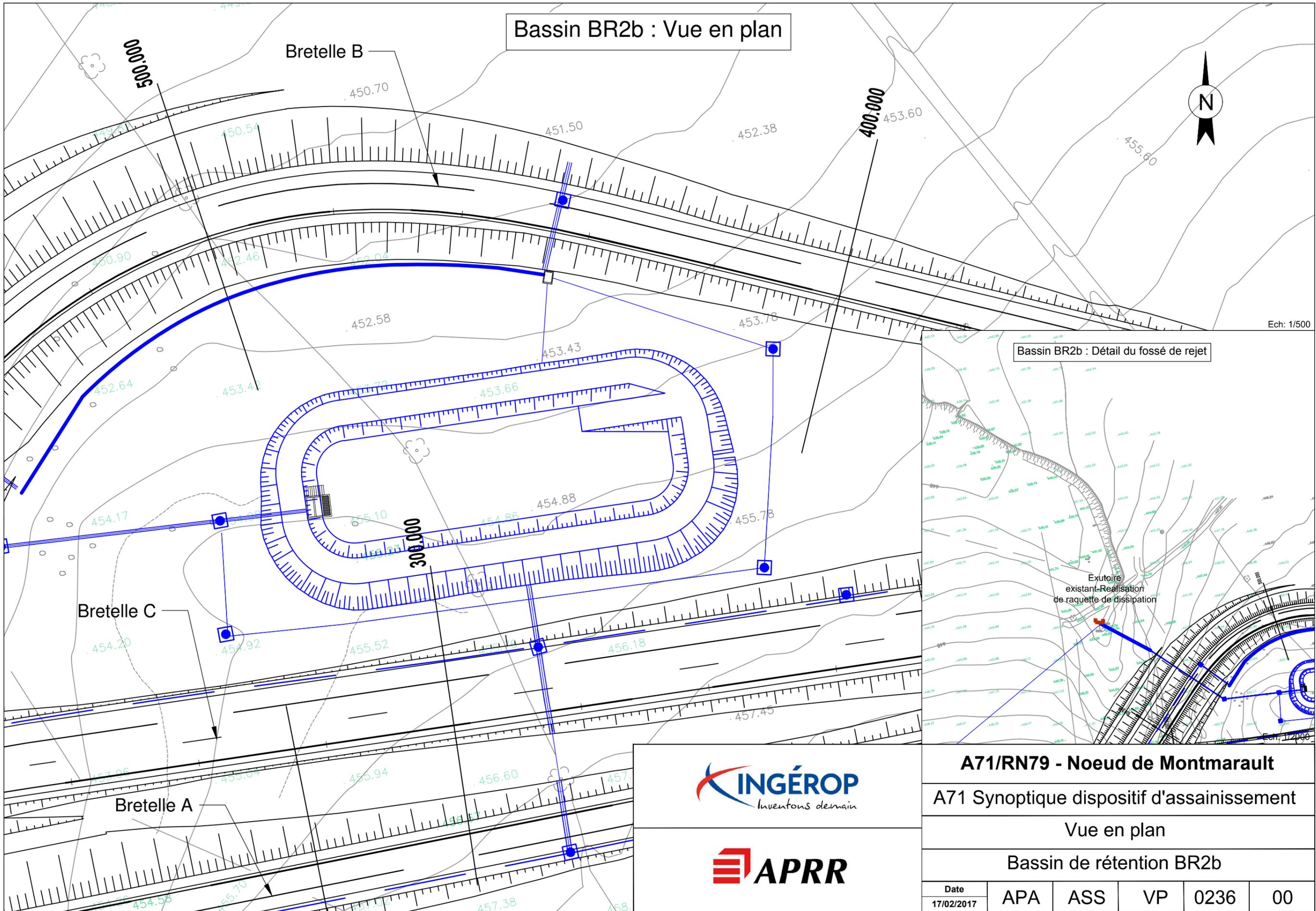
A71 Synoptique dispositif d'assainissement

