

Disposition 13 - Réduire et compenser les atteintes qui ne peuvent être évitées

« Conformément à la réglementation, la préservation des cours d'eau doit être la règle, et leur dégradation ou destruction l'exception. Le recours à des mesures compensatoires n'est concevable que lorsque toutes les autres solutions alternatives ont été précisément étudiées.

Les projets, soumis à autorisation ou déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement, doivent éviter et réduire l'impact sur les cours d'eau, en particulier les opérations lourdes d'aménagement prévues dans le cadre de la protection contre les inondations (disposition 164). Le porteur de projet est tenu de démontrer qu'il a tout mis en œuvre pour éviter de porter atteinte aux milieux aquatiques et qu'il a retenu le projet le moins impactant.

Il est souhaitable que le projet soit élaboré en concertation avec l'opérateur de bassin concerné, plus particulièrement dans le cadre de travaux liés à des franchissements de cours d'eau par divers réseaux (routiers, ferrés ...).

Dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative avérée, à dégrader un cours d'eau et ses fonctionnalités, le maître d'ouvrage est tenu de compenser les atteintes, en respectant les principes suivants :

- ✓ la compensation s'entend comme la réalisation, sur le même sous-bassin, de tous travaux permettant de restaurer la surface et les fonctionnalités des habitats du cours d'eau équivalentes à celles perdues (linéaire équivalent d'un cours d'eau de même largeur, surface équivalente de frayère recrée...);
- ✓ cette compensation est planifiée dans le temps et fait l'objet d'un suivi avant et après travaux à la charge du porteur de projet afin de s'assurer que la mesure compensatoire réalisée est conforme au résultat attendu ;
- ✓ la mesure compensatoire est réalisée dans la mesure du possible avant le projet.

Les travaux d'aménagement visant à mettre en œuvre des politiques de restauration des cours d'eau (document d'orientation Natura 2000, contrat de restauration de rivière ou de milieux aquatiques par exemple) peuvent générer des impacts ponctuels sur certains cours d'eau dans une orientation de restauration plus large. Sans déroger aux procédures réglementaires, les porteurs de projets peuvent se référer aux objectifs des documents de référence pour justifier les actions proposées. »

Le projet conduit à impacter un linéaire de cours d'eau non négligeable : 240 ml. Les portions correspondant aux ouvrages hydrauliques existants, qui représentent près de 104 ml, ne sont pas prises en compte puisque ces tronçons ont déjà été impactés par la route existante (présence de busage conduisant à une perte complète des fonctionnalités du cours d'eau).

À l'issue du projet :

- ✓ 204 ml de cours d'eau seront couverts par des ouvrages de franchissement (+ 100 ml par rapport à l'existant) cependant, les dispositions relatives à ces ouvrages permettront de maintenir certaines fonctionnalités du cours d'eau et notamment la continuité écologique.
- ✓ 132 ml de cours d'eau feront l'objet de mesure de restauration ponctuelle. Il s'agit des linéaires situés en amont et en aval des futurs ouvrages de franchissement et qui seront modifiés afin d'assurer le raccordement optimal des ouvrages.
- ✓ 1115 ml cumulés de lit mineur seront restaurés :
 - 745 ml d'affluents du ruisseau de Keraly sur les sites de compensation de Port Morgan, Kergrenouille et Keraly. Ce linéaire prend en compte le débusage de 90 ml de cours d'eau sur le site de Kergrenouille ;
 - 370 ml d'un affluent de l'Arz sur le site de La Mtauderie ;

Les sites de Port Morgan, Kergrenouille, Keraly et La Mtauderie feront l'objet d'un suivi pendant et après la réalisation des travaux. Les travaux seront réalisés avant l'effectivité des impacts du projet sur les zones humides.

PAGD : LES COURS D'EAU Orientation 2 – Reconquérir les fonctionnalités des cours d'eau en agissant sur les principales causes d'altération

Disposition 26 – Restaurer la continuité écologique des cours d'eau

« Les projets de restauration de la continuité écologique, et les travaux effectués sur les ouvrages sur l'ensemble du linéaire de cours d'eau du bassin, rendent les rivières les plus transparentes possibles à la migration des espèces et au transport sédimentaire.

Les programmes de restauration de la continuité écologique situés dans la zone d'action prioritaire pour l'Anguille prennent en compte cette exigence (carte 5). »

Le projet se situe dans la zone d'action prioritaire pour l'Anguille. Le remplacement des ouvrages de franchissement au niveau des cours d'eau de l'aire d'étude permet d'améliorer la continuité écologique et la transparence de l'infrastructure routière par rapport à la situation actuelle.

Disposition 29 – Agir sur les buses et autres ouvrages de franchissement de cours d'eau

« Sauf impossibilité technique ou financière clairement démontrée, toutes les interventions de rétablissement de la continuité écologique effectuées sur les ouvrages busés ont pour objectif de les rendre transparents aux écoulements en privilégiant notamment leur remplacement progressif par des passerelles, ponts ou ponts cadre, radiers et passages à gué aménagés, ou pour les petits cours d'eau en recalant et redimensionnant les busages incriminés.

De même, les actions de restauration de la continuité écologique engagée sur les autres ouvrages de voirie (radiers de ponts, etc.) privilégient des solutions d'effacement compatible avec l'orientation de rétablissement de la continuité écologique. Les solutions d'aménagement de dispositifs de franchissement piscicole ne seront appliquées qu'en dernier recours, si l'impossibilité de l'effacement des ouvrages est techniquement ou financièrement démontrée.

Ces réaménagements pourront être efficacement réalisés à l'occasion de programmes de restauration et d'entretien de cours d'eau, ou lors de travaux de réfection de la voirie. Dans ce dernier cas, les aménageurs associent l'opérateur de bassin. »

Les ouvrages de franchissement projetés sont conçus de manière à assurer la continuité écologique des cours d'eau.

PAGD : L'ALTERATION DE LA QUALITÉ PAR LES PESTICIDES Orientation 1 – Diminuer l'usage des pesticides

« Pour les Collectivités, le SAGE cible en priorité les communes, à la fois chargées de la gestion des espaces communaux et de l'aménagement urbain, et compétentes pour sensibiliser les habitants et les entreprises aux enjeux de la réduction de l'usage des pesticides. Outre les Communes, les Conseils Généraux et les Conseils Régionaux, chargés de l'entretien des voiries, utilisent des quantités significatives de pesticides, susceptibles d'atteindre le réseau hydrographique. »

Le département s'engage à ne pas utiliser de produits phytosanitaires pour l'entretien de l'infrastructure.

PAGD : L'ALTERATION DE LA QUALITÉ PAR LES REJETS DE L'ASSAINISSEMENT (EAUX USEES ET EAUX PLUVIALES) Orientation 2 – Limiter les rejets d'assainissement et les réduire dans les secteurs prioritaires

Disposition 134 – Limiter le ruissellement lors des nouveaux projets d'aménagement

« Afin d'améliorer la qualité des rejets urbains par temps de pluie et de limiter les ruissellements liés à une augmentation de l'imperméabilisation des sols, les rejets d'eaux pluviales relevant de la « nomenclature Eau » (projets supérieurs à un hectare), annexée à l'article R.214-1 du Code de l'environnement, respectent la valeur maximale de débit spécifique* de 3 l/s/ha pour une pluie d'occurrence décennale.

Ces valeurs peuvent être localement adaptées, dans les limites du respect de la disposition 3D2 du SDAGE :

- ✓ en fonction des conclusions des schémas directeurs eaux pluviales ;
- ✓ en cas d'impossibilité technique ou foncière ou si les techniques alternatives (noues enherbées, chaussées drainantes, bassins d'infiltration, toitures végétalisées, ...) adaptées ne peuvent être mises en oeuvre ;
- ✓ s'il est démontré que le débit spécifique à l'état naturel (ou l'état antérieur en cas de renouvellement urbain) du bassin concerné est supérieur à 3 l/s/ha, c'est la valeur de l'état naturel ou antérieur qui est prise comme référence. La situation existante ne doit pas être aggravée ;

Dans tous les cas, le maître d'ouvrage justifie le nouveau débit de fuite dans le document d'incidence de son dossier « loi sur l'eau ».

Les eaux pluviales issues du projet d'aménagement seront collectées et acheminées vers des ouvrages de régulation permettant de respecter un rejet à 3 l/s/ha pour la pluie décennale.

Le projet est compatible avec les dispositions du SAGE Vilaine.

VII.3 Compatibilité avec le plan de gestion des risques inondation (PGRI) du bassin Loire-Bretagne

Le PGRI 2016-2021 du bassin Loire-Bretagne, approuvé le 23 novembre 2015, vise à mieux assurer la sécurité des populations, à réduire les dommages individuels et les coûts collectifs, et à permettre le redémarrage des territoires après la survenue d'une inondation. Il fixe, pour 6 ans, 6 objectifs et les décline en 46 dispositions.

Pour rappel, la commune de La Vraie-Croix est concernée par le périmètre du plan de prévention du risque d'inondation (PPRI) du bassin versant du Saint-Éloi (V.1.1.7a). La RD775 traverse deux zones rouges du zonage réglementaire du PPRI (Figure 31). Il s'agit de zones non bâties situées dans le champ d'expansion des crues (ou lit majeur). Les constructions, installations nouvelles ou rebtais y sont interdits à l'exception des constructions nécessaires au fonctionnement des réseaux d'intérêt collectif dont font partie les ouvrages d'art et les infrastructures routières.

La commune est également intégrée dans le périmètre du PAPI de la Vilaine 3. Pour autant, elle n'appartient pas à un des 22 territoires à risque important d'inondation (IRI) du bassin Loire-Bretagne et n'est pas concernée par un atlas des zones inondables (AZI).

La conception du projet minimise le risque d'inondation. D'une part, il est prévu la mise en place d'ouvrages de rétention et de régulation des eaux pluviales ruisselées sur les surfaces de voiries. Les volumes de rétention sont dimensionnés pour une période de retour de 10 ans tandis que les ouvrages de régulation (débits de fuite) respectent la disposition 3D-2 du SDAGE Loire-Bretagne. Cette gestion quantitative des eaux pluviales permettra de réduire efficacement les débits en aval du projet routier à un niveau très inférieur aux débits rejetés en situation actuelle (absence d'ouvrage de régulation sur l'actuelle infrastructure routière) et ainsi diminuer les risques d'inondation en aval des rejets.

D'autre part, les ouvrages de franchissement actuels de type buses seront remplacés par des ouvrages de type ponts-cadre assurant la plus grande transparence hydraulique et écologique possible. Ils permettront ainsi d'assurer l'écoulement d'un débit de crue centennale.

L'impact causé par le remblaiement du lit majeur des cours d'eau au droit de l'élargissement de l'infrastructure sera réduit par les travaux de restauration du lit mineur des affluents du ruisseau de Kerlavy et des zones humides qui les accompagnent au niveau des sites de compensation Port Morgan, Kergrenouille, Kerlavy et la Miauderie. En effet, en tête de bassin versant, ce sont surtout les zones humides qui accompagnent les cours d'eau qui participent à la régulation des crues. Le caractère incisé des lits mineurs actuels a pour effet de drainer les zones humides existantes. De plus, la présence de remblais et de fossés drainants dégrade les fonctionnalités hydrologiques (stockage de l'eau notamment) des zones humides.

Les secteurs sur lesquels les travaux projetés entraîneront un élargissement du lit majeur sont :

- ✓ Le site de compensation de Port Morgan : il est prévu de procéder à la restauration du cours d'eau et de la zone humide. Le lit actuellement incisé sera rehaussé et certains terrains seront décaissés pour favoriser l'expansion des crues. C'est ainsi 530 m² de remblais (environ 30 cm de hauteur) qui seront retirés au niveau des zones de sources en tête du cours d'eau et environ 8260 m² de terrain naturel à abaisser au sud du cours d'eau. Les fossés drainants (environ 60 ml) en tête du cours d'eau seront également supprimés.
- ✓ Le site de compensation de Kergrenouille : la remise à l'air libre du cours d'eau sur 90 ml permettra de restaurer un lit naturel et redonner la possibilité au cours d'eau de déborder sur l'ensemble de ce linéaire.
- ✓ Le site de compensation de Kerlavy : le cours d'eau actuellement rectiligne et incisé retrouvera son lit naturel méandrique entre l'aval de l'OH2b et la voie d'accès au futur bassin de rétention des eaux pluviales n°3. Les deux fossés drainants seront effacés (environ 200 ml). Le remodelage du terrain favorisera une expansion des crues sur les abords du cours d'eau. Le terrain naturel sera notamment abaissé jusqu'à 80 cm au sud du site sur environ 2240 m².
- ✓ Le site de compensation de la Miauderie : l'effacement du plan d'eau sur le cours d'eau et de ses fossés périphériques représente une surface de 2600 m² restaurée en zone humide. La suppression du bâti et du remblai associé correspond à 1050 m². Le lit sera restauré de manière passive avec diversification des écoulements et un drain d'une vingtaine de mètres sera retiré. Les fonctionnalités des zones humides seront également améliorées par l'ouverture du milieu.

Ces mesures permettront ainsi d'augmenter les zones d'expansion des crues. Les surfaces de suppression des remblais et d'abaissement du terrain naturel aux abords des cours d'eau sur les sites de compensation de Port Morgan et Kerlavy représentent à elles seules plus de 12 000 m² pour un volume reconquis pour l'expansion des crues de 3 100 m³.

Les volumes gagnés sur le site de Kergrenouille n'ont pas été comptabilisés du fait de l'antériorité du relevé topographique (2016) par rapport au busage du cours d'eau sur la parcelle agricole. Les volumes gagnés sur le site de La Miauderie ne sont également pas comptabilisés car ce site est situé dans un autre bassin versant.

Le projet ne remet pas en question les objectifs du PGRI du bassin Loire-Bretagne.

VIII. Annexes

VIII.1 Détail des calculs de dimensionnement des bassins de rétention



ÉTUDE CONSULTATIVE EN ENVIRONNEMENT

05-nov-19

 RD775 - La Vraie-Croix
 CD 56 - SERGT

Note de calcul - Volume de rétention BVR1

Bassin versant collecté par le réseau d'eaux pluviales projeté - BVR1

Typologie des surfaces	Coefficient d'apport	Surface (m ²)	Surface active (m ²)
Accotement et stabilisé	0,60	1529	917
Voiries (chaussée)	0,95	37350	35483
Espace vert (talus)	0,50	26743	13372
Bassin	1,00	3220	3220
Total	0,77	68842	52991,4

Volume de rétention requis	
C : coefficient d'apport	0,77
Qf : débit de fuite en l/s	20,7
A : surface du bassin versant intercepté en ha	6,88
a et b : coefficients de Montana (Etude MétéoFrance T10 2018 - 1h à 24h)	5,732
Durée de la pluie de projet en heures	-0,663
Q : coefficient de majoration	13
Vr : volume de rétention requis	1,23
Méthode des pluies :	
$Vr = \Omega \times 10 \times C \times A \times [-b \times \{(Qf \times 0,36) / (A \times C) / 60\}] / (1+b) \times \{(Qf \times 0,36) / (A \times C) / 60\} / \{ a \times (1 + b) \}^{(1/b)}$	
Vr=	2333 m ³



ÉTUDE CONSULTATIVE EN ENVIRONNEMENT

05-nov-19

 RD775 - La Vraie-Croix
 CD 56 - SERGT

Note de calcul - Volume de rétention BVR2

Bassin versant collecté par le réseau d'eaux pluviales projeté - BVR2

Typologie des surfaces	Coefficient d'apport	Surface (m ²)	Surface active (m ²)
Accotement et stabilisé	0,60	1490	894
Voiries (chaussée)	0,95	12711	12075
Espace vert (talus)	0,50	9463	4732
Bassin	1,00	2698	2698
Total	0,77	26362	20399,0

Volume de rétention requis	
C : coefficient d'apport	0,77
Qf : débit de fuite en l/s	7,9
A : surface du bassin versant intercepté en ha	2,64
a et b : coefficients de Montana (Etude MétéoFrance T10 2018 - 1h à 24h)	5,732
Durée de la pluie de projet en heures	-0,663
Q : coefficient de majoration	13
Vr : volume de rétention requis	1,23
Méthode des pluies :	
$Vr = \Omega \times 10 \times C \times A \times [-b \times \{(Qf \times 0,36) / (A \times C) / 60\}] / (1+b) \times \{(Qf \times 0,36) / (A \times C) / 60\} / \{ a \times (1 + b) \}^{(1/b)}$	
Vr=	901 m ³

Note de calcul - Volume de rétention BVR3

Bassin versant collecté par le réseau d'eaux pluviales projeté - BVR3

Typologie des surfaces	Coefficient d'apport	Surface (m ²)	Surface active (m ²)
Accotement et stabilisé	0,60	1432	859
Voiries (chaussée)	0,95	28501	27076
Espace vert (talus)	0,50	14236	7118
Bassin	1,00	3005	3005
Total	0,81	47174	38058,2

Volume de rétention requis	
C : coefficient d'apport	0,81
Qf : débit de fuite en l/s	14,2
A : surface du bassin versant intercepté en ha	4,72
a et b : coefficients de Montana	5,732
(Etude MétéoFrance T10 2018 - 1h à 24h)	-0,663
Durée de la pluie de projet en heures	14
Ω : coefficient de majoration	1,23
Vr : volume de rétention requis	1716 m ³
Méthode des pluies :	
$Vr = \Omega \times 10 \times C \times A \times [b \times \{(Qf \times 0,36) / (A \times C) / 60\} / (1+b) \times \{(Qf \times 0,36) / (A \times C) / 60\} / \{a \times (1 + b)\}^{1/(b)}]$	

Note de calcul - Volume de rétention BVR4

Bassin versant collecté par le réseau d'eaux pluviales projeté - BVR4

Typologie des surfaces	Coefficient d'apport	Surface (m ²)	Surface active (m ²)
Accotement et stabilisé	0,60	2187	1312
Voiries (chaussée)	0,95	4423	4202
Espace vert (talus)	0,50	5916	2958
Bassin	1,00	1614	1614
Total	0,71	14140	10086,1

Volume de rétention requis	
C : coefficient d'apport	0,71
Qf : débit de fuite en l/s	4,2
A : surface du bassin versant intercepté en ha	1,41
a et b : coefficients de Montana	5,732
(Etude MétéoFrance T10 2018 - 1h à 24h)	-0,663
Durée de la pluie de projet en heures	12
Ω : coefficient de majoration	1,23
Vr : volume de rétention requis	427 m ³
Méthode des pluies :	
$Vr = \Omega \times 10 \times C \times A \times [b \times \{(Qf \times 0,36) / (A \times C) / 60\} / (1+b) \times \{(Qf \times 0,36) / (A \times C) / 60\} / \{a \times (1 + b)\}^{1/(b)}]$	



Figure 200- Plan de principe du bassin de rétention BVR3

VIII.3 Dimensionnement des orifices d'ajutage



Date 05-nov-19

 Projet **Mise à 2x2 voies RD775 Le Croiso-Kergonioux**

Maître d'ouvrage CD56 - SERGT

 Note de calcul **Orifice de d'ajutage**

Données	BVR1	BVR2	BVR3	BVR4
C : coefficient de débit*		0,6		
Débit de fuite maximum du bassin (l/s) Qfmax	20,7	7,9	14,2	4,2
Hauteur de charge au niveau de l'orifice de fuite (m) H	1,03	0,7	0,77	0,45
Hauteur de charge à mi-hauteur H2	0,515	0,35	0,385	0,225
Diamètre de l'orifice de fuite (m)	0,100	0,068	0,089	0,056

