

COMMUNE DE CAVAN



SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

- Phase 1 – Diagnostic/Etat des Lieux
- Phase 2 – Modélisation et préconisations
- Phase 3 – Zonage pluvial et scénarios

AVANT-PROPOS

En application de l'article L.2224-10 du code général des collectivités territoriales, il est rappelé que « les communes ou leurs établissements publics de coopération délimitent, après enquête publique :

1. Les zones d'assainissement collectif où elles sont tenues d'assurer la collecte des eaux usées domestiques et le stockage, l'épuration et le rejet ou la réutilisation de l'ensemble des eaux collectées ;
2. Les zones relevant de l'assainissement non collectif où elles sont seulement tenues, afin de protéger la salubrité publique, d'assurer le contrôle des dispositifs d'assainissement et, si elles le décident leur entretien ;
3. **Les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ;**
4. **Les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement. »**

Dans ce contexte, la commune de Cavan souhaite mettre en place un schéma directeur d'assainissement pluvial pour l'ensemble du territoire communal dans le cadre de l'élaboration de son PLU.

Cette étude permettra à la commune d'avoir une bonne connaissance de son réseau d'eau pluvial, mais aussi d'envisager des mesures correctives et préventives pour faire face à l'urbanisation actuelle et future du bourg.

De par sa situation en aval de bassin versant, la commune de Cavan est au cœur de deux problématiques majeures. Protéger le milieu naturel, les biens et les personnes sur son propre territoire d'une part, et veiller à minimiser l'impact qualitatif des eaux de ruissellements vers l'aval.

TABLE DES MATIERES

1	PRESENTATION GENERALE ET METHODOLOGIE	7
1.1	CADRE DU PROJET.....	7
1.2	SITUATION GENERALE.....	7
1.3	METHODOLOGIE GENERALE	10
2	CONTEXTE GENERAL	11
2.1	CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL	11
2.1.1	Bassins versants et hydrographie	11
2.1.2	Relief et Topographie.....	21
2.1.3	Climat - intempéries	23
2.1.4	Géologie	25
2.1.5	Zones humides.....	26
2.1.6	Qualité du milieu récepteur	28
2.1.7	Milieu naturel et zones sensibles.....	37
2.2	REGLEMENTATION APPLICABLE A LACOMMUNE	40
2.2.1	Loi sur l'eau	40
2.2.2	SDAGE Loire Bretagne	42
2.2.3	SAGE du Argoat – Trégor - Goëlo	42
3	DIAGNOSTIC	44
3.1	ETAT ACTUEL DU RESEAU	44
3.2	Ouvrages hydrauliques	46
3.3	Localisation des exutoires	46
3.4	Qualité du cours d'eau	48
4	INCIDENCE DES PROJETS D'URBANISME SUR LE MILIEU ET LES USAGES	49
4.1	CYCLE DE L'EAU ET PHENOMENE DE RUISSELLEMENT	49
4.2	ASPECTS QUANTITATIFS	51
4.3	ASPECTS QUALITATIFS	51
5	MODELISATION DES ECOULEMENTS.....	54
5.1	Bassins versants de la commune de CAVAN	56
5.2	Bassin versant de la Vallée des Arts.....	60
5.2.1	Bassin Versant 1	60
5.2.2	Bassin Versant 3	63
5.2.3	Bassin Versant 5.....	65
5.2.4	Bassin Versant 6.....	67
5.2.5	Bassin Versant 9.....	69
5.2.6	Bassin Versant 10.....	71
5.2.7	Bassin Versant 14.....	72
5.3	Bassin versant de PONTIGOU	74
5.3.1	Bassin Versant 11	74
5.3.2	Bassin Versant 12.....	76
5.3.3	Bassin Versant 13.....	77
5.3.4	Bassin Versant 17.....	79
5.4	Bassin versant Sud.....	80
5.4.1	Bassin Versant 2.....	80

5.4.2	Bassin Versant 4	83
5.4.3	Bassin Versant 7	86
5.4.4	Bassin Versant 8	87
5.5	Bassin versant Poul Roudour	89
5.5.1	Bassin Versant 15	89
5.6	Bassin versant Nord	92
5.6.1	Bassin Versant 16	92
5.7	Bassin versant de KERBIQUET	93
5.7.1	Bassin Versant 18	93
5.7.2	Bassin Versant 19	95
5.8	Bassin versant de KERJAVAT	97
5.8.1	Bassin Versant 20	97
6	PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT	99
6.1	Bilan des dysfonctionnements	99
6.1.1	Bourg Cavan	99
6.2	Solutions à mettre en place	101
6.2.1	Solutions curatives	101
6.2.2	Solutions préventives	106
6.3	Estimation et hiérarchisation des travaux	111
6.3.1	Perspectives d'Aménagement des équipements pluviaux	111
6.3.2	Programmation des travaux	111

CARTES ET PLANS

Carte 1	: Localisation du projet (page suivante)	8
Carte 2	: Localisation du projet dans le SAGE - <i>Source :SAGE Argoat-Trégor-Goelo</i>	13
Carte 3	: Localisation des bassins versants du SAGE - <i>Source : SAGE Argoat-Trégor-Goelo</i>	14
Carte 4	: Zone Hydrographique du Guindy - <i>Source : SAGE Argoat-Trégor-Goelo</i>	15
Carte 5	: Les bassins versants du Jaudy –Guindy-Bizien - <i>Source : Syndicat du Jaudy-Guindy-Bizien</i>	16
Carte 6	: Les bassins versants de la commune (page précédente)	17
Carte 7	: Les bassins versants de la commune (page précédente)	18
Carte 8	: Topographie de la commune de Cavan.	22
Carte 9	: Géologie de la commune - <i>Extrait du site du BRGM</i>	25
Carte 10	: Inventaire Zones humides	27
Carte 11	: Objectifs du SAGE du Argoat-Trégor-Goëlo. - <i>Source : SAGE Argoat – Trégor - Goelo</i>	29
Carte 12	: Qualité Ammonium sur le territoire du SAGE Argoat-Trégor-Goelo - <i>Source :SAGE - ATG</i>	31
Carte 13	: Qualité Nitrites sur le territoire du SAGE Argoat-Trégor-Goelo - <i>Source :SAGE - ATG</i>	32
Carte 14	: Qualité Nitrates sur le territoire du SAGE Argoat-Trégor-Goelo - <i>Source :SAGE - ATG</i>	33
Carte 15	: Qualité Othphosphates sur le territoire du SAGE A-T-G - <i>Source :SAGE - ATG</i>	34
Carte 16	: Qualité Phosphores sur le territoire du SAGE A-T-G - <i>Source :SAGE - ATG</i>	35

Carte 17 : Qualité Oxygène sur le territoire du SAGE A-T-G - <i>Source :SAGE - ATG</i>	36
Carte 18 : Zone Natura 2000	39
Carte 19 : Exemple de localisation des exutoires du bourg.	46

FIGURES

Figure 1 : Situation du projet dans le département du Finistère et dans la CCCT	8
Figure 2 : Données Hydrographiques du Guindy à Plouguiel	20
Figure 3 : Courbe IDF concernant la pluviométrie de la zone 2 Bretagne (période de retour 10 ans).....	24
Figure 4 : Délimitation géographique des 6 bassins hydrographiques [<i>Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable</i>]	40
Figure 5 : Bassin tampon du Bourg.....	46
Figure 6 : Effet de l'imperméabilisation sur les hydrogrammes [CERTU, 2003].....	50
Figure 7: Part de la pollution fixée sur les particules en % de la pollution totale particulaire et solide d'après [<i>Les Eaux pluviales dans les projets d'aménagement, 2007</i>].....	52
Figure 8 : Surfaces des sous bassin versants	56
Figure 9 : Surfaces des sous bassin versants du Bourg.....	57
Figure 10 : Surfaces des sous bassin de KERBIQUET	58
Figure 11 : Exutoire BV Vallée des Arts- Vue de l'Aval.....	61
Figure 12 : Exutoire BV Vallée des Arts – vue de la rive	61
Figure 13 : Exutoire Bassin tampon	65
Figure 14 : Exutoire Débit de fuite sortie bassin.....	65
Figure 15 : Exutoire versant Ouest.....	67
Figure 16 : Etendue d'eau amont Exutoire 6.....	67
Figure 17 : Exutoire 9.....	69
Figure 18 : Exutoire 10A.....	71
Figure 19 : DN 300 dans le fossé vers EX10B	71
Figure 20 : Exutoire 14, trois buses de traversée.	72
Figure 21 : Exutoire 11	74
Figure 22 : Exutoire 13 A.....	77
Figure 23 : DN 500 EX13 B	77
Figure 24 : Exutoire 2 vers fossé	81
Figure 25 : Exutoire 4A	84
Figure 26 : Exutoire 4B.....	84
Figure 27 : Fossé rue Jean Jaurès	87
Figure 28 : Exutoire 8.....	87
Figure 29 : Exutoire fossé vers rivière Poul Roudour	90
Figure 30 : Exutoire Dalot Figure 31 : Exutoire 16 cours d'eau	92
Figure 32 : Exutoire fossé vers rivière Poul Roudour	93
Figure 33 : Caniveaux CC1 sur chaussée.....	95
Figure 34 : Exutoire 19B.....	95
Figure 35 : Tableau de préconisation des zones futures	109
Figure 36 : Estimatif travaux BV3	112
Figure 37 : Estimatif travaux BV1	112
Figure 38 : Estimatif travaux KERJAVAT	113
Figure 39 : Estimatif travaux Lan Minter	113
Figure 40 : Estimatif travaux rue Martin Luther King	114

Figure 41 : Estimatif travaux Rue Henri Charles Avril	115
Figure 42 : Estimatif travaux Rue Deriennic.....	115
Figure 43 : Estimatif travaux rue Belturbet	116
Figure 44 : Estimatif travaux rue Henri Charles Avril.....	116
Figure 45 : Estimatif travaux BV2	117
Figure 46 : Estimatif travaux rue Martin Luther King	118
Figure 47 : Estimatif travaux rue Kerbitous	118
Figure 48 : Estimatif travaux BV5	119
Figure 49 : Estimatif travaux rue Angela Duval	119
Figure 50 : Estimatif travaux rue Hent Park Spernerck.....	120
Figure 51 : Estimatif travaux RD 767 bis	120
Figure 52 : Estimatif travaux pour la création d'ouvrages de régulation sur zones AU	121
Figure 53 : Estimatif travaux pour la création d'ouvrages de régulation sur zones AU	121
Figure 54 : Exemples de grilles colmatées bassin versant 14 et 5 et zone de Kerbiquet.....	122
Figure 55 : Grilles colmatées BV Kerbiquet	123
Figure 56 : Grilles colmatées BV du centre (BV 14 et 5)	124

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : CARACTERISTIQUES DES SOUS BASSIN MODELISES	127
ANNEXE 2 : RESULTATS DES SIMULATION PAPYRUS SUR LE RESEAU.....	129
ANNEXE 3 : CARTE DE MODELISATION ETAT INITIAL Q5	131
ANNEXE 4 : CARTE DE MODELISATION ETAT INITIAL Q10	133
ANNEXE 5 : CARTE DE MODELISATION ETAT INITIAL Q50	135
ANNEXE 6 : CARTE DE MODELISATION ETAT INITIAL Q100	137
ANNEXE 7 : CARTES DE MODELISATION DES DYSFONCTIONNEMENTS DE L'ETAT FUTUR SANS MESURES COMPENSATOIRES	139
ANNEXE 8 : CARTES DE MODELISATION DE L'ETAT FUTUR, AVEC MESURES COMPENSATOIRES	141
ANNEXE 9 : ZONAGE ET PRECONISATIONS.....	143
ANNEXE 10 : OUVRAGES DE REGULATION DES EAUX PLUVIALES	145
ANNEXE 11 : ETUDE DE SOL	155
ANNEXE 12 : INDICES IBGN : RAPPORTS D'ANALYSES.....	165

1 PRESENTATION GENERALE ET METHODOLOGIE

1.1 CADRE DU PROJET

La commune de Cavan souhaite mettre en place un schéma directeur d'assainissement pluvial pour l'ensemble du territoire communal dans le cadre de l'élaboration de son PLU. Cette étude permettra de dresser une vision globale de la commune dans les domaines de l'assainissement des eaux pluviales.

Cette étude consiste à :

- dresser l'état des lieux de l'existant tant du point de vue technique qu'administratif et environnemental,
- détailler les orientations à suivre en matière d'assainissement (eaux pluviales),
- protéger le milieu naturel, les biens et les personnes,
- proposer les actions à mener pour y parvenir.

1.2 SITUATION GENERALE

Le présent dossier concerne la commune de CAVAN qui est située au Nord/Ouest du département des Côtes d'Armor, à environ 12 km au Sud/Est de Lannion et 20 km au Nord/Ouest de Guingamp.

La Commune est directement bordée à l'Ouest par « Le Guindy » cours d'eau, exutoire principal de la commune, qui délimite les communes de Cavan et Tonquédec

→ *Plan de situation 1/25 000 p.7*

La commune couvre une superficie de 1640 hectares, compte 1438 habitants (INSEE 2011) et appartient aujourd'hui à « Lannion Trégor Communauté » anciennement Communauté de Communes du centre Trégor (qui regroupe 8 communes).

→ *Figure 1 p°7*

Le Bassin Versant global de la commune appartient au bassin versant du Jaudy-Guindy-Bizien dans SAGE Argoat-Trégor-Goëlo (structure porteuse : Syndicat Mixte Jaudy Guindy Bizien).

→ *Carte des bassins versants globaux p.13*

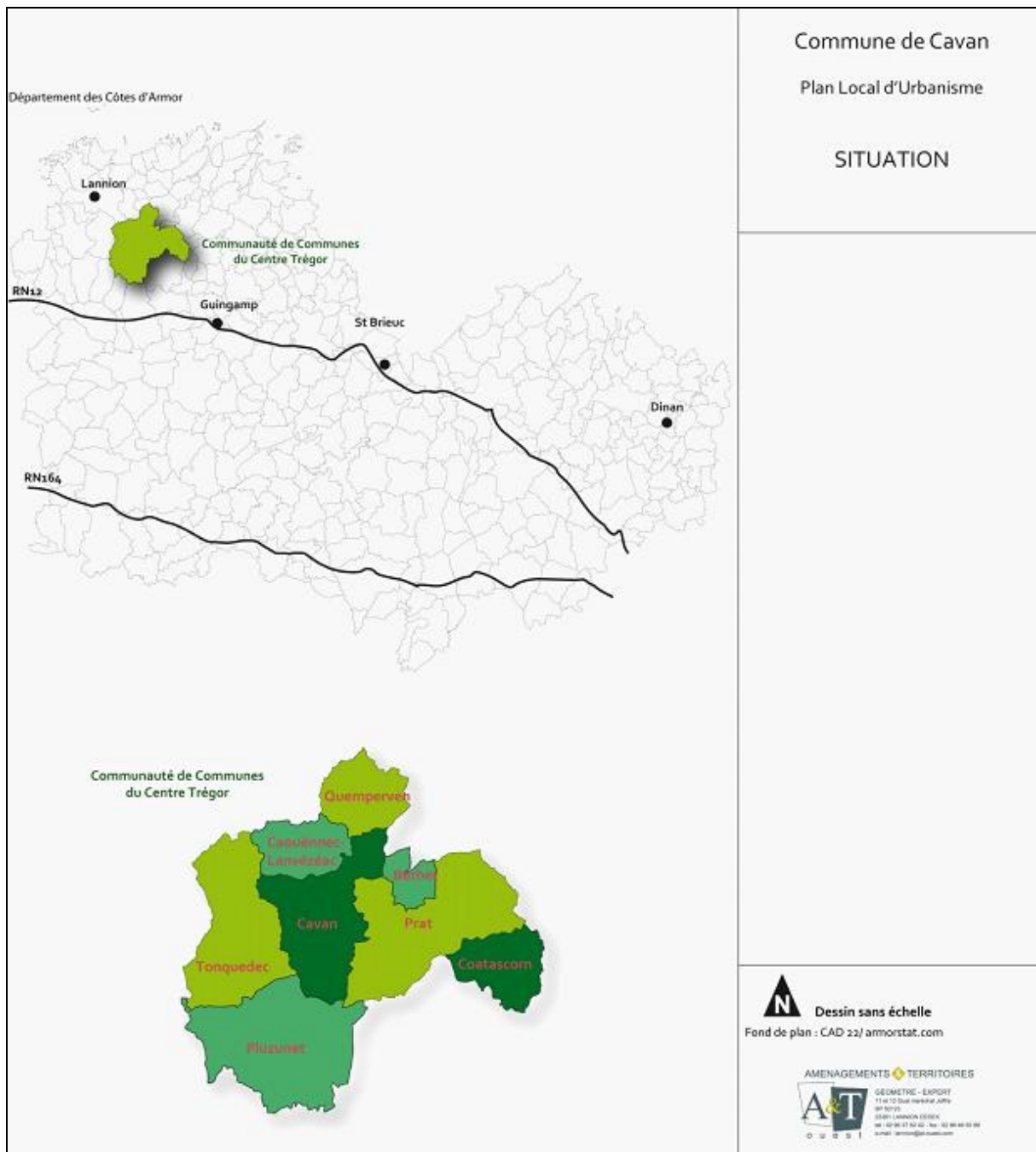
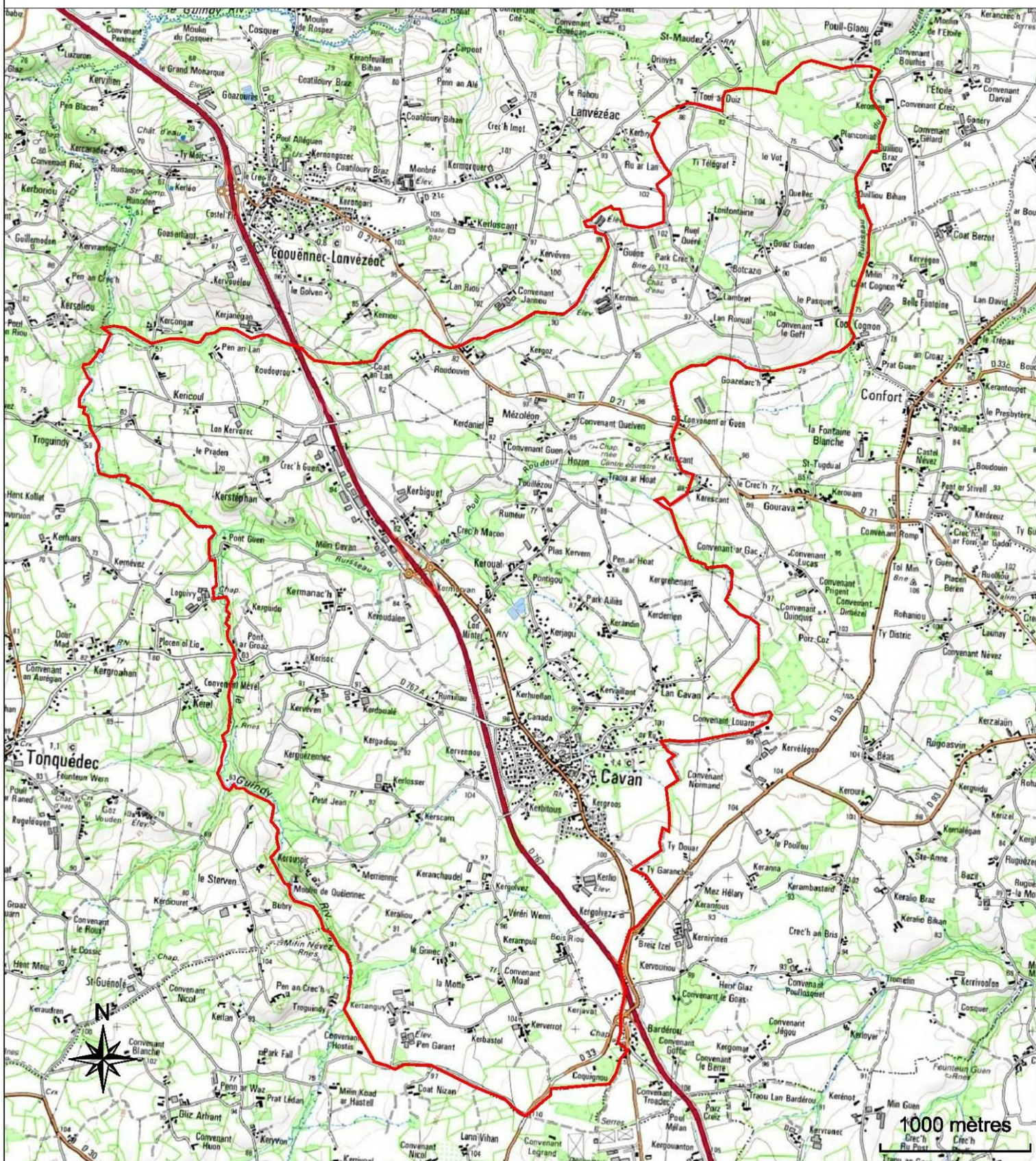


Figure 1 : Situation du projet dans le département du Finistère et dans la CCCT
Carte 1 : Localisation du projet (page suivante).

COMMUNE DE CAVAN

PLAN DE SITUATION



AMENAGEMENTS & TERRITOIRES



GEOMETRE - EXPERT
Parc du launay - Rue Goarem Pella
St Martin des Champs
29 600 MORLAIX
tel : 02 98 88 97 80 - fax : 02 98 88 97 81
e-mail : morlax@at-ouest.com

Reproduction réservée

ECH	1/25 000 e
DATE	Octobre 2014
REALISE	G.E
DOSSIER	EV0718

1.3 METHODOLOGIE GENERALE

L'objectif de cette partie est de synthétiser la méthodologie générale de l'étude pour arriver à la réalisation d'un Schéma directeur d'assainissement pluvial. Cette dernière doit être suffisamment précise pour ne pas omettre de points importants et permettre de prendre en compte tous les aspects pouvant influencer la réalisation du SDAP; elle doit toutefois s'adapter aux différents profils des communes.