Vue en plan

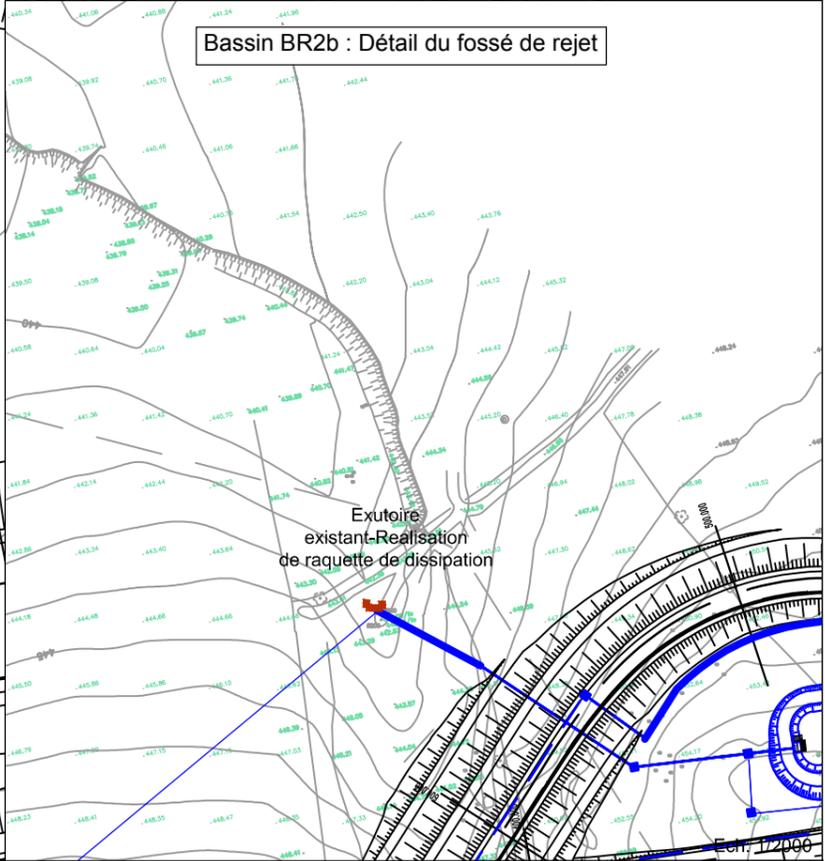
Bassin de rétention BR2a

Date	APA	ASS	VP	0236	00
17/02/2017					

Bassin BR2b : Vue en plan



Bassin BR2b : Détail du fossé de rejet



**A71/RN79 - Noeud de Montmarault**

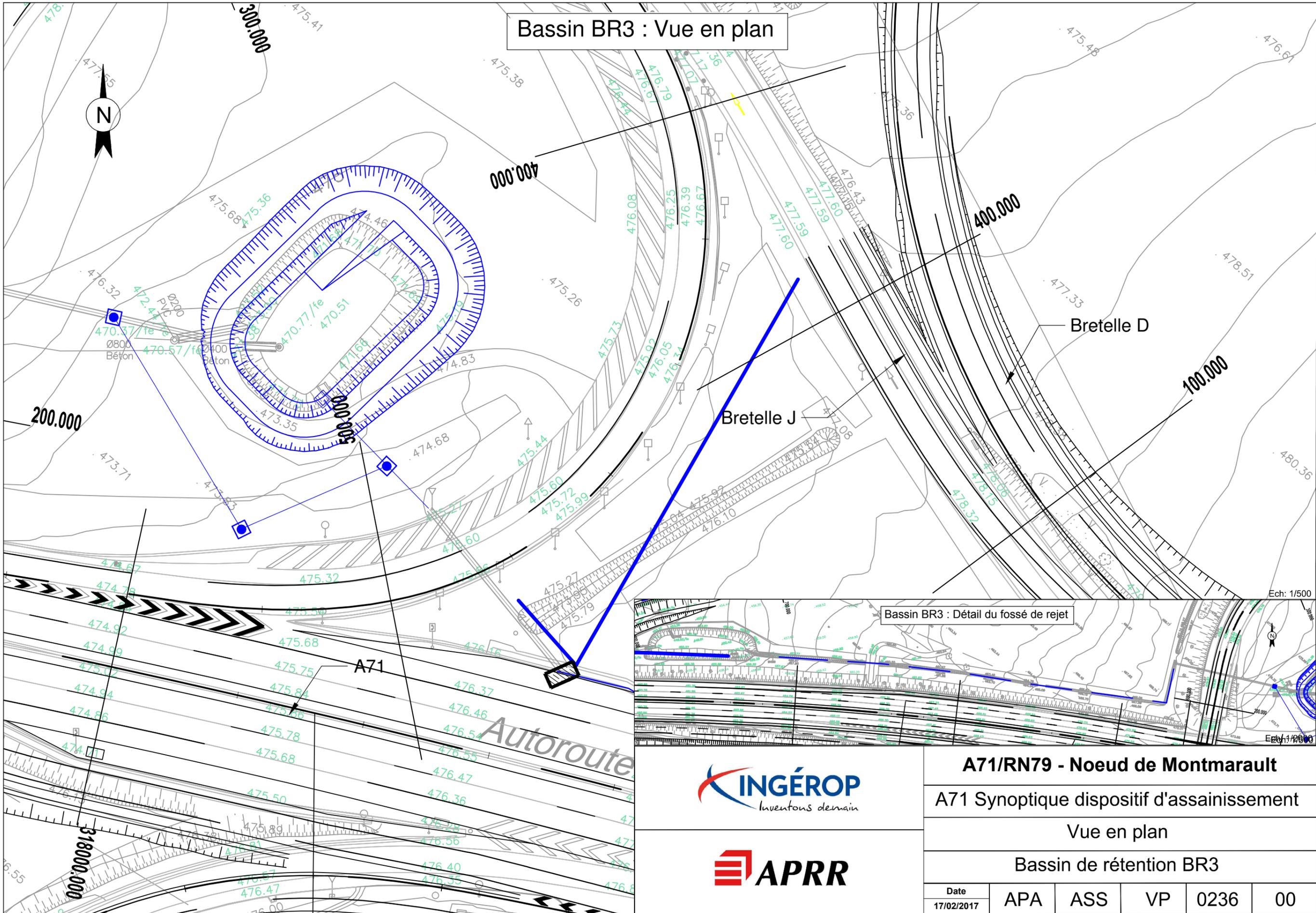
A71 Synoptique dispositif d'assainissement