* : source : Les réseaux d'assainissement, Régis Bourrier, 2008

Rayon de l'orifice de fuite

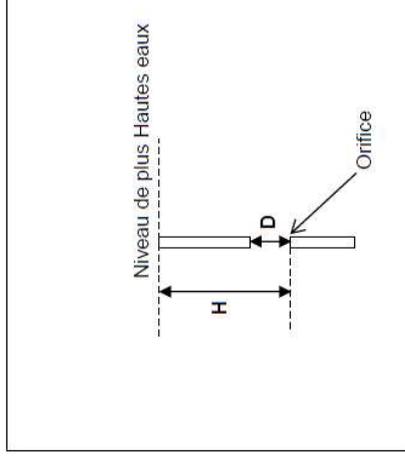
$$R^2 = Q_{fmax} / (1000 \times C \times \pi \times \sqrt{(2 \times 9,81 \times (H - R))}) - \text{Calcul par itération}$$

BVR1		BVR2		BVR3		BVR4	
R (introduit)	R (calculé)						
0,025	0,050	0,025	0,034	0,025	0,044	0,025	0,028
0,050	0,050	0,034	0,034	0,044	0,045	0,028	0,028
0,050	0,050	0,034	0,034	0,045	0,045	0,028	0,028
0,050	0,050	0,034	0,034	0,045	0,045	0,028	0,028
0,050	0,050	0,034	0,034	0,045	0,045	0,028	0,028
0,050	0,050	0,034	0,034	0,045	0,045	0,028	0,028

Débit de fuite à mi-hauteur

$$Q_f = 1000 \times C \times \pi \times R^2 \times \sqrt{(2 \times 9,81 \times (H_2 - R))}$$

BVR1	BVR2	BVR3	BVR4
14,2	5,4	9,7	2,9



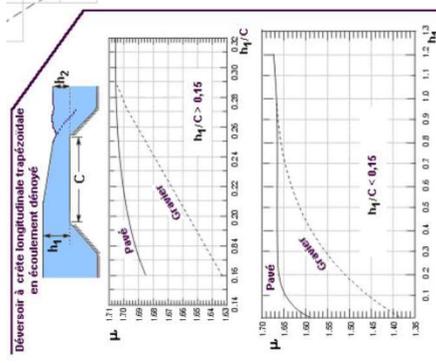
VIII.4 Formules de calcul pour le dimensionnement des surverses



Date : 08-avr-20
 Projet : Mise à 2x2 voies RD775 Le Croiso-Kergonioux
 Maître d'ouvrage : CD56 - SERGT
 Note de calcul : **Dimensionnement de la surverse**



Date : 08-avr-20
 Projet : Mise à 2x2 voies RD775 Le Croiso-Kergonioux
 Maître d'ouvrage : CD56 - SERGT
 Note de calcul : **Dimensionnement de la surverse - crête épaisse**



Formule générale de débit pour une déversoir à crête épaisse et section longitudinale trapézoïdale

$$Q = \mu C_v L h_1^{3/2}$$

Avec :

- C Epaisseur de la crête en m
- C_v Coefficient de vitesse d'approche du déversoir
- g Accélération de la gravité
- h_1 Hauteur d'eau en amont du seuil en m
- L Largeur d'écoulement sur le seuil (lame déversante)
- μ Coefficient de débit (ABAQUE ci-contre)
- Q Débit capable du déversoir en m^3/s

Source :
 Notice sur les déversoirs- Synthèse des lois d'écoulement au droit des seuils et déversoirs, Février 2005,
 Centre d'études techniques Maritimes et Fluviales

Formule générale de débit pour un déversoir à paroi mince

$$Q = \mu C_v L (h_1 - p) \sqrt{2g}$$

avec :

- h_e la hauteur d'eau effective telle que :
 $h_e = h_1 + K_{e1} + 0.001 (K_{e1} - 1 \text{ mm})$

$$\mu = 0,41 \left(1 + \frac{1}{1000 h_1 + 1,6} \right) \left[1 + 0,5 \left(\frac{h_1}{h_1 + p} \right)^2 \right]$$

Limites d'application :
 $0,025 \text{ m} < h_1 < 0,8 \text{ m}$
 $p > 0,3 \text{ m}$ et $h_1 \leq p$

Remarque : Ackers, dans « Weirs and flumes for flow measurement » rajoute une limite sur la largeur : $b > 0,3m$.

Avec :

- C_v Coefficient de vitesse d'approche du déversoir
- g Accélération de la gravité
- h_1 Hauteur d'eau en amont du seuil en m
- L Largeur d'écoulement sur le seuil (lame déversante)
- μ Coefficient de débit
- p pelle (hauteur amont du seuil)
- Q Débit capable du déversoir en m^3/s

Notice sur les déversoirs- Synthèse des lois d'écoulement au droit des seuils et déversoirs, Février 2005,
 Centre d'études techniques Maritimes et Fluviales

VIII.5 Note de calcul relative au calcul de la pollution chronique

RD775 - Section Le Croix-Kergonou

CD 56 - SERGT

22-oct-19

Détail des calculs de l'impact qualitatif du projet sur les eaux de surface

Hypothèse de calcul - données de référence

Trafic moyen annuel journalier (véhicule/jour) pris en compte pour l'étude: TMAJ horizon 2038 (T) 9 780

Données climatiques	
H: Précipitations moyennes annuelles (mm)	
h: Événement pluvieux de pointe (m)	
Pluie de pluie heures de période de retour 1 an	
a et b: coefficients de Moriana	
c: coefficients de Moriana	
Station T10 2018 - (h à 24h)	
MES (mm)	0.992
DOO (mm)	0.012
DCO (mm)	5.732
HC tot (mm)	-4.663

Données climatiques	
H: Précipitations moyennes annuelles (mm)	
h: Événement pluvieux de pointe (m)	
Pluie de pluie heures de période de retour 1 an	
a et b: coefficients de Moriana	
c: coefficients de Moriana	
Station T10 2018 - (h à 24h)	
MES (mm)	0.992
DOO (mm)	0.012
DCO (mm)	5.732
HC tot (mm)	-4.663

Rejet d'eau pluviale du bassin versant routier BVR2

Caractéristiques du bassin versant routier	
S: Surface de voirie (ha)	0.008
Sa: Surface active (ha)	0.002
Sb: Surface bâtie (ha)	0.002
Q _{pl} : Débit dénormal de la plateforme (m³/s)	0.82

Origine des valeurs retenues	
MES	0.5° valeur de 1A du SEC Eau
DOO	0.5° valeur de 1A du SEC Eau
DCO	0.5° valeur NGE Moyenne Annuelle (année du 27-07-2015)
HC tot	0.5° valeur NGE Moyenne Annuelle (année du 27-07-2015)
Cu	0.5° valeur NGE Moyenne Annuelle (année du 27-07-2015)
Cd	0.5° valeur NGE Moyenne Annuelle (année du 27-07-2015)
HC tot	-
HAP	-

Taux d'abattement des ouvrages	
MES	0.0000
DOO	0.0000
DCO	0.0000
HC tot	0.0000
Cu	0.0000
Cd	0.0000
HC tot	0.0000
HAP	0.0000

Impact sans prise en compte des ouvrages d'assainissement projetés	
Cr	Concentration moyenne annuelle dans le milieu récepteur après rejet et en l'absence de mesure
MES	16.10
DOO	14.20
DCO	0.0687
HC tot	0.00356
Cu	0.0001315
Cd	0.0001315
HC tot	0.0001315
HAP	0.0001315

Impact maximal résiduel des rejets d'eau pluviales	
Cr_max	Concentration dans le milieu récepteur après rejet lors d'un événement pluvieux de pointe et en l'absence de mesure
MES	10.02
DOO	8.61
DCO	0.0095
HC tot	0.017291
Cu	0.000093
Cd	0.000093
HC tot	0.000093
HAP	0.000093

Impact avec prise en compte des ouvrages d'assainissement projetés	
Cr	Concentration moyenne annuelle dans le milieu récepteur après rejet et avec prise en compte des ouvrages d'assainissement projetés
MES	10.02
DOO	8.61
DCO	0.0095
HC tot	0.017291
Cu	0.000093
Cd	0.000093
HC tot	0.000093
HAP	0.000093

Impact maximal résiduel des rejets d'eau pluviales	
Cr_max	Concentration dans le milieu récepteur après rejet lors d'un événement pluvieux de pointe et avec prise en compte des ouvrages d'assainissement projetés
MES	10.02
DOO	8.61
DCO	0.0095
HC tot	0.017291
Cu	0.000093
Cd	0.000093
HC tot	0.000093
HAP	0.000093



22-oct-19

Détail des calculs de l'impact qualitatif du projet sur les eaux de surface

RD775 - Section Le Croix-Kergonou

CD 56 - SERGT

22-oct-19

Hypothèse de calcul - données de référence

Trafic moyen annuel journalier (véhicule/jour) pris en compte pour l'étude: TMAJ horizon 2038 (T) 9 780

Données climatiques	
H: Précipitations moyennes annuelles (mm)	
h: Événement pluvieux de pointe (m)	
Pluie de pluie heures de période de retour 1 an	
a et b: coefficients de Moriana	
c: coefficients de Moriana	
Station T10 2018 - (h à 24h)	
MES (mm)	0.992
DOO (mm)	0.012
DCO (mm)	5.732
HC tot (mm)	-4.663

Données climatiques	
H: Précipitations moyennes annuelles (mm)	
h: Événement pluvieux de pointe (m)	
Pluie de pluie heures de période de retour 1 an	
a et b: coefficients de Moriana	
c: coefficients de Moriana	
Station T10 2018 - (h à 24h)	
MES (mm)	0.992
DOO (mm)	0.012
DCO (mm)	5.732
HC tot (mm)	-4.663

Rejet d'eau pluviale du bassin versant routier BVR2

Caractéristiques du bassin versant routier	
S: Surface de voirie (ha)	0.008
Sa: Surface active (ha)	0.002
Sb: Surface bâtie (ha)	0.002
Q _{pl} : Débit dénormal de la plateforme (m³/s)	0.82

Origine des valeurs retenues	
MES	0.5° valeur de 1A du SEC Eau
DOO	0.5° valeur de 1A du SEC Eau
DCO	0.5° valeur NGE Moyenne Annuelle (année du 27-07-2015)
HC tot	0.5° valeur NGE Moyenne Annuelle (année du 27-07-2015)
Cu	0.5° valeur NGE Moyenne Annuelle (année du 27-07-2015)
Cd	0.5° valeur NGE Moyenne Annuelle (année du 27-07-2015)
HC tot	-
HAP	-

Taux d'abattement des ouvrages	
MES	0.0000
DOO	0.0000
DCO	0.0000
HC tot	0.0000
Cu	0.0000
Cd	0.0000
HC tot	0.0000
HAP	0.0000

Impact sans prise en compte des ouvrages d'assainissement projetés	
Cr	Concentration moyenne annuelle dans le milieu récepteur après rejet et en l'absence de mesure
MES	14.87
DOO	13.30
DCO	0.02725
HC tot	0.00075
Cu	0.000075
Cd	0.000075
HC tot	0.000075
HAP	0.000075

Impact maximal résiduel des rejets d'eau pluviales	
Cr_max	Concentration dans le milieu récepteur après rejet lors d'un événement pluvieux de pointe et en l'absence de mesure
MES	10.02
DOO	8.61
DCO	0.0095
HC tot	0.017291
Cu	0.000093
Cd	0.000093
HC tot	0.000093
HAP	0.000093

Impact avec prise en compte des ouvrages d'assainissement projetés	
Cr	Concentration moyenne annuelle dans le milieu récepteur après rejet et avec prise en compte des ouvrages d'assainissement projetés
MES	10.02
DOO	8.61
DCO	0.0095
HC tot	0.017291
Cu	0.000093
Cd	0.000093
HC tot	0.000093
HAP	0.000093

Impact maximal résiduel des rejets d'eau pluviales	
Cr_max	Concentration dans le milieu récepteur après rejet lors d'un événement pluvieux de pointe et avec prise en compte des ouvrages d'assainissement projetés
MES	10.02
DOO	8.61
DCO	0.0095
HC tot	0.017291
Cu	0.000093
Cd	0.000093
HC tot	0.000093
HAP	0.000093

Détail des calculs de l'impact qualitatif du projet sur les eaux de surface

Hypothèse de calcul - données de référence

Trafic moyen annuel journalier futur (veh/jour) pris en compte pour l'étape : TMA horizon 2038 (T) = 3 780

Données climatiques		H. Précipitations moyennes annuelles (mm)		0,268		
		h: Evénement pluvieux de pointe (m)		0,012		
		Pluie de pluie de période de retour 1 ans a et b: coefficients de Montana		5,732		
		(Station T10 2018 - 1h à 24h)		-0,683		
Données unaires annuelles à l'ha imperméabilisée pour 1000 vj (source: SETRA, 2007)		Cu (kg)	Zn (kg)	Cd (kg)	Hs (kg)	HAP (kg)
MES (kg)	40,0	4,00	0,020	0,002	0,00	0,00008
DCO (kg)	40,0	4,00	0,020	0,002	0,00	0,00008

Cs: Charges unaires annuelles à l'ha imperméabilisée pour 1000 vj au-delà de 10 000 vj (source: SETRA, 2007)

MES (kg)	10,0	4,0	0,0125	0,011	0,0033	0,40	0,00005
DCO (kg)	10,0	4,0	0,0125	0,011	0,0033	0,40	0,00005

Rejet d'eaux pluviales du bassin versant routier BV13

Caractéristiques du bassin versant routier

S: Surface de voiries (ha)	2,600
Sa: Surface active (ha)	3,694
Qa: Débit décalé de la passerelle (m3/s)	0,623

Origine des valeurs retenues

MES	0,5° valeur de 1A du SED Eau
DCO	0,5° valeur de 1A du SED Eau
Zn	0,5° valeur NOE Moyenne Annuelle (arrêté du 27/07/2015)
Cd	0,5° valeur NOE Moyenne Annuelle (arrêté du 27/07/2015)
Hs	0,5° valeur NOE Moyenne Annuelle (arrêté du 27/07/2015)
HAP	-

CM1: Concentration moyenne annuelle des rejets d'eau pluviale en absence de mesure (mg/l)

MES	32,08	32,19	0,32	0,016	0,48	0,00006
DCO	32,08	32,19	0,32	0,016	0,48	0,00006

CM2: Concentration moyenne annuelle des rejets d'eau pluviale avec prise en compte des ouvrages d'assainissement pluvial

MES	66,27	66,49	0,67	0,033	0,98	0,0001
DCO	66,27	66,49	0,67	0,033	0,98	0,0001

CM3: Concentration de rejet en pointe en absence de mesure (mg/l)

MES	2,37	4,73	0,03	0,002	0,083	0,00001
DCO	2,37	4,73	0,03	0,002	0,083	0,00001

CM4: Concentration de rejet en pointe avec prise en compte des ouvrages d'assainissement pluvial

MES	4,89	9,78	0,07	0,003	0,171	0,00002
DCO	4,89	9,78	0,07	0,003	0,171	0,00002

Impact sans prise en compte des ouvrages d'assainissement projetés

Cr: Concentration moyenne annuelle dans le milieu récepteur après rejet et en l'absence de mesure

MES	14,62	12,40	0,1584	0,00210	0,0517	0,0000639
DCO	14,62	12,40	0,1584	0,00210	0,0517	0,0000639

Cr_max: Concentration dans le milieu récepteur après rejet lors d'un événement pluvieux de pointe et en l'absence de mesure

MES	11,40	9,43	0,069	0,00063	0,08973	0,0000120
DCO	11,40	9,43	0,069	0,00063	0,08973	0,0000120

Cr_max_res: Concentration dans le milieu récepteur après rejet lors d'un événement pluvieux de pointe et avec prise en compte des ouvrages d'assainissement pluvial (mg/l)

MES	5,588	3,788	0,062	0,003	0,090	0,000022
DCO	5,588	3,788	0,062	0,003	0,090	0,000022

Impact avec prise en compte des ouvrages d'assainissement projetés

Cr_res: Concentration moyenne annuelle dans le milieu récepteur après rejet et avec prise en compte des ouvrages d'assainissement pluvial (mg/l)

MES	11,40	9,43	0,069	0,00063	0,08973	0,0000120
DCO	11,40	9,43	0,069	0,00063	0,08973	0,0000120

Cr_max_res: Concentration dans le milieu récepteur après rejet lors d'un événement pluvieux de pointe et avec prise en compte des ouvrages d'assainissement pluvial (mg/l)

MES	5,588	3,788	0,062	0,003	0,090	0,000022
DCO	5,588	3,788	0,062	0,003	0,090	0,000022



22-oct-19

Détail des calculs de l'impact qualitatif du projet sur les eaux de surface

CD 59 - SERGT

RD775 - Section Le Croix-Kergonnois

Hypothèse de calcul - données de référence

Trafic moyen annuel journalier futur (veh/jour) pris en compte pour l'étape : TMA horizon 2038 (T) = 3 780

Données climatiques		H. Précipitations moyennes annuelles (mm)		0,268		
		h: Evénement pluvieux de pointe (m)		0,012		
		Pluie de pluie de période de retour 1 ans a et b: coefficients de Montana		5,732		
		(Station T10 2018 - 1h à 24h)		-0,683		
Données unaires annuelles à l'ha imperméabilisée pour 1000 vj (source: SETRA, 2007)		Cu (kg)	Zn (kg)	Cd (kg)	Hs (kg)	HAP (kg)
MES (kg)	40,0	4,00	0,020	0,002	0,00	0,00008
DCO (kg)	40,0	4,00	0,020	0,002	0,00	0,00008

Cs: Charges unaires annuelles à l'ha imperméabilisée pour 1000 vj au-delà de 10 000 vj (source: SETRA, 2007)

MES (kg)	10,0	4,0	0,0125	0,011	0,0033	0,40	0,00005
DCO (kg)	10,0	4,0	0,0125	0,011	0,0033	0,40	0,00005

Rejet d'eaux pluviales du bassin versant routier BV14

Caractéristiques du bassin versant routier

S: Surface de voiries (ha)	0,423
Sa: Surface active (ha)	0,181
Qa: Débit décalé de la passerelle (m3/s)	0,181

Origine des valeurs retenues

MES	0,5° valeur de 1A du SED Eau
DCO	0,5° valeur de 1A du SED Eau
Zn	0,5° valeur NOE Moyenne Annuelle (arrêté du 27/07/2015)
Cd	0,5° valeur NOE Moyenne Annuelle (arrêté du 27/07/2015)
Hs	0,5° valeur NOE Moyenne Annuelle (arrêté du 27/07/2015)
HAP	-

CM1: Concentration moyenne annuelle des rejets d'eau pluviale en absence de mesure (mg/l)

MES	21,02	21,9	0,22	0,011	0,0011	0,32	0,00004
DCO	21,02	21,9	0,22	0,011	0,0011	0,32	0,00004

CM2: Concentration moyenne annuelle des rejets d'eau pluviale avec prise en compte des ouvrages d'assainissement pluvial

MES	44,48	44,41	0,45	0,022	0,0022	0,66	0,0001
DCO	44,48	44,41	0,45	0,022	0,0022	0,66	0,0001

CM3: Concentration de rejet en pointe en absence de mesure (mg/l)