Préalablement à la phase d'état des lieux, une réunion de lancement est organisée avec toutes les personnes concernées par l'étude (responsable des services techniques de la commune, chargé d'étude...). Au cours de cette réunion le chargé d'étude devra présenter aux différents acteurs la démarche et les différentes étapes permettant d'aboutir à la réalisation du SDAP. Par ailleurs un calendrier prévisionnel sera réalisé. Cette réunion est particulièrement importante car elle implique directement la commune dans la réalisation de l'étude, notamment au niveau de la collecte des données mais aussi lors du choix des propositions qui auront été élaborées.

Cette dernière marque le point de départ de l'étude.

Le projet se construit en trois étapes majeures :

Phase I : Etat des lieux

La phase d'état des lieux constitue le point de départ de l'étude. Elle consiste à collecter dans un premier temps l'ensemble des données administratives, réglementaires et techniques existantes relatives à la zone de l'étude, pour constituer une base de données qui permettra de dégager une caractérisation globale de la commune. Dans un second temps elle consiste à réaliser une enquête de terrain afin de repérer, retracer et comprendre le fonctionnement de l'ensemble du réseau de la commune. Par la même occasion elle permettra de répertorier, auprès des services techniques de la commune mais aussi de la population, les dysfonctionnements engendrés par l'insuffisance ou la mauvaise utilisation du réseau.

Phase II : Etude hydraulique / Modélisation des écoulements

Cette seconde phase vise à quantifier les écoulements traversant les zones urbaines et à évaluer la capacité hydraulique du réseau d'eaux pluviales. La modélisation du réseau permettra d'effectuer la simulation de la propagation des hydrogrammes d'une pluie importante dans le réseau; ainsi deux simulations seront réalisées :

- une simulation sur l'état existant
- une simulation sur l'état futur

Phase III : Propositions d'aménagements

Sur la base des résultats des étapes précédentes, des solutions doivent être proposées pour assurer la gestion des eaux pluviales tant au niveau qualitatif que quantitatif. Deux types de solutions peuvent alors être mis en place:

- des solutions de type curatif.
- des solutions de type préventif ;

2 CONTEXTE GENERAL

2.1 CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

2.1.1 Bassins versants et hydrographie

2.1.1.1 Les bassins versants globaux

La commune de CAVAN se trouve sur **le Bassin Versant Argoat-Trégor Goëlo** à l'échelle globale

→ Plan du territoire du SAGE Argoat-Trégor-Goëlo et de l'implantation communale p°13

Ce bassin versant inclut les bassins du Jaudy-Guindy-Bizien, du Trieux et les ruisseaux côtiers de Perros-Guirec à Plouha. Ce bassin versant versant **Argoat-Trégor-Goëlo couvre une superficie de 1507 km²** ce qui en fait un bassin trop vaste, autrement dit une échelle d'étude trop petite, pour obtenir un faisceau de facteurs homogènes.

→ Plan de localisation du SAGE p°9

A une échelle plus grande, le bassin versant Jaudy-Guindy-Bizien, nous l'avons vu, appartient au SAGE **Argoat-Trégor-Goëlo**. Ce dernier dont la structure porteuse est le « **Syndicat mixte des bassins versants du Jaudy-Guindy-Bizien et des ruisseaux côtiers** » occupe un territoire d'action d'une superficie de 520 km². Plusieurs bassins versants occupent ce SAGE dont la « zone hydrographique du Guindy et ses affluents ».

→ Plan de la zone hydrographique du Guindy p°14

Ainsi, dans un territoire vaste comme celui-ci, le relief, le climat (sous influence orographique) et la végétation peuvent varier notablement entre l'Ouest et l'Est. D'où la nécessité de définir des sous-bassins versant.

On distingue dans le bassin global Jaudy-Guindy-Bizien quatre sous-bassins versants qui sont les suivants :

- Le Bassin versant du Guindy (12500 Ha),
- Le Bassin versant du Jaudy (18500 Ha),
- Le Bassin versant du Bizien (3000 Ha).
- Le bassin versant de l'estuaire (9000Ha).

La commune de Cavan appartient au Bassin versant du Guindy.

→ Plan de localisation des bassins versant du Jaudy-Guindy-Bizien p°15

Ainsi, lorsque l'on se rapproche du site du projet sur le territoire communal, il s'avère nécessaire d'introduire ce que nous appellerons des "bassins versants locaux " à mettre en relation avec le chevelu de ruisseaux et la topographie locale.

Sur le territoire communal, on distingue 5 bassins versants locaux. Chacun de ces bassins fonctionne avec un ruisseau principal. La surface des bassins versant identifiés est d'environ 1849 Ha

Les sous bassins suivants ont été identifiés :

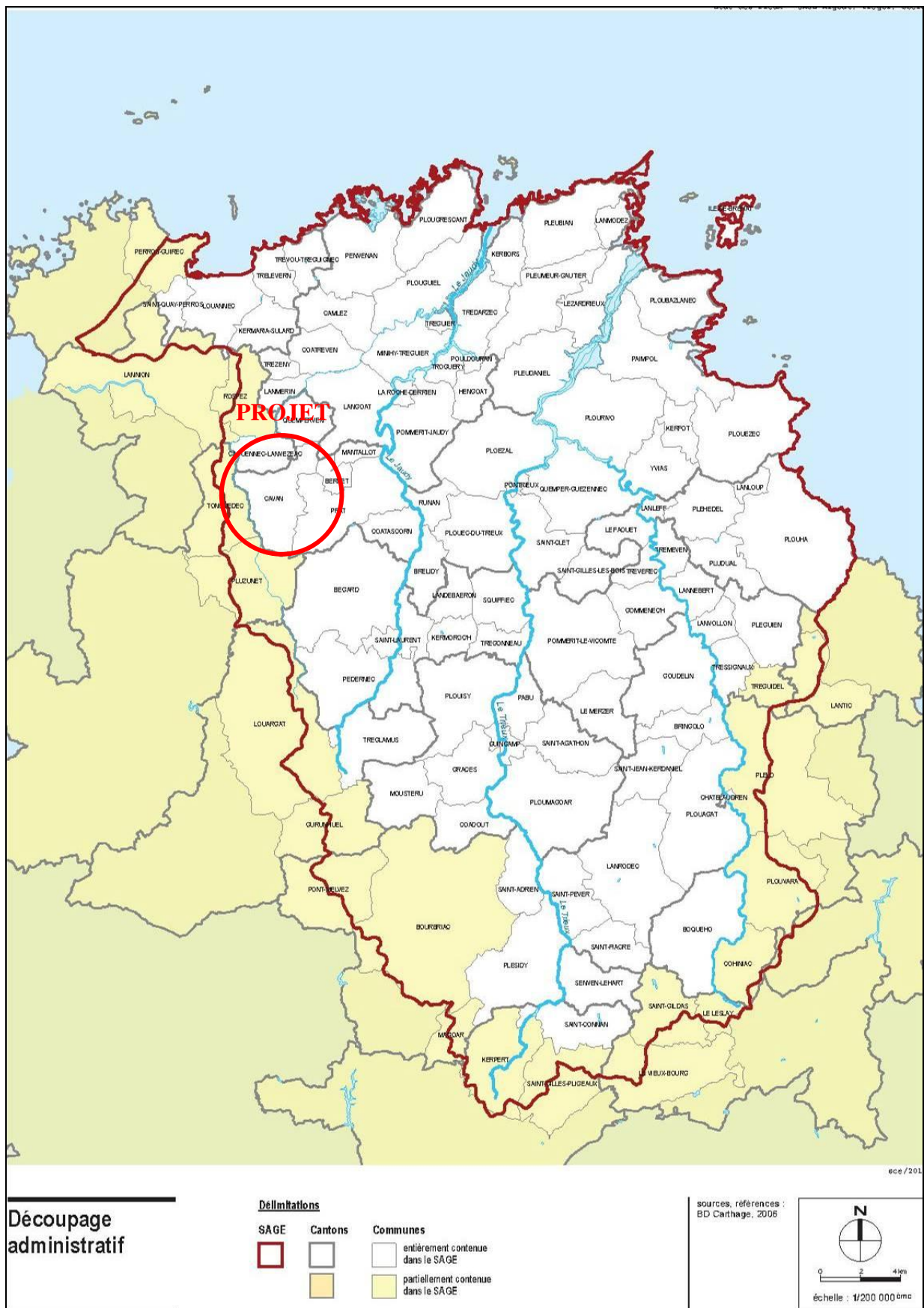
- Le Bassin versant du Bourg (243 Ha),
- Le Bassin versant Ouest (385 Ha),
- Le Bassin versant Sud (245 Ha),
- Le Bassin versant de Poul Roudour (853 Ha),
- Le Bassin versant de Pen Ar Lan (364 Ha),

→ Plan des grands sous-bassins versants locaux p°16

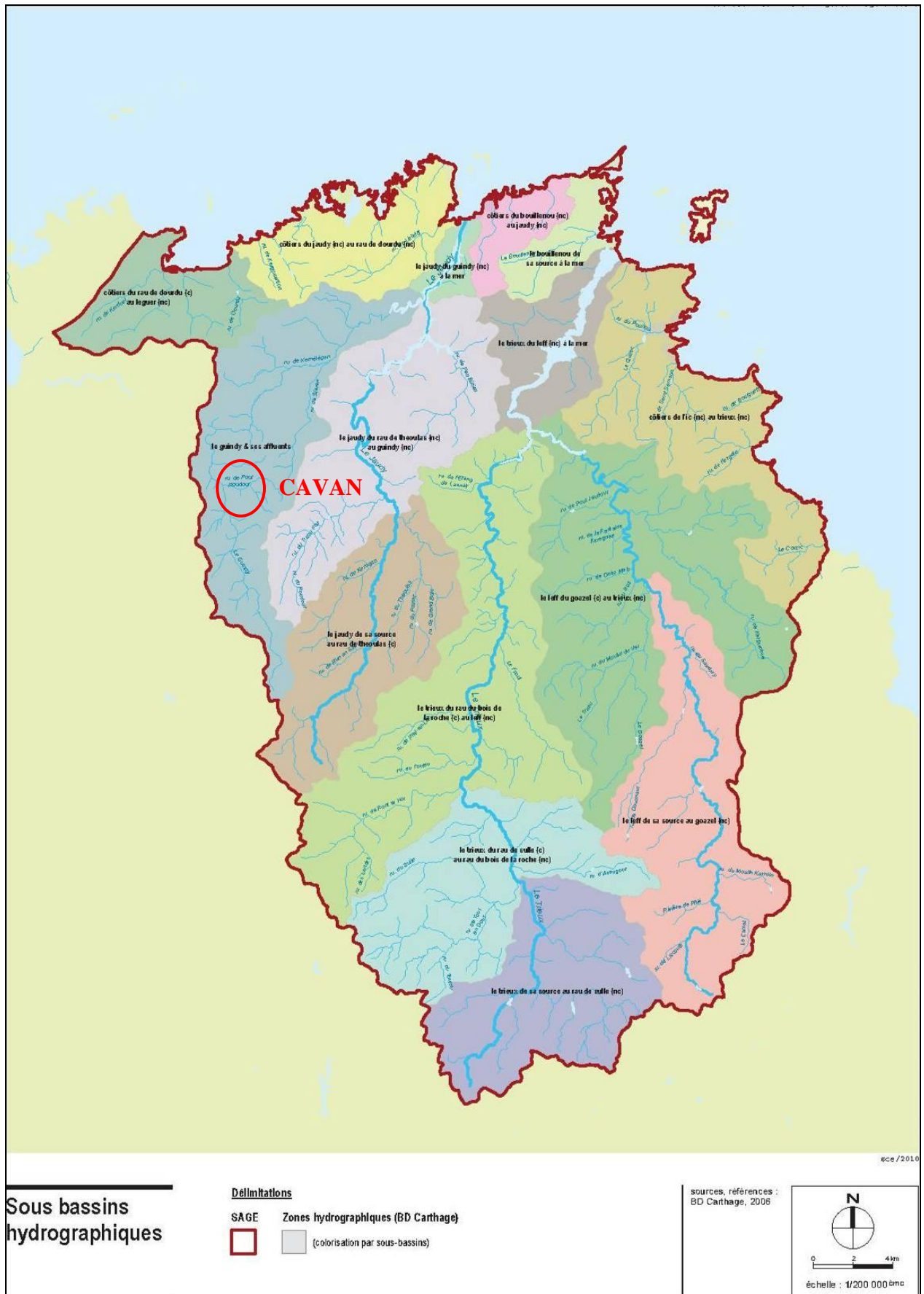
Les cinq bassins versant identifiés sur le territoire communal se jettent dans une grande rivière principale, véritable artère hydrologique (Le Guindy). A cela viennent s'ajouter plusieurs ruisseaux formant un chevelu hydrographique indépendant.

Enfin, dans le bourg, quatre sous-bassins versants ont été identifiés. Ceux-ci ont fait l'objet d'une modélisation qui sera détaillée ultérieurement.

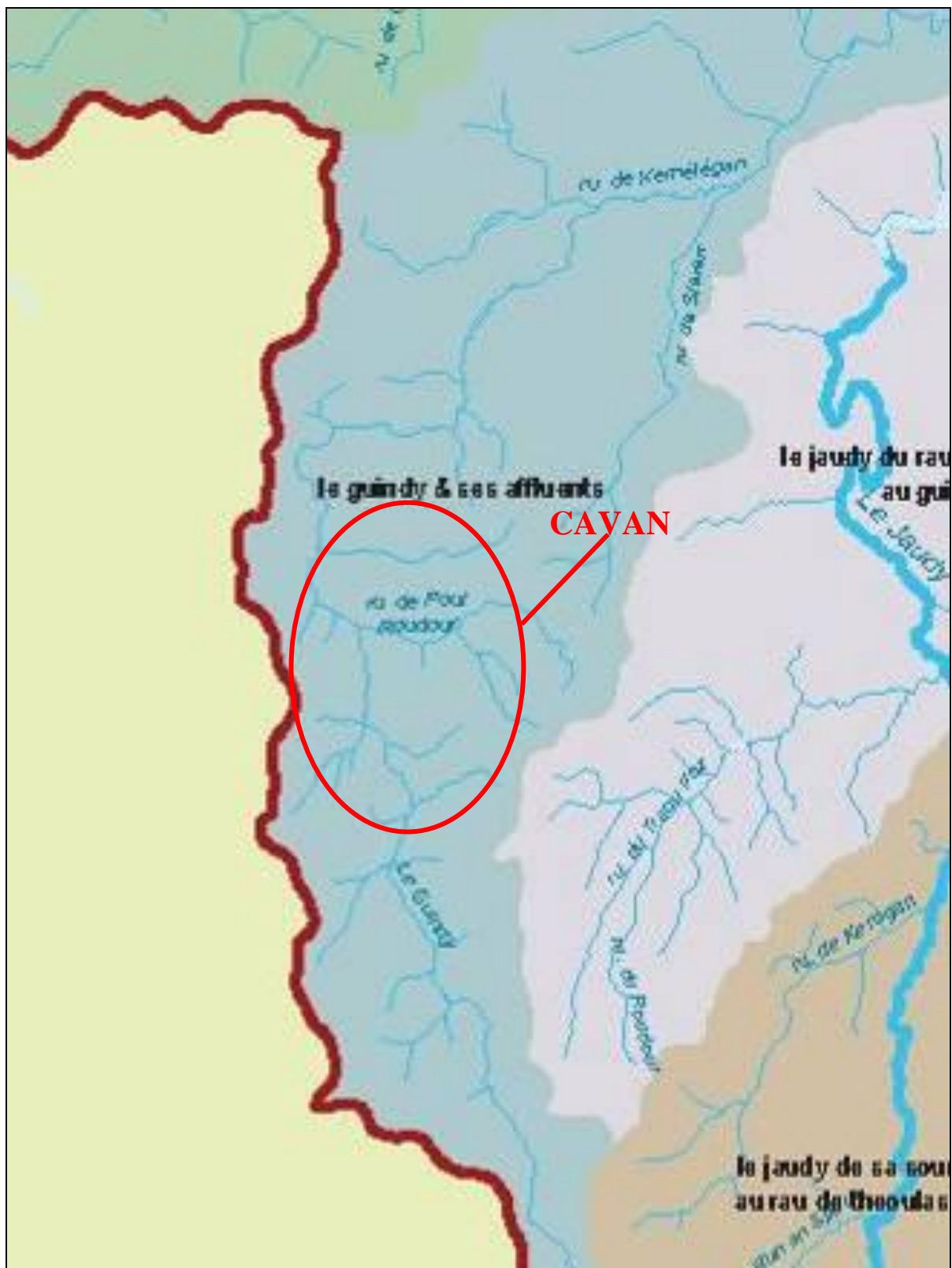
→ *Plan des grands sous-bassins versants du bourg p°17*



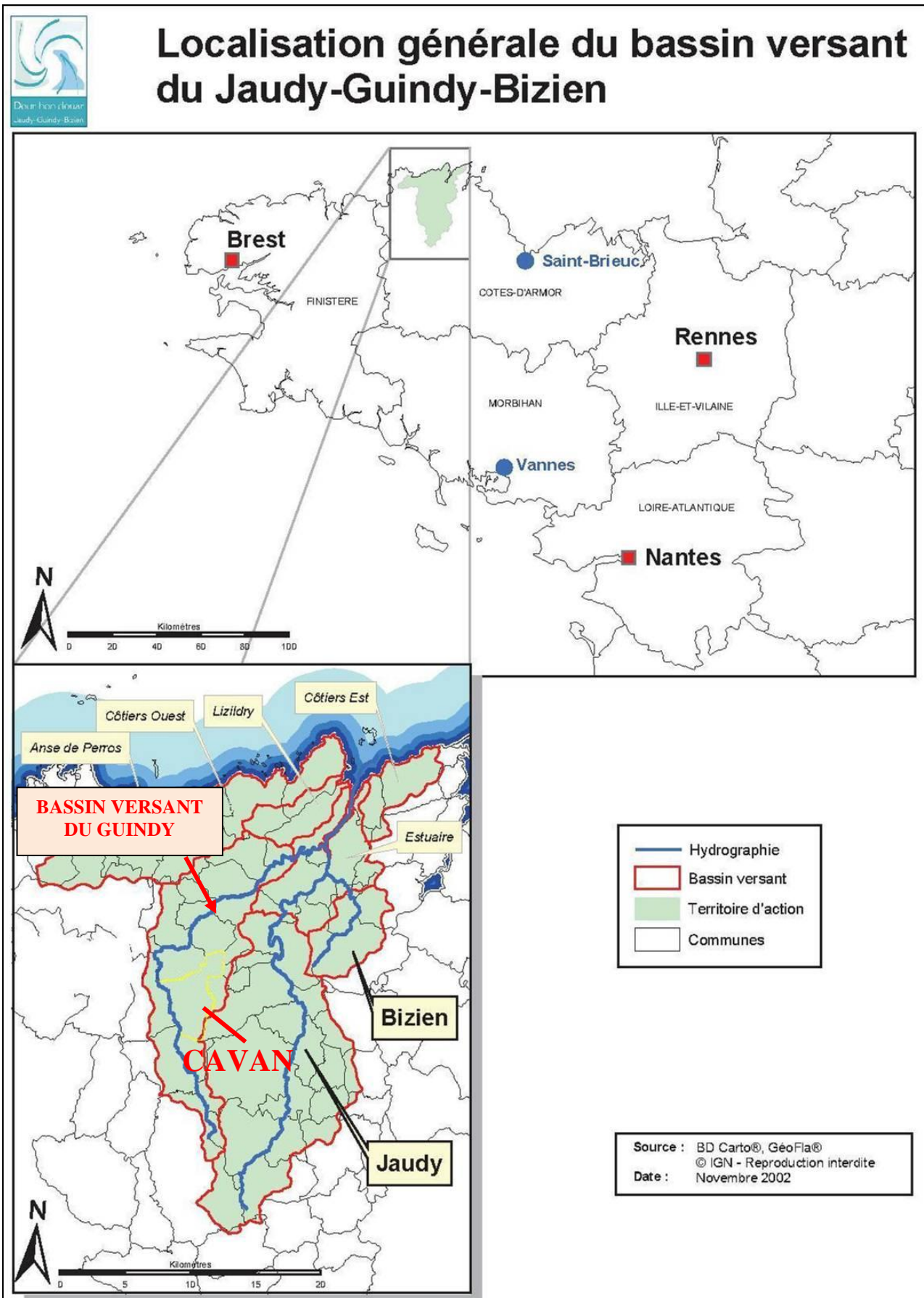
Carte 2 : Localisation du projet dans le SAGE - Source :SAGE Argot-Trégor-Goelo



Carte 3 : Localisation des bassins versants du SAGE - Source : SAGE Argoat-Trégor-Goelo