Vue en plan

Bassin de rétention BR2b

Date	APA	ASS	VP	0236	00
17/02/2017					

Bassin BR3 : Vue en plan



Ech: 1/500

Ech: 1/2000



**A71/RN79 - Noeud de Montmarault**

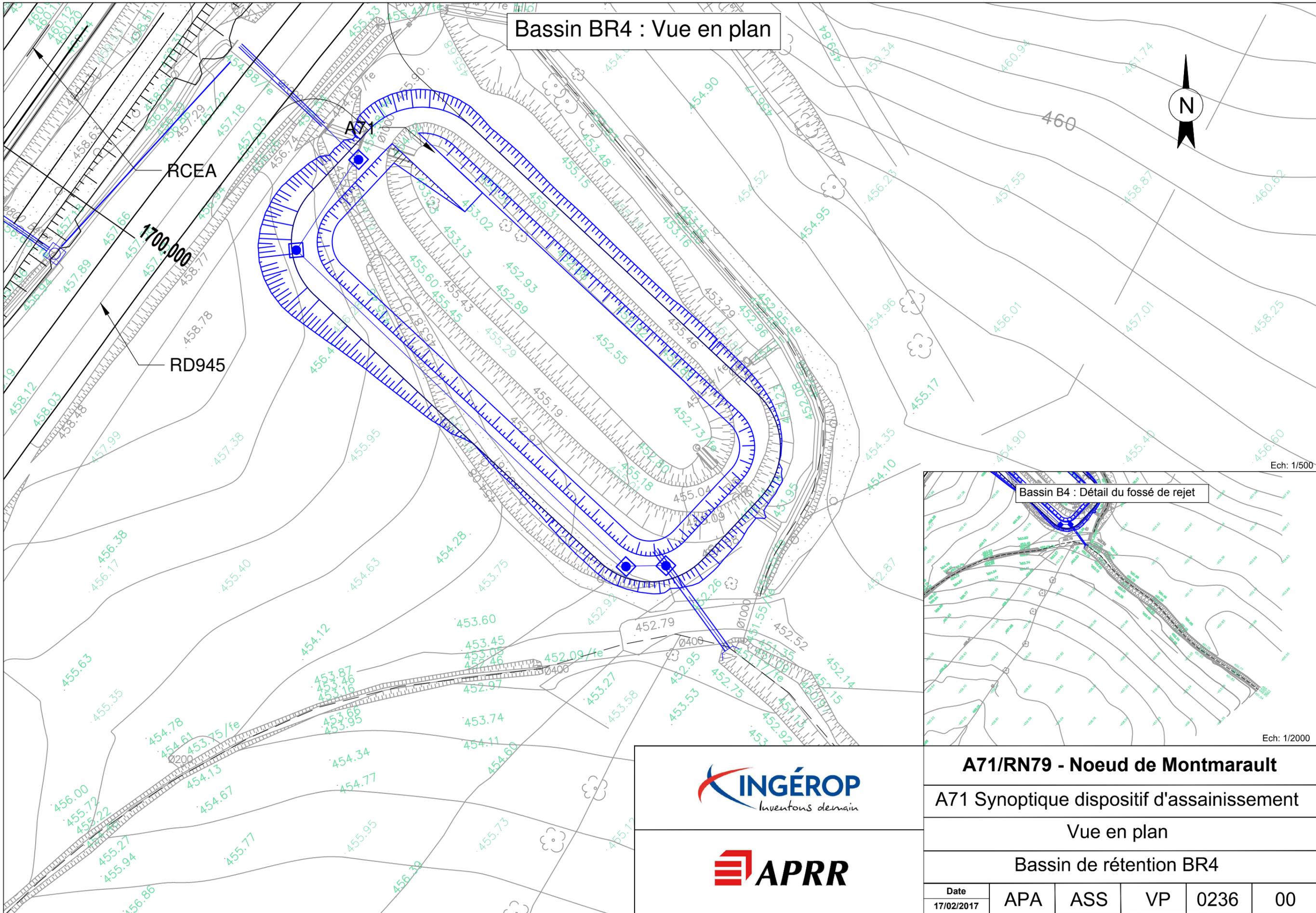
A71 Synoptique dispositif d'assainissement