MES	3,17	5,2	0,04	0,002	0,0002	0,111	0,00001
DCO	3,17	5,2	0,04	0,002	0,0002	0,111	0,00001

CM4: Concentration de rejet en pointe avec prise en compte des ouvrages d'assainissement pluvial

MES	3,17	5,2	0,04	0,002	0,0002	0,111	0,00001
DCO	3,17	5,2	0,04	0,002	0,0002	0,111	0,00001

Impact sans prise en compte des ouvrages d'assainissement projetés

Cr: Concentration moyenne annuelle dans le milieu récepteur après rejet et en l'absence de mesure

MES	14,08	12,09	0,0412	0,00229	0,000222	0,0562	0,00000750
DCO	14,08	12,09	0,0412	0,00229	0,000222	0,0562	0,00000750

Cr_max: Concentration dans le milieu récepteur après rejet lors d'un événement pluvieux de pointe et en l'absence de mesure

MES	44,42	44,9	0,45	0,022	0,00222	0,660	0,000088
DCO	44,42	44,9	0,45	0,022	0,00222	0,660	0,000088

Cr_max_res: Concentration dans le milieu récepteur après rejet lors d'un événement pluvieux de pointe et avec prise en compte des ouvrages d'assainissement pluvial (mg/l)

MES	10,88	8,1	0,1026	0,0028	0,000070	0,01611	0,00000200
DCO	10,88	8,1	0,1026	0,0028	0,000070	0,01611	0,00000200

Impact avec prise en compte des ouvrages d'assainissement projetés

Cr_res: Concentration moyenne annuelle dans le milieu récepteur après rejet et avec prise en compte des ouvrages d'assainissement pluvial (mg/l)

MES	10,88	8,1	0,1026	0,0028	0,000070	0,01611	0,00000200
DCO	10,88	8,1	0,1026	0,0028	0,000070	0,01611	0,00000200

Cr_max_res: Concentration dans le milieu récepteur après rejet lors d'un événement pluvieux de pointe et avec prise en compte des ouvrages d'assainissement pluvial (mg/l)

MES	5,711	10,88	0,068	0,004	0,000	0,224	0,000000
DCO	5,711	10,88	0,068	0,004	0,000	0,224	0,000000

VIII.6 Note de calcul relative au dimensionnement du bassin pour la gestion de la pollution accidentelle



Date : 03-avr-20
 Projet : Mise à 2x2 voies RD775 Le Croisic-Kergonieux
 Maître d'ouvrage : CD56 - SERGT
 Note de calcul : **Pollutions accidentelles**

Données	BVR1	BVR2	BVR3	BVR4
Vpa : Volume de pollution accidentelle pris en charge (m3)				50
Tps : Temps d'intervention (min)		120		
h : Pluie de référence (Pluie de 2heure T=2ans) (mm)		19,8		
Coefficient de Montana 2018 T=2ans (pas de temps 1h-24h)	a	2,748		
	b	-0,587		
Sa : Surface active du bassin versant routier (m ²)	52991	20399	38058	10086
Cf : Débit de fuite maximum du bassin (l/s)	20,7	7,9	14,2	4,2
H : Hauteur de charge au niveau de l'orifice de fuite (m)	1,03	0,7	0,77	0,45
Qf/2 : Débit de fuite à mi-hauteur (l/s)	14,2	5,4	9,7	2,9

Calcul du volume utile pour stocker la pollution accidentelle

$$Vu = Sa \times h + Vpa$$

	BVR1	BVR2	BVR3	BVR4
Volume utile (m3)	1102	455	805	250
Volume requis régulation (m3)	2333	901	1716	427

Calcul du volume mort requis

$$Vm = Qf(1,2) \times 2 \times Tps$$

	BVR1	BVR2	BVR3	BVR4
Volume mort (m3)	205	78	140	42

VIII.7 Note de calcul Débits de projets des ouvrages de franchissement



Date : 03-avr-20
 Projet : Mise à 2x2 voies RD775 Le Croisic-Kergonieux
 Maître d'ouvrage : CD56 - SERGT
 Note de calcul : **Débit de projet - DM1a**

Données	A	B	C
Surface du bassin versant amont	24,0		
Longueur hydraulique	1614		
Altitude amont	132		
Altitude aval	113,1		
Surface urbanisée (ha)	162		
Surface non urbanisée (ha)	22,34		
Coefficient d'apport A-urb	A-urb		
Coefficient d'apport A-rur	C-rur		
Coefficient d'apport A-nur	C-nur		
Montana - T10 - 6 à 30min	3,83		
Montana - T10 - 6 à 60min	a	-0,564	
Montana - T100 - 6 à 60min	a	6,84	
Montana - T10 - 1 à 24h	b	-0,631	
Montana - T10 - 1 à 24h	a	5,722	
Montana - T100 - 1 à 24h	b	-0,663	
Montana - T100 - 1 à 24h	a	16,982	
Montana - T100 - 1 à 24h	b	-0,776	
Ratio crue décennale/2 fois module	2,9		
Ratio crue décennale/2 fois module	6,2		

Calcul du débit de projet à partir des stations de jaugeage
 $Qp = (Q1/D1 + Q2/D2 + Q3/D3) / (1001 + 1001 + 1001) \times 1000$
 $D = 0,2d$ (rectroire) - 0,08 (centroïde)

BV_OH01	Débit de crue centennale (T100z)	Débit instantané maximal conus	Crue journalière biennale	Débit de crue décennale (instantané)	Modele interannuel
Le Babin (l/s)	40	43	11	40	2
Le Gâble (l/s)	89	82	20	44	2
Le Gaur-Orsem (l/s)	821	85	24	80	4
Statkette (l/s)	893	84,9	16,9	43,0	2,7
Q = 3r	0,086	0,065	0,017	0,043	0,003

Calcul du débit de projet à partir de la formule rationnelle

$$Qp = 2,78 \times C^0,7 \times A \times 10000$$

$$Tc(100) = Tc - ((P(100)-P(0))/(P(10)-P(0))) \times (T(10)-T(0)) - 0,23$$

$$Tc = 5 \times Tc^0,4$$
 (fonction de la pluie en mm/h)
 $P(0) = (1-C/100,8)^3 \times P(10)$ (étention initiale)
 $Qp(T100) = 2 \times Qp(T10)$

Résultats	P(10)	42,32
P(100)	58,40	
P(1000)	79,70	
Tc(100)	28	
l (mm/h)	67,40	
Qp10 (m3/s)	0,474	
Qp100 (m3/s)	0,949	

Résultats	P(10)	42,32
P(100)	58,40	
P(1000)	79,70	
Tc(100)	28	
l (mm/h)	67,40	
Qp10 (m3/s)	0,474	
Qp100 (m3/s)	0,949	

Calcul du débit de projet à partir du débit capable de l'ouvrage existant

Résultats	Sm (m ²)	0,28
Pm (m)	1,88	
Qcap (m3/s)	0,400	

Coefficient d'apport du BV	C
Pente moyenne du BV (mm)	1
Longueur hydraulique (nappe)	L1
Longueur hydraulique (concentre)	L2
Pente moyenne (nappe)	11
Pente moyenne (concentre)	12
Tc - Méthodes des vitesses SETH	26,09
Tc - Kirpich (min)	31,846
Tc - Ventura (min)	34,488
Tc - Turazà (min)	31,886
Tc - Passini (min)	43,780
Tc - Bianchi (min)	66,160
Tc - Sogreah (min)	42,928
Coefficient d'apport du BV pour Tc100	0,38
Ouvrage existant	
diamètre buse (m)	D
Pente radier	p
Cote amont	Cam
cote aval	Cav
Longueur radier	Lr
Profilage buse	K
	70

Q12J	0,187
Q2,5M	0,076



Date 03-avr-20
 Projet Mise à 2x2 voies RD775 Le Crois-Kergonroux
 Maître d'ouvrage CD56 - SERGT
 Note de calcul **Débit de projet - O H01b**

Données		C
Coefficient d'apport du BV		0.22
Pente moyenne du BV (m/m)		0.0313
Longueur hydraulique (nappe)		400
Longueur hydraulique (concentre)		215
Pente moyenne (nappe)		0.0375
Pente moyenne (concentre)		0.0198
Tc - Méthodes des vitesses SETRA (min)		26.29
Tc - Kirpich (min)		10.376
Tc - Ventura (min)		21.470
Tc - Turrazz (min)		32.452
Tc - Passini (min)		19.637
Tc - Bransby (min)		20.634
Tc - Sogreah (min)		26.693
Coefficient d'apport du BV pour T100		0.38
Ouvrage existant		
diamètre buse (m)		0.60
Pente radier		0.0155
Cote amont		114.08
cote aval		113.89
Longueur radier		12.27
Rugosité buse		70

Calcul du débit de projet à partir des stations de jaugeage
 $Qp = (Q1 / D1^2 + Q2 / D2^2 + Q3 / D3^2) / (1/D1^2 + 1/D2^2 + 1/D3^2)$
 D = 0.2d(éxutoire) + 0.8 d(centroïde)

BV_DH2a	Débit de crue centennale (T100z) (instantané)	Débit instantané maximal connu	Crue journalière biennale	Débit de crue décennale (instantané)	Module interannuel
(L'incm ou Fouzeil) /s	83	45	15	41	2
(Le Scarié / Plozev) /s	92	96	20	46	3
(Le Coel-Organ à Oustinc) /s	125	92	24	53	4
Synthèse /s	89.1	67.2	17.5	44.5	2.8
Qm³/s	0.089	0.067	0.018	0.045	0.003

Calcul du débit de projet à partir de la formule rationnelle
 $Qp = 2.78 \cdot C^{0.75} \cdot A / 1000$
 $I = a \cdot Tc^b$ (Intensité de la pluie en mm/h)
 Tc = temps de concentration
 $Qp(T100) = 2 \cdot Qp(T10)$

Résultats	P (0)	P (10)
l (mm/h)	37.57	42.14
Op10 (m³/s)	0.578	58.40
Op100 (m³/s)	1.156	79.70
Op100 (m³/s)	2.025	0.093

Calcul du débit de projet à partir du débit capable de l'ouvrage existant

Résultats	Sm (m²)	Pm (m)	Qcap (m³/s)
	0.28	1.88	0.695



Date 03-avr-20
 Projet Mise à 2x2 voies RD775 Le Crois-Kergonroux
 Maître d'ouvrage CD56 - SERGT
 Note de calcul **Débit de projet - O H02a**

Données		C
Surface du bassin versant amont (ha)		54.83
Longueur hydraulique		1010
Longueur hydraulique (concentre)		708
Pente moyenne (nappe)		127.11
Pente moyenne (concentre)		2.16
Tc - Méthodes des vitesses SETRA (min)		52.67
Tc - Kirpich (min)		20.420
Tc - Ventura (min)		46.786
Tc - Turrazz (min)		48.205
Tc - Passini (min)		44.248
Tc - Bransby (min)		36.495
Tc - Sogreah (min)		52.175
Coefficient d'apport du BV pour T100		0.37
Ouvrage existant		
diamètre buse (m)		0.60
Pente radier		0.0013
Cote amont		112.38
cote aval		112.37
Longueur radier		7.5
Rugosité buse		70

Calcul du débit de projet à partir des stations de jaugeage
 $Qp = (Q1 / D1^2 + Q2 / D2^2 + Q3 / D3^2) / (1/D1^2 + 1/D2^2 + 1/D3^2)$
 D = 0.2d(éxutoire) + 0.8 d(centroïde)

BV_OH2a	Débit de crue centennale (T100z) (instantané)	Débit instantané maximal connu	Crue journalière biennale	Débit de crue décennale (instantané)	Module interannuel
(L'incm ou Fouzeil) /s	183	99	33	91	5
(Le Scarié / Plozev) /s	203	212	45	102	7
(Le Coel-Organ à Oustinc) /s	276	203	54	138	9
Synthèse /s	196.6	148.3	38.7	98.3	6.2
Qm³/s	0.197	0.148	0.039	0.098	0.006

Calcul du débit de projet à partir de la formule rationnelle
 $Qp = 2.78 \cdot C^{0.75} \cdot A / 1000$
 $I = a \cdot Tc^b$ (Intensité de la pluie en mm/h)
 Tc = temps de concentration
 $Qp(T100) = 2 \cdot Qp(T10)$

Résultats	P (0)	P (10)
l (mm/h)	27.30	42.94
Op10 (m³/s)	0.881	58.40
Op100 (m³/s)	1.763	79.70
Op100 (m³/s)	3.232	0.141

Calcul du débit de projet à partir du débit capable de l'ouvrage existant

Résultats	Sm (m²)	Pm (m)	Qcap (m³/s)
	0.28	1.88	0.204



Date: 03-avril-20
 Projet: Mise à 2x2 voies RD775 Le Crois-Kergonloux
 Maître d'ouvrage: CD56 - SERGT
 Note de calcul: Débit de projet - OH02b

Données		C
Surface du bassin versant amont (ha)	A	55,72
Longueur hydraulique	L	1029
Altitude amont	Za	127,1
Altitude aval	Zb	111,85
Surface urbanisée (ha)	A-urb	2,38
Surface non urbanisée (ha)	A-rur	53,34
Coefficient d'apport A-urb	C-urb	0,5
Coefficient d'apport A-rur	C-rur	0,2
Montana - T10 - 6 à 30min	a	3,83
?? - 2018	b	-0,554
Montana - T100 - 6 à 60min	a	6,64
?? - 2018	b	-0,531
Montana - T10 - 1 à 24h	a	5,732
?? - 2018	b	-0,663
Montana - T100 - 1 à 24h	a	16,982
?? - 2018	b	-0,775
Ratio crue décennale/crue journalière biennale		2,5
Ratio crue décennale/2,5fois module		6,2

Calcul du débit de projet à partir des stations de jaugeage

$Qp = (Q1/D1^2 + Q2/D2^2 + Q3/D3^2) / (1/D1^2 + 1/D2^2 + 1/D3^2)$
 D = 0,2d (exutoire) x 0,8 d (centre)

BV_OH3b	Débit de crue centennale (T100z) (instantané)	Débit instantané maximal connu	Crue journalière biennale	Débit de crue décennale (instantané)	Module interannuel
(L'Inom ou Fouey) /s	186	101	33	93	6
(Le Scort à Ploey) /s	206	215	45	103	7
(Le Coët-Organ à Quistinc) /s	280	207	55	140	9
Synthèse /s	199,8	150,7	39,3	99,9	6,3
Q m³/s	0,200	0,151	0,039	0,100	0,006

Calcul du débit de projet à partir de la formule rationnelle

$Qp = 2,78 \cdot C^2 \cdot A / 1000$
 $I = a \cdot Tc^b$ (intensité de la pluie en mm/h)
 Tc = temps de concentration
 $Qp(T100) = 2 \cdot Qp(T10)$

Résultats	P(0)	P(10)	P(100)	Tc(100)	I(mm/h)	Qp10(m³/s)	Qp100(m³/s)
		42,86	58,40	38	38	0,886	3,293
		58,40	79,70	38	38	0,886	3,293
		79,70	103	38	38	0,886	3,293
		103	140	38	38	0,886	3,293
		140	186	38	38	0,886	3,293

Calcul du débit de projet à partir du débit capable de l'ouvrage existant

Résultats	Sm(m²)	Pm(m)	Qcap(m³/s)
	0,28	1,88	1,270



Date: 03-avril-20
 Projet: Mise à 2x2 voies RD775 Le Crois-Kergonloux
 Maître d'ouvrage: CD56 - SERGT
 Note de calcul: Débit de projet - OH03

Données		A
Surface du bassin versant amont (ha)	A	11,82
Longueur hydraulique	L	440
Altitude amont	Za	121,47
Altitude aval	Zb	114,85
Surface urbanisée (ha)	A-urb	0
Surface non urbanisée (ha)	A-rur	11,82
Coefficient d'apport A-urb	C-urb	0,5
Coefficient d'apport A-rur	C-rur	0,2
Montana - T10 - 6 à 60min	a	3,83
?? - 2018	b	-0,554
Montana - T100 - 6 à 60min	a	6,64
?? - 2018	b	-0,531
Montana - T10 - 1 à 24h	a	5,732
?? - 2018	b	-0,663
Montana - T100 - 1 à 24h	a	16,982
?? - 2018	b	-0,775
Ratio crue décennale/crue journalière biennale		2,5
Ratio crue décennale/2,5fois module		6,2

Calcul du débit de projet à partir des stations de jaugeage

$Qp = (Q1/D1^2 + Q2/D2^2 + Q3/D3^2) / (1/D1^2 + 1/D2^2 + 1/D3^2)$
 D = 0,2d (exutoire) x 0,8 d (centre)

BV_OH3b	Débit de crue centennale (T100z) (instantané)	Débit instantané maximal connu	Crue journalière biennale	Débit de crue décennale (instantané)	Module interannuel
(L'Inom ou Fouey) /s	39	21	7	20	1
(Le Scort à Ploey) /s	44	46	10	22	1
(Le Coët-Organ à Quistinc) /s	59	44	12	30	2
Synthèse /s	42,4	32,0	8,3	21,2	1,3
Q m³/s	0,042	0,032	0,008	0,021	0,001

Calcul du débit de projet à partir de la formule rationnelle

$Qp = 2,78 \cdot C^2 \cdot A / 1000$
 $I = a \cdot Tc^b$ (intensité de la pluie en mm/h)
 Tc = temps de concentration
 $Qp(T100) = 2 \cdot Qp(T10)$

Résultats	P(0)	P(10)	P(100)	Tc(100)	I(mm/h)	Qp10(m³/s)	Qp100(m³/s)
		43,80	58,40	17	17	0,297	1,036
		58,40	79,70	17	17	0,297	1,036
		79,70	103	17	17	0,297	1,036
		103	140	17	17	0,297	1,036
		140	186	17	17	0,297	1,036

Calcul du débit de projet à partir du débit capable de l'ouvrage existant

Résultats	Sm(m²)	Pm(m)	Qcap(m³/s)
	0,13	1,26	0,426

Données		C	0.20
Surface du bassin versant amont (ha)	A	5,91	0,0290
Longueur hydraulique (nappe)	L	627	501
Altitude amont	Za	139,25	126
Altitude aval	Zb	121,05	0,0294
Surface urbanisée (ha)	A-urb	0	0,0276
Surface non urbanisée (ha)	A-urb	5,91	35,64
Coefficient d'apport A-urb	C-urb	0,5	10,841
Coefficient d'apport A-urb	C-urb	0,2	10,873
Montana - T10 - 6 à 50min	a	3,83	15,826
Montana - T100 - 6 à 60min	b	-0,554	12,716
Montana - T100 - 6 à 60min	a	6,64	24,655
Montana - T10 - 1 à 24h	b	-0,531	17,280
Montana - T10 - 1 à 24h	a	5,732	0,36
Montana - T100 - 1 à 24h	b	-0,663	
Montana - T100 - 1 à 24h	a	16,982	0,60
?? - 2018	b	-0,775	0,0179
Ratio crue décennale / crue journalière biennale		2,5	121,19
Ratio crue décennale / 2,5 fois module		6,2	121,02

Calcul du débit de projet à partir des stations de jaugeage
 $Qp = (Q1 / D1^2 + Q2 / D2^2 + Q3 / D3^2) / (1/D1^4 + 1/D2^4 + 1/D3^4)$
 D = 0,2d (extérieure) + 0,8 d (centroïde)