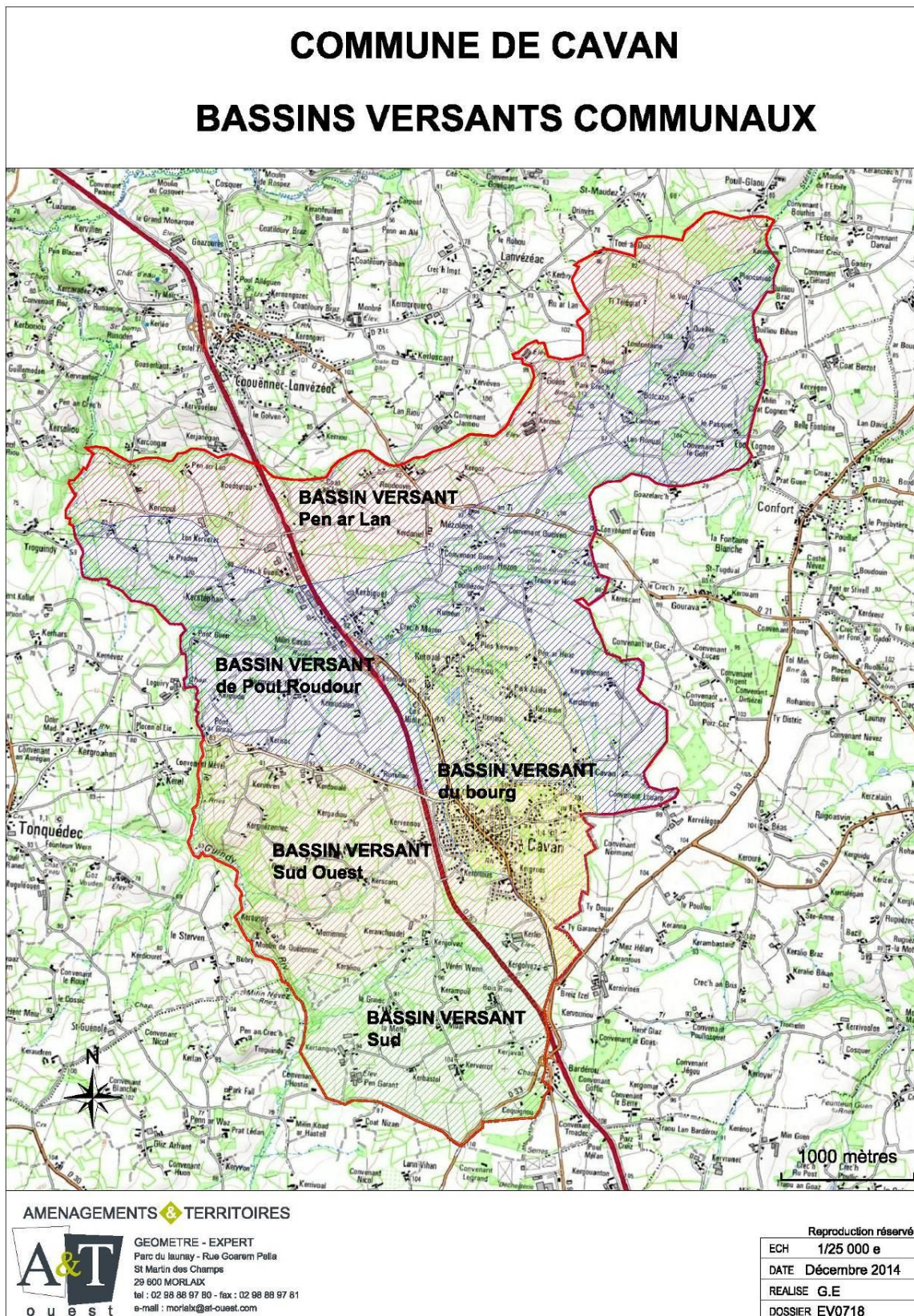


Carte 4 : Zone Hydrographique du Guindy - Source : SAGE Argoat-Trégor-Goelo

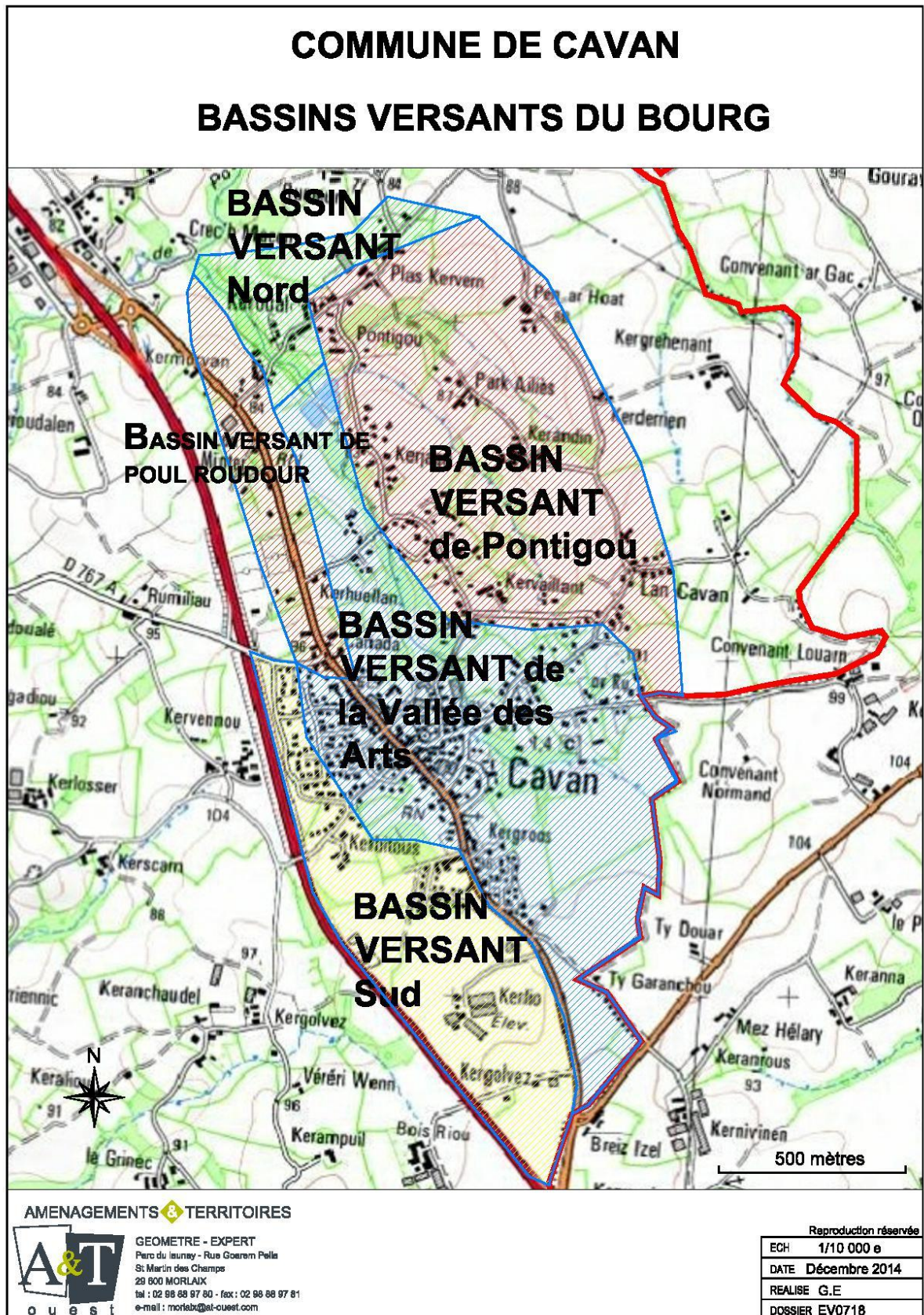


Carte 5 : Les bassins versants du Jaudy –Guindy-Bizien - Source : Syndicat du Jaudy-Guindy-Bizien

2.1.1.2 Les bassins versant de la commune



Carte 6 : Les bassins versants de la commune (page précédente)



Carte 7 : Les bassins versants de la commune (page précédente)

2.1.1.3 Les cours d'eau principaux de la commune

Le territoire est drainé par un réseau hydrographique important (cf. carte 8 suivante):

Comme nous pouvons le voir dans la carte 5, la commune appartient au Bassin Versant du Guindy. Le cours d'eau du « Guindy », localisé à l'Ouest du territoire communal constitue le réseau hydrographique principal. Il marque la limite communale à l'Ouest

Les cours d'eau de la commune sont orientés Est - Ouest et se jettent dans le Guindy. Il s'agit des ruisseaux suivants du Nord au sud :

- Le ruisseau de « Pen ar Lan » à l'extrême Nord de la commune. Ce ruisseau d'environ 4 km de long marque la limite communale au Nord. Il prend sa source au lieu dit « Queoues » et se jette dans le Guindy à l'Ouest.
- Le ruisseau de Poul Roudour est le ruisseau principal traversant la commune d'Est en Ouest. Il se jette dans le Guindy et présente des affluents qui sont de petits cours d'eau récupérant les ruissellements du bourg de la commune plus au sud. Ces petits cours d'eau sont orientés Sud – Nord.
En outre, le Poul Roudour récupère également les ruissellements de la zone de Kerbiquet.
- Enfin, deux ruisseaux plus au sud et à l'Ouest du Bourg viennent se jeter dans le Guindy. L'un d'eux au Nord récupère les ruissellements d'une partie de bourg.

DONNEES ANNEXES AUX BASSINS VERSANTS GLOBAUX

Codification hydrologique des bassins versants globaux

Bassin versant du Guindy: J203

Code de la masse d'eau

Le Guindy et ses affluents depuis la source jusqu'à l'estuaire : GR0045

Code européen de la masse d'eau : FRGR0045

Valeurs quantitatives de Guindy

Qsp à l'année(Le Guindy à Plouguiel) = 10.3 l/s/km².

QIX10 = 16 m³/s.

Les résultats quantitatifs plus précis sont détaillés dans le tableau suivant.

SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1984 - 2014)

LE GUINDY à PLOUGUIEL

code station : J2034010 producteur : DREAL Bretagne
 bassin versant : 125 km² e-mail : olivier.nauleau@developpement-durable.gouv.fr

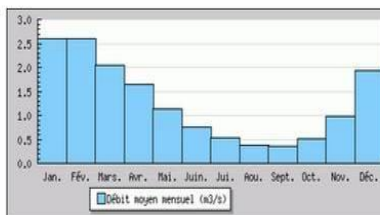
Calculées le 08/11/2014 - Intervalle de confiance : 95 %

écoulements mensuels (naturels) - données calculées sur 31 ans

	janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	dec.	année
débits (m ³ /s)	2.590 #	2.610 #	2.050 #	1.640	1.140	0.745	0.544	0.368 #	0.354 #	0.514	0.986 #	1.930 #	1.280
Qsp (l/s/km ²)	20.7 #	20.9 #	16.4 #	13.1	9.1	6.0	4.4	2.9 #	2.8 #	4.1	7.9 #	15.5 #	10.3
lame d'eau (mm)	55 #	52 #	43 #	33	24	15	11	7 #	7 #	11	20 #	41 #	325

Qsp : débits spécifiques

Les codes de validité affichés sont :
 . (espace) : valeur bonne
 ! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
 # : valeur 'batimée' (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine



modules interannuels (loi de Gauss - septembre à août) - données calculées sur 31 ans

module (moyenne)	fréquence	quinquennale sèche	médiane	quinquennale humide
1.280 [1.150;1.420]	débits (m ³ /s)	0.910 [0.740;1.000]	1.300 [1.100;1.600]	1.600 [1.500;1.800]

Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.

basses eaux (loi de Galton - janvier à décembre) - données calculées sur 31 ans

fréquence	VCH3 (m ³ /s)	VCH0 (m ³ /s)	QMNA (m ³ /s)
biennale	0.240 [0.210;0.270]	0.240 [0.220;0.260]	0.280 [0.250;0.320]
quinquennale sèche	0.170 [0.140;0.190]	0.180 [0.150;0.200]	0.200 [0.170;0.230]

Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.

crues (loi de Gumbel - septembre à août) - données calculées sur 30 ans

fréquence	QJ (m ³ /s)	QIX (m ³ /s)
biennale	7.400 [6.600;8.500]	8.600 [7.500;10.00]
quinquennale	11.00 [9.700;13.00]	13.00 [12.00;16.00]
décennale	13.00 [12.00;16.00]	16.00 [14.00;20.00]
vicennale	15.00 [14.00;19.00]	19.00 [17.00;24.00]
cinquantennale	18.00 [16.00;23.00]	23.00 [20.00;29.00]
centennale	non calculé	non calculé

Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.

maximums connus (par la banque HYDRO)

débit instantané maximal (m ³ /s)	27.60 #	26 janvier 1995 17:45
hauteur maximale instantanée (cm)	133	26 janvier 1995 17:45
débit journalier maximal (m ³ /s)	18.30 #	26 janvier 1995

débits classés - données calculées sur 11041 jours

fréquence	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
débit (m ³ /s)	6.500	5.360	4.050	2.950	1.900	1.410	1.030	0.765	0.593	0.460	0.364	0.260	0.210	0.168	0.148

Impression

des stations Exporter (Sandra)



Aide | Conditions d'utilisation | Liens | Contact | G

© Ministère de l'Écologie et du Développement Durable

Figure 2 : Données Hydrographiques du Guindy à Plouguiel

2.1.2 Relief et Topographie

L'altitude de la commune varie de 113m maximum au niveau du château d'eau de Park Crec'h à l'extrême nord du territoire à 57 m le long du Guindy, en limite avec la commue de CAOUENNEC-LANVEZEAC.

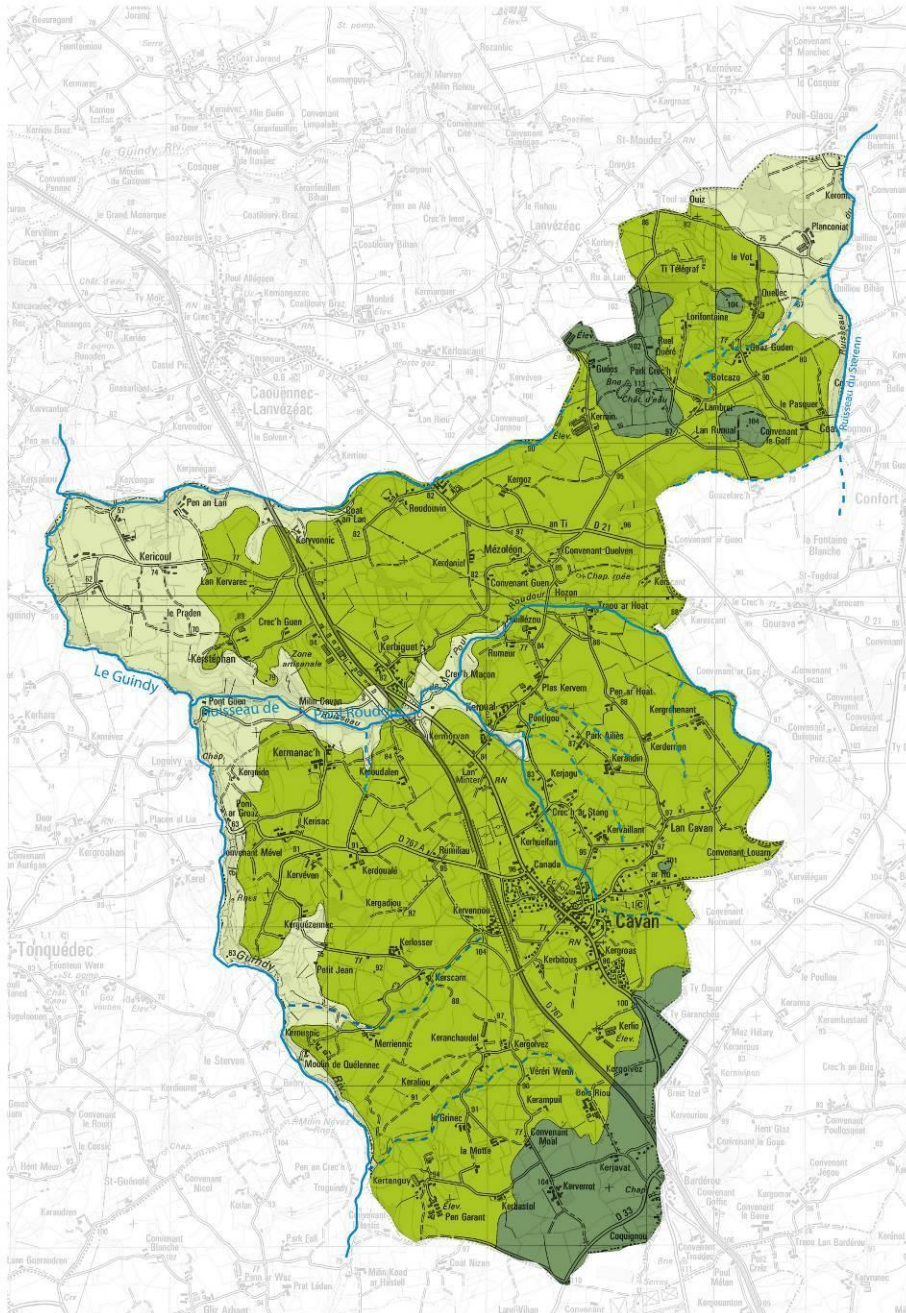
L'altitude varie de 113m maximum au niveau du château d'eau de Park Crec'h à l'extrême nord du territoire à 57 m le long du Guindy, en limite avec la commue de CAOUENNEC-LANVEZEAC.

-> Cf différents points de niveau relevés sur les plans de réseau annexés au dossier

Commune de Cavan

Plan Local d'Urbanisme

TOPOGRAPHIE
RESEAU HYDROGRAPHIQUE



- > 100 m
- 75 m - 100m
- < 75 m
- Cours d'eau



Fond de plan : IGN Scan 25

AMENAGEMENTS & TERRITOIRES



GEOMETRE - EXPERT
11 et 12 Quai marchand Joffre
BP 50123
22201 LANNION CEDEX
tel : 02 96 37 82 42 - fax : 02 96 46 50 86
e-mail : lannion@at-ouest.com

Carte 8 : Topographie de la commune de Cavan.

2.1.3 Climat - intempéries

La commune de CAVAN bénéficie d'un climat océanique tempéré (douceur, humidité) dont les caractéristiques sont les suivantes :

Des températures modérées : température minimale moyenne supérieure à 5°C et température maximale moyenne inférieure à 18°C ; température moyenne annuelle supérieure à 11,5°C ; hiver doux (4 à 9°C) et été frais (13 à 20°C) s'expliquant par le rôle régulateur thermique de l'océan.

Un nombre de jours de pluie important : plus de 200 jours par an. Les précipitations, abondantes, atteignent 1100 mm en moyenne annuelle. La répartition des précipitations mensuelles montre que deux saisons peuvent être distinguées :

- saison humide d'octobre à mars.
- saison plus sèche d'avril à septembre.
- insolation modérée, liée à la forte nébulosité.

Des vents forts, d'orientation prédominante Ouest et Sud-Ouest, des vents de plus de 16 m/s sont observé en moyenne durant un cinquième de l'année

La commune est sous l'influence d'un climat de type océanique, caractérisé par des températures modérées avec des écarts thermiques faibles, une pluviométrie importante mais toutefois plus faible que dans l'intérieur du Finistère.

	Pluie cumulée (mm)	ETP (mm)	P – ETP (mm)
Janvier	132.6	24.0	108.6
Février	110.8	24.2	86.6
Mars	98.7	52.2	46.5
Avril	67.4	79.3	-11.9
Mai	96.1	106.0	-36.9
Juin	51.1	108.6	-57.5
Juillet	47.5	115.0	-67.5
Août	56.9	98.8	-41.9
Septembre	76.0	66.8	9.2
Octobre	107.3	42.5	64.8
Novembre	104.5	27.0	77.5
décembre	141.6	24.5	117.1

Les données pluviométriques utilisées pour caractériser le climat et dimensionner les volumes de ruissellement au travers du réseau d'assainissement pluvial sont issues du guide de gestion des eaux pluviales de la région Bretagne. Elles concernent la « zone 2 » proposée par Météo France (zone Bretagne Côtes Nord). Les coefficients de Montana calculés à partir de ces dernières seront appliqués aux formules de calcul (période de retour : 10 ans).

Pluie décennale zone 2 : $a(6'-30') = 4,137$ et $b(6'-30') = 0,595$

Pluie décennale zone 2 : $a(30'-1440') = 5,628$ et $b(30'-1440') = 0,682$

Période de retour ZONE 2, 10 ans	
Durée de la pluie	Hauteur de pluie (mm)
15 minutes	12.39
1 heure	20.69
2 heures	25.79
7 heures	38.42
24 heures	56.85

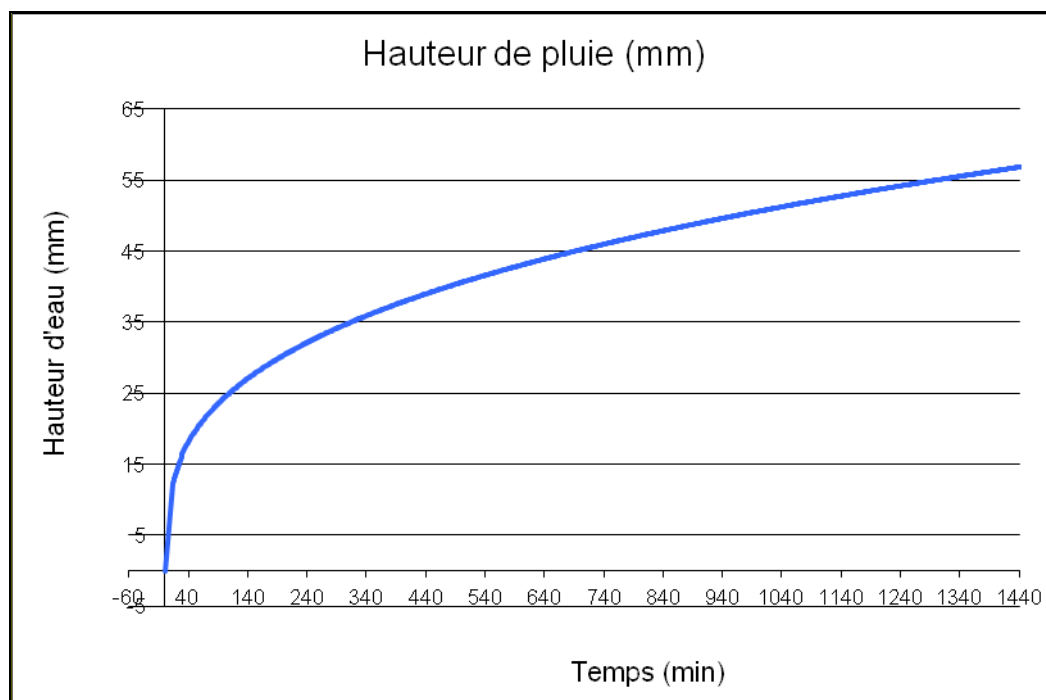


Figure 3 : Courbe IDF concernant la pluviométrie de la zone 2 Bretagne (période de retour 10 ans)

2.1.4 Géologie

D'après la carte géologique de LANNION éditée par le BRGM, les formations géologiques présentes sur la commune de CAVAN sont essentiellement constituées de roches cristallines granite de PLOUARET.

Localement, le sous-sol est constitué de filon de quartz. Une enclave de schistes et de quartzites est notée à l'extrême nord du territoire. Le long des principales rivières on trouve des accumulations d'alluvions fluviales récentes et ponctuellement sur l'ensemble de la commune des formations continentales de type épandages limoneux, dépôts de versant et coulée de « head » ainsi que des colluvions de fond et de tête de vallons.