Vue en plan

Bassin de rétention BR3

Date	APA	ASS	VP	0236	00
17/02/2017					

Bassin BR4 : Vue en plan



Ech: 1/500

Ech: 1/2000



**A71/RN79 - Noeud de Montmarault**

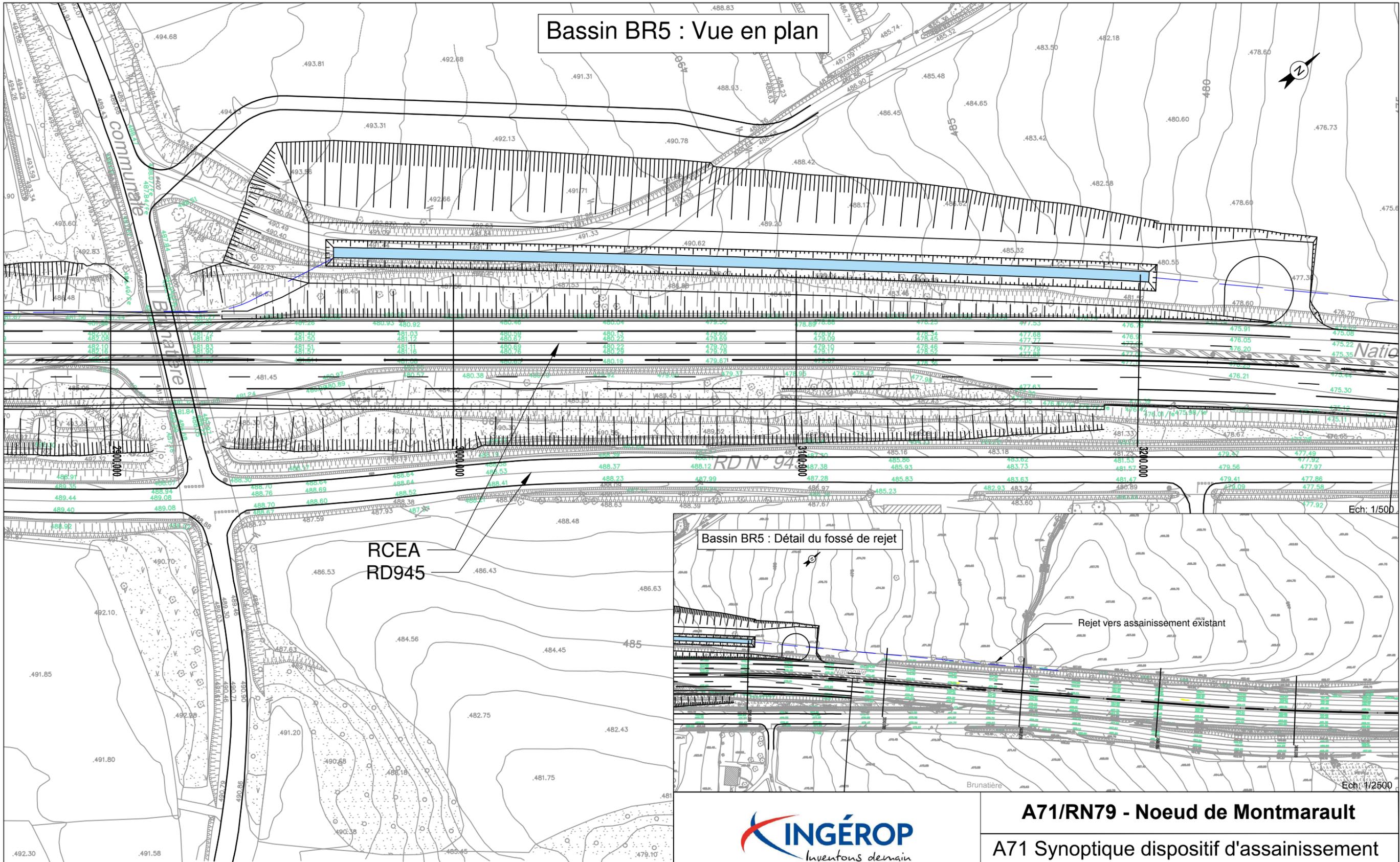
A71 Synoptique dispositif d'assainissement