BV_OH3b	Débit de crue centennale (T100z) (instantané)	Débit instantané maximal connu	Crue journalière biennale	Débit de crue décennale (instantané)	Module interannuel
[L'iron ou Fouquet] / s	20	11	4	10	1
[Le Scarf à Proust] / s	22	23	5	11	1
[Le Coet-Organ à Quistric] / s	30	22	6	15	1
Synthèse / s	21,2	16,0	4,2	10,6	0,7
Q m³/s	0,021	0,016	0,004	0,011	0,001

Calcul du débit de projet à partir de la formule rationnelle
 $Qp = 2,78 \cdot C^2 \cdot Y^A \cdot I^{0,0005}$
 $I = a \cdot Tc^b$ (intensité de la pluie en mm/h)
 $P(0) = (1 - C10/0,8) \cdot P(10)$ (rétention initiale)
 $Tc =$ temps de concentration
 $Qp(T100) = 2 \cdot Qp(T10)$

Résultats	P(0)	43,80
	P(10)	58,40
	P(100)	79,70
	Tc(100)	10
	i (mm/h)	115,25
	Qp100 (m³/s)	0,682
	Qp100 (m³/s)	0,369

Calcul du débit de projet à partir du débit capable de l'ouvrage existant

Résultats	Sm (m²)	0,28
	Pm (m)	1,88
	Qcap (m³/s)	0,747

Données		C	20,91
Surface du bassin versant amont (ha)	A	20,91	613
Longueur hydraulique (nappe)	L	139,6	28
Altitude amont	Za	120,45	0
Altitude aval	Zb	120,45	20,91
Surface urbanisée (ha)	A-urb	0	0,5
Surface non urbanisée (ha)	A-urb	20,91	0,2
Coefficient d'apport A-urb	C-urb	0,5	3,83
Coefficient d'apport A-urb	C-urb	0,2	-0,554
Montana - T10 - 6 à 60min	a	3,83	6,64
Montana - T100 - 6 à 60min	b	-0,531	-0,531
Montana - T10 - 1 à 24h	a	5,732	16,982
Montana - T10 - 1 à 24h	b	-0,663	-0,775
Montana - T100 - 1 à 24h	a	16,982	6,2
Montana - T100 - 1 à 24h	b	-0,775	
Ratio crue décennale / crue journalière biennale		2,5	6,2
Ratio crue décennale / 2,5 fois module		6,2	

Calcul du débit de projet à partir des stations de jaugeage
 $Qp = (Q1 / D1^2 + Q2 / D2^2 + Q3 / D3^2) / (1/D1^4 + 1/D2^4 + 1/D3^4)$
 D = 0,2d (extérieure) + 0,8 d (centroïde)

BV_OH3b	Débit de crue centennale (T100z) (instantané)	Débit instantané maximal connu	Crue journalière biennale	Débit de crue décennale (instantané)	Module interannuel
[L'iron ou Fouquet] / s	70	38	13	35	2
[Le Scarf à Proust] / s	77	81	17	39	3
[Le Coet-Organ à Quistric] / s	105	78	21	53	4
Synthèse / s	75,0	56,6	14,7	37,5	2,4
Q m³/s	0,075	0,057	0,015	0,037	0,002

Calcul du débit de projet à partir de la formule rationnelle
 $Qp = 2,78 \cdot C^2 \cdot Y^A \cdot I^{0,0005}$
 $I = a \cdot Tc^b$ (intensité de la pluie en mm/h)
 $P(0) = (1 - C10/0,8) \cdot P(10)$ (rétention initiale)
 $Tc =$ temps de concentration
 $Qp(T100) = 2 \cdot Qp(T10)$

Résultats	P(0)	43,80
	P(10)	58,40
	P(100)	79,70
	Tc(100)	17
	i (mm/h)	88,45
	Qp100 (m³/s)	1,853
	Qp100 (m³/s)	0,991

Calcul du débit de projet à partir du débit capable de l'ouvrage existant

Résultats	Sm (m²)	0,13
	Pm (m)	1,26
	Qcap (m³/s)	0,390

Q7J	0,195
Q2.5M	0,079



Date 08-avr-20
 Projet Mise à 2x2 voies RD775 Le Crois-Kergonieux
 Maître d'ouvrage CD56 - SERGT
 Note de calcul **Débit de projet - OH7a**

Données		C
Surface du bassin versant amont (ha)	A	11,35
Longueur hydraulique (nappe)	L	381
Altitude amont	Za	132,3
Altitude aval	Zb	118,8
Surface urbanisée (ha)	A-urb	0,42
Surface non urbanisée (ha)	A-rur	10,93
Coefficient d'apport A-urb	C-urb	0,5
Coefficient d'apport A-rur	C-rur	0,2
Montana - T10 - 6 à 60min	a	3,83
Montana - T100 - 6 à 60min	a	-0,554
Montana - T10 - 1 à 24h	b	6,64
Montana - T100 - 1 à 24h	b	-0,531
Montana - T100 - 1 à 24h	a	5,732
Montana - T100 - 1 à 24h	b	-0,663
Montana - T100 - 1 à 24h	a	16,982
Montana - T100 - 1 à 24h	b	-0,775

Données		C
Coefficient d'apport du BV		
Pente moyenne du BV (m/m)	I	0,0
Longueur hydraulique (nappe)	L1	
Longueur hydraulique (concentre)	L2	
Pente moyenne (nappe)	I1	0,0
Pente moyenne (concentre)	I2	0,0
Tc - Méthodes des vitesses SETRA (min)		2
Tc - Kirpich (min)		6
Tc - Ventura (min)		13
Tc - Turraza (min)		21
Tc - Passini (min)		12
Tc - Bransby (min)		13
Tc - Sogreah (min)		19
Coefficient d'apport du BV pour T100	C100	
Ratio crue décennale/crue journalière biennale		
Ratio crue décennale/2,5fois module		

Calcul du débit de projet à partir des stations de jaugeage

$Qp = (Q1 / D1^2 + Q2 / D2^2 + Q3 / D3^2) / (1/D1^2 + 1/D2^2 + 1/D3^2)$
 $D = 0,2d(\text{exutoire}) + 0,8 d(\text{centroïde})$

BV_OH3b	Débit de crue centennale (T100z) (instantané)	Débit instantané maximal connu	Crue journalière biennale	Débit de crue décennale (instantané)	Module interrannuel
(L'Inra ou Foulet) /s	38	21	7	19	1
(Le Scail à Plouey) /s	42	44	9	21	1
(Le Coët-Orgnan à Gouinval) /s	57	42	11	29	2
Synthèse /s	40,7	30,7	8,0	20,3	1,3
Q m³/s	0,041	0,031	0,008	0,020	0,001

Calcul du débit de projet à partir de la formule rationnelle

$Qp = 2,78 \cdot C^2 \cdot A / 1000$
 $I = a \cdot Tc^b$ (intensité de la pluie en mm/h)
 $Tc = \text{temps de concentration}$
 $Qp(T100) = 2 \cdot Qp(T10)$

Résultats	
P (0)	42,99
P (10)	58,40
P (100)	79,70
Tc (100)	18
I (mm/h)	85,95
Qp100 (m³/s)	0,999

Résultats	
I (mm/h)	41,53
Qp10 (m³/s)	0,277
Qp100 (m³/s)	0,553

Résultats	
I (mm/h)	45,31
Qp10 (m³/s)	0,376
Qp100 (m³/s)	0,752

Résultats	
P (0)	41,00
P (10)	58,40
P (100)	79,70
Tc (100)	16
I (mm/h)	92,65
Qp100 (m³/s)	1,254

Résultats	
QTZ	0,109
QZ.5M	0,044



Date 08-avr-20
 Projet Mise à 2x2 voies RD775 Le Crois-Kergonieux
 Maître d'ouvrage CD56 - SERGT
 Note de calcul **Débit de projet - OH7b**

Données		C
Surface du bassin versant amont (ha)	A	12,53
Longueur hydraulique	L	421
Altitude amont	Za	132,3
Altitude aval	Zb	116,75
Surface urbanisée (ha)	A-urb	1,6
Surface non urbanisée (ha)	A-rur	10,93
Coefficient d'apport A-urb	C-urb	0,5
Coefficient d'apport A-rur	C-rur	0,2
Montana - T10 - 6 à 60min	a	3,83
Montana - T100 - 6 à 60min	a	-0,554
Montana - T100 - 6 à 60min	a	6,64
Montana - T10 - 1 à 24h	b	-0,531
Montana - T100 - 1 à 24h	b	5,732
Montana - T100 - 1 à 24h	a	-0,663
Montana - T100 - 1 à 24h	a	16,982
Montana - T100 - 1 à 24h	b	-0,775

Données		C
Coefficient d'apport du BV		
Pente moyenne du BV (m/m)	I	0,24
Longueur hydraulique (nappe)	L1	0,0369
Longueur hydraulique (concentre)	L2	360
Pente moyenne (nappe)	I1	0,0367
Pente moyenne (concentre)	I2	0,0384
Tc - Méthodes des vitesses SETRA (min)		22,72
Tc - Kirpich (min)		7,271
Tc - Ventura (min)		14,035
Tc - Turraza (min)		23,044
Tc - Passini (min)		12,681
Tc - Bransby (min)		14,634
Tc - Sogreah (min)		18,741
Coefficient d'apport du BV pour T100	C100	
Ratio crue décennale/crue journalière biennale		0,39
Ratio crue décennale/2,5fois module		2,5
		6,2

Calcul du débit de projet à partir des stations de jaugeage

$Qp = (Q1 / D1^2 + Q2 / D2^2 + Q3 / D3^2) / (1/D1^2 + 1/D2^2 + 1/D3^2)$
 $D = 0,2d(\text{exutoire}) + 0,8 d(\text{centroïde})$

BV_OH3b	Débit de crue centennale (T100z) (instantané)	Débit instantané maximal connu	Crue journalière biennale	Débit de crue décennale (instantané)	Module interrannuel
(L'Inra ou Foulet) /s	42	23	7	21	1
(Le Scail à Plouey) /s	46	48	10	23	2
(Le Coët-Orgnan à Gouinval) /s	63	46	11	32	2
Synthèse /s	44,9	33,9	8,8	22,5	1,4
Q m³/s	0,045	0,034	0,009	0,022	0,001

Calcul du débit de projet à partir de la formule rationnelle

$Qp = 2,78 \cdot C^2 \cdot A / 1000$
 $I = a \cdot Tc^b$ (intensité de la pluie en mm/h)
 $Tc = \text{temps de concentration}$
 $Qp(T100) = 2 \cdot Qp(T10)$

Résultats	
P (0)	41,00
P (10)	58,40
P (100)	79,70
Tc (100)	16
I (mm/h)	92,65
Qp100 (m³/s)	1,254

Résultats	
I (mm/h)	45,31
Qp10 (m³/s)	0,376
Qp100 (m³/s)	0,752

Résultats	
QTZ	0,148
QZ.5M	0,060



Date 03-avril-20
 Projet Mise à 2x2 voies RD775 Le Crois-Kergonniou
 Maître d'ouvrage CD56 - SERGT
 Note de calcul Débit de projet - O408a

Données		C
Surface du bassin versant amont (ha)	A	21,65
Longueur hydraulique (nappe)	L	667
Altitude amont	Za	134,6
Altitude aval	Zb	119,3
Surface urbanisée (ha)	A-urb	0,15
Surface non urbanisée (ha)	A-rur	21,5
Coefficient d'apport A-urb	C-urb	0,5
Coefficient d'apport A-rur	C-rur	0,2
Montana - T10 - 6 à 60min	a	3,83
?? - 2018	b	-0,554
Montana - T100 - 6 à 60min	a	6,64
?? - 2018	b	-0,531
Montana - T10 - 1 à 24h	a	5,732
?? - 2018	b	-0,663
Montana - T100 - 1 à 24h	a	16,982
?? - 2018	b	-0,775

Données		C
Coefficient d'apport d.j. BV	A	0,1
Pente moyenne du BV (m/m)	I	0,02
Longueur hydraulique (nappe)	L	66
Longueur hydraulique (concentré)	I2	0,02
Pente moyenne (nappe)	I	0,02
Pente moyenne (concentré)	I2	0,02
Tc - Méthodes des vitesses SETRA (min)		12,64
Tc - Kirpich (min)		23,81
Tc - Ventura (min)		30,21
Tc - Turraza (min)		22,81
Tc - Passini (min)		24,31
Tc - Bransby (min)		31,01
Tc - Sogreah (min)		0,1
Coefficient d'apport d.j. BV pour T100	C100	2
Ratio crue décennale/crue journalière biennale		2
Ratio crue décennale/2,5fois module		6

Calcul du débit de projet à partir des stations de jaugeage

$$Qp = (Q1 / D1^2 + Q2 / D2^2 + Q3 / D3^2) / (1/D1^4 + 1/D2^4 + 1/D3^4)$$

D = 0,2d (exutoire) + 0,8 d (centroïde)

BV_OH3b	Débit de crue centennale (T100z) (instantané)	Débit instantané maximal connu	Crue journalière biennale (instantané)	Débit de crue décennale (instantané)	Module interannuel
(Linnemou Fouell) /s	72	39	13	36	2
(Le Scort à Plouy) /s	80	84	18	40	3
(Le Coet-Ogan à Quistral) /s	109	80	21	54	4
Synthèse /s	77,6	58,6	15,3	38,8	2,4
Q m³/s	0,078	0,059	0,015	0,039	0,002

Calcul du débit de projet à partir de la formule rationnelle

$$Qp = 2,78 \cdot C^0,75 \cdot A / 1000$$

$$I = a \cdot Tc^2 \text{ (intensité de la pluie en mm/h)}$$

$$Tc = \text{temps de concentration}$$

$$Qp(T100) = 2 \cdot Qp(T10)$$

$$Tc(100) = Tc \cdot ((P(100)-P(0))/(P(10)-P(0)))^{0,23}$$

$$P(0) = (1-C10/0,8) \cdot P(10) \text{ (rétention initiale)}$$

Résultats	
P(0)	43,65
P(10)	58,40
P(100)	79,70
Tc(100)	19
I (mm/h)	39,69
Qp10 (m³/s)	0,483
Qp100 (m³/s)	0,966

QTZJ	0,190
QZ.5M	0,077



Date 03-avril-20
 Projet Mise à 2x2 voies RD775 Le Crois-Kergonniou
 Maître d'ouvrage CD56 - SERGT
 Note de calcul Débit de projet - O408b

Données		C
Surface du bassin versant amont (ha)	A	22,05
Longueur hydraulique	L	688
Altitude amont	Za	134,6
Altitude aval	Zb	119,3
Surface urbanisée (ha)	A-urb	0,55
Surface non urbanisée (ha)	A-rur	21,5
Coefficient d'apport A-urb	C-urb	0,5
Coefficient d'apport A-rur	C-rur	0,2
Montana - T10 - 6 à 60min	a	3,83
?? - 2018	b	-0,554
Montana - T100 - 6 à 60min	a	6,64
?? - 2018	b	-0,531
Montana - T10 - 1 à 24h	a	5,732
?? - 2018	b	-0,663
Montana - T100 - 1 à 24h	a	16,982
?? - 2018	b	-0,775

Données		C
Coefficient d'apport du BV	I	0,21
Pente moyenne du BV (m/m)	I1	0,0222
Longueur hydraulique (nappe)	L1	667
Longueur hydraulique (concentré)	L2	21
Pente moyenne (nappe)	I1	0,0222
Pente moyenne (concentré)	I2	0,0238
Tc - Méthodes des vitesses SETRA (min)		53,46
Tc - Kirpich (min)		12,903
Tc - Ventura (min)		23,994
Tc - Turraza (min)		30,569
Tc - Passini (min)		23,240
Tc - Bransby (min)		25,034
Tc - Sogreah (min)		30,899
Coefficient d'apport du BV pour T100	C100	0,37
Ratio crue décennale/crue journalière biennale		2,5
Ratio crue décennale/2,5fois module		6,2

Calcul du débit de projet à partir des stations de jaugeage

$$Qp = (Q1 / D1^2 + Q2 / D2^2 + Q3 / D3^2) / (1/D1^4 + 1/D2^4 + 1/D3^4)$$

D = 0,2d (exutoire) + 0,8 d (centroïde)

BV_OH3b	Débit de crue centennale (T100z) (instantané)	Débit instantané maximal connu	Crue journalière biennale (instantané)	Débit de crue décennale (instantané)	Module interannuel
(Linnemou Fouell) /s	74	40	13	37	2
(Le Scort à Plouy) /s	82	85	18	41	3
(Le Coet-Ogan à Quistral) /s	111	82	22	55	4
Synthèse /s	79,1	59,6	15,5	39,5	2,5
Q m³/s	0,079	0,060	0,016	0,040	0,002

Calcul du débit de projet à partir de la formule rationnelle

$$Qp = 2,78 \cdot C^0,75 \cdot A / 1000$$

$$I = a \cdot Tc^2 \text{ (intensité de la pluie en mm/h)}$$

$$Tc = \text{temps de concentration}$$

$$Qp(T100) = 2 \cdot Qp(T10)$$

$$Tc(100) = Tc \cdot ((P(100)-P(0))/(P(10)-P(0)))^{0,23}$$

$$P(0) = (1-C10/0,8) \cdot P(10) \text{ (rétention initiale)}$$

Résultats	
P(0)	43,25
P(10)	58,40
P(100)	79,70
Tc(100)	20
I (mm/h)	80,25
Qp100 (m³/s)	1,900

QTZJ	0,194
QZ.5M	0,079



Date 03-avr-20
 Projet Mise à 2x2 voies RD775 Le Croix-Kergonboux
 Maître d'ouvrage CD56 - SERGT
 Note de calcul Débit de projet - OH9

Débit de projet - OH9

Données		C	0.25
Surface du bassin versant amont (ha)	A	9.37	0.0263
Longueur hydraulique (nappe)	L	427	427
Altitude amont	Za	136	0
Altitude aval	Zb	124.75	0.0263
Surface urbanisée (ha)	A-urb	1.42	#DVI/01
Surface non urbanisée (ha)	A-rur	7.95	
Coefficient d'apport A-urb	C-urb	0.5	
Coefficient d'apport A-rur	C-rur	0.2	
Montana - T10 - 6 à 60min	a	3.83	
?? - 2018	b	-0.554	
Montana - T100 - 6 à 60min	a	6.64	
?? - 2018	b	-0.531	
Montana - T10 - 1 à 24h	a	5.732	
?? - 2018	b	-0.663	
Montana - T100 - 1 à 24h	a	16.982	
?? - 2018	b	-0.775	

Calcul du débit de projet à partir des stations de jaugeage

$Qp = (Q1 / D1^2 + Q2 / D2^2 + Q3 / D3^2) / (1/D1^4 + 1/D2^4 + 1/D3^4)$
 $D = 0.2d(\text{exutoire}) + 0.8d(\text{centre})$

BV_OH9b	Débit de crue centennale (T100z) (instantané)	Débit instantané maximal connu	Crue journalière biennale	Débit de crue décennale (instantané)	Module interannuel
(L'inom ou Fouey) /s	31	17	6	16	1
(Le Scort à Pouey) /s	35	36	8	17	1
(Le Coet-Ogan à Quindol) /s	47	35	9	24	2
Synthèse /s	33.6	25.3	6.6	16.8	1.1
Q m³/s	0.034	0.025	0.007	0.017	0.001

Calcul du débit de projet à partir de la formule rationnelle

$Qp = 2.78 \cdot CVA \cdot I^{1000}$
 $I = a \cdot Tc^b$ (intensité de la pluie en mm/h)
 $Tc =$ temps de concentration
 $Qp(T100) = 2 \cdot Qp(T10)$