Commune de Cavan

Plan Local d'Urbanisme

GEOLOGIE

FORMATIONS SUPERFICIELLES

- Formations fluviales et estuariennes**
- Fz Alluvions fluviales récentes
- Formations continentales**
- LP Epandages limoneux : "limons ocres"
- S Dépôts de versants et coulées de "head"
- C Colluvions de tête et de fond de vallon

FILONS ET PIPES

- Q Quartz

MASSIFS GRANITIKES VARISQUES

- Massif de Plouaret**
- γ^3 Granites à grains fins
- γ^3 Monzogranite de Tonquedec
- δ^4 Granodiorite de Bégard

Formations ? paléozoïque

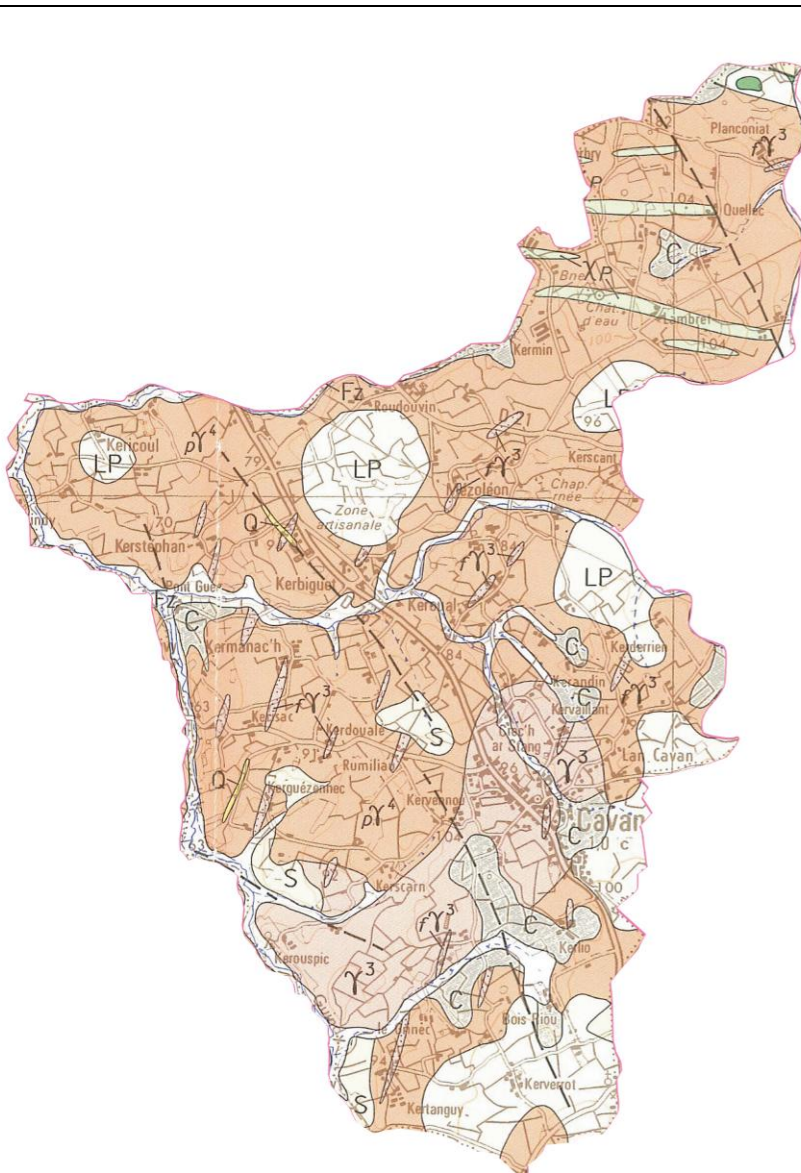
- ϵ^p χ^p Schistes et quartzites de Ploumilliau

Formations métamorphiques

- $b\beta$ Membre basique du Roselier : amphibolites



Source : IGN ; BRGM ; carte n°203 LANNION



Carte 9 : Géologie de la commune - Extrait du site du BRGM

2.1.5 Zones humides

Selon la réglementation en vigueur et les prescriptions des textes suivants :

- Les articles L. 211-1, R. 211-108 et L.214-7-1 du code de l'environnement ;
- L'arrêté du 24 juin 2008 et la circulaire du 25 juin 2008 ;
- L'arrêté du 1^o octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 et la circulaire du 18 janvier 2010
- DGPAAT/C2010-3008 en application des articles L214-7-1 et R.211-108 ;

Sont considérées comme zones humides les espaces présentant l'un de ces critères :

- un habitat caractéristique
- des espèces indicatrices hygrophiles
- un sol caractéristique (gley, pseudogley et tourbe)

D'autre part, selon la **Loi sur l'Eau** (Article L211-1 Loi n^o 2006-1772 du 30 décembre), les zones humides correspondent à un « *Terrain exploité ou non, habituellement inondé ou gorgé d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire : la végétation quand elle existe y est dominée par les plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année.* »

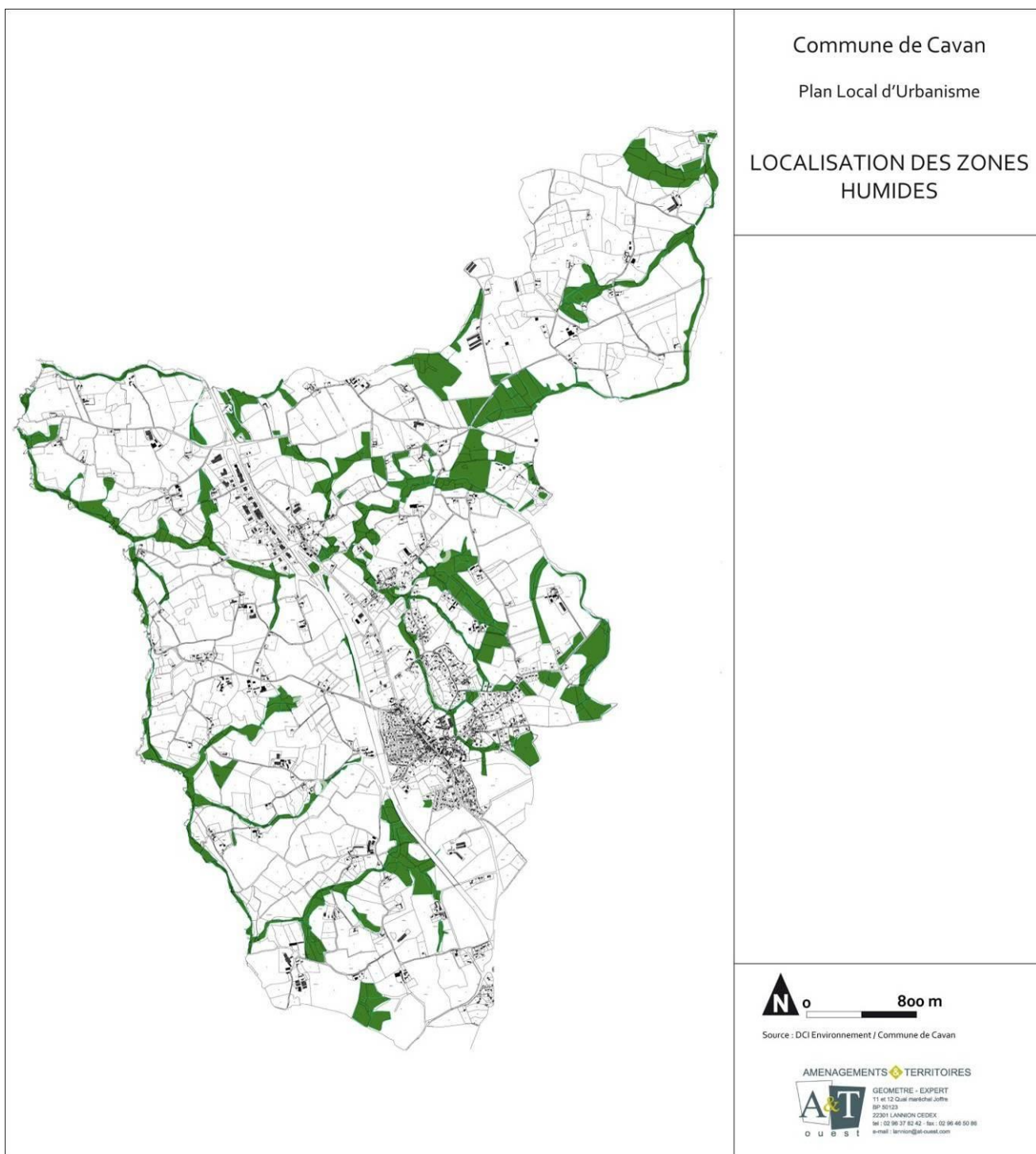
Les zones humides jouent un rôle primordial pour :

- **L'amélioration de la qualité de l'eau** (réduction des flux d'azote (nitrate), piégeage des particules de phosphore et des produits phytosanitaires ou encore des métaux lourds)
- **La régulation des débits de crue et d'étiage** ; rôle « éponge »
- **La biodiversité**, carrefour entre le milieu aquatique et le milieu terrestre, les zones humides constituent une véritable richesse patrimoniale

Les buses, les drains ou les fossés, s'ils sont mal placés, court-circuitent les zones humides et accélèrent le ruissellement des eaux directement dans les ruisseaux. Il convient donc de favoriser et de préserver les zones hydromorphes pour qu'elles puissent jouer pleinement leur rôle épurateur.

Conformément aux dispositions du SDAGE LOIRE BRETAGNE, un inventaire des zones humides a été réalisé dans le cadre de la révision du Plan Local d'Urbanisme. Le rapport de synthèse de cet inventaire (méthodologie, nature des zones humides recensées,...) figure en annexe du dossier de PLU. L'ensemble des milieux humides recensés (zones humides, bois humides) représentent une surface globale de plus de 231,8 ha et couvre environ 14,1% de la surface du territoire communal. Les zones humides identifiées se retrouvent au contact ou à la naissance des cours d'eau ou gros fossés présents sur le territoire communal et s'étendent aux prairies environnantes et dépressions situées en tête de bassin des différents ruisseaux. Elles représentent une surface plus ou moins importante selon le niveau d'évasement du vallon qu'elles occupent et la pression agricole ou urbaine environnante.

La carte ci-dessous localise les zones humides du territoire communal.



Commune de Cavan
Plan Local d'Urbanisme

LOCALISATION DES ZONES HUMIDES



Source : DCI Environnement / Commune de Cavan

AMENAGEMENTS TERRITOIRES
A&T OUEST
 GEOMETRE - EXPERT
 11 et 12 Quai Maréchal Joffre
 BP 50123
 22091 LANNON CEDEX
 tél : 02 96 37 62 42 - fax : 02 96 46 50 86
 e-mail : lannion@at-ouest.com

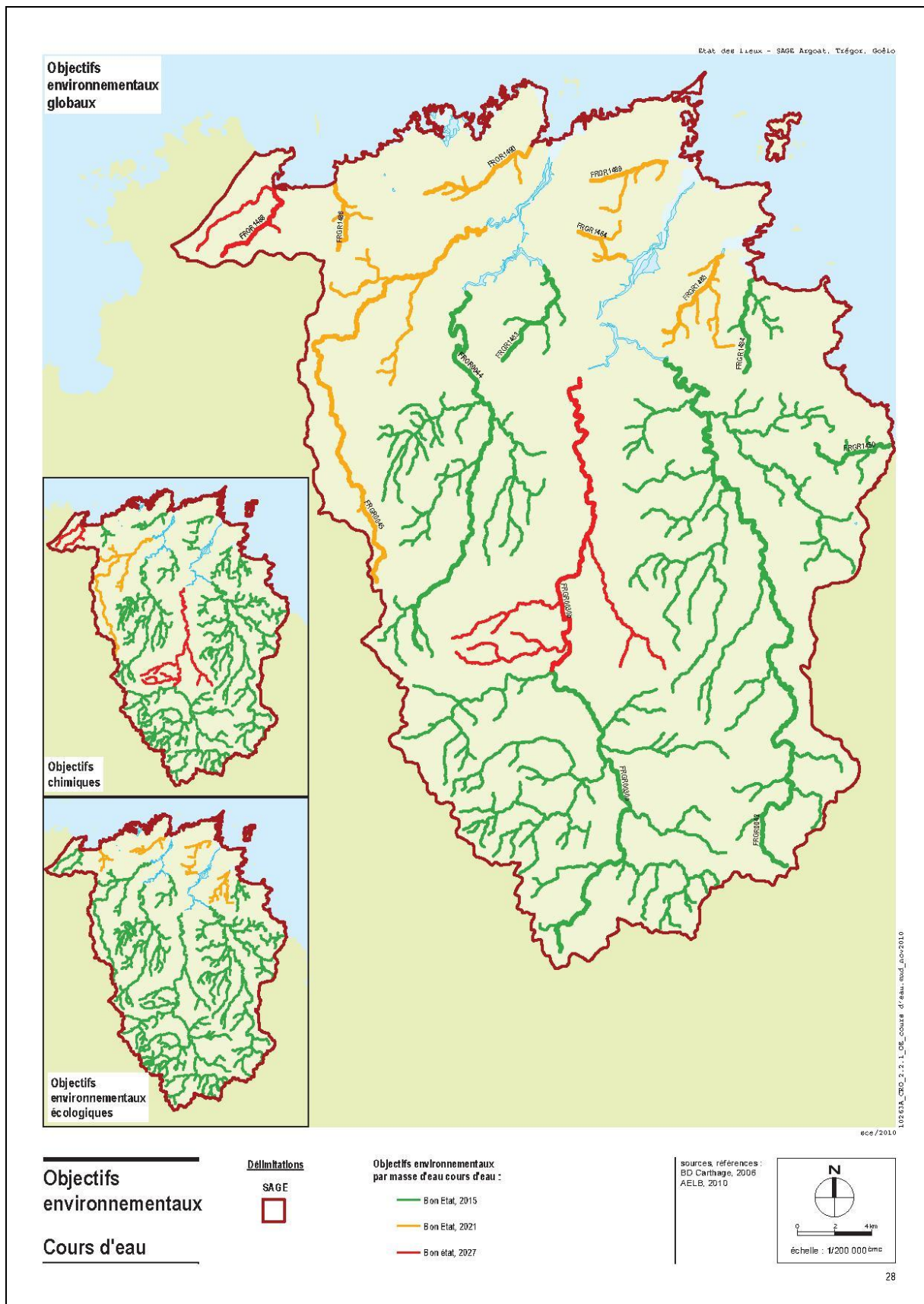
Carte 10 : Inventaire Zones humides

2.1.6 Qualité du milieu récepteur

2.1.6.1 Objectifs de qualité

La révision du SDAGE a pour objectif la mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau et par conséquent l'atteinte du « bon état écologique des cours d'eau » d'ici 2015.

Les objectifs environnementaux des cours d'eau du SAGE Argoat-Trégor-Goelo sont spécifiés dans le plan suivant. Cet objectif nous révèle que pour le Guindy, l'objectif est un « Bon Etat » global d'ici 2021.



Carte 11 : Objectifs du SAGE du Argoat-Trégor-Goëlo. - Source : SAGE Argoat – Trégor - Goëlo

Les objectifs de qualité du secteur d'étude sont spécifiquement détaillés dans le tableau suivant:

	Code Station	IBG	IBD	IPR	IBMR	IPS
GUINDY à PLOUGUIEL	4172570	19	13.5		BONNE	13

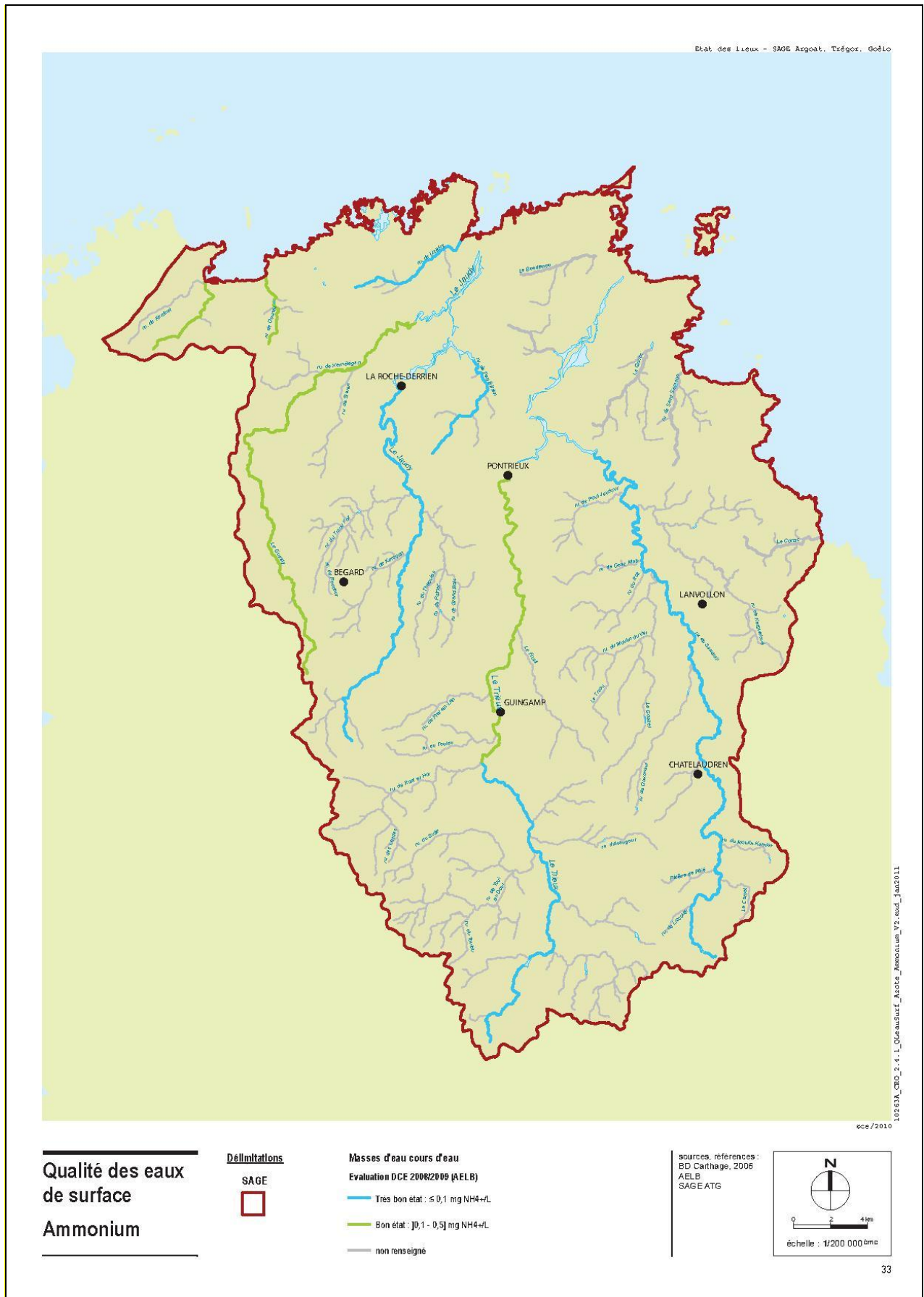
Source : SAGE Argoat – Trégor - Goelo

2.1.6.2 Qualités physico-chimique et bactériologique

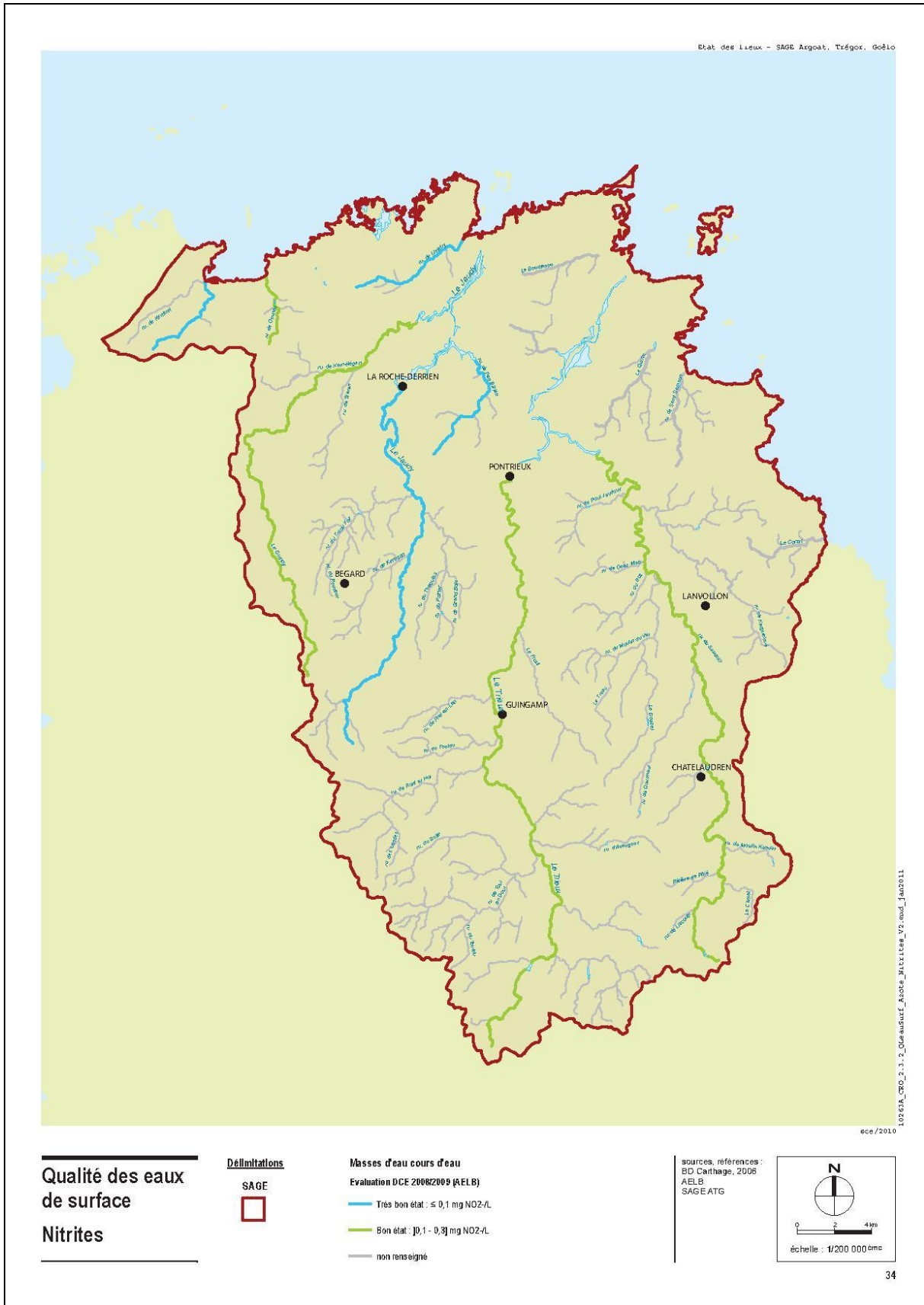
Les plans suivants font état des qualités physico-chimique du SAGE Argoat-Trégor-Goelo pour l'évaluation Directive Cadre sur l'Eau.