Vue en plan

Bassin de rétention BR4

Date	APA	ASS	VP	0236	00
17/02/2017					

# Bassin BR5 : Vue en plan



RCEA  
RD945

## Bassin BR5 : Détail du fossé de rejet

Rejet vers assainissement existant



**A71/RN79 - Noeud de Montmarault**

A71 Synoptique dispositif d'assainissement

Vue en plan

Bassin de rétention BR5

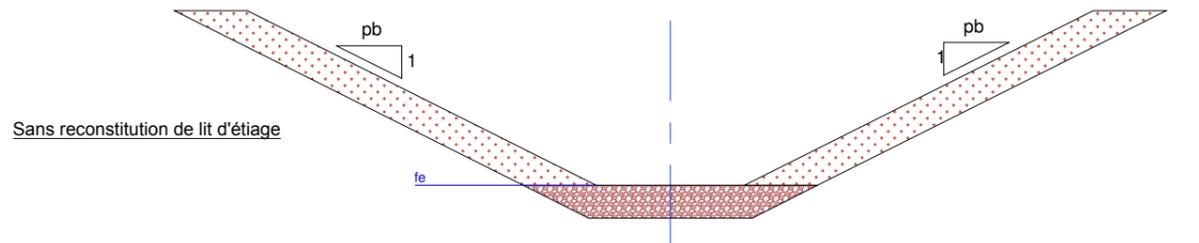
Date	APA	ASS	VP	0236	00
17/02/2017					

Ech: 1/500

Ech: 1/2500

## 5 RESCINDEMENT DU SUCHET : PLANS TYPES

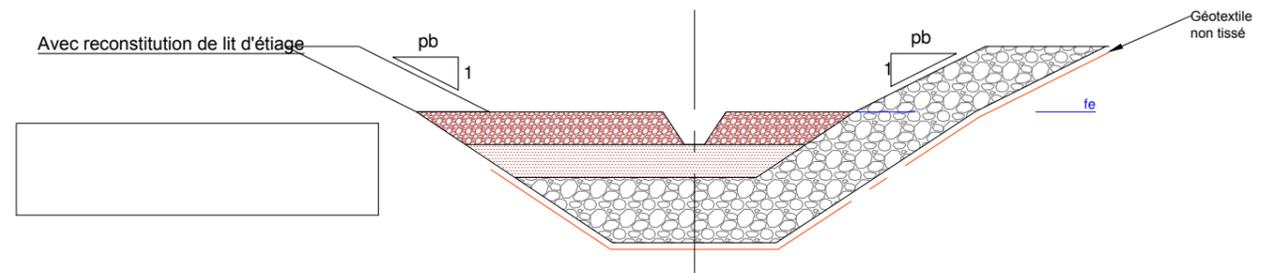
**Rescindements : Reconstitution de lit mineur en l'absence d'enrochements**