Résultats	P (0)	40.48
P (10)	58.40	
P (100)	79.70	
Tc (100)	14	
I (mm/h)	99.43	
Qp100 (m3/s)	0.313	
Qp100 (m3/s)	0.625	

Q17J	0.123
Q2.5M	0.050

Données		A	6.54
Surface du bassin versant amont (ha)	A	486	0.0200
Longueur hydraulique (nappe)	Za	137.5	436
Altitude amont	Zb	126.8	0
Altitude aval	Za-urb	0.83	#DVI/01
Surface urbanisée (ha)	A-urb	5.71	
Surface non urbanisée (ha)	A-rur	0.5	
Coefficient d'apport A-urb	C-urb	0.2	
Coefficient d'apport A-rur	C-rur	3.83	
Montana - T10 - 6 à 60min	a	-0.554	
?? - 2018	b	6.64	
Montana - T100 - 6 à 60min	a	5.732	
?? - 2018	b	-0.663	
Montana - T100 - 1 à 24h	a	16.982	
?? - 2018	b	-0.775	

Calcul du débit de projet à partir des stations de jaugeage

$Qp = (Q1 / D1^2 + Q2 / D2^2 + Q3 / D3^2) / (1/D1^4 + 1/D2^4 + 1/D3^4)$
 $D = 0.2d(\text{exutoire}) + 0.8d(\text{centre})$

BV_OH3b	Débit de crue centennale (T100z) (instantané)	Débit instantané maximal connu	Crue journalière biennale	Débit de crue décennale (instantané)	Module interannuel
(L'inom ou Fouey) /s	22	12	4	11	1
(Le Scort à Pouey) /s	24	25	5	12	1
(Le Coet-Ogan à Quindol) /s	33	24	6	16	1
Synthèse /s	23.4	17.7	4.6	11.7	0.7
Q m³/s	0.023	0.018	0.005	0.012	0.001

Calcul du débit de projet à partir de la formule rationnelle

$Qp = 2.78 \cdot CVA \cdot I^{1000}$
 $I = a \cdot Tc^b$ (intensité de la pluie en mm/h)
 $Tc =$ temps de concentration
 $Qp(T100) = 2 \cdot Qp(T10)$

Résultats	P (0)	41.02
P (10)	58.40	
P (100)	79.70	
Tc (100)	15	
I (mm/h)	93.86	
Qp100 (m3/s)	0.663	

Q17J	0.078
Q2.5M	0.032



Date 03-04-20
 Projet Mise à 2x2 voies RD775 Le Croisio-Kergonnois
 Maître d'ouvrage CD56 - SERGT
 Note de calcul **Débit de projet - OH11**

Données		C	0,21
Surface du bassin versant amont (ha) A		I	0,0278
Longueur hydraulique (nappe) L		L1	785
Altitude amont Za		L2	134,6
Altitude aval Zb		I1	112,8
Pente moyenne (nappe) A-urb		I2	0,051
Surface urbanisée (ha) A-rur		I2	22,18
Surface non urbanisée (ha) A-urb		I2	54,01
Coefficient d'apport A-urb C-urb			13,111
Coefficient d'apport A-rur C-rur			21,900
Montana - T10 - 6 à 60min a			3,83
?? - 2018 b			31,037
Montana - T100 - 6 à 60min a			21,953
?? - 2018 b			27,217
Montana - T10 - 1 à 24h a			5,731
?? - 2018 b			27,956
Coefficient d'apport du BV pour T100 C100			0,37
Ratio crue décennale/crue journalière biennale			2,5
Ratio crue décennale/2,5fois module			6,2

Calcul du débit de projet à partir des stations de jaugeage
 $Qp = (Q1 / D1^2 + Q2 / D2^2 + Q3 / D3^2) / (1 / D1^2 + 1 / D2^2 + 1 / D3^2)$
 D = 0,28 (exutoire) + 0,8 c (centroïde)

BV_OH11	Débit de crue centennale (T100z) (instantané)	Débit instantané maximal cumu	Crue journalière biennale	Débit de crue décennale (instantané)	Module interannuel
(L'Ormaou Fouaell) /s	76	41	14	38	2
(Le Scort à Prouay) /s	84	88	19	42	3
(Le Coët-Orgen à Quindral) /s	114	84	22	57	4
Synthèse /s	81,5	61,5	16,0	40,7	2,6
Q m³/s	0,081	0,061	0,016	0,041	0,003

Calcul du débit de projet à partir de la formule rationnelle
 $Qp = 2,78 \cdot C^2 \cdot V^2 / 1000$
 $Tc(100) = Tc^* \cdot ((P(100) - P(0)) / (P(10) - P(0)))^{0,23}$
 $P(0) = (1 - C10 / 0,8)^2 \cdot P(10)$ (rétention initiale)
 $Tc =$ temps de concentration
 $Qp(T100) = 2 \cdot Qp(T10)$

Résultats	P(0)	43,27
P(10)	58,40	
P(100)	79,70	
Tc(100)	23	
I (mm/h)	75,66	
Qp100 (m3/s)	1,748	
Qp100 (m3/s)	0,951	

Q72j	0,187
Q2,5M	0,076



Date 03-04-20
 Projet Mise à 2x2 voies RD775 Le Croisio-Kergonnois
 Maître d'ouvrage CD56 - SERGT
 Note de calcul **Débit de projet - OH12**

Données		A	2,86
Surface du bassin versant amont (ha) A		L	244
Longueur hydraulique (nappe) L		Za	134,6
Altitude amont Za		Zb	112,8
Altitude aval Zb		A-urb	0,0222
Pente moyenne (nappe) A-urb		A-rur	0,0349
Surface urbanisée (ha) A-urb		A-rur	2,6
Surface non urbanisée (ha) A-rur		C-urb	0,5
Coefficient d'apport A-urb C-urb		C-rur	0,2
Coefficient d'apport A-rur C-rur		a	3,83
Montana - T10 - 6 à 60min a		b	-0,554
?? - 2018 b		a	6,64
Montana - T100 - 6 à 60min a		b	-0,531
?? - 2018 b		a	5,732
Coefficient d'apport du BV pour T100 C100		b	-0,663
Ratio crue décennale/crue journalière biennale		a	16,982
Ratio crue décennale/2,5fois module		b	-0,775

Calcul du débit de projet à partir des stations de jaugeage
 $Qp = (Q1 / D1^2 + Q2 / D2^2 + Q3 / D3^2) / (1 / D1^2 + 1 / D2^2 + 1 / D3^2)$
 D = 0,28 (exutoire) + 0,8 d (centroïde)

BV_OH12	Débit de crue centennale (T100z) (instantané)	Débit instantané maximal cumu	Crue journalière biennale	Débit de crue décennale (instantané)	Module interannuel
(L'Ormaou Fouaell) /s	10	5	2	5	0
(Le Scort à Prouay) /s	11	11	2	5	0
(Le Coët-Orgen à Quindral) /s	14	11	3	7	0
Synthèse /s	10,3	7,7	2,0	5,1	0,3
Q m³/s	0,010	0,008	0,002	0,005	0,000

Calcul du débit de projet à partir de la formule rationnelle
 $Qp = 2,78 \cdot C^2 \cdot V^2 / 1000$
 $Tc(100) = Tc^* \cdot ((P(100) - P(0)) / (P(10) - P(0)))^{0,23}$
 $P(0) = (1 - C10 / 0,8)^2 \cdot P(10)$ (rétention initiale)
 $Tc =$ temps de concentration
 $Qp(T100) = 2 \cdot Qp(T10)$

Résultats	P(0)	41,81
P(10)	58,40	
P(100)	79,70	
Tc(100)	7	
I (mm/h)	143,81	
Qp100 (m3/s)	0,485	
Qp100 (m3/s)	0,258	

Q72j	0,051
Q2,5M	0,021



Date 03-avr-20
 Projet Mise à 2x2 voies RD775 Le Crois-Kergonloux
 Maître d'ouvrage CD56 - SERGT
 Note de calcul **Débit de projet - OH13**

Données	C
Surface du bassin versant amont (ha) A	4.46
Longueur hydraulique (nappe) L	415
Altitude amont Z _a	134.6
Altitude aval Z _b	112.8
Surface urbanisée (ha) A-urb	0
Surface non urbanisée (ha) A-rurb	4.46
Coefficient d'apport A-rurb	0.5
Coefficient d'apport A-rurb	0.2
Montana - T10 - 6 à 60min	3.83
Montana - T100 - 1 à 24h	-0.554
Montana - T100 - 6 à 60min	6.64
Montana - T10 - 1 à 24h	-0.531
Montana - T100 - 1 à 24h	5.732
Montana - T100 - 1 à 24h	16.982
Montana - T100 - 1 à 24h	-0.775

Calcul du débit de projet à partir des stations de jaugeage
 $Q_p = (Q_1 / D_1^2 + Q_2 / D_2^2 + Q_3 / D_3^2) / (1/D_1^2 + 1/D_2^2 + 1/D_3^2)$
 D = 0.2d(événire) + 0.8 d(centroïde)

BV_OH13	Débit de crue centennale (T100z) (instantané)	Débit instantané maximal connu	Crue journalière biennale	Débit de crue décennale (instantané)	Module interrannuel
(L'Inam ou Fozuel) /s	15	8	3	7	0
(Le Scorf à Plozev) /s	17	17	4	8	1
(Le Coef-Origan à Quistim) /s	22	17	4	11	1
Synthèse /s	16,9	12,1	3,1	8,0	0,5
Q_m³/s	0,016	0,012	0,003	0,008	0,001

Calcul du débit de projet à partir de la formule rationnelle
 $Q_p = 2.78 \cdot C^2 \cdot V^2 \cdot A / 1000$
 $I = a \cdot T_c^2$ (intensité de la pluie en mm/h)
 T_c = temps de concentration
 $Q_p(T100) = 2 \cdot Q_p(T10)$

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)	Tc (100)	I (mm/h)	Qp10 (m3/s)	Qp100 (m3/s)
	43.80	58.40	79.70	6	75.26	0.187
					103.72	0.373
					0.463	

Résultats	P(0)	P(10)
-----------	------	-------



08-04/20
 Mise à 2x2 voies RD775 Le Croisio-Kergonieux
 CD56 - SERGT
 Maître d'ouvrage
 Note de calcul
Débit de projet - OH15

Données	
Surface du bassin versant amont (ha)	A 3,05
Longueur hydraulique (m)	L 210,4
Altitude amont (m)	Za 121,6
Altitude aval (m)	Zb 116,83
Surface urbanisée (ha)	A-urb 0,38
Surface non urbanisée (ha)	A-rur 2,67
Coefficient d'apport A-urb	C-urb 0,5
Coefficient d'apport A-rur	C-rur 0,2
Montana - T10 - 6 à 60min	a 3,83
??- 2018	b -0,554
Montana - T100 - 6 à 60min	a 6,64
??- 2018	b -0,531
Montana - T10 - 1 à 24h	a 5,732
??- 2018	b -0,663
Montana - T100 - 1 à 24h	a 16,982
??- 2018	b -0,775

Données	
Coefficient d'apport du BV	C 0,24
Pente moyenne du BV (m/m)	I 0,0227
Longueur hydraulique (rappe)	L1 152,9
Longueur hydraulique (concentré)	L2 57,5
Pente moyenne (rappe)	I1 0,0281
Pente moyenne (concentré)	I2 0,0087
Tc - Méthodes des vitesses SETRA (min)	11,54
Tc - Kiplich (min)	5,143
Tc - Ventura (min)	8,838
Tc - Turraza (min)	11,369
Tc - Passini (min)	8,020
Tc - Bransby (min)	9,287
Tc - Soigraah (min)	14,609
Coefficient d'apport du BV pour T100	C100 0,39
Ratio crue décennale/crue journalière biennale	2,5
Ratio crue décennale/2,5fois module	6,2

Calcul du débit de projet à partir des stations de jaugeage

$$Q_p = (Q1 / D1^4 + Q2 / D2^4 + Q3 / D3^4) / (1/D1^4 + 1/D2^4 + 1/D3^4)$$

$$D = 0,2d(\text{exutoire}) + 0,8d(\text{centroïde})$$

BV_OH3b	Débit de crue centennale (T100z) (instantané)	Débit instantané maximal connu	Crue journalière biennale	Débit de crue décennale (instantané)	Module interrannuel
L'Inam ou Fozuel / s	10	6	2	5	0
Les Scort & Plouey / s	11	12	2	6	0
Les Coët-Orgon & Quilital / s	15	11	3	8	1
Synthèse / s	10,9	8,2	2,1	5,5	0,3
Q m³/s	0,011	0,008	0,002	0,005	0,000

Calcul du débit de projet à partir de la formule rationnelle

$$Q_p = 2,78 \cdot C \cdot Y^a / 1000$$

$$I = a \cdot T_c^b \text{ (intensité de la pluie en mm/h)}$$

$$T_c = \text{temps de concentration}$$

$$Q_p(T100) = 2 \cdot Q_p(T10)$$

$$T_c(100) = T_c \cdot ((P(100)-P(0))/(P(10)-P(0)))^{0,23}$$

$$P(0) = (1-C10/0,8) \cdot P(10) \text{ (rétention initiale)}$$

Résultats	
P(0)	41,07
P(10)	58,40
P(100)	79,70
Tc(100)	9
I(mm/h)	120,85
Qp100 (m3/s)	0,397

I (mm/h)	59,77
Qp10 (m3/s)	0,120
Qp100 (m3/s)	0,241

Q172J	0,047
Q2,5M	0,019

VIII.8 Détails des hypothèses de calcul et résultats des dimensionnements de chacun des ouvrages de franchissements

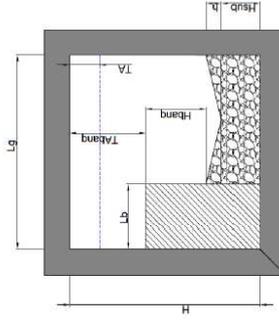


Date 22-oct-19
 Projet Mise à 2x2 voies RD775 Le Croisio-Kergontoux
 Maître d'ouvrage CD56 - SERGT
 Note de calcul Synthèse - OH01a

Dimension de l'ouvrage	Cadre 1500x2000 + Banquette 1m	FLUVIAL
Régime d'écoulements dans l'ouvrage		
Débit T=2ans (m ³ /s)	Q2J	0,187
Débit T=10ans (m ³ /s)	QT10	0,474
Débit T=100ans (m ³ /s)	QT100	1,685
Largeur de l'ouvrage (m)	Lg	1,5
Hauteur de l'ouvrage (m)	H	2
Hauteur lit reconstitué	Hsub	0,3
Tirant d'air sur banquette (m)	TABanq	1,2
Hauteur échancrure (m)	h	0,1
Largeur de banquette (m)	Lb	0,5
Hauteur banquette (m)	Hbanq	0,4

Paramètre de calage			
Pente de l'ouvrage (m/m)	I	0,0074	
Longueur de l'ouvrage (m)	L	19	
Altitude amont	Za	113,14	
Altitude aval - déduit	Zb	113,00	
Débit capable de l'ouvrage (m ³ /s)		6,15	
Régime aval			
Hn	Hc	REGIME	
Q2J	0,310	0,221	FLUVIAL
QT10	0,500	0,372	FLUVIAL
QT100	0,875	0,647	FLUVIAL

Q2J	Amont de l'ouvrage	Entrée d'ouvrage	aval de l'ouvrage
	Hauteur d'eau	0,37	0,31
	Cote Fil d'eau	113,14	113,14
	Cote ligne d'eau	113,51	113,45
	Q10		
	Hauteur d'eau	0,61	0,50
	Cote Fil d'eau	113,14	113,00
	Cote ligne d'eau	113,75	113,64
	Q100		
	Hauteur d'eau	1,13	0,88
	Cote Fil d'eau	113,14	113,14
	Cote ligne d'eau	114,27	114,02



Débit de projet	Q2,5M	Q2J	Q10	Q100
Vitesse d'écoulements dans l'ouvrage (m/s)	0,61	0,86	1,21	1,82
Taux de remplissage de l'ouvrage	11%	18%	29%	51%



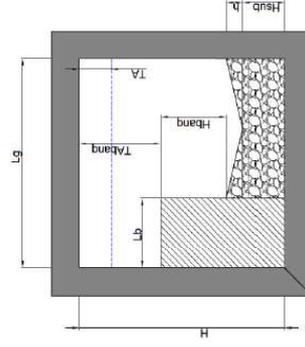
Date 22-oct-19
 Projet Mise à 2x2 voies RD775 Le Croisio-Kergontoux
 Maître d'ouvrage CD56 - SERGT
 Note de calcul Synthèse - OH01b

Dimension de l'ouvrage	Cadre 1500x2000 + Banquette 1m	FLUVIAL
Régime d'écoulements dans l'ouvrage		
Débit T=2ans (m ³ /s)	Q2J	0,228
Débit T=10ans (m ³ /s)	QT10	0,578
Débit T=100ans (m ³ /s)	QT100	2,025
Largeur de l'ouvrage (m)	Lg	1,5
Hauteur de l'ouvrage (m)	H	2
Hauteur lit reconstitué	Hsub	0,3
Tirant d'air sur banquette (m)	TABanq	1
Hauteur échancrure (m)	h	0,1
Largeur de banquette (m)	Lb	0,5
Hauteur banquette (m)	Hbanq	0,6

Paramètre de calage		
Pente de l'ouvrage (m/m)	I	0,0076
Longueur de l'ouvrage (m)	L	38
Altitude amont	Za	112,94
Altitude aval - déduit	Zb	112,65
Débit capable de l'ouvrage (m ³ /s)		5,80

Régime aval			
Hn	Hc	REGIME	
Q2J	0,341	0,247	FLUVIAL
QT10	0,626	0,424	FLUVIAL
QT100	0,980	0,740	FLUVIAL

Q2J	Amont de l'ouvrage	Entrée d'ouvrage	aval de l'ouvrage
	Hauteur d'eau	0,41	0,34
	Cote Fil d'eau	112,94	112,94
	Cote ligne d'eau	113,35	113,28
	Q10		
	Hauteur d'eau	0,76	0,63
	Cote Fil d'eau	112,94	112,65
	Cote ligne d'eau	113,70	113,57
	Q100		
	Hauteur d'eau	1,27	0,98
	Cote Fil d'eau	112,94	112,65
	Cote ligne d'eau	114,21	113,92



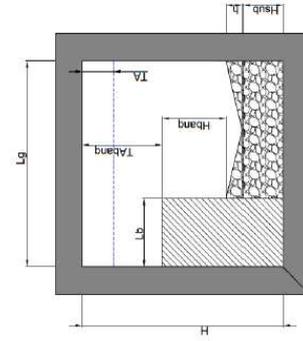
Débit de projet	Q2,5M	Q2J	Q10	Q100
Vitesse d'écoulements dans l'ouvrage (m/s)	0,67	0,94	1,31	1,94
Taux de remplissage de l'ouvrage	12%	20%	37%	58%

Dimension de l'ouvrage		Cadre 1500x1500 + Banquette 0,5m	
Régime d'écoulements dans l'ouvrage		TORRENTIEL	
Débit T=2ans (m ³ /s)	Q2J	0,347	
Débit T=10ans (m ³ /s)	QT10	0,881	
Débit T=100ans (m ³ /s)	QT100	3,232	
Largeur de l'ouvrage (m)	Lg	1,5	
Hauteur de l'ouvrage (m)	H	1,5	
Hauteur lit reconstitué	Hsub	0,3	
Tirant d'air sur banquette (m)	TAbanq	0,7	
Hauteur échancrure (m)	h	0,1	
Largeur de banquette (m)	Lb	0,5	
Hauteur banquette (m)	Hbanq	0,4	