Les six plans suivants mettent en valeurs les éléments suivants pour le « Guindy » :

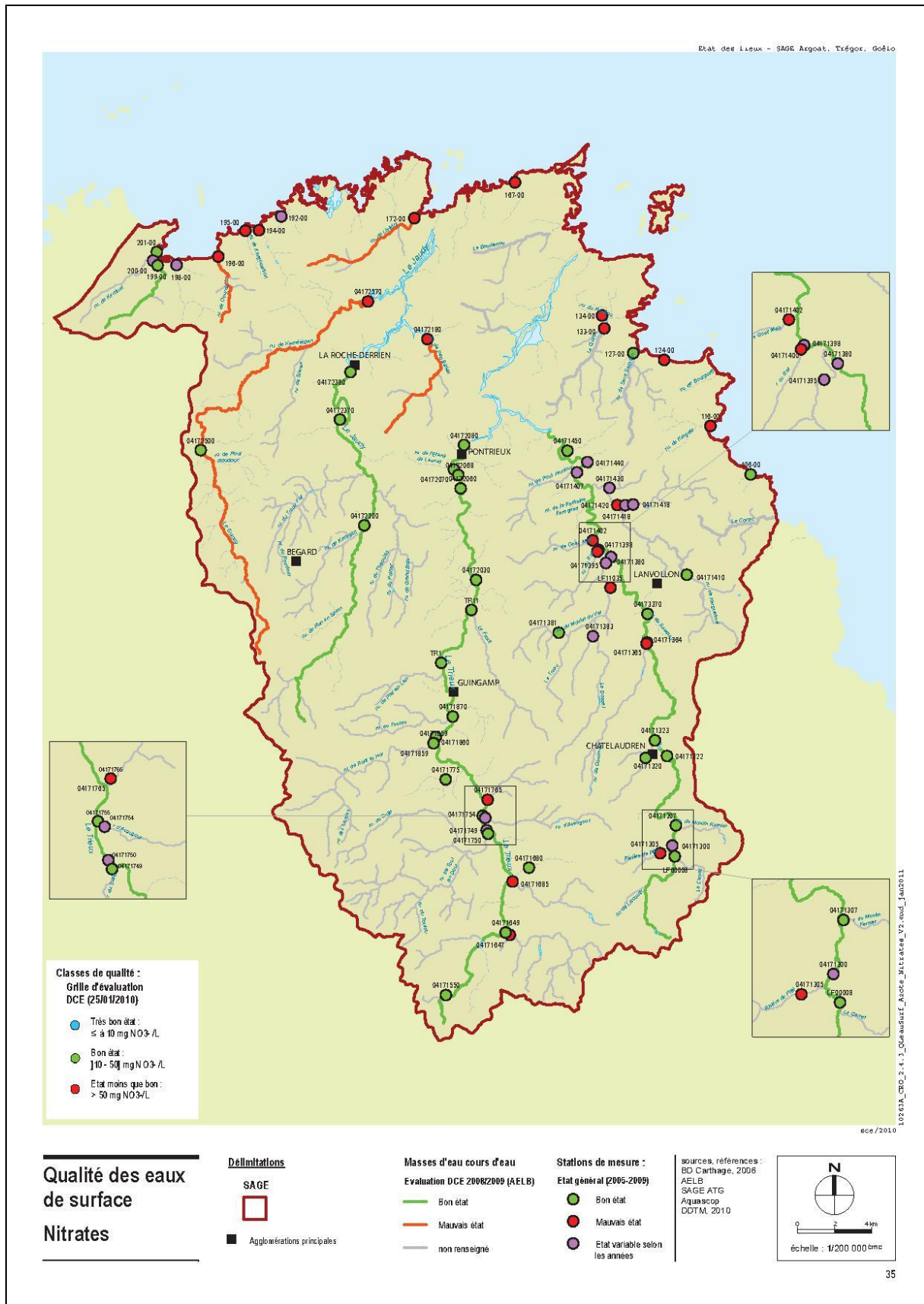
- Concernant les quantités d'Amonium, le Guindy présente un bon état (0.1-0.5 mg NH₄⁺/L dans l'évaluation DCE 2008/2009),
- Concernant les quantités de Nitrites, le Guindy présente un bon état (0.1-0.3 mg NO₂⁻/L dans l'évaluation DCE 2008/2009),
- Concernant les quantités de Nitrates, le Guindy présente un mauvais état (> 50 mg NO₃⁻/L dans la grille d'évaluation DCE du 25/01/2010),
- Concernant les quantités d'Orthophosphates, le Guindy présente un bon état global (0.1 – 0.5 mg PO₄³⁻ /L dans la grille d'évaluation DCE du 25/01/2010),
- Concernant les quantités de Phosphore, le Guindy présente un état global moyen (NO₃⁻/L dans la grille d'évaluation DCE du 25/01/2010).
- Enfin, concernant le bilan de l'Oxygène les données pour le Guindy sont les suivantes selon la grille d'évaluation DCE (25/01/2010) :
 - DBO₅ : Très bon Etat,
 - Saturation en Oxygène : Bon Etat,
 - Oxygène dissous : Très bon Etat,
 - Bilan de l'Oxygène : Bon Etat.



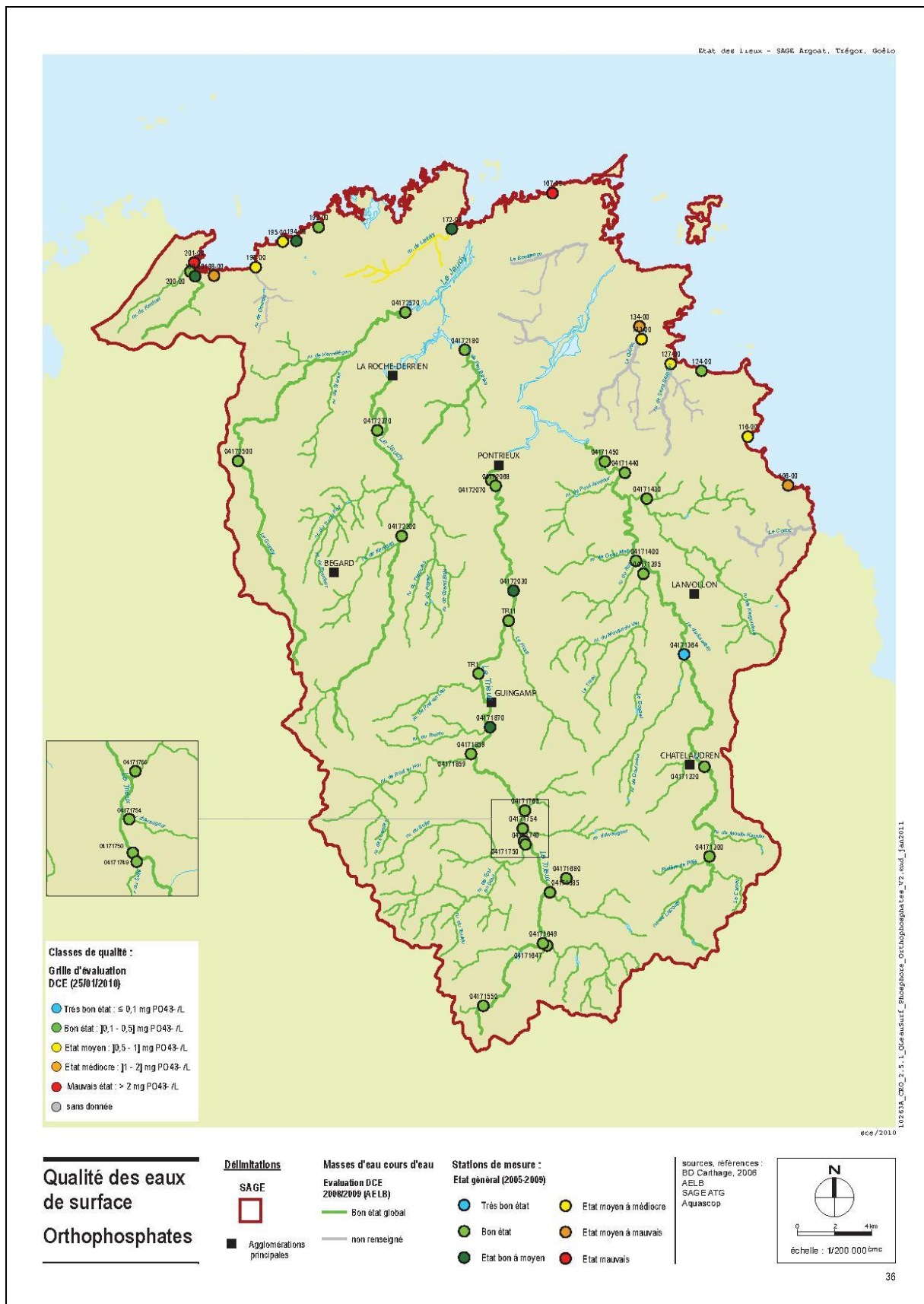
Carte 12 : Qualité Ammonium sur le territoire du SAGE Argoat-Trégor-Goëlo - Source :SAGE - ATG



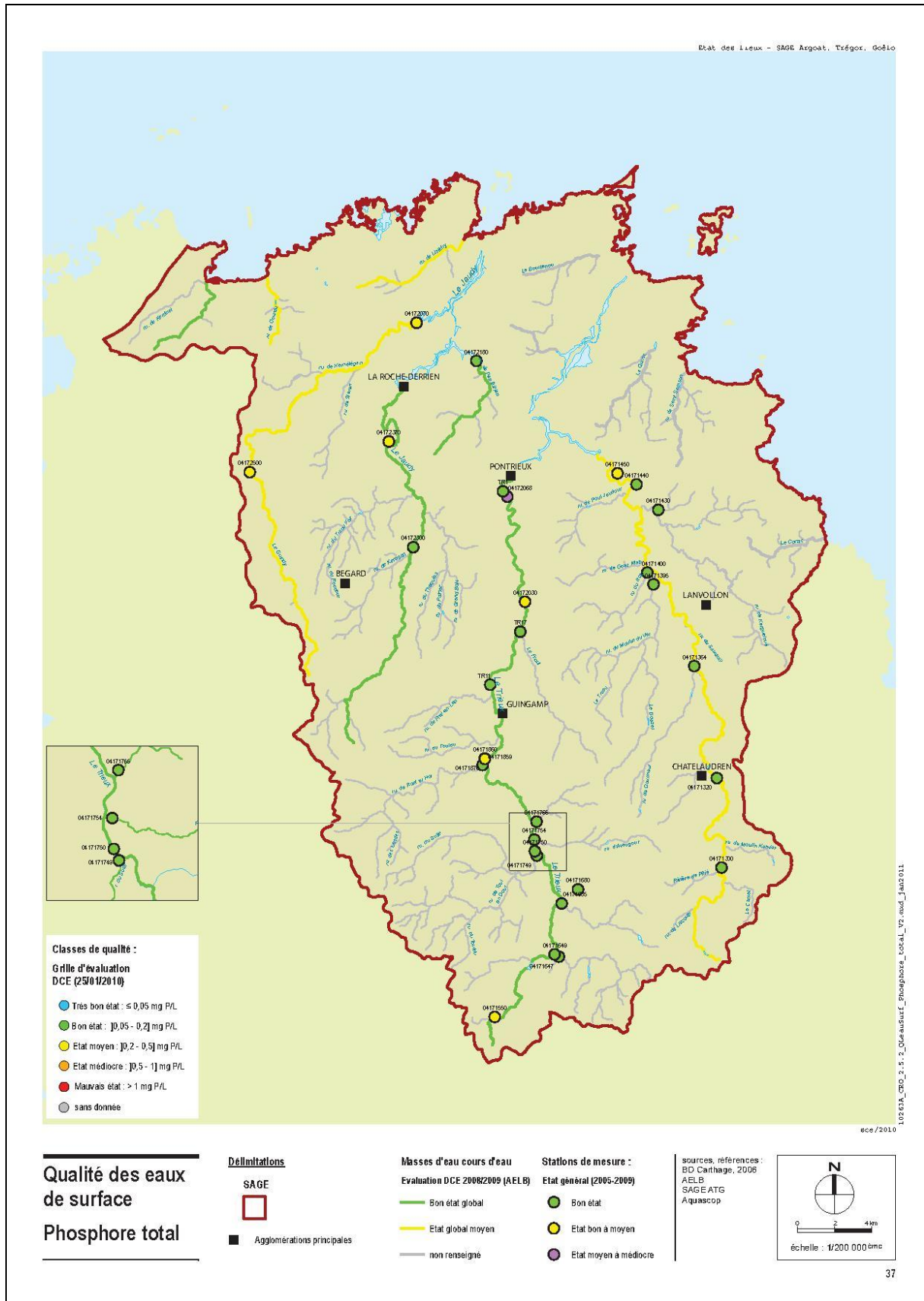
Carte 13 : Qualité Nitrites sur le territoire du SAGE Argoat-Trégor-Goëlo - Source :SAGE - ATG



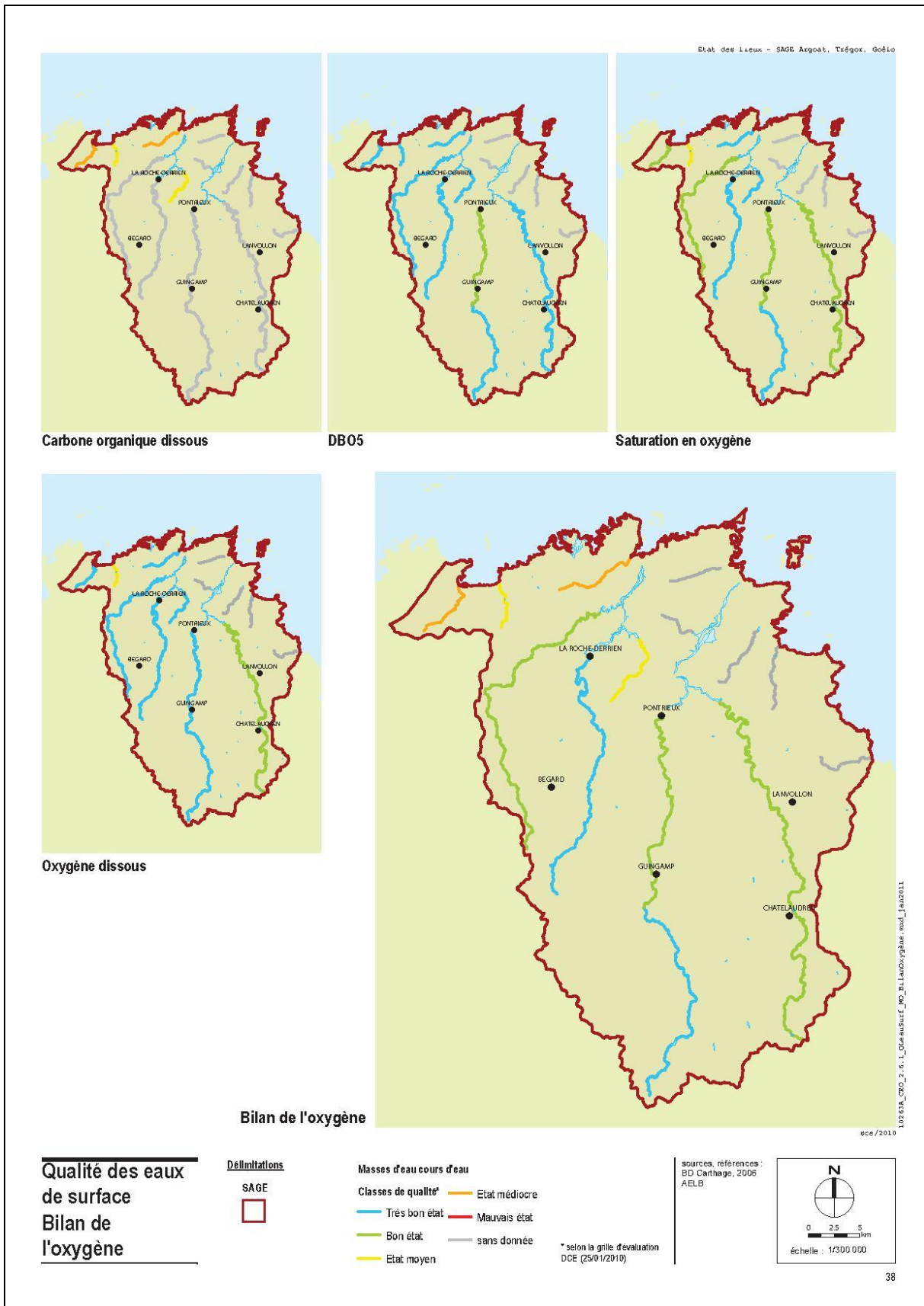
Carte 14 : Qualité Nitrates sur le territoire du SAGE Argoat-Trégor-Goëlo - Source :SAGE - ATG



Carte 15 : Qualité Orthophosphates sur le territoire du SAGE A-T-G - Source :SAGE - ATG



Carte 16 : Qualité Phosphores sur le territoire du SAGE A-T-G - Source : SAGE - ATG



Carte 17 : Qualité Oxygène sur le territoire du SAGE A-T-G - Source :SAGE - ATG

2.1.7 Milieu naturel et zones sensibles

2.1.7.1 Les espaces protégés ou d'inventaire

Le réseau Natura 2000 est un projet de la commission européenne qui vise à protéger sur le territoire de l'Europe un réseau de sites naturels abritant des habitats, ainsi que des espèces animales ou végétales qui sont devenues rares ou qui sont menacées.

Les habitats et espèces d'intérêt communautaire sont précisés dans les annexes des directives 74/409 (dite directive Oiseaux) et 92/43 (directive Habitats, flore et autres groupes faunistiques) du Conseil de l'Union Européenne.

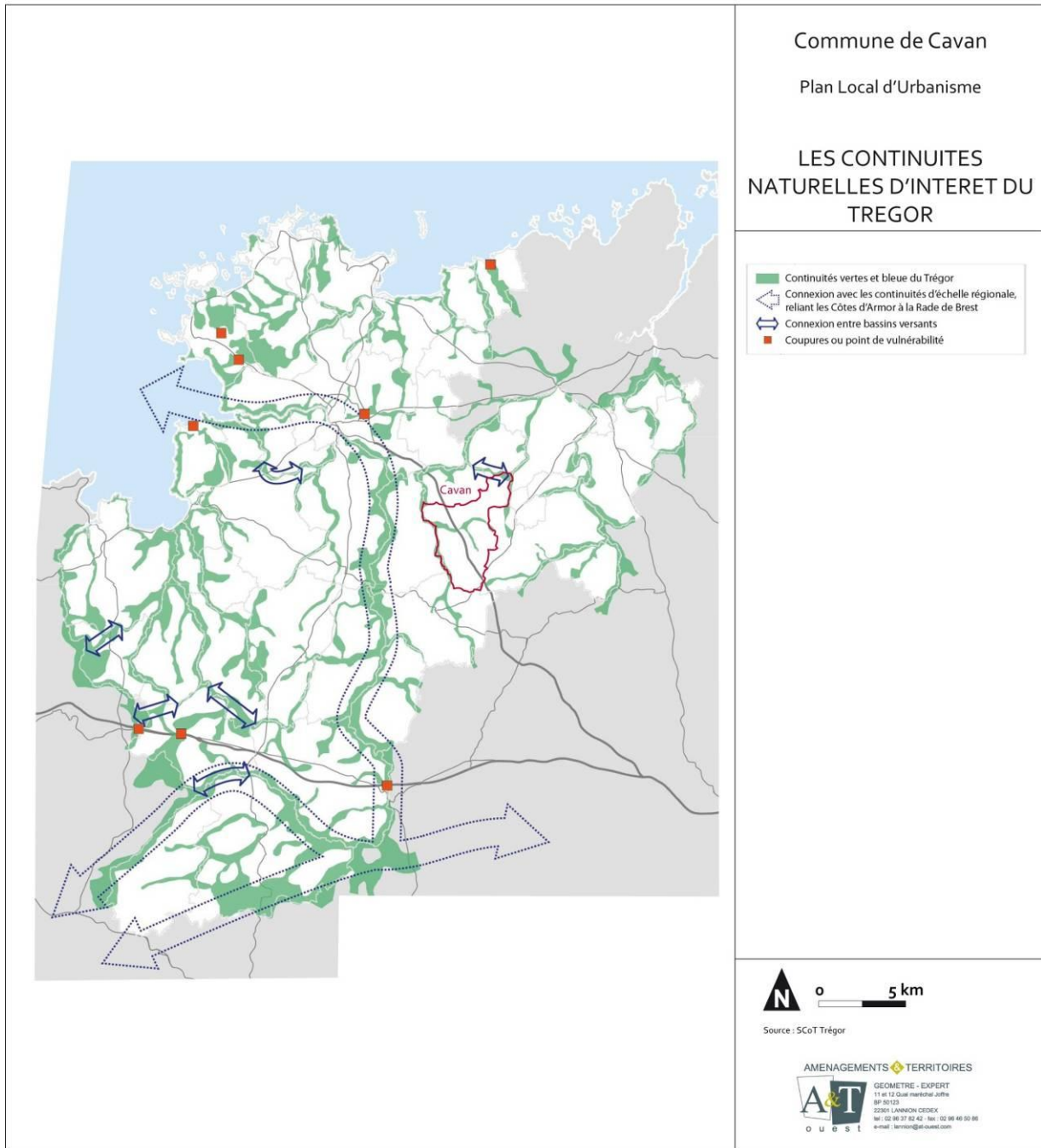
Le réseau Natura 2000 a pour objectif de favoriser le maintien de la biodiversité tout en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles (articles L 414-1 à L414-7 et articles R 214-15 à R 214-39 du code de l'environnement.).