Légende :

fe	Fil d'eau
pb	Pente des berges du lit mineur/majeur
b	Largeur en fond du lit d'étiage
	Substrat du lit existant ou matériau granulaire Ø150 équivalent avec 40% de fines
	Protection de berges par technique végétale éventuelle ou terre végétale enssemencée

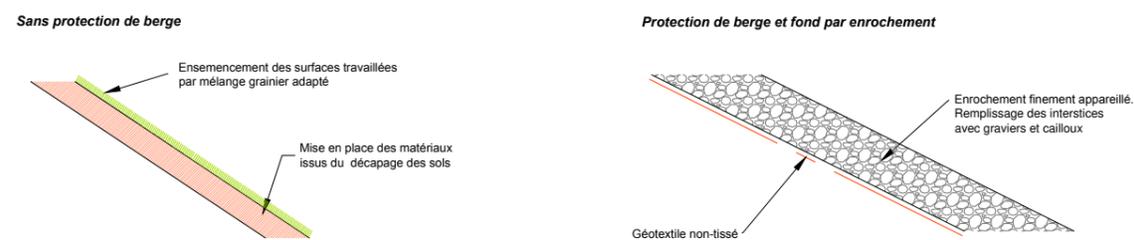
**Rescindements : Reconstitution de lit mineur en présence d'enrochements**



Légende :

fe	Fil d'eau
pb	Pente des berges du lit mineur/majeur
	Protection de berges par technique végétale éventuelle ou terre végétale enssemencée
	Substrat du lit existant ou matériau granulaire Ø150 équivalent avec 40% de fines
	Matériau peu perméable
	Enrochements finement appareillés, remplissage des interstices avec des graviers ou déchets de carrière

**Rescindements : Protection de berges**

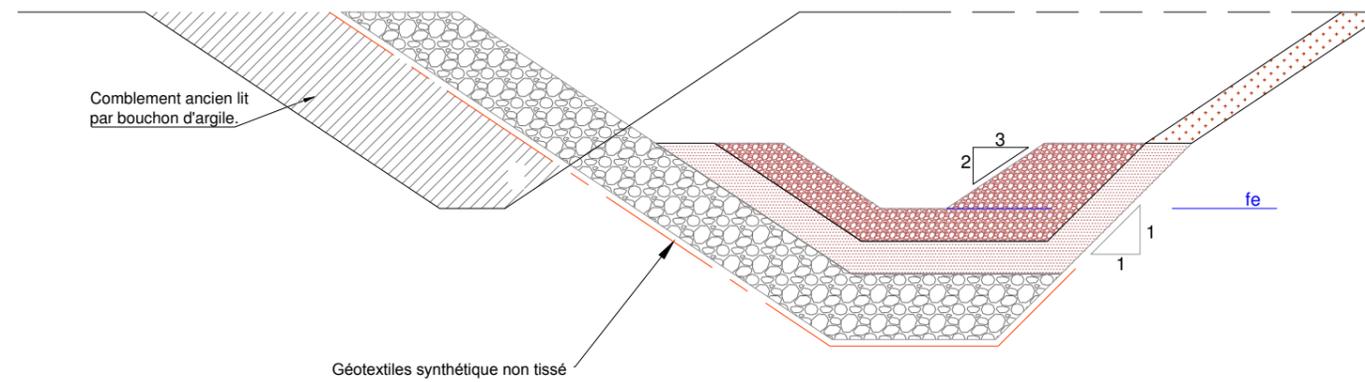


type d'enrochement en fonction de la vitesse d'écoulement					
Type d'enrochement	Classe d'enrochement (Kg)	Poids moyen (Kg)	Poids moyen (Kg)	Gamme de vitesse d'écoulement	Epaisseur des enrochements (m)
Pas d'enrochement *	-	-	-	0-20	-
Enrochements moyens	5-40	15	220	0.20-2.00	0,50
	10-60	28	275	2.00-2.50	1,00
	15-300	90	400	Classe d'enrochement non retenue	
	40-200	100	420	2.50-3.00	1
	60-300	155	485	3.00-3.40	1.20
Gros enrochements				3.40-4.00	
	300-1000	615	770	>4.00	1,5000