Paramètre de calage		
Pente de l'ouvrage (m/m)	i	0,018
Longueur de l'ouvrage (m)	L	1
Altitude amont	Za	112,1
Altitude aval - déduit	Zb	111,8
Débit capable de l'ouvrage (m ³ /s)		5,5

Régime aval			
Hn	Hc	REGIME	
0,297	0,314	TORRENTIEL	
0,117	0,155	TORRENTIEL	
0,570	0,671	TORRENTIEL	

Q2J	Amont de l'ouvrage	Entrée d'ouvrage	Sortie de l'ouvrage
Hauteur d'eau	0,45	0,31	0,29
Cote Fil d'eau	112,18	112,18	111,88
Cote ligne d'eau	112,63	112,49	112,17
Q10			
Hauteur d'eau	0,77	0,53	0,48
Cote Fil d'eau	112,18	112,18	111,88
Cote ligne d'eau	112,95	112,71	112,36
Q100			
Hauteur d'eau	1,56	0,98	0,90
Cote Fil d'eau	112,18	112,18	111,88
Cote ligne d'eau	113,74	113,16	112,78



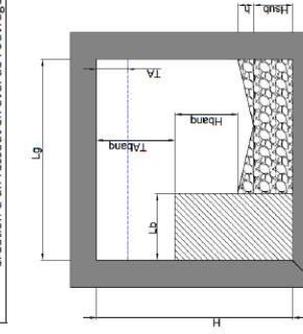
Dimension de l'ouvrage		Cadre 1500x2000 + Banquette 0,5m	
Régime d'écoulements dans l'ouvrage		TORRENTIEL	
Débit T=2ans (m ³ /s)	Q2J	0,349	
Débit T=10ans (m ³ /s)	QT10	0,886	
Débit T=100ans (m ³ /s)	QT100	3,293	
Largeur de l'ouvrage (m)	Lg	1,5	
Hauteur de l'ouvrage (m)	H	2	
Hauteur lit reconstitué	Hsub	0,3	
Tirant d'air sur banquette (m)	TAbanq	1,2	
Hauteur échancrure (m)	h	0,1	
Largeur de banquette (m)	Lb	0,5	
Hauteur banquette (m)	Hbanq	0,4	

Paramètres de calage		
Pente de l'ouvrage (m/m)	i	0,0250
Longueur de l'ouvrage (m)	L	38
Altitude amont	Za	111,77
Altitude aval - déduit	Zb	110,82
Débit capable de l'ouvrage (m ³ /s)		11,33

Régime aval			
Hn	Hc	REGIME	
0,359	0,290	FLUVIAL	
0,623	0,511	FLUVIAL	
0,360	Lit mineur	FLUVIAL	

Création d'un ressaut en aval de l'ouvrage

Q2J	Amont de l'ouvrage	Entrée d'ouvrage	aval de l'ouvrage
Hauteur d'eau	0,46	0,31	0,27
Cote Fil d'eau	111,77	111,77	110,82
Cote ligne d'eau	112,23	112,13	111,09
Q10			
Hauteur d'eau	0,83	0,53	0,44
Cote Fil d'eau	111,77	111,77	110,82
Cote ligne d'eau	112,60	0,00	111,26
Q100			
Hauteur d'eau	1,73	0,99	0,84
Cote Fil d'eau	111,77	111,77	110,82
Cote ligne d'eau	113,50	0,00	111,66



Débit de projet	Q2,5M	Q2J	Q10	Q100
Vitesse d'écoulements dans l'ouvrage (m/s)	1,04	1,46	2,04	3,09
Taux de remplissage de l'ouvrage	15%	24%	40%	75%

Débit de projet	Q2,5M	Q2J	Q10	Q100
Vitesse d'écoulements dans l'ouvrage (m/s)	1,14	1,60	2,24	3,42
Taux de remplissage de l'ouvrage	10%	16%	26%	50%

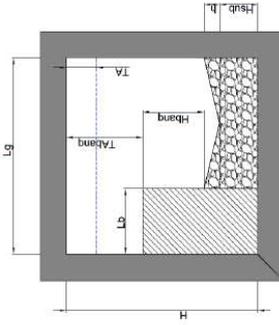


Date 24-sept-19
 Projet Mise à 2x2 voies RD775 Le Croisio-Kergonioux
 Maître d'ouvrage CD56 - SERGT
 Note de calcul **Synthèse - OH03**

Dimension de l'ouvrage	Cadre 1500x2500 + Banquette 0,5m	TORRENTIEL
Régime de calage de l'ouvrage		
Débit T=2ans (m3/s)	QZJ	0,117
Débit T=10ans (m3/s)	QT10	0,297
Débit T=100ans (m3/s)	QT100	1,036
Largeur de l'ouvrage (m)	Lg	1,5
Hauteur de l'ouvrage (m)	H	2,5
Hauteur lit reconstitué	Hsub	0,3
Tirant d'air sur banquette (m)	TAbanq	1,7
Hauteur échancrure (m)	h	0,1
Largeur de banquette (m)	Lb	0,5
Hauteur banquette (m)	Hbanq	0,4

Régime aval	Hn	Hc	REGIME
QZJ	0,189	0,158	FLUVIAL
QT10	0,316	0,274	FLUVIAL
QT100	0,119	Lit mineur	FLUVIAL

Création d'un ressaut en aval de l'ouvrage



QZJ	Amont de l'ouvrage	Entrée d'ouvrage	aval de l'ouvrage
Hauteur d'eau	0,25	0,18	0,15
	114,83	114,83	113,87
	115,08	115,01	114,02
Q10	0,43	0,28	0,23
	114,83	114,83	113,87
	115,26	115,11	114,10
Q100	0,94	0,57	0,48
	114,83	114,83	113,87
	115,77	115,40	114,35

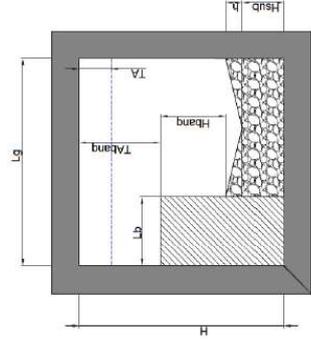
Débit de projet	Q2,5M	QZJ	Q10	Q100
Vitesse d'écoulements dans l'ouvrage (m/s)	0,80	1,14	1,63	2,45
Taux de remplissage de l'ouvrage	5%	7%	11%	22%



Date 22-oct-19
 Projet Mise à 2x2 voies RD775 Le Croisio-Kergonioux
 Maître d'ouvrage CD56 - SERGT
 Note de calcul **Synthèse - OH04**

Dimension de l'ouvrage	Cadre 1000x1500 + Banquette 0,5m	FLUVIAL
Régime de calage de l'ouvrage		
Débit T=2ans (m3/s)	QZJ	0,073
Débit T=10ans (m3/s)	QT10	0,185
Débit T=100ans (m3/s)	QT100	0,682
Largeur de l'ouvrage (m)	Lg	1
Hauteur de l'ouvrage (m)	H	1,5
Hauteur lit reconstitué	Hsub	0,3
Tirant d'air sur banquette (m)	TAbanq	0,7
Hauteur échancrure (m)	h	0,1
Largeur de banquette (m)	Lb	0,5
Hauteur banquette (m)	Hbanq	0,4

Régime aval	Hn	Hc	REGIME
QZJ	0,084	0,068	FLUVIAL
QT10	0,147	0,125	FLUVIAL
QT100	0,349	0,286	FLUVIAL



QZJ	Amont de l'ouvrage	Entrée d'ouvrage	aval de l'ouvrage
Hauteur d'eau	0,28	0,23	0,08
	121,00	121	120,74
	121,28	121,23	120,82
Q10	0,47	0,38	0,15
	121,00	121	120,74
	121,47	121,38	120,89
Q100	0,90	0,69	0,35
	121,00	121	120,74
	121,90	121,69	121,09

Débit de projet	Q2,5M	QZJ	Q10	Q100
Vitesse d'écoulements dans l'ouvrage (m/s)	0,59	0,82	1,12	1,63
Taux de remplissage de l'ouvrage	13%	19%	32%	58%

Date 22-oct-19

Projet Mise à 2x2 voies RD775 Le Croisno-Kergonloux

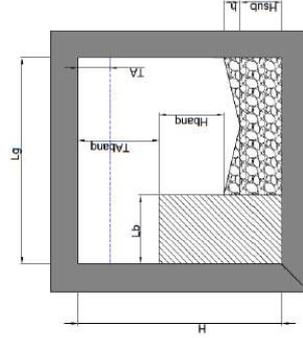
Maître d'ouvrage CD56 - SERGT

Note de calcul Synthèse - OH05

Dimension de l'ouvrage	Cadre 1500x1500 + Banquette 0,5m	FLUVIAL
Régime de calage de l'ouvrage		
Débit T=2ans (m ³ /s)	Q2J	0,195
Débit T=10ans (m ³ /s)	Q110	0,495
Débit T=100ans (m ³ /s)	Q1100	1,853
Largeur de l'ouvrage (m)	Lg	1,5
Hauteur de l'ouvrage (m)	H	1,5
Hauteur lit reconstitué	Hsub	0,3
Tirant d'air sur banquette (m)	TAbanq	0,7
Hauteur échancrure (m)	h	0,1
Largeur de banquette (m)	Lb	0,5
Hauteur banquette (m)	Hbanq	0,4

Paramètre de calage	
Pente de l'ouvrage (m/m)	i
Longueur de l'ouvrage (m)	L
Altitude amont	Za
Altitude aval - déduit	Zb
Débit capable de l'ouvrage (m ³ /s)	3,40

Q2J	Amont de l'ouvrage	Entrée d'ouvrage	aval de l'ouvrage
Hauteur d'eau	0,33	0,27	0,27
Cote Fil d'eau	120,50	120,5	120,35
Cote ligne d'eau	120,83	120,77	120,62
Q10			
Hauteur d'eau	0,58	0,48	0,48
Cote Fil d'eau	120,50	120,5	120,35
Cote ligne d'eau	121,08	120,98	120,83
Q100			
Hauteur d'eau	1,13	0,86	0,86
Cote Fil d'eau	120,50	120,5	120,35
Cote ligne d'eau	121,63	121,36	121,21



Débit ce projet	Q2,5M	Q2J	Q10	Q100
Vitesse d'écoulements dans l'ouvrage (m/s)	0,62	1,14	1,86	
Taux de remplissage de l'ouvrage	15%	23%	40%	72%

Détail des calculs de dimensionnement des ouvrages de franchissement - Capacité des ouvrages projetés
Ouvrages hydrauliques OH07a
SOLUTION RETENUE : BUISE Ø600

Formule de Manning-Strickler $Q = K \times S \times R^{2/3} \times p^{1/3}$ avec :
 Q : débit,
 K : coefficient de Strickler traduisant la rugosité de l'ouvrage
 S : section mouillée
 Rh : rayon hydraulique (section mouillée / périmètre mouillé),
 p : pente de l'ouvrage.

Diamètre de la buse	600
Rayon de la buse (m)	0,3
Section mouillée	0,38 m
Périmètre mouillé	1,58 m
Pente	1,67%
Rayon hydraulique	0,15
Q	0,721 m ³ /s

Débit de pointe théorique du bassin versant :
 Qp10 du BV = 0,277 m³/s
 2° Qp10 du BV = 0,663 m³/s

Côtes de calage de l'ouvrage (m NGF)
 Côte fil d'eau amont : 117,96
 Côte fil d'eau aval : 117,73
 Longueur de l'ouvrage : 13

Rugosité simple
 Rugosité béton (ε) = 70

Taux de rempissage = 77%

Ouvrages hydrauliques OH07b
SOLUTION RETENUE : BUISE Ø800

Formule de Manning-Strickler $Q = K \times S \times R^{2/3} \times p^{1/3}$ avec :
 Q : débit,
 K : coefficient de Strickler traduisant la rugosité de l'ouvrage
 S : section mouillée
 Rh : rayon hydraulique (section mouillée / périmètre mouillé),
 p : pente de l'ouvrage.

Diamètre de la buse	800
Rayon de la buse (m)	0,4
Section mouillée	0,30 m
Périmètre mouillé	2,51 m
Pente	0,80%
Rayon hydraulique	0,20
Q	1,076 m ³ /s

Débit de pointe théorique du bassin versant :
 Qp10 du BV = 0,278 m³/s
 2° Qp10 du BV = 0,762 m³/s

Côtes de calage de l'ouvrage (m NGF)
 Côte fil d'eau amont : 116,71
 Côte fil d'eau aval : 116,40
 Longueur de l'ouvrage : 35

Rugosité simple
 Rugosité béton (ε) = 70

Taux de rempissage = 70%

Ouvrages hydrauliques OH08a
SOLUTION RETENUE : CADRE sans banquettes (1500x1500)

Formule de Manning-Strickler $Q = K \times S \times R^{2/3} \times p^{1/3}$ avec :
 Q : débit,
 K : coefficient de Strickler traduisant la rugosité de l'ouvrage
 S : section mouillée
 Rh : rayon hydraulique (section mouillée / périmètre mouillé),
 p : pente de l'ouvrage.

 Cadre - Calcul théorique détaillé	
largeur (mm)	1500
hauteur (mm)	1500
Section mouillée	2,250 m ²
Périmètre mouillé	4,50 m
Pente	0,90%
Rayon hydraulique	0,50
Q	6,262 m ³ /s

Débit de pointe théorique du bassin versant :
 Qp10 du BV = 0,483 m³/s
 2° Qp10 du BV = 0,868 m³/s

Côtes de calage de l'ouvrage (m NGF)
 Côte fil d'eau amont : 119,33
 Côte fil d'eau aval : 119,64
 Longueur de l'ouvrage : 21

Rugosité composée Qcap :

Rugosité du lit reconstruit (ε) = 30
 Rugosité du cadre béton (ε) = 70
 Linéaire cadre : 3,00m
 Linéaire lit reconstruit : 1,50m
 λ = 46

Taux de rempissage = 11%

Ouvrages hydrauliques OH08b
SOLUTION RETENUE : CADRE sans banquette (1500x1500)

Formule de Manning-Strickler $Q = K \times S \times Rh^{2/3} \times p^{1/2}$ avec :
 Q : débit,
 K : coefficient de Strickler traduisant la rugosité de l'ouvrage
 S : section mouillée,
 Rh : rayon hydraulique (section mouillée / périmètre mouillé),
 p : pente de l'ouvrage.

Cadre - Calcul théorique détaillé

	largeur (mm)	hauteur (mm)
	1500	1500
Section mouillée	1,875 m ²	
Périmètre mouillé	4,00 m	
Pente	0,87%	
Rayon hydraulique	0,47	
Q	4,989	m³/s

Rugosité composée Qcap :

Rugosité du lit reconstitué k=	30
Rugosité du cadre béton k=	70
Linéaire cadre	2,50m
Linéaire lit reconstitué	1,50m
k=	45
Taux de remplissage	20%

Débit de pointe théorique du bassin versant :
 Qp10 du BV = 0,491 m³/s
 2°Qp10 du BV = 0,982 m³/s

Côtes de calage de l'ouvrage (m NGF)
 Côte Fil d'eau amont : 119,59
 Côte Fil d'eau aval : 119,21
 Longueur de l'ouvrage : 39

Caractéristiques détaillées de l'ouvrage :
 Tirant d'air minimum : 0,10m
 Épaisseur du substrat en fond d'ouvrage : 0,15m

Vitesse d'écoulement Q100 (m/s)
 Hauteur d'eau Q10 (m)
 Hauteur d'eau Q100 (m)

OH08b

Ouvrages hydrauliques OH09
SOLUTION RETENUE : BUSE Ø600

Formule de Manning-Strickler $Q = K \times S \times Rh^{2/3} \times p^{1/2}$ avec :
 Q : débit,
 K : coefficient de Strickler traduisant la rugosité de l'ouvrage
 S : section mouillée,
 Rh : rayon hydraulique (section mouillée / périmètre mouillé),
 p : pente de l'ouvrage.

Buse - Calcul théorique détaillé

Diamètre de la buse	600
Rayon de la buse (m)	0,3
Section mouillée	0,28 m
Périmètre mouillé	1,88 m
Pente	1,10%
Rayon hydraulique	0,15
Q	0,585
	m³/s

Rugosité simple

Rugosité béton k=	70
Taux de remplissage	107%

Débit de pointe théorique du bassin versant :
 Qp10 du BV = 0,313 m³/s
 2°Qp10 du BV = 0,625 m³/s

Côtes de calage de l'ouvrage (m NGF)
 Côte Fil d'eau amont : 124,87
 Côte Fil d'eau aval : 123,85
 Longueur de l'ouvrage : 93

OH09

Ouvrages hydrauliques OH10a
SOLUTION RETENUE : BUSE Ø600

Formule de Manning-Strickler $Q = K \times S \times Rh^{2/3} \times p^{1/2}$ avec :
 Q : débit,
 K : coefficient de Strickler traduisant la rugosité de l'ouvrage
 S : section mouillée,
 Rh : rayon hydraulique (section mouillée / périmètre mouillé),
 p : pente de l'ouvrage.

Buse - Calcul théorique détaillé

Diamètre de la buse	600
Rayon de la buse (m)	0,3
Section mouillée	0,28 m
Périmètre mouillé	1,88 m
Pente	5,00%
Rayon hydraulique	0,15
Q	1,249
	m³/s

Rugosité simple

Rugosité béton k=	70
Taux de remplissage	32%

Débit de pointe théorique du bassin versant :
 Qp10 du BV = 0,199 m³/s
 2°Qp10 du BV = 0,398 m³/s

Côtes de calage de l'ouvrage (m NGF)
 Côte Fil d'eau amont : 129,83
 Côte Fil d'eau aval : 128,93
 Longueur de l'ouvrage : 18

OH10a

Ouvrages hydrauliques OH10b
OH10b
SOLUTION RETENUE : BUSE Ø6000

 Formule de Manning-Strickler $Q = K \times S \times R^{2/3} \times p^{1/3}$ avec :

Q : débit,
 K : coefficient de Strickler traduisant la rugosité de l'ouvrage
 S : section mouillée,
 Rn : rayon hydraulique (section mouillée / périmètre mouillé),
 p : pente de l'ouvrage.

Buse - Calcul théorique détaillé
 Diamètre de la buse **600**
 Rayon de la buse (m) **0,3**
 Section mouillée **0,28 m**
 Périmètre mouillé **1,88 m**
 Pente **1,77%**
 Rayon hydraulique **0,15**
Q **0,748 m3/s**

Débit de pointe théorique du bassin versant :
 Côté de chage de l'ouvrage (m NGF)
 Côté fil d'eau amont **127,62**
 Côté fil d'eau aval **126,99**
 Longueur de l'ouvrage **39**

Rugosité simple
 Rugosité béton ks= **70**
 Taux de rempissage **53%**

Ouvrages hydrauliques OH11

A CONFIRMER

OH11
SOLUTION RETENUE : BUSE Ø6000

 Formule de Manning-Strickler $Q = K \times S \times R^{2/3} \times p^{1/3}$ avec :

Q : débit,
 K : coefficient de Strickler traduisant la rugosité de l'ouvrage
 S : section mouillée,
 Rn : rayon hydraulique (section mouillée / périmètre mouillé),
 p : pente de l'ouvrage.