Ces sites sont identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces sauvages, animales ou végétales et de leurs habitats.

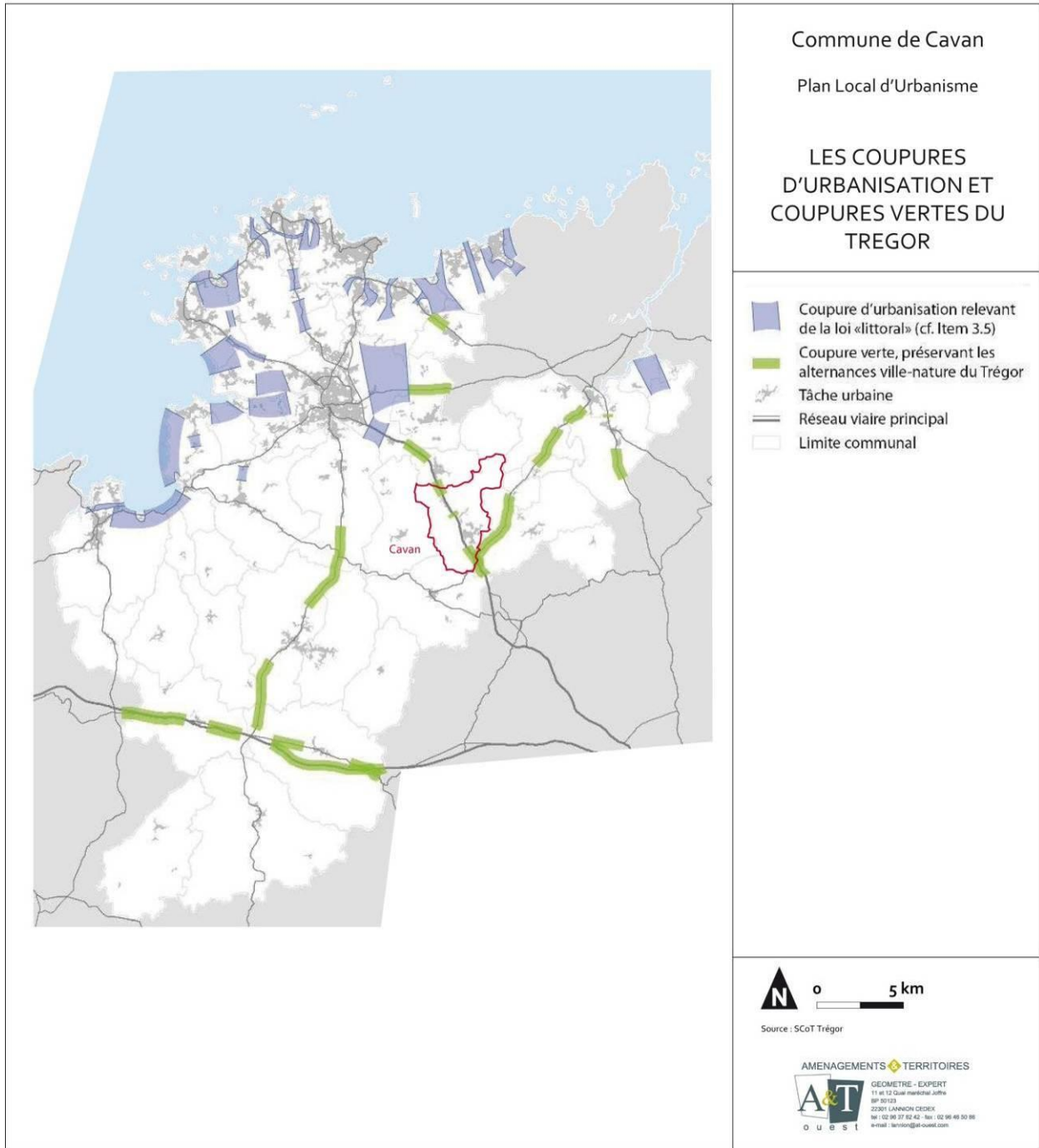
Aucune mesure de protection réglementaire des milieux naturels ne touche le territoire de la commune. Cette dernière n'est concernée par aucun inventaire scientifique de type ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique), par aucune protection du milieu naturel et par aucune mesure de gestion concertée du milieu naturel (NATURA 2000...).

2.1.7.2 Les espaces protégés ou d'inventaire

Le Scot TREGOR ambitionne de préserver et consolider une « structure verte et bleue » et demande, entre autres, aux documents d'urbanisme de protéger durablement les continuités épaisses de cette structure par un zonage approprié. La commune de CAVAN est concernée par cette structure qui se développe dans la large frange Ouest du territoire (vallée du Guindy), le long du ruisseau de Poul Roudour au centre de la commune et à l'extrémité Nord-Est le long du ruisseau du Sterenn.



En outre, le SCoT prescrit que les PLU des communes non soumises à la Loi Littoral préservent les coupures vertes figurées sur le document suivant notamment par la mise en œuvre d'un zonage adapté.



Carte 18 : Zone Natura 2000

2.2 REGLEMENTATION APPLICABLE A LACOMMUNE

2.2.1 Loi sur l'eau

Trois lois sur l'eau participent à la gestion des eaux pluviales en France. La première est celle **du 16 décembre 1964** relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution. Cette loi est issue d'une prise de conscience subite que l'eau est une ressource vitale pour l'homme et que sa pollution pourrait la rendre épuisable.

Cette loi a permis notamment la création des agences de l'eau qui sont des établissements publics administratifs de l'Etat placés sous la tutelle du Ministère de l'Environnement. Elles sont au nombre de six, soit une par grand bassin hydrographique français.



Figure 4 : Délimitation géographique des 6 bassins hydrographiques [Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable]

La deuxième est la **loi n° 92-3 du 3 Janvier 1992 sur l'eau** qui a pour objet la gestion équilibrée des ressources en eau. Cette loi pose le principe suivant dans son article 1er « l'eau fait partie **du patrimoine commun de la nation**. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont « **d'intérêt général** ». Par cet article, la loi pose le principe fondamental que l'eau appartient à tous et que chaque individu a la responsabilité de préserver cette ressource pour son bien être et celui des générations futures. Ainsi viennent s'ajouter au principe « de patrimoine commun de la nation » quatre principes fondamentaux :

- **Une gestion globale et équilibrée de la ressource en eau** : La gestion équilibrée vise à assurer la préservation des écosystèmes aquatiques et des zones humides, la protection contre les pollutions et la qualité des eaux, la restauration et la régénération des ressources ainsi que la valorisation de l'eau comme une ressource économique ;

- **Une gestion locale de la ressource** : Par ce principe la loi sur l'eau vise à renforcer les pouvoirs et les compétences des collectivités territoriales pour la réalisation d'études et de travaux en matière d'assainissement ;
- **La lutte contre le gaspillage et les pollutions** : Ce principe vise la mise en place des pouvoirs de sanctions de la police de l'eau notamment par l'instauration des principes d'autorisation et de déclaration concernant la réalisation des installations, ouvrages ou travaux et activités pouvant nuire ou présenter des dangers sur la ressource en eau et les milieux aquatiques ;
- **La transparence** : Assurer la diffusion des informations par la mise à disposition du public des documents de planification et par la publication de lettres d'information en mairie sur la qualité de l'eau distribuée.

Cette loi a permis la création des Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), visant à fixer les orientations et les dispositions à mettre en œuvre pour la gestion des ressources en eau au niveau des grands bassins hydrographiques français.

Les SDAGE ont été complétés par les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) dans chaque sous-bassin-versant fixant des objectifs spécifiques de qualité, d'utilisation, de mise en valeur et de protection quantitative des ressources en eau.

La loi sur l'eau a aussi réglementé la police de l'eau en soumettant toutes opérations à suivre une procédure d'autorisation ou de déclaration suivant les dangers qu'elles présentent et la gravité de leurs effets sur les milieux aquatiques.

Ces procédures obligatoires sont décrites dans le Décret n° 93-742 du 29 mars 1993 relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 (abrogé par le Décret n° 2007-397 du 22 mars 2007 (JO du 23 mars 2007)).

Les opérations soumises à ces procédures sont décrites dans le Décret n° 93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à l'autorisation ou de déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau (abrogé par le Décret n° 2007-397 du 22 mars 2007 (JO du 23 mars 2007)).

De plus la loi contraint par son article 35, les collectivités territoriales à procéder à l'élaboration d'un zonage d'assainissement sur leur territoire pour gérer en partie le ruissellement et la collecte des eaux pluviales.

La troisième loi est celle portant **sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006** ayant pour but d'intégrer la directive cadre européenne sur l'eau (DCE) d'octobre 2000 à la loi sur l'eau de 1992 pour la compléter. Elle apporte des évolutions conceptuelles telles que la prise en compte et l'adaptation au changement climatique dans la gestion des ressources en eau. Par ailleurs elle assure la lutte contre les pollutions diffuses, la reconquête de la qualité écologique des cours d'eau, le renforcement de la police de l'eau et donne davantage de moyens aux collectivités territoriales notamment par l'instauration de taxe locale spécifique pour améliorer la maîtrise des eaux de ruissellement. Elle constitue donc, à l'heure actuelle le texte central de la politique française sur l'eau.

2.2.2 SDAGE Loire Bretagne

Concernant le **SDAGE Loire Bretagne**, les thèmes sont relativement identiques :

- Reconquête de la qualité de l'eau
- Sécurisation de l'alimentation en eau potable (quantité)
- Protection et gestion des milieux aquatiques
- Conciliation des usages de l'estuaire

Les recommandations qui concernent le projet sont les suivantes :

- Tout mettre en œuvre pour préserver les ressources en eau actuellement exploitées ou qui restent disponibles : recommandation A,
- Amélioration de la qualité des eaux pluviales et traitement : recommandation B,
- La gestion des eaux par temps de pluie : maîtriser les eaux de ruissellement par temps de pluie en limitant leur arrivée massive : recommandation C.

Les réponses apportées par le projet sont :

Recommandation A : les mesures compensatoires préconisées tiennent compte de la protection de la ressource. Les mesures de protection suivantes ont été retenues :

- Dispositif de confinement des pollutions accidentelles massives,
- Limitation des produits d'entretien des voiries et de la végétation,
- Décantation des eaux de ruissellement.

Recommandation B : l'amélioration de la qualité des eaux pluviales sera assurée par :
Mise en place de bassins de régulation (temporisation des flux) assurant un abattement important de la charge en MES contenue dans les eaux de ruissellement.

Recommandation C : Les ouvrages de rétention et de régulation seront mis en place afin de temporiser le flux du ruissellement pluvial et garantir la régulation du ruissellement du bassin versant collecté. Le projet ainsi finalisé rejettera un débit nettement inférieur à celui du terrain naturel.

Le présent projet s'inscrit ainsi dans les préoccupations exprimées dans le SDAGE. L'accent a été mis sur la dépollution des eaux de ruissellement qui transiteront par l'ouvrage de régulation des eaux pluviales.

2.2.3 SAGE du Argoat – Trégor - Goëlo

(Source : GEST'EAU)

Le périmètre du Sage* Argoat Trégor Goëlo s'appuie sur une cohérence hydrographique : il inclut les bassins * versants du Jaudy-Guindy-Bizien, du Trieux-Leff et les ruisseaux côtiers de Perros-Guirec à Plouha. La superficie du SAGE est de 1507 km².

Le périmètre du Sage Argoat Trégor Goëlo inclut les bassins versants du Jaudy-Guindy-Bizien, du Trieux-Leff et les ruisseaux côtiers de Perros-Guirec à Plouha. Sur une superficie totale de 1507 km², le SAGE couvre 114 communes :

- 95 d'entre elles sont incluses en totalité dans le projet de périmètre,
- 19 d'entre elles sont partiellement comprises et appartiennent également à un autre périmètre de SAGE (SAGE Baie de Lannion, SAGE Blavet ou SAGE Baie de St Brieuc),
- 7 communes ne font pas partie des Pays de Guingamp et du Trégor-Goëlo.

Liste des enjeux du SAGE:

Le diagnostic a fait ressortir les principaux enjeux du SAGE suivants cinq thématiques :

- Qualité de l'eau
- Qualité des milieux
- Inondations
- Gestion quantitative de la ressource
- Cohérence et organisation entre les acteurs dans le domaine de l'eau

Motivation de la démarche et des objectifs poursuivis:

Des actions bénévoles d'entretien des cours d'eau ont débuté en 1970. Aujourd'hui, les deux syndicats de bassins * versants sont les principaux maîtres d'ouvrages et se sont constitués en 2008 pour mener les actions du SAGE.

Commentaire sur l'état d'avancement:

L'état des lieux a été validé lors de la CLE du 19 septembre 2011. Il a permis d'établir une connaissance exhaustive et partagée des problèmes et des atouts du territoire du SAGE.

La CLE a mandaté les bureaux d'études Asconit Consultants, ACTeon et Teravena pour réaliser les scénarios tendanciels et contrastés ainsi que la stratégie du SAGE. Ces deux étapes ont respectivement été validées le 28 janvier 2013 et le 24 février 2014.

Concernant l'élaboration du SAGE, la Validation du choix de la stratégie date du **24 février 2014.**

Remarque : Les ouvrages de stockage ou de maîtrise des eaux pluviales (si ouvrage il y a) seront dimensionnés pour des pluies de rareté décennale.

3 DIAGNOSTIC

La phase d'état des lieux constitue le point de départ de l'étude. Elle consiste à collecter dans un premier temps l'ensemble des données administratives, réglementaires et techniques existantes relatives à la zone de l'étude, pour constituer une base de données qui permettra de dégager une caractérisation globale de la commune. Dans un second temps elle consiste à réaliser une enquête de terrain afin de repérer, retracer et comprendre le fonctionnement de l'ensemble du réseau de la commune. Par la même occasion elle permettra de répertorier, auprès des services techniques de la commune mais aussi de la population, les dysfonctionnements engendrés par l'insuffisance ou la mauvaise utilisation du réseau.

3.1 ETAT ACTUEL DU RESEAU

Un diagnostic poussé a été réalisé sur le périmètre de l'étude.

Une enquête de terrain a été nécessaire pour compléter le manque de données existantes sur la commune, mais aussi pour effectuer un repérage de la zone d'étude. Ce repérage a permis de :

- Caractériser le milieu naturel :

- Définir l'occupation du sol;
- Repérer les axes de ruissellement naturels (talwegs), les axes de ruissellement viaires (chemins, routes...), les traces d'érosion, les zones de stagnation d'eau (zones humides, mares...);
- Localiser et caractériser les problèmes rencontrés (érosion, inondation...);
- Repérer les points d'infiltration situés à proximité ou sur les axes de ruissellement viaires;
- Délimiter les bassins versants;
- Localiser les éléments du paysage jouant un rôle dans le ralentissement des ruissellements (talus, zone humide, haies situées perpendiculairement aux axes de ruissellement...);
- Réaliser une analyse de la qualité du milieu récepteur en procédant à la mise en œuvre d'indices IBGN (cette phase ne sera pas réalisée dans ce rapport).

- Localiser et caractériser les aménagements hydrauliques :

- Localiser les ouvrages hydrauliques (fossés, noues, buses, grilles, avaloirs...);
- Localiser les ouvrages et les zones de stockage existants (mares, bassins...) et préciser leur fonctionnement et leurs caractéristiques;
- Recenser et différencier les types d'inondation (ruissellement, crue de rivière, remontée de nappe, réseau pluvial, voirie...);
- Repérer les habitations et les parcelles ayant été inondées (enquête auprès des élus de la commune et listes des sinistrés disponibles en Mairie, recherche de documents photographiques);
- Intégrer les témoignages des élus et des habitants (inondations de parcelles, de maisons d'habitations, de bâtiments agricoles, la hauteur d'inondation...).

- Dresser un bilan complet du réseau d'évacuation des eaux pluviales :

- Recueillir des informations techniques concernant ce réseau (plans et caractéristiques techniques);
- Effectuer des vérifications pour valider les plans des réseaux recueillis (mesures et réalisation d'une campagne de levés topographiques à l'aide d'un GPS TRIMBLE);
- Dresser le plan d'ensemble des réseaux et des ouvrages sur la base des informations recueillies précédemment;
- Réaliser une description du réseau (nature, dimensionnement, pente...) et présenter son fonctionnement (eaux récoltées, sens d'écoulement);
- Etablir une liste et une description des dysfonctionnements;
- Fournir un bilan du fonctionnement des ouvrages particuliers (déversoirs, puits...);
- Recenser des sources potentielles et réelles de pollution connues du réseau eaux pluviales.

Le tissu urbain de la commune de CAVAN est assez peu développé et s'organise autour de plusieurs pôles d'urbanisation :

- Le bourg historique constitué de :
 - l'église place de l'église,
 - la mairie et l'école le long de la rue du Général de Gaulle
- Des unités urbaines caractérisée par de l'habitat pavillonnaire, opérations récentes de lotissement notamment le long de la rue Henri et Charles Avril (lotissement du Bois Riou, lotissement de Kergroas, Résidence du centre)
- Des unités urbaines à distances caractérisées notamment par de l'habitat pavillonnaire dans la zone Nord/Est du Bourg (rue Belturbet, Tanguy Prigen, Ernest Renan, Kervhaillant, Du Dix neuf mars 1962...)
- Des opérations récentes de Zone d'activité (Kerbiquet) au Nord/Ouest du Bourg.

- Le reste de la commune est constitué de hameaux épars

L'assainissement pluvial s'est progressivement mis en place par le busage de fossés généralement en Ø300, de part et d'autre des axes routiers, sous accotement ou sous trottoirs. C'est le type de réseau que l'on rencontre le plus fréquemment sur la commune.

Posés le plus souvent à faible profondeur et au fur et à mesure des besoins de passage, ces réseaux peuvent être en très mauvais état et leur conception ne découle pas d'une analyse des bassins versants en amont.

Le développement depuis les années 1970 d'opérations de lotissement a conduit à la création de réseaux plus structurés, notamment sur :

- Le Lotissement de Kergroas très récent,
- La résidence du centre, où on note la présence d'une noue d'infiltration avant la mise en charge du réseau,
- Le Lotissement de la rue Maurice Denis, et Maturin Méheut très récent,
- Le lotissement Hent Park Spernek plus ancien,

Sur ces opérations plus récentes, des ouvrages hydrauliques ont été conçus afin de répondre à la problématique de gestion des eaux pluviales sur les périmètres des opérations.

Une exception, le lotissement du Bois Riou plus au Sud ne dispose pas de réseau d'eau pluvial.

3.2 Ouvrages hydrauliques

- En l'état actuel, un ouvrage hydraulique est aménagé sur le territoire communal, il concerne un sous bassin versant du centre communal. Ce bassin a une capacité hydraulique de 1300m³. Les écoulements du débit de fuite sont évacués dans le cours d'eau aval (ces écoulements sont évalués à 103.1l/s).



Figure 5 : Bassin tampon du Bourg.

Bassin du bourg :

Volume de stockage : 1300 m³,

Canalisation d'amenée : 800 mm de diamètre,

Pente des Talus : 3/1 à 4/1,

Diamètre trou d'ajutage : 150 mm pour 12.4 l/s en fond de bassin – 250 mm pour 103.1 l/s à 1.275 mètre du fond de bassin,

Débit de fuite en l/s : 103.1 l/s,

Déversoir : Section des 0.8 m² soit 4.00 m de largeur pour 0.20 m de hauteur déversante,

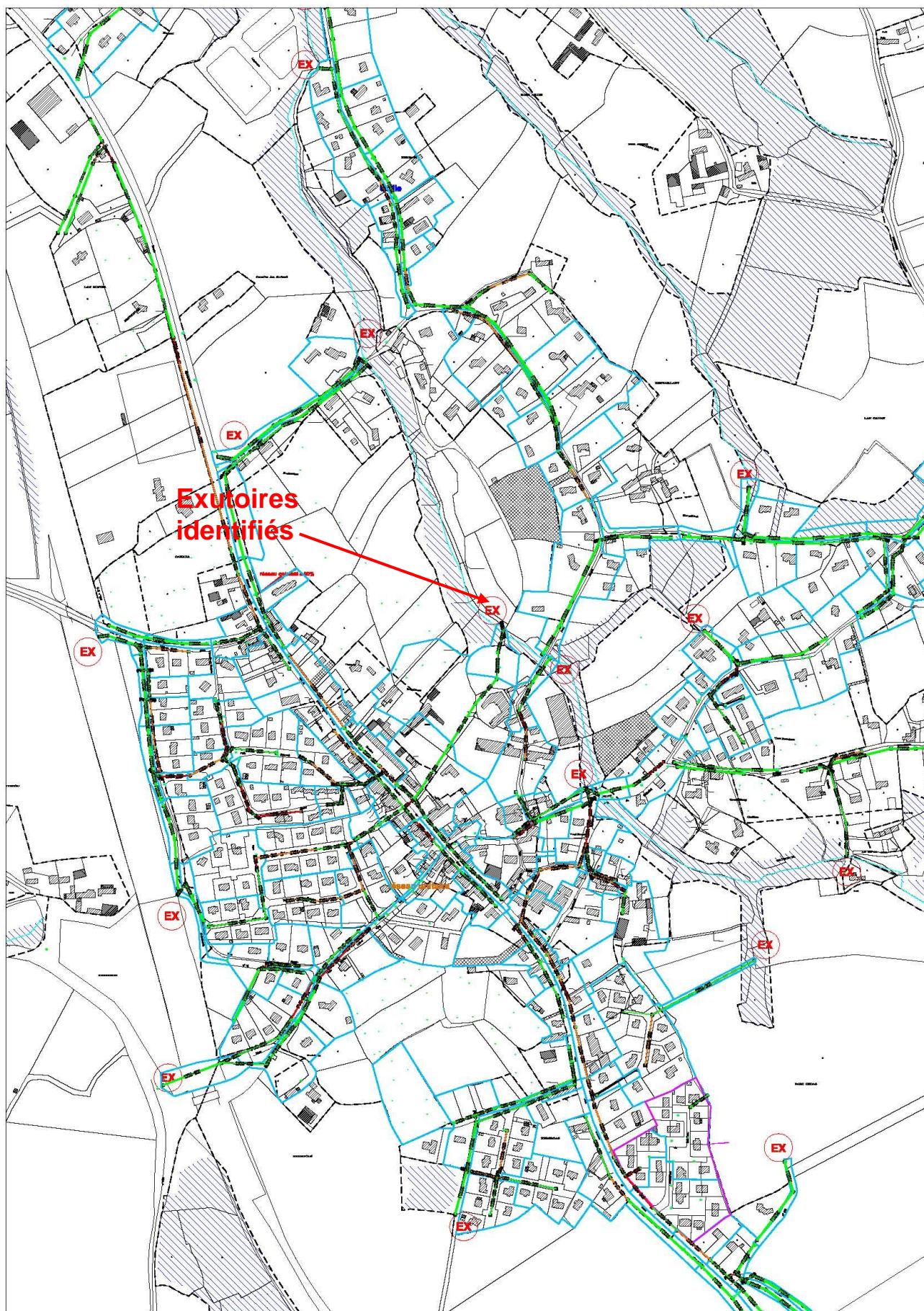
Risque d'inondation en aval en cas d'évènements pluvieux de récurrence supérieure à 10 ans : Pas de risque d'inondation.