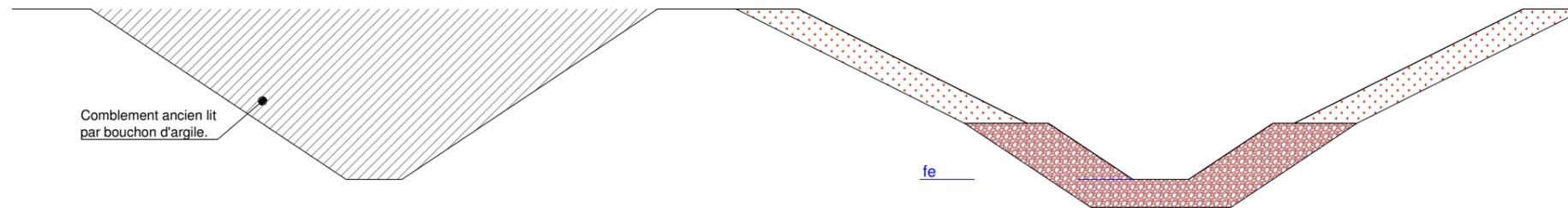
(\*) Si pas d'enrochements : Utilisation de la technique de génie végétal

	<b>A71/RN79 - Noeud de Montmarault</b>				
	Hydraulique				
	Coupes types				
	Rescindement du Suchet				
	Date 17/02/2017	APA	ASS	VP	00----

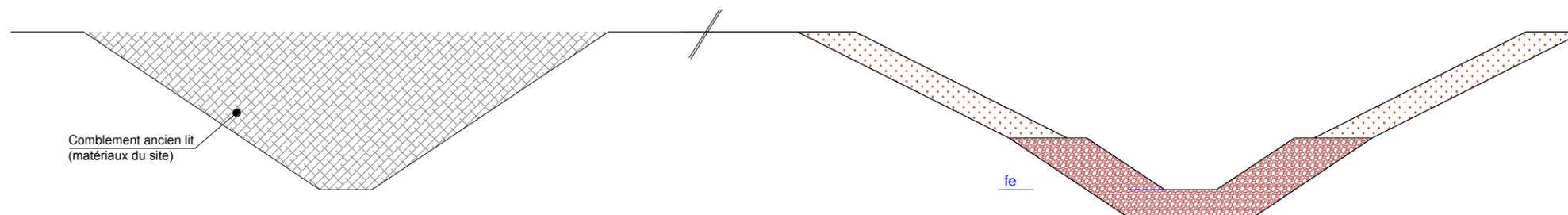
**COUPE TYPE : Raccordement au cours d'eau existant**