Buse - Calcul théorique détaillé
 Diamètre de la buse **600**
 Rayon de la buse (m) **0,3**
 Section mouillée **0,28 m**
 Périmètre mouillé **1,88 m**
 Pente **3,56%**
 Rayon hydraulique **0,15**
Q **1,054 m3/s**

Débit de pointe théorique du bassin versant :
 Côté de chage de l'ouvrage (m NGF)
 Côté fil d'eau amont **116,00**
 Côté fil d'eau aval **115,68**
 Longueur de l'ouvrage **9**

Rugosité simple
 Rugosité béton ks= **70**
 Taux de rempissage **40%**

Ouvrages hydrauliques OH12
OH12
SOLUTION RETENUE : BUSE Ø4000

 Formule de Manning-Strickler $Q = K \times S \times R^{2/3} \times p^{1/3}$ avec :

Q : débit,
 K : coefficient de Strickler traduisant la rugosité de l'ouvrage
 S : section mouillée,
 Rn : rayon hydraulique (section mouillée / périmètre mouillé),
 p : pente de l'ouvrage.

Buse - Calcul théorique détaillé
 Diamètre de la buse **400**
 Rayon de la buse (m) **0,2**
 Section mouillée **0,13 m**
 Périmètre mouillé **1,26 m**
 Pente **1,00%**
 Rayon hydraulique **0,10**
Q **0,190 m3/s**

Débit de pointe théorique du bassin versant :
 Côté de chage de l'ouvrage (m NGF)
 Côté fil d'eau amont **111,92**
 Côté fil d'eau aval **111,74**
 Longueur de l'ouvrage **8**

Rugosité simple
 Rugosité béton ks= **70**
 Taux de rempissage **66%**

Ouvrages hydrauliques OH13

SOLUTION RETENUE : BUSE Ø400
 Formule de Manning-Strickler $Q = K \times S \times R^{2/3} \times p^{1/3}$ avec :
 Q : débit,
 K : coefficient de Strickler traduisant la rugosité de l'ouvrage
 S : section mouillée,
 Rh : rayon hydraulique (section mouillée / périmètre mouillé),
 p : pente de l'ouvrage.

Buse - Calcul théorique détaillé
 Diamètre de la buse : 400
 Rayon de la buse (m) : 0,2
 Section mouillée : 0,13 m
 Périmètre mouillé : 1,26 m
 Pente : 1,50‰
 Rayon hydraulique : 0,10
Q : 0,292 m³/s

Debit de pointe théorique du bassin versant :
 Côté fi d'eau amont : 119,92
 Côté fi d'eau aval : 119,80
 Longueur de l'ouvrage : 8

Rugosité simple
 Rugosité béton ks : 70
 Taux de remplissage : 80%

Ouvrages hydrauliques OH14

SOLUTION RETENUE : BUSE Ø400
 Formule de Manning-Strickler $Q = K \times S \times R^{2/3} \times p^{1/3}$ avec :
 Q : débit,
 K : coefficient de Strickler traduisant la rugosité de l'ouvrage
 S : section mouillée,
 Rh : rayon hydraulique (section mouillée / périmètre mouillé),
 p : pente de l'ouvrage.

Buse - Calcul théorique détaillé
 Diamètre de la buse : 400
 Rayon de la buse (m) : 0,2
 Section mouillée : 0,13 m
 Périmètre mouillé : 1,26 m
 Pente : 1,00‰
 Rayon hydraulique : 0,10
Q : 0,190 m³/s

Debit de pointe théorique du bassin versant :
 Côté fi d'eau amont : 130,83
 Côté fi d'eau aval : 130,65
 Longueur de l'ouvrage : 18

Rugosité simple
 Rugosité béton ks : 70
 Taux de remplissage : 43%

Ouvrages hydrauliques OH15

SOLUTION RETENUE : BUSE Ø400
 Formule de Manning-Strickler $Q = K \times S \times R^{2/3} \times p^{1/3}$ avec :
 Q : débit,
 K : coefficient de Strickler traduisant la rugosité de l'ouvrage
 S : section mouillée,
 Rh : rayon hydraulique (section mouillée / périmètre mouillé),
 p : pente de l'ouvrage.

Buse - Calcul théorique détaillé
 Diamètre de la buse : 400
 Rayon de la buse (m) : 0,2
 Section mouillée : 0,13 m
 Périmètre mouillé : 1,26 m
 Pente : 0,75‰
 Rayon hydraulique : 0,10
Q : 0,168 m³/s

Debit de pointe théorique du bassin versant :
 Côté fi d'eau amont : 116,83
 Côté fi d'eau aval : 116,68
 Longueur de l'ouvrage : 19

Rugosité simple
 Rugosité béton ks : 70
 Taux de remplissage : 71%

VIII.9 Etat des lieux piscicole – projet RD775 La Vraie Croix (FDP56, mai 2022)

ETAT DES LIEUX PISCICOLE – PROJET DE DEVIATION LA VRAIE CROIX RD775

2022



Edition : mai 2022

INTRODUCTION

Dans le cadre du projet de travaux de déviation de la RD775 au niveau de la commune de La Vraie Croix, le bureau d'études SYNERGIS Environnement a confié à la Fédération du Morbihan pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique l'analyse de l'état piscicole des cours d'eau dans la zone concernée par le projet de travaux. Il a consisté d'une part en un état des lieux hydro-morphologique et des discontinuités des cours d'eau, et d'autre part à l'évaluation des peuplements piscicoles en place. Pour ceci, une pêche électrique complète a été effectuée sur 1 station.

1. METHODOLOGIE

1.1 MATERIEL

L'état des lieux hydro-morphologique a été réalisé en parcourant la zone concernée (carte ci-dessous) à pied et en observant les caractéristiques des cours d'eau (granulométrie, écoulements, habitats piscicoles...). Les discontinuités ont été toutes notées, en indiquant leur franchissable par les poissons et les éventuels blocages à la libre-circulation piscicole et des sédiments. Cet état des lieux a été effectué le 1^{er} avril 2022.

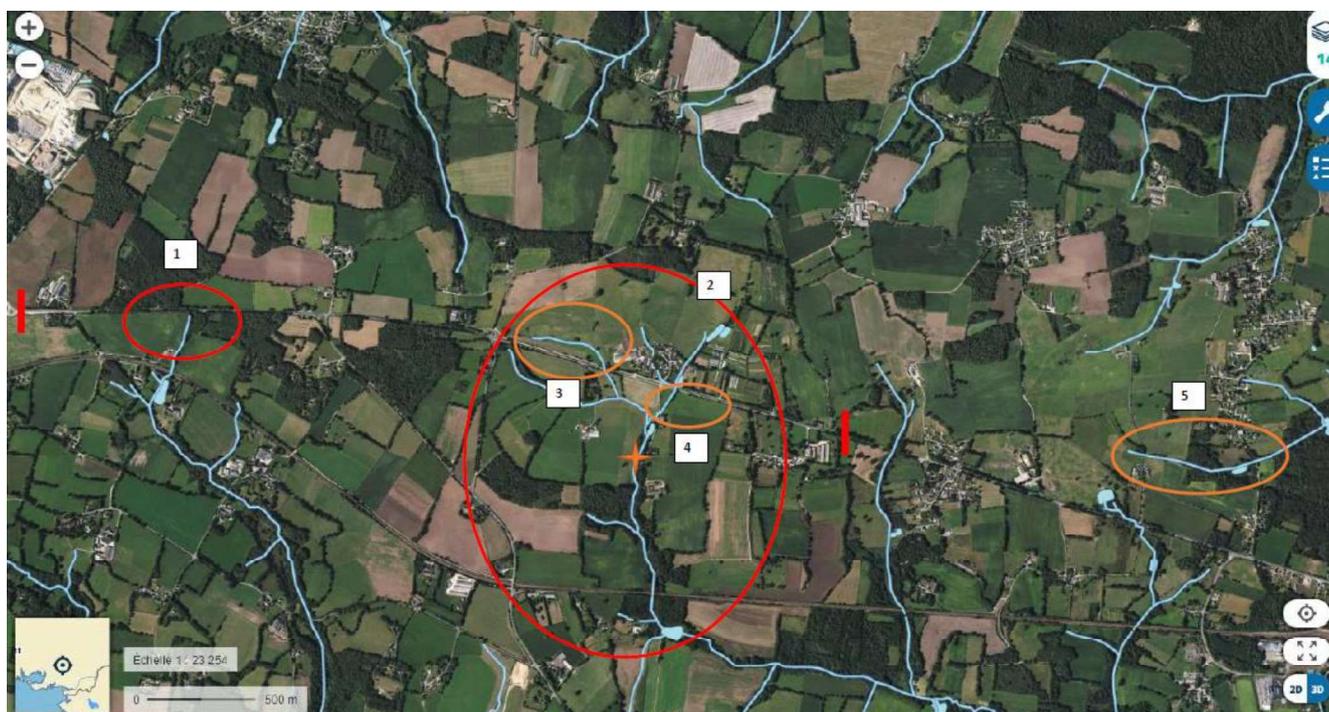


Fig. 1 localisation de la zone d'étude

L'inventaire piscicole a été réalisé par pêche électrique à l'aide d'un appareil portatif, le Pulsium. La station prospectée a fait l'objet d'un passage avec retrait de toutes les espèces, qui ont ensuite été toutes dénombrées et pesées avant d'être remises à l'eau. La pêche électrique a été réalisée selon la norme NF EN 14011 – échantillonnage de poissons à l'électricité T90-358. Le matériel mis en œuvre et l'opération est conformes à l'arrêté du 2 février 1989 portant dérogation aux prescriptions des articles 11 et 16 du décret du 14 novembre 1988 pour l'utilisation des installations de pêche à l'électricité ainsi qu'à la circulaire du Conseil Supérieur de la Pêche n° 008/2000, concernant la mise en œuvre des chantiers de pêche électrique.

1.2 LOCALISATION DE LA STATION DE PECHE ELECTRIQUE

La station prospectée est située sur le ruisseau de Keralvy, cf. carte ci-dessous.



Fig.1 Localisation des stations prospectées sur le Keralvy

2. RESULTATS DE L'ETAT DES LIEUX HYDRO-MORPHOLOGIQUE ET DES DISCONTINUITES

2.1 ZONE 1

La zone 1 correspond à l'amont du ruisseau de St Just, affluent du Kervily (cf. carte ci-dessous).

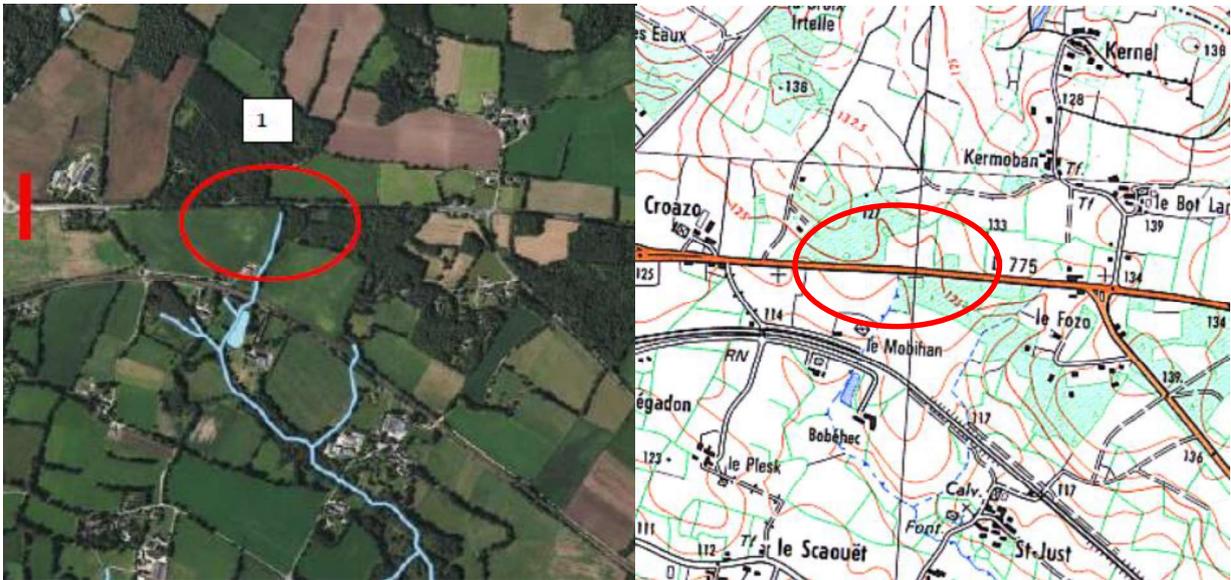


Fig.2 Localisation de la zone 1

Dans la réalité, contrairement à ce qui est indiqué sur les cartes, le cours d'eau disparaît en amont de la voie ferrée (cf. photos ci-dessous). Il ne reste qu'un talweg mais ne présentant aucun écoulement.



Fig.3 et 4 absence d'écoulement et remblaiement du cours d'eau sur l'amont du St Just

2.2 ZONE 2

La zone 2 correspond à l'amont du cours d'eau du Keralvy, affluent du Tohon (cf. carte ci-dessous).



Fig.3 Localisation de la zone 2

Le haut du cours d'eau de Keralvy présente une situation contrastée avec différentes problématiques. A l'aval, l'étang de Trégu est situé sur cours sur un petit affluent qui coule Sud Nord (fig. 4). Il est en dérivation du ruisseau du Keralvy, mais au niveau du chemin d'exploitation, un ouvrage d'un ancien moulin interdit toute remontée des poissons (fig.5). Cette discontinuité a un impact important sur le fonctionnement du cours d'eau puisqu'il présente un étiage sévère et les poissons ne peuvent pas recoloniser le cours d'eau en amont en cas d'assec. Les truites sont bien présentes en aval, puisque nous disposons d'une station de référence du réseau régional de suivi des têtes de bassins située environ 1.5 km en aval. Cette station présente un recrutement en truitelles fluctuant selon les années en fonction de la sévérité de l'étiage, mais qui est relativement élevé avec une moyenne interannuelle de 12 truitelles 0+ en 5 minutes sur la période 2016-2021 (cf. fiche en annexe). Cela met en évidence l'intérêt certain de cet affluent pour la reproduction des truites et le pré-grossissement des truitelles.



Fig.4 et 5 étang de Trégu et discontinuité au niveau du chemin

En amont de l'ouvrage, le cours d'eau divague dans une zone humide très envasée (fig.6).



Fig.6 ruisseau de Keralvy en amont de l'ouvrage

Plus haut, le ruisseau présente un habitat diversifié, avec une alternance de radiers et de plats, et des habitats piscicoles variés (fig.7).



Fig.7 ruisseau de Keralvy en amont du lieu-dit Keralvy

Au niveau de la traversée avec la route de Keralvy, le cours d'eau est busé sur une quinzaine de mètres de long, mais la buse est bien calée (fig.8). En amont, le cours d'eau a été rectifié et ses habitats sont peu diversifiés.



Fig.8 et 9 ruisseau de Keralvy au niveau et en amont de la route Keralvy

Ensuite, le cours d'eau traverse la départementale et à ce niveau on observe une discontinuité (buse infranchissable, fig.10). En amont, le cours d'eau est rectiligne et très colmaté (fig.11).



Fig.10 et11 discontinuité au niveau de la RD775 et cours d'eau en amont

Sur ce secteur, il serait intéressant de supprimer l'obstacle au niveau de l'ancien moulin de l'étang de Trégu. Cela permettrait aux truites de remonter sur tout l'amont du cours d'eau, actuellement totalement inaccessible, ce qui d'autant plus problématique que l'étiage y est sévère. La suppression de l'ouvrage permettrait aussi un meilleur fonctionnement de la zone humide en amont. Une réouverture de la zone humide en améliorerait son fonctionnement. L'étang pourrait être également supprimé, ce qui permettrait de reconnecter un petit affluent et lui redonner ses fonctionnalités salmonicoles.

2.3 ZONE 3

La zone 3 correspond à l'amont d'un affluent du Keralvy en rive droite (cf. carte ci-dessous).

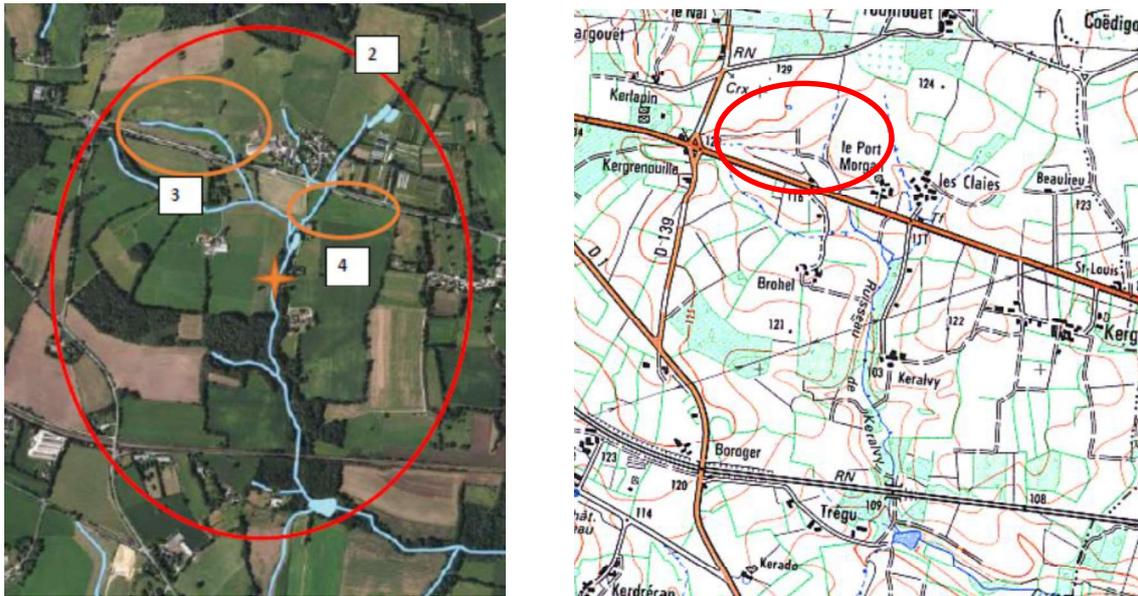


Fig.12 Localisation de la zone 3

Au niveau de la départementale, le cours d'eau présente une discontinuité avec une chute en aval de la buse (fig.13). Et juste en amont, la traversée de la route communale présente également un obstacle migratoire : la buse est obstruée (fig.14). Du fait de cette obstruction, le cours d'eau amont est complètement colmaté. Son lit est très élargi et il a dû faire l'objet d'un piétinement par le bétail avant la pose d'une clôture (fig. 15).



Fig.13 Discontinuité au niveau de la départementale



Fig.14 Buse obstruée au niveau de la route communale



Fig.15 Cours d'eau colmaté en amont de la buse obstruée

En aval, ce cours d'eau est incisé et très colmaté en lien avec le colmatage en amont (fig.16).



Fig.16 cours d'eau incisé et colmaté en aval de la départementale

Sur ce secteur, il serait intéressant de supprimer le bouchon vaseux qui perturbe l'écoulement du cours d'eau en amont de la buse. Le cours d'eau en amont devrait retrouver un lit plus naturel et moins colmaté, à condition de s'assurer l'absence de piétinement des berges par le bétail.

2.4 ZONE 4

La zone 4 correspond à l'amont d'un affluent du Keralvy en rive gauche (cf. carte ci-dessous).



Fig.17 Localisation de la zone 4

Ce cours d'eau présente une discontinuité importante au niveau du franchissement de la départementale (fig. 18).