3.3 Localisation des exutoires

Vingt deux (22) exutoires ont été identifiés sur la commune. Ces exutoires se font parfois directement vers le milieu naturel, cours d'eau ou milieu récepteur (prairies boisées, tourbières...) soit via un fossé communal.

Plan page suivante :

Carte 19 : Exemple de localisation des exutoires du bourg.



3.4 Qualité du cours d'eau

Afin de déterminer l'état écologique des cours d'eau de la zone d'étude au sens de la Directive Cadre européenne sur l'Eau de 2000 (DCE), une campagne d'analyse IBGN devra être mise en œuvre en période d'étiage, selon les prescriptions de la norme AFNOR NF T 90-350 de mars 2004 et de son guide d'application édité par les Agences de l'eau.

Principes et objectifs

L'analyse IBGN porte sur la détermination qualitative et quantitative des macro-invertébrés présents dans un cours d'eau, organismes vivant habituellement à la surface ou dans les premiers centimètres de sédiments et dont la taille est supérieure ou égale à 500 µm.

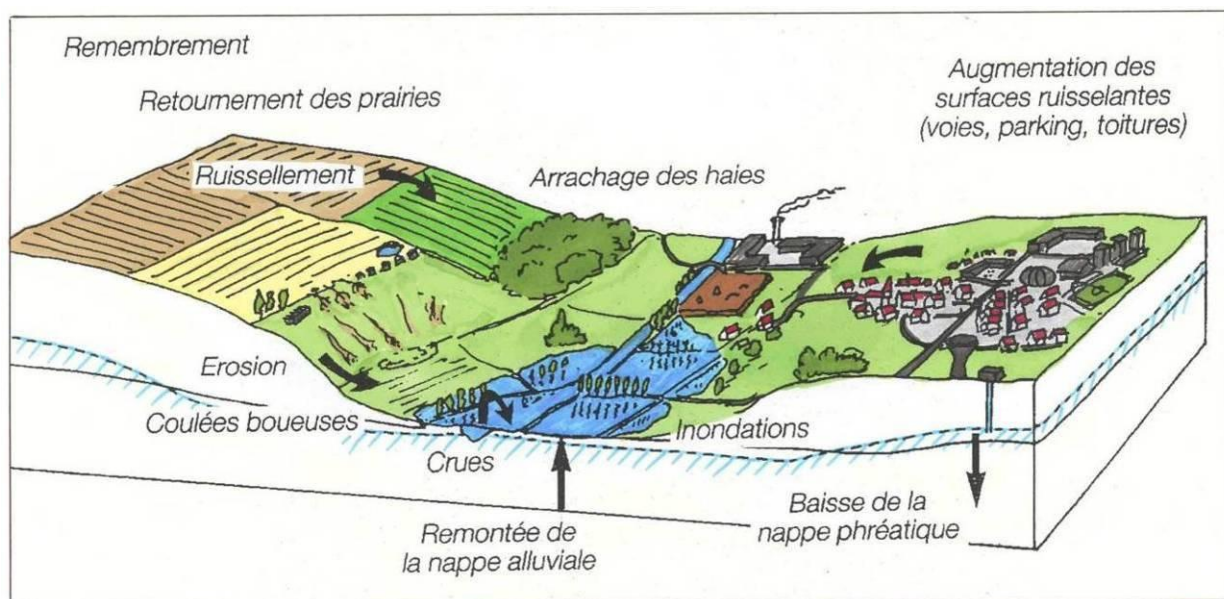
Ce peuplement benthique est particulièrement sensible et assimile dans sa structure toute modification, même temporaire, de son environnement: perturbations physicochimiques ou biologiques, d'origine naturelle ou anthropique. De par ces propriétés intégratrices, l'étude de ce peuplement permet d'évaluer la capacité d'accueil d'un cours d'eau et de déterminer une qualité globale résultant des caractéristiques physicochimiques, hydromorphologiques et écologiques du milieu.

***Dans la présente étude, deux analyses IBGN ont été réalisées au Nord et à l'Est du bourg.
Les résultats présentés en annexe 1.
Les indices attribués sont respectivement de 14 à l'Est et de 16 au Nord.
Cela indique un bon état écologique des cours d'eau pour lesquels ont été réalisés ces indices.***

4 INCIDENCE DES PROJETS D'URBANISME SUR LE MILIEU ET LES USAGES

4.1 CYCLE DE L'EAU ET PHENOMENE DE RUISSELLEMENT

Le cycle de l'eau désigne la circulation de l'eau sous trois formes liquide, gazeuse ou solide entre les océans, l'atmosphère et les continents, par le biais des phénomènes d'évaporation, de condensation ou de précipitations. Cependant ce cycle perpétuel reste un écosystème fragile et précieux pour tous les êtres vivants, puisqu'il règle en grande partie les mécanismes du climat, les phénomènes d'érosion, la croissance des végétaux et fournit les eaux douces indispensables à la vie et aux activités économiques.



Cycle de l'eau perturbé en milieu périurbain

Le développement de l'urbanisation, sans mesures compensatoires, a pour effet de modifier ce régime présenté ci-dessus.

La viabilisation des terrains, l'imperméabilisation de surfaces de voiries, de toitures, la mise en place de nouveaux réseaux ont pour conséquence :

- une diminution de l'absorption de l'eau par les sols et donc une augmentation des volumes ruisselés,
- une accélération des écoulements, et donc une augmentation des débits de pointe,
- une augmentation de flux de pollution transportés et une dégradation des milieux récepteurs par le lessivage de surfaces imperméabilisées,
- un ravinement accru des sols.

La particularité des hydrosystèmes urbains découle en effet de trois caractéristiques :

- La première est relative aux conséquences de l'urbanisation sur l'ensemble des phénomènes d'évapotranspiration, de précipitations, d'infiltration ou de ruissellement ;
- La seconde correspond à la circulation de l'eau dans les réseaux séparatifs ou unitaires selon les cas et ayant au final le même exutoire: le cours d'eau ;
- La troisième résulte du caractère évolutif des villes qui entraîne, par l'étalement des zones bâties et des zones imperméabilisées, une modification progressive du cycle de l'eau

Contrairement à ce que l'on a pu penser pendant très longtemps, les eaux usées ne sont pas les seuls vecteurs de la pollution du milieu naturel. En effet, les eaux de ruissellement contribuent

également à la pollution du milieu en se chargeant tout au long de leurs parcours de substances diverses selon les milieux où elles circulent.

Les phénomènes de ruissellement apparaissent dès lors que l'eau n'arrive plus à s'infiltrer dans le sol, c'est-à-dire sur les sols peu perméables ou déjà gorgés d'eau. Le surplus ruisselle alors à la surface pour rejoindre le réseau hydrographique naturel ou artificiel. Les phénomènes de ruissellements sont très variables selon que l'on soit en présence de sol plus ou moins perméable, ou encore suivant que l'on se trouve dans un secteur plus ou moins urbanisé, en zone rurale ou encore en zone boisée. Par exemple l'eau ruisselle davantage sur un sol compact et dense que sur un sol meuble et léger. Pour sa part la végétation retient davantage l'eau et limite par conséquent le ruissellement. De manière générale, l'imperméabilisation est le facteur principal qui conditionne l'importance du ruissellement car elle empêche l'infiltration et favorise l'accélération des débits.

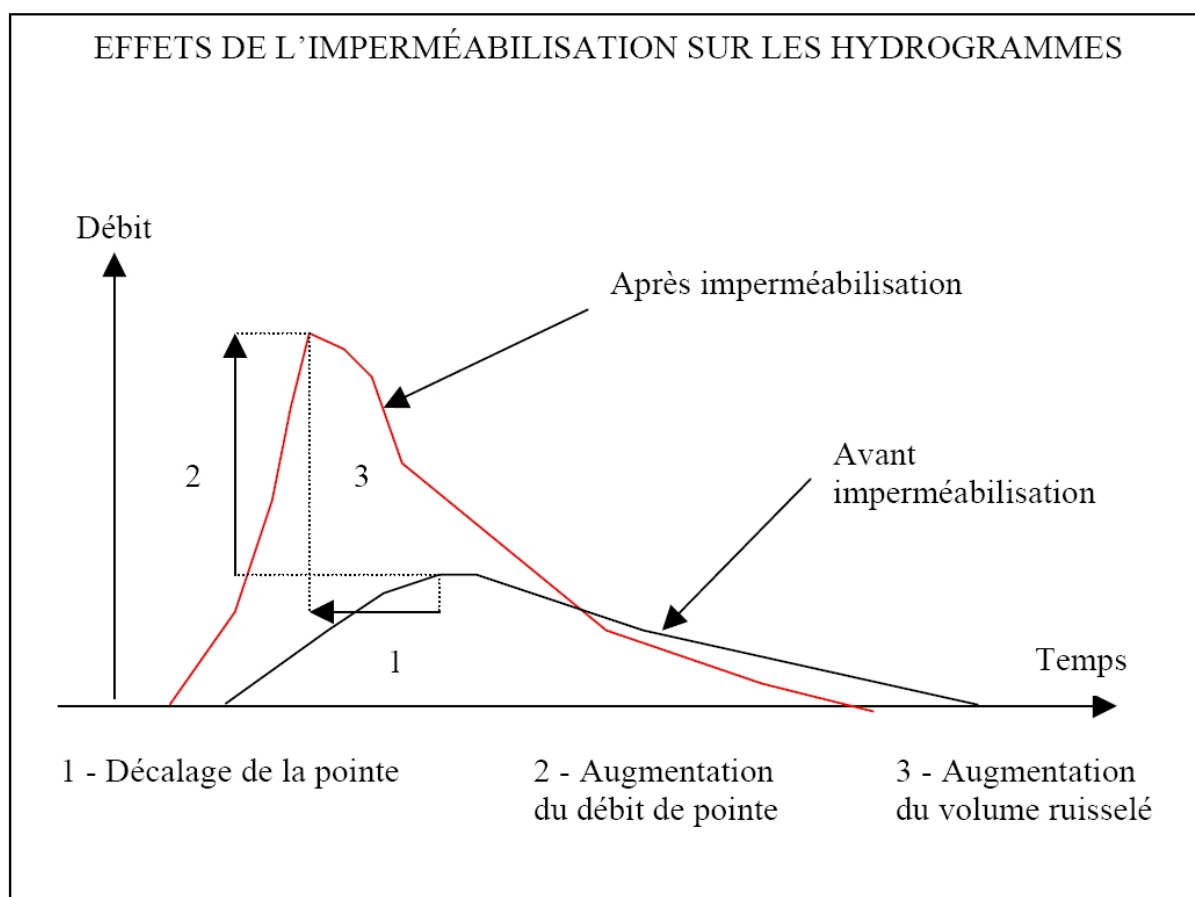


Figure 6 : Effet de l'imperméabilisation sur les hydrogrammes [CERTU, 2003]

Les phénomènes d'imperméabilisation sont représentés par des coefficients (rapport entre les surfaces imperméabilisées et la surface totale du bassin versant) pouvant être répertoriés dans le tableau suivant :

Habitations très denses, centres-villes, parkings	0.8 à 1
Habitations denses, zones industrielles et commerciales	0.6 à 0.8
Quartiers résidentiels (habitat collectif)	0.4 à 0.6
Quartiers résidentiels (habitat individuel)	0.2 à 0.4

Selon le coefficient d'imperméabilisation appliqué à un secteur on obtiendra par exemple des débits plus importants au niveau des secteurs urbanisés qu'au niveau des secteurs résidentiels. En effet les centres-villes, les zones industrielles ou commerciales sont équipés de vastes surfaces imperméabilisées, de bâtis denses, présentant très peu d'espaces verts, contrairement aux secteurs

résidentiels produisant des débits moins conséquents notamment par la présence de végétation facilitant l'infiltration. Cependant les zones non bâties (terrain de sport, exploitations agricoles...) peuvent faire, elles aussi, l'objet de ruissellement. Certes même si ces phénomènes sont moindres, ils peuvent en cas de fortes pluies ou de pluies prolongées entraîner une saturation des sols pouvant provoquer des ruissellements importants. Dans tout les cas il est important de bien prendre en considération ce paramètre car celui-ci entraîne à plus ou moins long terme des perturbations du régime hydraulique.

4.2 ASPECTS QUANTITATIFS

Impacts quantitatifs sur le milieu hydraulique superficiel

Le principe consiste en la maîtrise de l'ensemble des eaux de ruissellement provenant des surfaces imperméabilisées et à la limitation des impacts sur le débit du cours d'eau en aval.

De façon générale, les perturbations du régime hydraulique liées à une augmentation de débit sont susceptibles d'engendrer les phénomènes suivants :

- **Un déficit de rechargement des nappes phréatiques**

L'imperméabilisation des surfaces induit une diminution de l'infiltration des eaux de ruissellement.

- **Érosion plus importante entraînant une modification du substrat des cours d'eau**

L'augmentation du débit du cours d'eau à l'aval du projet peut induire une érosion plus importante des berges, entraînant des matières en suspension dans le cours d'eau.

- **Perturbation des conditions de vie de la faune aquatique qui doit faire face à un débit plus important**

L'augmentation du débit peut perturber le biotope du cours d'eau en supprimant des frayères, perturbant les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole.

- **Dimensionnement des ouvrages hydrauliques en aval non adapté ce qui peut entraîner des risques de débordement des eaux sur la voie publique et dans les zones habitées.**

Le réseau pluvial (buses ou fossés) peut se trouver sous dimensionné face à l'augmentation du débit de ruissellement, et ainsi déborder sur des chaussées ou propriétés privées.

- **Modification éventuelle du secteur d'inondation en aval de la zone d'étude et augmentation des risques.**

L'augmentation du débit du ruissellement peut induire une saturation et des accumulations d'eau dans les secteurs réputés sensibles (goulets d'étranglement, passages canalisés...).

4.3 ASPECTS QUALITATIFS

L'origine des apports des polluants est double. En effet avant d'arriver dans les réseaux l'eau de pluie se charge de pollution à deux niveaux, tout d'abord dans l'atmosphère puis lors du ruissellement sur les surfaces imperméabilisées.

- la pollution atmosphérique :

La pollution atmosphérique est une conséquence des activités humaines, et trouve ses origines dans les rejets émis par les industries, le chauffage ou encore les rejets de gaz d'échappement des automobiles.

Les pollutions atmosphériques sont de nature différente, on les retrouve sous forme de particules de poussières diverses, de vapeur d'hydrocarbure, ou encore de gaz comme les oxydes de carbone, l'azote ou le dioxyde de soufre. En définitif, la part de pollution pluviale apportée par l'atmosphère est

de l'ordre de 20 à 25 %, sauf pour les métaux lourds qui représentent 70 à 75 %. [Les Eaux pluviales dans les projets d'aménagement, 2007]

- la pollution par ruissellement :

Une fois arrivées au sol les eaux de pluies ruissellent sur les surfaces imperméabilisées entraînant avec elles toutes sortes de polluants qui se sont déposés pendant les périodes de temps sec. Les principales substances de pollution sont les suivantes :

- Les hydrocarbures, lubrifiants, dépôts d'échappement, particules de pneu, particules de frein, apports de terre et boue liés aux transports ;
- L'érosion des matériaux routiers (goudrons, marquage au sol) ;
- L'érosion des matériaux de construction (béton, peinture, toiture, zinguerie...) ;
- Les déchets organiques divers (déjections animales, résidus des marchés, plastiques...) ;
- Les déchets minéraux divers (terre de chantiers, salage et sablage des routes durant la période hivernale...) ;
- Les produits chimiques (produits de traitement, de lessivage, d'entretien...).

Suite à l'analyse des divers polluants pouvant contaminer les eaux pluviales, on constate que les eaux de ruissellement ne sont pas propres comme on a pu le penser pendant longtemps, elles peuvent donc transporter une masse non négligeable de matières polluantes.

Caractéristiques des eaux de ruissellement :

Comme on a pu le voir précédemment les eaux de pluie sont sales et apportent une quantité de pollution dans les réseaux d'assainissement. Les flux polluants circulants dans les réseaux sont de nature et de quantité très variable. On retrouve ainsi comme paramètres permettant de qualifier et quantifier la pollution :

- les matières en suspension (M.E.S.);
- la demande biologique en Oxygène (D.B.O.5);
- la demande chimique en Oxygène (D.C.O.);
- le taux d'hydrocarbures (H.c.);
- le taux de métaux (M.x).

Différentes études montrent que la pollution véhiculée par les eaux de ruissellement est principalement liée aux matières en suspension (M.E.S.). En effet les M.E.S constituent le principal vecteur de la pollution des rejets urbains par temps de pluie pour les métaux et les micropolluants.

Le tableau ci-après nous montre le pourcentage de pollution fixée sur des particules en suspension.

D.B.O.5	D.C.O	N.T.K (Azote)	Hydrocarbure	Plomb
83 à 90%	83 à 90%	67 à 82 %	82 à 87 %	95 à 99 %

Figure 7: Part de la pollution fixée sur les particules en % de la pollution totale particulaire et solide d'après [Les Eaux pluviales dans les projets d'aménagement, 2007]

Autre caractéristique concernant le volume des pollutions, celui-ci est en général très important après une période de temps sec entraînant une concentration importante de pollution sur les surfaces imperméabilisées. Ainsi les volumes de pollution transportés sont plus importants après les premières pluies dues à l'effet de rinçage sur les surfaces imperméabilisées. En effet 50% de la masse de polluants transportés est réalisé lorsque 30% du volume ruisselé s'est écoulé. [« La ville et son assainissement », CERTU, 2003].

Effets sur les milieux récepteurs :

Tous les cours d'eau, petits ou grands souffrent des rejets urbains par temps de pluie, qui sont susceptibles de perturber le fonctionnement de l'écosystème, voir de l'altérer. Ces rejets ont des

impacts directs ou indirects sur le milieu naturel, les espèces animales ou végétales qui y vivent et par conséquent sur l'homme et ses activités. Les principaux impacts des rejets urbains provenant des eaux de pluies sur le milieu récepteur sont :

- La désoxygénation du milieu due aux apports de matières organiques dégradables et de matières azotées ;
- Une eutrophisation du milieu aquatique due à des apports de nutriments, d'éléments fertilisants (nitrates, phosphates) ;
- Les effets toxiques produits par les rejets de (micro) polluants inorganiques et organiques (hydrocarbures, métaux, produits phytosanitaires...) ;
- Les effets liés aux apports de particules en suspension : augmentation de la turbidité du milieu, colmatage des fonds, envasement du lit ;
- La pollution microbiologique liée à l'apport d'agents pathogènes qui rend l'eau impropre à certains usages (apports de bactéries, de virus...).

Ces impacts entraînent trois types d'effets sur le milieu naturel, on trouve ainsi :

- les effets immédiats ou effets de choc :

Ces effets agissent momentanément sur le milieu récepteur et sont principalement dus à de fortes précipitations. Ils sont généralement les plus spectaculaires et les plus visibles car ils se traduisent le plus souvent par des mortalités piscicoles importantes, des phénomènes de turbidité liés à des apports en quantité importante de matières en suspension, à une érosion des berges favorisant la turbidité et mettant en danger les secteurs avals, ou encore amener une pollution visuelle par des apports d'éléments flottants (plastiques, feuilles ou branches...).

D.B.O.5 D.C.O N.T.K (Azote) Hydrocarbure Plomb 83 à 90% 83 à 90% 67 à 82 % 82 à 87 % 95 à 99 %

- les effets cumulatifs et différés :

Ces effets sont généralement dus par l'apport de substances capables de s'accumuler et de produire des effets néfastes à long terme. On retrouve ainsi comme polluants caractéristiques les hydrocarbures, les métaux lourds, les pesticides, les produits phytosanitaires. Ces polluants affectent et entraînent différentes situations comme l'eutrophisation des milieux aquatiques par l'apport excessif de nutriments favorisant le développement de certaines espèces végétales aquatiques au détriment des autres espèces animales et végétales par une consommation massive d'oxygène. L'introduction de polluants dans la chaîne alimentaire modifie les organismes des êtres vivants, réduit les effets de photosynthèse et par conséquent les volumes d'oxygènes nécessaires à la vie du milieu aquatique. Ceux-ci sont le résultat du prolongement des effets de turbidité, du colmatage des frayères mais aussi de l'envasement des lits des cours d'eau par l'apport excessif de M.E.S.

- les effets chroniques ou de stress :

Ces effets ont la particularité d'être moins nocifs en premier lieu, mais leur fréquence d'apparition conduit à affaiblir considérablement le milieu récepteur répercutant ainsi un effet de « stress » sur le milieu aquatique. Cela se traduit par un appauvrissement de la faune et de la flore aquatique, voir la disparition de certaines espèces dans les cas les plus critiques.