**COUPE TYPE : Raccordement au cours d'eau existant - 2/3**



**COUPE TYPE : Raccordement au cours d'eau existant - 3/3**



**A71/RN79 - Noeud de Montmarault**

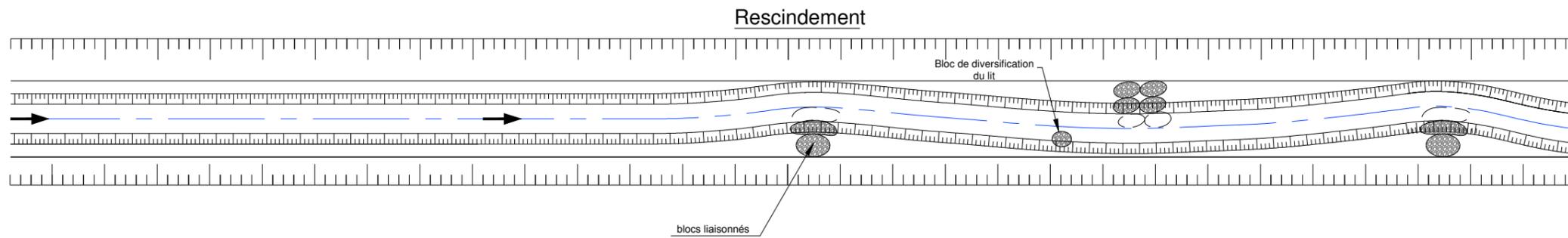
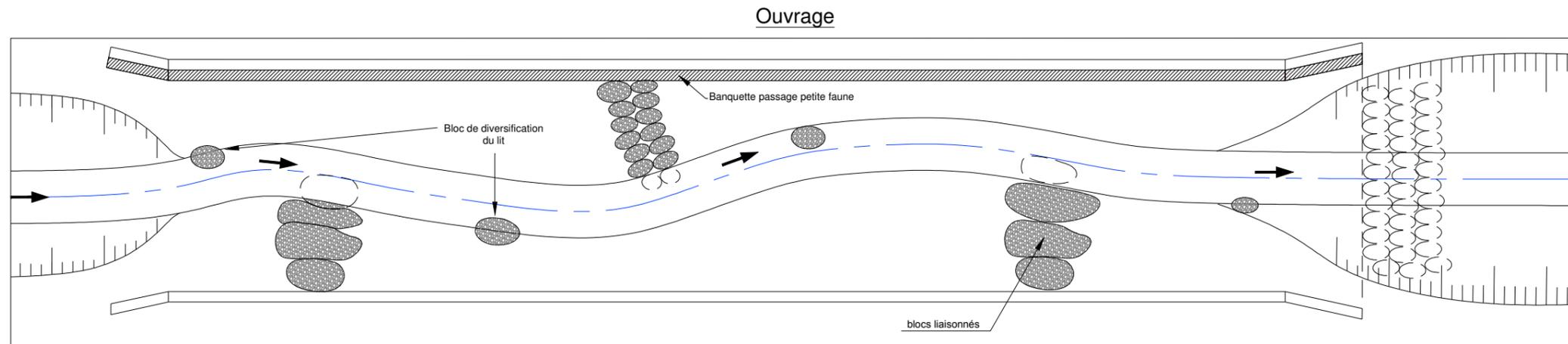
Hydraulique

Coupes types

Raccordement cours d'eau existant

Date	APA	ASS	VP	00----	A00
17/02/2017					

**Epis de blocage de lit et blocs de diversification :  
schémas de principe**



**A71/RN79 - Noeud de Montmarault**

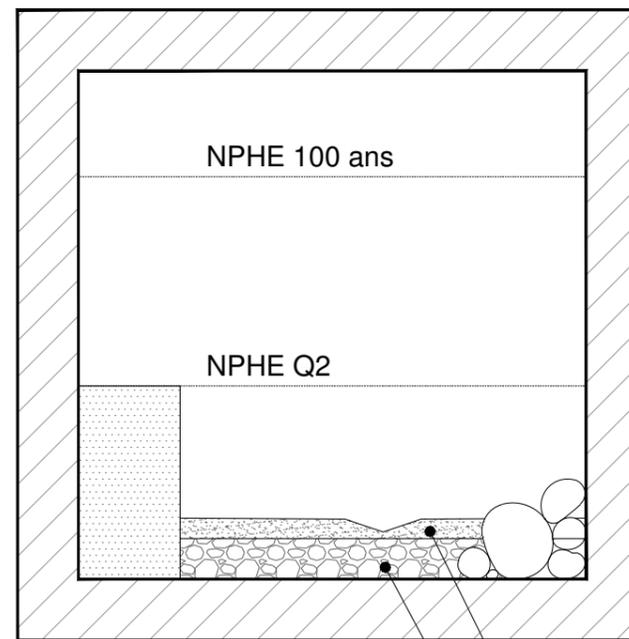
Hydraulique

Vue en plan

Schéma de principe de l'OH du Suchet

Date	APA	ASS	VP	00----	A00
17/02/2017					

**Ouvrage cadre : reconstitution du lit mineur**  
 Coupe transversale de l'ouvrage sous le Suchet



Substrat du lit existant ou matériau granulaire 0/150 équivalent avec 40% de fines

Matériau graveleux avec matrice argilo-terreuse peu perméable.



**A71/RN79 - Noeud de Montmarault**

Hydraulique

Coupe

Coupe transversale du Suchet

Date	APA	ASS	VP	00----	A00
17/02/2017					

**Le Suchet**  
 rescindement amont avec mise en place d'un cadre  
 de 2.50 X 2.50 m avec radier enterré (30 cm) et  
 biais de 70 grades