Fig.18 Discontinuité en aval de la départementale

En amont, le cours d'eau est très envasé et rectiligne (fig.19).



Fig.19 cours d'eau envasé en amont de la route communale

La branche qui part en rive droite présente un lit complètement envahi de végétation (fig.20).



Fig.20 cours d'eau sur la branche rive droite

2.5 ZONE 5

La zone 5 correspond à l'amont d'un affluent du ruisseau de Lançay, affluent de l'Arz, lui-même affluent de l'Oust (cf. carte ci-dessous).

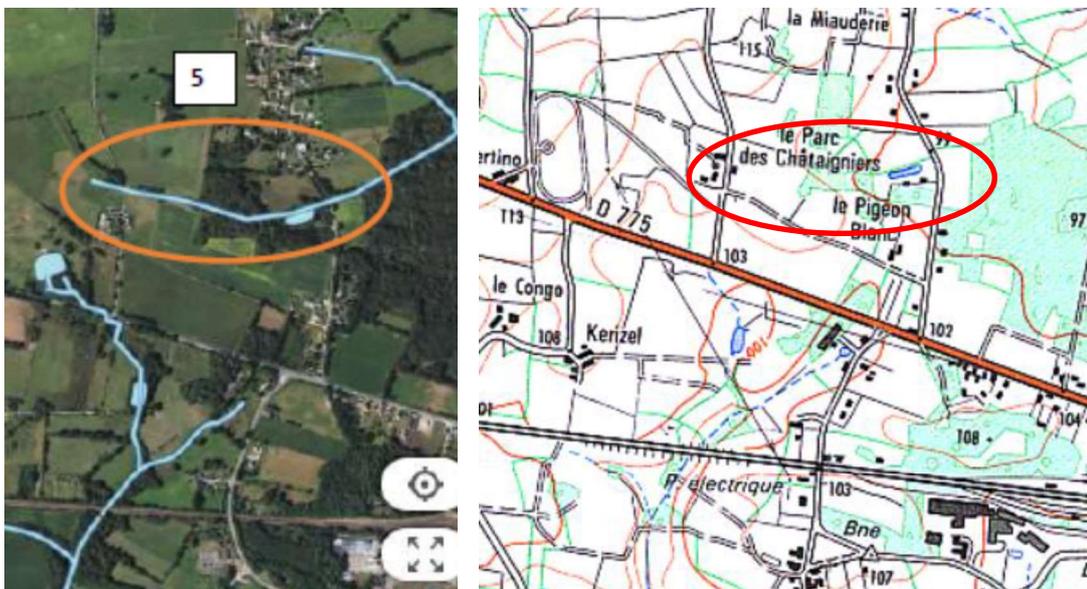


Fig.21 Localisation de la zone 5

En aval de la route communale de la Miauderie, le cours d'eau présente un état hydro morphologique intéressant pour les espèces salmonicoles avec une granulométrie grossière et une diversité des écoulements (fig.22).



Fig.22 cours d'eau diversifié en aval de la route communale

Au niveau de la route, on note une discontinuité liée à une chute en aval (fig.23).



Fig.23 Discontinuité en aval de la route communale

En amont, le tracé du cours d'eau n'est pas facile à suivre. Un étang très envasé semble sur cours (fig.24).

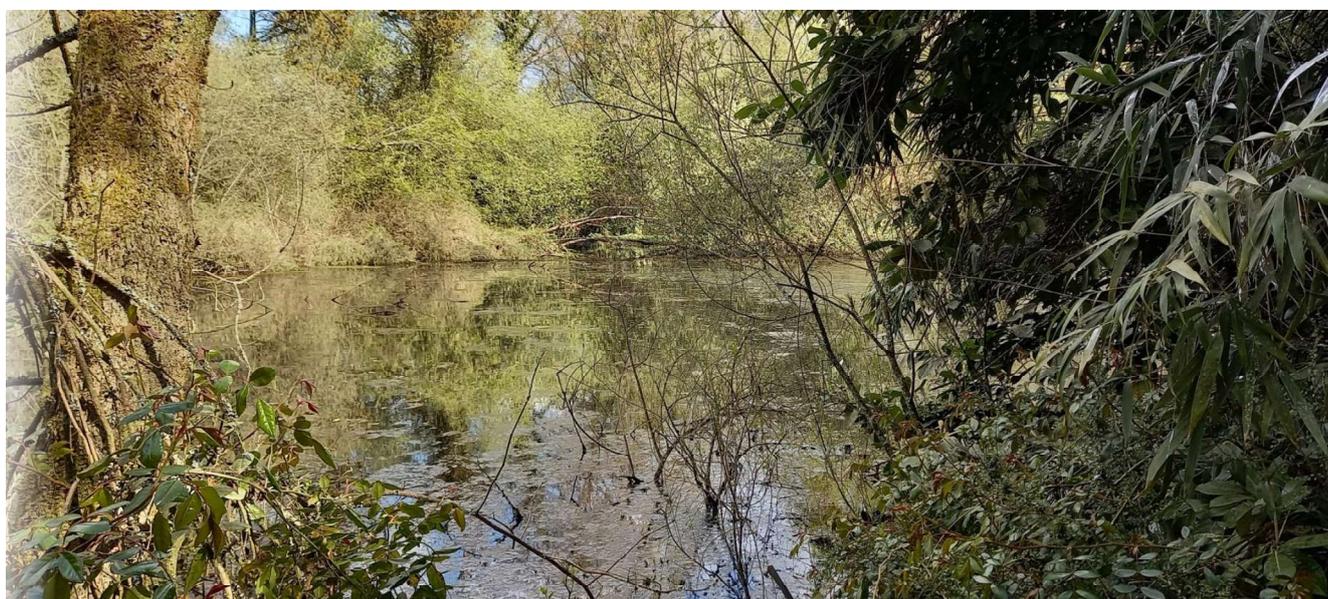


Fig.24 Etang sur cours en amont de la route communale

Sur ce secteur il serait intéressant d'aménager le franchissement de la route communale (rampe d'enrochement) pour permettre aux truites notamment de remonter sur l'amont de cet affluent qui présente des caractéristiques favorables à sa reproduction. L'étang serait à supprimer pour que le cours d'eau retrouve son lit d'origine dans une zone humide et que les truites puissent remonter sur la partie amont du ruisseau.

2. RESULTATS DE LA PECHE ELECTRIQUE

Le sondage par pêche électrique a été réalisé le 1^{er} avril 2022. Une station d'une longueur de 45 m pour une largeur moyenne d'1,50 m. L'habitat est diversifié avec des écoulements alternant radiers et plats courants (fig.25). La granulométrie est grossière, avec des graviers, blocs, ainsi que des sables grossiers sur les plats. Les abris piscicoles sont constitués par les nombreuses sous-berges, les blocs, les racines et souches et la végétation de berge. Le cours d'eau est sinueux et ombragé.

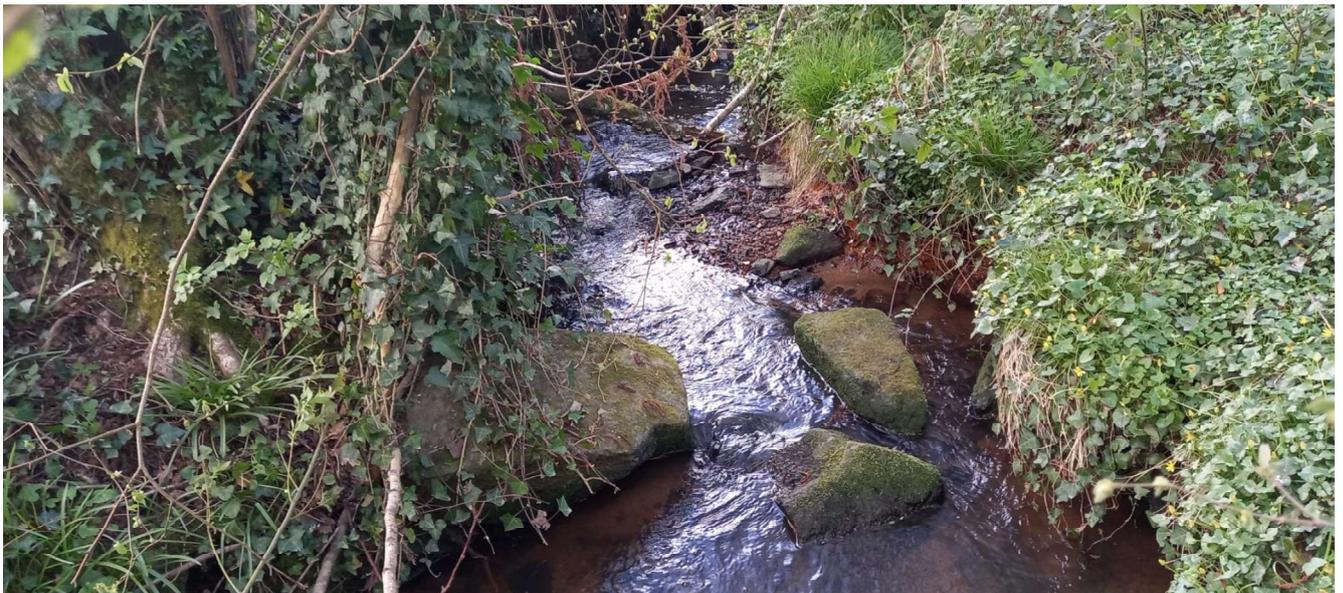


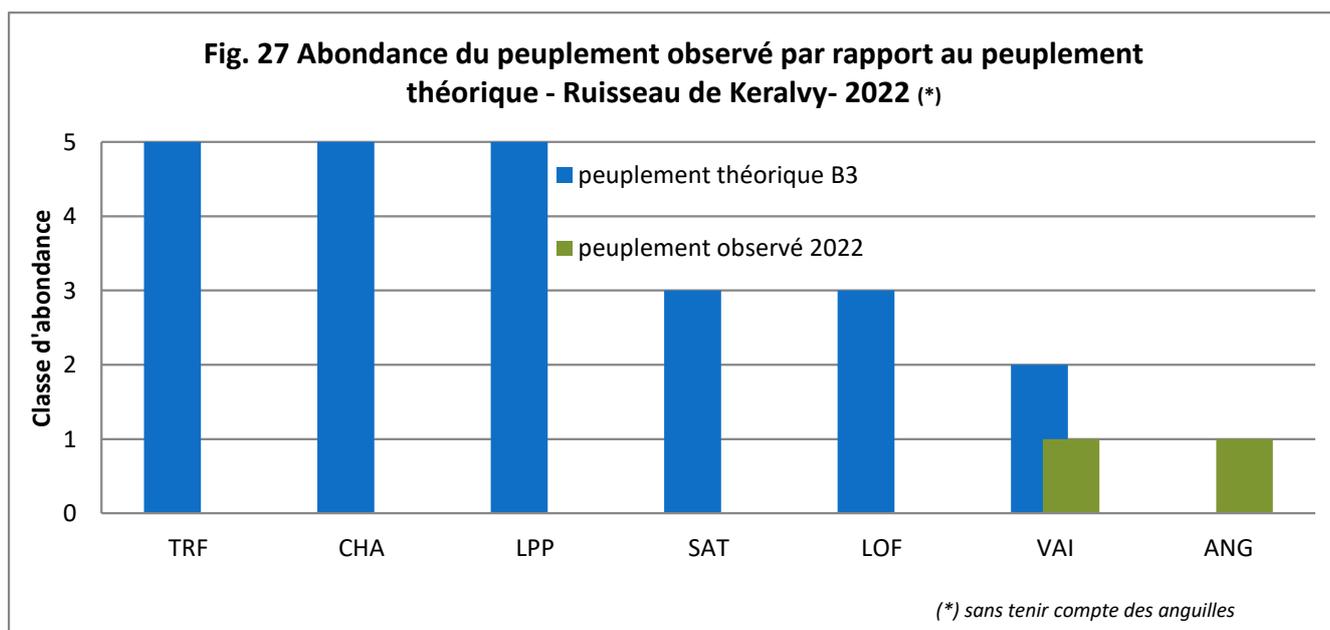
Fig.25 Station de pêche électrique

Les poissons capturés sont uniquement des vairons (19), ainsi qu'une anguille (fig.26). Un seul passage a été effectué face à ce constat de très faible peuplement. L'estimation des densités et biomasses est donnée à titre indicatif. Elle est évaluée à 30 ind./100m² pour une biomasse de 103g/100 m², ce qui est très faible. Ce cours d'eau salmonicole présente un peuplement très déséquilibré avec un très faible nombre de poissons. L'analyse des abondances met en évidence ce déséquilibre entre peuplement théorique et peuplement observé (fig.27). Le cours d'eau présente un niveau typologique classé en B3

(amont de ruisseau salmonicole). A ce niveau, correspond un peuplement théorique présentant principalement des truites et leurs espèces d'accompagnement. Or, on observe aucune truite et une seule espèce d'accompagnement.



Fig.26 Anguille et vairons capturés sur la station de pêche



Les résultats de la pêche électrique mettent en évidence une situation piscicole déséquilibrée avec l'absence de truite et la présence d'une seule espèce d'accompagnement, le vairon. Une anguille est également présente. Densité et biomasse sont très faibles. Cette situation n'est pas en adéquation avec le secteur pêché qui présente un bon état hydro morphologique. La principale problématique concerne la libre-circulation piscicole (obstacle infranchissable en aval) associée à un étiage sévère, qui rend très difficile la recolonisation du milieu après sécheresse.

3.CONCLUSION

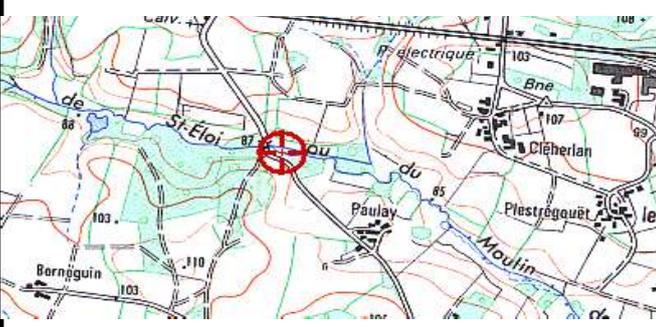
Le secteur d'étude présente différentes problématiques liées à la situation hydro morphologique des cours d'eau concernés. Les discontinuités sont nombreuses, liées à des passages busés mal calés (chutes à l'aval) ou mal entretenus (obstructions), ainsi que d'autres types d'obstacles (étangs, anciens moulins,...). Cela engendre des problématiques de libre-circulation mais aussi d'accumulation de sédiments en amont. L'état des cours d'eau est largement perturbé par d'anciens travaux d'hydraulique agricole qui ont conduit à une rectification et incision de nombreux secteurs de ce cours d'eau.

Des aménagements permettraient un meilleur fonctionnement de ces cours d'eau. Ainsi, la mesure prioritaire concerne la suppression de l'ouvrage infranchissable à côté de l'étang de Trégu (ancien moulin) permettrait la recolonisation par la truite d'une partie de la tête de bassin du Keralvy et un meilleur fonctionnement de la zone humide en amont de l'obstacle. La suppression de l'étang de Trégu serait favorable au fonctionnement d'un sous affluent. La pêche électrique réalisée sur un secteur avec un habitat diversifié en amont de l'ouvrage a mis en évidence en effet une situation piscicole très perturbée, en lien avec les difficultés de libre-circulation en aval. Sur le BV du Keralvy, la suppression de l'obstruction d'une buse permettrait un décolmatage du cours d'eau en amont. Et enfin, sur la branche allant vers l'Arz, une rampe d'enrochement, associée à la suppression de l'étang sur cours, permettrait au petit affluent salmonicole de retrouver ses fonctionnalités.

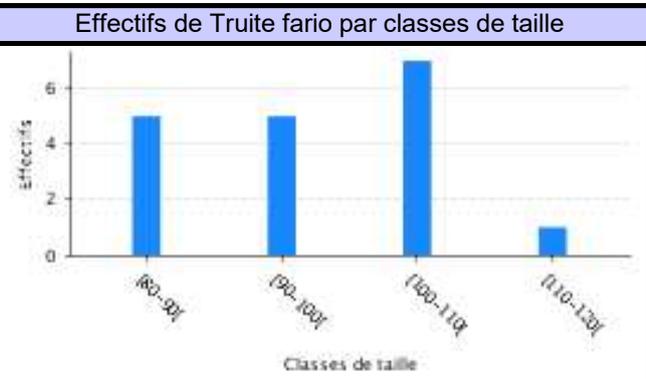
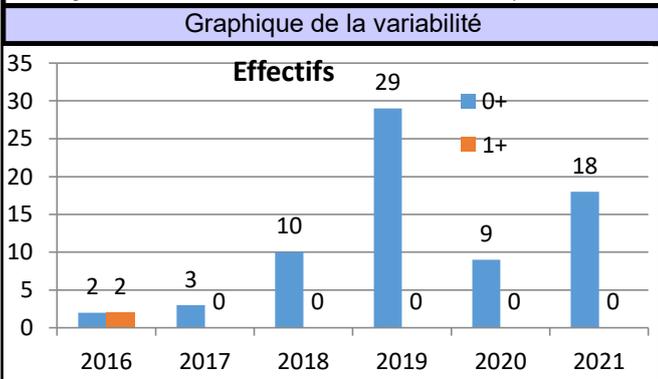
FICHE VIGITRUITE

N° opération :	86645	Date de prospection :	25/08/2021 à 09:00
Station :	TOHON A QUESTEMBERT	Code station :	04366008
Point de prélèvement :	001		
Commanditaire :	FDAAPPMA 56		
Opérateur de pêche :	FDAAPPMA 56		
Expert technique (niv 2) :	FDAAPPMA 56		

Caractéristiques de la station	Caractéristiques de l'opération
Cours d'eau : le Saint Eloi	Longueur de l'opération (en m) : -
Lieu-dit : PONT CARR	Largeur de la lame d'eau (en m) : -
Commune : QUESTEMBERT	Nombre de traits : 34
Surface bassin versant (en km²) : -	Temps de pêche (en min) : 5
Accessibilité : -	Niveau typologique théorique : -
Coordonnées géographiques (RGF93 / Lambert 93)	Niveau de qualification : Correcte
X : 289899	Etat d'avancement : Validé niveau 2
Y : 6745260	<i>Conditions de pêche</i>
Largeur lit mineur (en m) : -	Conditions hydrologiques : Basses eaux
	Turbidité : Nulle
	Conductivité (µS/cm) / Temp. (°C) : 222 µS/cm



Description des habitats	Résultats
Faciès dominant et % : -	Effectif total : 18
Granulométrie Dominante : Pierres fines	Nombre de 0+ : 18
Accessoire : Cailloux grossiers	Nombre de 1+ : 0
Colmatage : Pas de colmatage	Taille moyenne 0+ (en mm) : 95.8
Végétation aquatique : Moyenne	Taille moyenne 1+ (en mm) : -
Trous, Fosses : Importante	Ecart type 0+ : 8.32
Sous-berges : Importante	Ecart type 1+ : -
Abris rocheux : Importante	Autres espèces recensées : 4 Vairons
Embâcles, Souches : Importante	1 Chabot
Végétation rivulaire : Importante	2 Loches franches
Sinuosité : Cours d'eau sinueux	1 Lamproie de Planer
Ombrage : Rivière assez couverte (50-90%)	



Commentaires

Dixième indice d'abondance le plus important après 2019.