5 MODELISATION DES ECOULEMENTS

Cette seconde phase vise à quantifier les écoulements traversant les zones urbaines et à évaluer la capacité hydraulique du réseau d'eaux pluviales. La modélisation du réseau permettra d'effectuer la simulation de la propagation des hydrogrammes d'une pluie importante dans le réseau; ainsi deux simulations seront réalisées :

- une simulation sur l'état existant :

La première simulation permettra de recréer les conditions actuelles d'écoulement dans les réseaux d'assainissement pluvial face à des événements pluviométriques pour une **période de retour définies (10 ans** pour l'aspect réglementaire). L'intérêt de cette démarche est de pouvoir analyser simplement le fonctionnement des réseaux et de mettre en évidence les endroits où surviennent des dysfonctionnements (dépassement des capacités disponibles...). L'état fait également état de l'écoulement du réseau pluvial pour des périodes de retour, 5, 50 et 100 ans. Ceci permet d'avoir une vision claire de la réaction du réseau face à différents phénomènes pluviométriques.

- une simulation sur l'état futur :

Les simulations suivantes auront pour objectif **l'analyse du réseau** face à **l'évolution de l'urbanisation** prévue dans le PLU par le réajustement des coefficients de ruissellement traduisant le type d'urbanisation future. Ces simulations permettront de confirmer l'évolution prévue par le PLU sur des événements pluviométriques de **périodes de retour** différentes ou de proposer dans le cas contraire d'autres scénarios de développement du territoire qui soit le plus cohérent possible vis-à-vis de l'aspect pluvial.

Les insuffisances doivent avoir pour conséquences des inondations importantes sur la voirie ou les habitations. Pour chaque simulation seront présentés, commentés et analysés les hydrogrammes associés au point de simulation pour permettre de repérer :

- Les dépassements des capacités hydrauliques ;
- Les collecteurs mis en charge assortis des conséquences potentielles ;
- Les débordements éventuels liés à la saturation des réseaux ;
- Le comportement des ouvrages tels que les bassins, les déversoirs d'orages...

Les calculs permettant de déterminer les flux transitant dans les réseaux d'assainissement peuvent être réalisés selon deux méthodes. La première méthode est basée sur des modèles dits « **globaux** » et la seconde sur des modèles dits « **détaillés** » permettant d'intégrer des paramètres supplémentaires (facteurs temporels, physiques), pour une meilleure compréhension du fonctionnement du système d'assainissement pluvial. Le choix de l'une de ces méthodes sera réalisé en fonction de deux aspects :

- **l'objectif final du calcul**, qui impose la prise en compte de différents paramètres selon l'objectif recherché (dimensionnement de réseau, diagnostic hydraulique...).
- **la disponibilité des données**, qui impose l'utilisation d'un modèle compatible avec ces dernières.

Définition : La période de retour caractérise le temps statistique entre deux occurrences d'un événement naturel d'une intensité donnée.

Une pluie de période de retour 10 ans s'est produite statistiquement à la fréquence d'une fois tous les 10 ans. Cela ne signifie pas qu'elle se produira toutes les tranches de 10 ans mais plutôt qu'il y a 10% de chance qu'une telle pluie se produise durant une année particulière

Le logiciel de modélisation utilisé par le bureau d'étude est Papyrus 2.4. La méthode retenue pour la modélisation est la méthode conceptuelle.

Un hydrogramme est injecté sur l'ensemble du réseau, celui-ci représente une pluie d'une durée 24h, d'une hauteur d'eau cumulée de 65.68 mm pour une pluie décennale.

A partir de l'ensemble des données recueillis dans la première partie, nous avons réalisé un schéma du parcours des eaux de pluie.

Le secteur d'étude est découpé en un ensemble de sous-bassins élémentaires homogènes vis-à-vis de l'urbanisation actuelle et future des réseaux de drainage des eaux de pluie. Ce découpage permet de réaliser la simulation du ruissellement des eaux à leur exutoire via le logiciel.

Un tel sous-bassin est caractérisé par différents paramètres physiques :

- surface (ha),
- longueur du plus long parcours des eaux (mètre),
- pente hydraulique moyenne,
- coefficient d'imperméabilisation et de ruissellement pour les bassins urbains,
- paramètres d'infiltration et de ruissellement pour les bassins ruraux,
- exutoire.

L'ossature principale du réseau qui collecte les eaux du ruissellement en provenance de chaque exutoire de bassins élémentaires a été caractérisée par une succession de tronçons de canalisations et de fossés. Le programme simule la propagation des crues dans ce réseau schématique.

Chaque tronçon est caractérisé par différents paramètres physiques :

- section,
- pente,
- rugosité,
- nœud amont et nœud aval.

5.1 Bassins versants de la commune de CAVAN

Comme nous l'avons vu précédemment, la commune de Cavan présente cinq « sous-bassins versants » (cf. carte 6). Une modélisation des réseaux existants a été réalisée sur les bassins versants de « Poul Roudour » et surtout du bourg.

- **Le bourg** de Cavan est localisé pour sa grande partie sur un grand bassin versant (« du Bourg ») dans la détermination des sous-bassins versants communaux (cf. cartes 7). Le vieux bourg présente des pentes peu importantes et lorsqu'on s'écarte vers la « Vallée des Arts », ou au Nord/Ouest du bourg, les pentes sont beaucoup plus importantes vers les cours d'eau existants. Le Nord/Ouest du bourg présente en effet un chevelu hydrographique important. Ces trois cours d'eau orientés Sud/Est – Nord/Ouest convergent vers un ruisseau, lequel se jette dans le ruisseau de « Poul Roudour ».

Le bourg présente ainsi 5 bassins versants au sein desquels plusieurs sous bassins-versants élémentaires ont été identifiés.

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques des cinq bassins versants du bourg :

Nom du Bassin versant	Surface étudiée	Milieu récepteur
Bassin Versant de la Vallée des Arts	106 Ha	Le ruisseau de Poul Roudour puis la rivière du Guindy
Bassins Versant de Pontigou	98 Ha	Le ruisseau de Poul Roudour puis la rivière du Guindy
Bassin Versant Sud	53 Ha	Le ruisseau de Poul Roudour puis la rivière du Guindy
Bassin Versant de Poul Roudour	22 Ha	Le ruisseau de Poul Roudour puis la rivière du Guindy
Bassin versant Nord	17 ha	Le ruisseau de Poul Roudour puis la rivière du Guindy

Figure 8 : Surfaces des sous bassin versants

Dans le bourg de Cavan, chacun de ces bassins versants a été décomposé en sous-bassins élémentaires dont les écoulements ont été modélisés.

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques des bassins versants élémentaires du bourg modélisés dans l'étude :

BASSIN VERSANT GLOBAL	Sous Bassin-Versant	Surfaces état initial (Ha)	Surface des parcelles à urbaniser sur les BV projet
<i>BV DE LA VALLEE DES ARTS</i>	1	14.68	1.1
	3	2.14	0
	5	10.14	0.4
	6	2.23	0
	9	5.02	1.95
	10	2.44	0
	14	3.78	1.68
	1AU2	-	3.9
	1AU7	-	0.38
<i>BASSINS VERSANT DE PONTIGOU</i>		4.40	0
	11		
	12	0.9	0
	13	9.68	0
	17	1.74	0
<i>BASSIN VERSANT SUD</i>	2	5.82	0.45
	4	6.11	1.62
	7	0.78	0
	8	5	0.84
	2AU8	-	2.33
<i>BASSIN VERSANT DE POUL ROUDOUR</i>	15	7.22	0.95
<i>BASSIN VERSANT NORD</i>	16	2.66	0
	TOTAL	84.74	15.6

Figure 9 : Surfaces des sous bassin versants du Bourg

- La Zone de Kerbiquet** est la zone artisanale localisée au Nord du Bourg. Celle-ci présente deux bassins versants principaux dont l'un se jette dans le ruisseau de Poul Roudour et l'autre plus au Nord dans un affluent du Poul Roudour. Dans cette zone, une modélisation a été réalisée, le tableau ci-dessous présente les caractéristiques des bassins versant élémentaires modélisés dans l'étude ainsi que les zones à urbaniser.

BASSIN GLOBAL	VERSANT	Sous Bassin- Versant	Surfaces état initial (Ha)	Surface des parcelles à urbaniser sur les BV projet
BASSIN VERSANT DE KERBIQUET		18	5.25	0
		19	0.8	0
		1AUJ1	-	1.09
		2AUJ2	-	9.25
		TOTAL	6.05	10.34

Figure 10 : Surfaces des sous bassin de KERBIQUET

- **Enfin au Sud du Bourg, la Zone de « Kerjavat »** présente un bassin versant (20) dont 1.84 Ha ont été modélisés. Aucune parcelle à urbaniser n'est envisagée dans ce secteur. Des problèmes de débordements y ont été constatés, la modélisation et l'analyse du terrain permettront de trouver des solutions.

Le dimensionnement des ouvrages des réseaux pluviaux se fait pour une urbanisation donnée du bassin versant (caractérisé notamment par le coefficient d'imperméabilisation) et pour une protection choisie (période de retour généralement retenue de 10 ans).

Afin de répondre aux besoins actuels mais également futurs, il faut pour chacun des bassins versants élémentaires déterminer un coefficient d'imperméabilisation future qui servira au dimensionnement.

Les coefficients d'imperméabilisation des bassins versants ont été calculés à partir des surfaces de toitures et de voiries (mesurées sur le cadastre), complétées d'observations de terrain et par la vue satellite. Le coefficient de ruissellement utilisé pour des simulations prend également en compte une part de ruissellement des sols non recouverts (hypothèse retenue : coefficient de 0.10 à 0.15 selon la pente pour les surfaces non recouvertes).

En ce qui concerne le taux d'imperméabilisation futur, nous avons tenu compte d'une densification potentielle des secteurs à urbaniser en fonction de l'occupation qui leur est attribué. A titre d'exemple, un coefficient de 0.50 est fixé pour une zone d'habitat et 0.7 pour une zone à vocation commerciale.

Ces hypothèses prises en compte seraient à reconsidérer en cas d'imperméabilisation spécifique très importante, et des mesures de régulation adaptées seraient alors à prévoir.

Une fois choisie, le nouveau coefficient d'imperméabilisation conduira à la détermination d'un débit de pointe pluvial futur à l'exutoire du bassin versant.

Sur cette base seront vérifiés les réseaux existants, ou, dimensionnés les réseaux et ouvrages à mettre en place.

Une fois ces coefficients validés, la commune s'engage à respecter les débits de fuite en sortie du bassin versant. En cas d'imperméabilisation plus importante que prévue (grand parking ou équipement avec couverture importante par exemple), une solution propre au bassin versant serait à engager afin de ne pas dépasser le débit de pointe retenu précédemment (écrêtement par bassin tampon, stockage à la parcelle...).

Dans les chapitres qui suivent les Bassins-Versants élémentaires sont modélisés et seront spécifiquement étudiés. Ceux-ci reflètent des ensembles hydrauliques du bourg drainés par un linéaire cohérent de réseau pluvial de l'amont jusqu'aux exutoires.

5.2 Bassin versant de la Vallée des Arts

Au sein du bourg de CAVAN, le Bassin versant de la Vallée des Arts draine les ruissellements issus des sous-bassins versants 1 / 3 / 5 / 6 / 9 / 10 / 14. Ce bassin versant s'étend depuis la route principale du bourg (Rue du « Général De Gaulle » et « Henri et Charles Avril ») jusqu'au ruisseau de la Vallée des Arts en aval. L'exutoire principal est localisé au droit du lavoir.

5.2.1 Bassin Versant 1

5.2.1.1 Caractéristiques générales

Ce bassin versant de 14.68 ha se situe au Centre du bourg de la commune de CAVAN. Sa longueur hydraulique est de 1405 mètres pour une pente moyenne de 0.91%. La pente est hétérogène sur l'ensemble du linéaire. En effet, le long de la rue Henri Charles Avril, cette pente est très faible (environ 0.5%) et elle s'accroît ensuite vers la Vallée des Arts (pente > à 3%).

Ce bassin versant s'articule principalement autour des rues Charles Avril, René Cassin et la rue de Belturbet sur l'autre versant. L'exutoire commun est le lavoir dans la Vallée des Arts.

Il s'agit d'un secteur regroupant d'une part la partie Sud du bourg jusqu'au cabinet notarial et d'autre part une partie Est. Cette zone regroupe des lotissements au Sud, de l'habitat plus dense vers le centre bourg le long de la rue René Cassin, et de l'habitat pavillonnaire la long de la rue de Belturbet.

5.2.1.2 Equipements des eaux pluviales

Les réseaux d'eaux pluviales de ce bassin versant 1 sont constitués de busages de faibles à moyens diamètres posés à faibles profondeurs :

- Ø 160 en PVC rue Derriennic, et exutoire du lotissement du Bois Riou,
- Ø 200 en Béton en sortie du lotissement du Bois Riou, et PVC rue de Belturbet,
- Ø 250 en béton rue René Cassin et Derriennic, rue de Belturbet,
- Ø 300 en béton le long de la rue Henri Charles Avril,

Une antenne principale depuis le Sud du Bourg file depuis un fossé jusqu'à la rue Henri Charles Avril. Le fossé est connecté à une buse Ø 300 en béton. Cette buse file jusqu'au secteur du cabinet notarial. Plusieurs antennes viennent se connecter à ce réseau principal (Lotissement, antenne parallèle).

De l'autre côté du versant, rue de Belturbet, une antenne file vers la Vallée des Arts, cette antenne de faible diamètre est en partie colmatée et alterne buse Ø 160, buse Ø 200, Fossé et buse Ø 300. Une connexion existe entre cette antenne et celle de la rue Tanguy Prigent mais elle n'a pas été repérée sur le terrain.

L'exutoire (EX1) est localisé au droit du Lavoir dans la Vallée des Arts.



Figure 11 : Exutoire BV Vallée des Arts- Vue de l'Aval



Figure 12 : Exutoire BV Vallée des Arts – vue de la rive

5.2.1.3 Perspectives de développement

Ce bassin versant regroupe deux zones à urbaniser :

Dénomination	Nature des zones	Désignation	Surface de la zone (ha)	Bassin versant exutoire	Coefficient d'imperméabilisation en situation future
1AU6	Constructibles	Habitat	0.8	Bassin versant de la vallée des Arts	0.5
2AU1 (partiellement)	Constructibles	Habitat	0.25	Bassin versant de la vallée des Arts	0.5

5.2.1.4 Choix des coefficients d'imperméabilisation - modélisation

Un choix d'imperméabilisation de 0.50 a été retenu pour les zones urbanisables à vocation d'habitat et de 0.9 pour les zones dédiées aux activités économiques.

A l'échelle du bassin versant modélisé, on obtient les coefficients suivants :

	Coefficient d'imperméabilisation	Coefficient de ruissellement
Situation actuelle	46%	45%
Situation future	49%	48%

5.2.1.5 Résultats des simulations

Les simulations pour l'état actuel mettent en évidence des dysfonctionnements majeurs (réseau en charge à 100%) sur plusieurs tronçons modélisés pour une pluie de période de retour T=10 ans. On observe que le réseau se met totalement en charge :

- Sur un linéaire de 25 mètres dans la rue Henri Charles Avril,
- Sur un linéaire de 53 mètres rue Henri Charles Avril sous le lotissement du Bois Riou,
- Sur un linéaire de 56 mètres en aval dans la rue Derriennic.
- Sur un linéaire de 7 mètres rue de Belturbet.

Le réseau se met aussi partiellement en charge (à plus de 80%) sur une bonne partie des tronçons modélisés, pour une pluie de période de retour T=10 ans à savoir :

- Sur un linéaire de 212 mètres dans la rue Henri Charles Avril, à droite de la chaussée en direction du bourg,
- Sur un linéaire de 151 mètres dans René Cassin,
- Sur un linéaire de 48 mètres à gauche de la rue Derriennic et 23 mètres à droite de la rue en descente.

Dans ce cas, le réseau n'est pas totalement en charge

Sur l'ensemble de ce bassin versant, le reste du réseau ne se met pas en charge soit un linéaire très faible par rapport à l'ensemble du réseau. Malgré les résultats de cette simulation, les enquêtes de terrain ne révèlent pas de débordements majeurs sur ce bassin versant. Ces résultats seront donc à prendre avec précaution.

-> Cf. Résultats chiffrés et cartographiques de la modélisation hydraulique en annexes (localisation et caractéristiques des sous BV, débits et volumes transités sur le réseau, etc.)

5.2.2 Bassin Versant 3

5.2.2.1 Caractéristiques générales

Ce bassin versant de 2.15 ha se situe au Sud/ Est du bourg de la commune de CAVAN. Sa longueur hydraulique est de 227 mètres pour une pente moyenne de 1.55%. La pente est hétérogène sur l'ensemble du linéaire. En effet, dans la résidence du centre, la pente est très faible et s'accroît vers l'exutoire.

Ce bassin versant s'articule principalement autour de deux lotissements, le Bois Riou et La résidence du centre. L'ensemble de ces lotissements ne sont pas pris en compte dans le bassin versant.

L'habitat y est donc moyennement dense.

5.2.2.2 Equipements des eaux pluviales

Les réseaux d'eau pluviale de ce bassin versant 3 sont quasi inexistant. En effet, le lotissement du Bois Riou ne présente aucun réseau d'eau pluvial (les prospections de terrain révèlent plutôt un réseau unitaire). Ainsi, La Résidence du Centre présente le réseau suivant :

- Ø 300 en béton vers le ruisseau affluent de la Vallée des Arts,

L'exutoire (EX3) est localisé dans le ruisseau affluent à la Vallée des Arts.

5.2.2.3 Perspectives de développement

Ce bassin versant ne présente aucun projet d'urbanisation future.

5.2.2.4 Choix des coefficients d'imperméabilisation - modélisation

Un choix d'imperméabilisation de 0.50 a été retenu pour les zones urbanisables à vocation d'habitat et de 0.9 pour les zones dédiées aux activités économiques.

A l'échelle du bassin versant modélisé, on obtient les coefficients suivants :

	Coefficient d'imperméabilisation	Coefficient de ruissellement
Situation actuelle	53%	52%

5.2.2.5 Résultats des simulations

Les simulations pour l'état actuel mettent en évidence **un** dysfonctionnement majeur (réseau en charge à 100%) sur un tronçon modélisé pour une pluie de période de retour T=10 ans. On observe en effet que le réseau se met totalement en charge :

Dans le lotissement du « Bois Riou ». Les deux Ø 160 au point bas du lotissement se mettent en charge à l'exutoire d'une partie du lotissement.

Les riverains rapportent que cette zone est en effet victime de débordements réguliers notamment sur la propriété localisée directement au Nord, au point bas. Les prospections de terrain révèlent un exutoire enterré sans doute colmaté par les passages des engins de labour. L'évacuation des eaux pluviales se fait donc par percolation, ce qui rend l'efficacité du réseau d'autant plus inefficace.

De plus, le lotissement du « Bois Riou » dans son Bassin Versant 2 et 3 ne dispose d'aucun réseau structuré et maillé, les écoulements se font par ruissellement sur la voirie ainsi que par écoulement dans le réseau d'eau usée. L'évacuation pluviale de certaines habitations est directement connectée

au réseau d'eau usée. L'écoulement est donc principalement unitaire, ce qui explique les problèmes de débits plus importants dans la station d'épuration lors des fortes pluies.

-> Cf Résultats chiffrés et cartographiques de la modélisation hydraulique en annexes (localisation et caractéristiques des sous BV, débits et volumes transités sur le réseau, etc)

5.2.3 Bassin Versant 5

5.2.3.1 Caractéristiques générales

Ce bassin versant de 10.14 ha se situe au Centre du bourg de la commune de CAVAN. Sa longueur hydraulique est de 640 mètres pour une pente moyenne de 1.15%. La pente est hétérogène sur l'ensemble du linéaire. En effet, jusqu'à la rue du général de Gaulle, cette pente est très faible (environ 0.6%) et elle s'accroît ensuite vers la Vallée des Arts et le bassin tampon.

Ce bassin versant s'articule principalement autour de la rue du Général De Gaulle. Il intègre la mairie, l'école, et autres bâtiments publics. A l'Ouest de la rue du Général De Gaulle, ce bassin prend en compte le lotissement récent ainsi que la zone un peu plus ancienne vers le Sud. A l'Est, il prend en compte le parking derrière la mairie ainsi que le bassin tampon nouvellement créé.

Il s'agit d'un secteur regroupant une partie du noyau villageois sans l'église et l'enclos du cimetière mais avec les commerces et services. L'habitat y est dense dans la rue principale. A l'Ouest l'habitat pavillonnaire moyennement dense prédomine, il s'agit essentiellement des opérations récentes de lotissement.

5.2.3.2 Equipements des eaux pluviales

Les réseaux d'eaux pluviales de ce bassin versant 5 sont constitués de busages de moyens à gros diamètres posés à faibles profondeurs pour les diamètres moyen et à profondeurs importantes pour les gros diamètres :

- Ø 250 en Béton dans la rue Henri Charles Avril, et fin de la rue Angela Duval,
- Ø 300 en Béton dans la rue du Général De Gaulle, dans la rue Yvonne Jean Haffen, rue Xavier de Langlais, rue Mathurin Méheut et amont Maurice Denis et bout de la rue Angela Duval,
- Ø 600 en béton rue Maurice Denis, traversée rue du Général de Gaulle,
- Ø 800 en béton de la mairie jusqu'au bassin de régulation.

Le réseau pluvial de ce bassin versant est dense et maillé. L'ensemble des écoulements converge vers la mairie où un réseau principal profond file vers le bassin tampon existant à l'Est.

Ainsi depuis le nouveau lotissement à l'Ouest, un réseau Ø 300 en béton est connecté au réseau principal Ø 600 en béton rue Maurice Denis. Ce réseau file jusqu'à la traversée de la rue du général de Gaulle. Dans la rue du Général de Gaulle, deux réseaux Ø 300 en béton parallèles au Nord et au Sud convergent vers le réseau profond de la mairie. Ce réseau, un Ø 800 en béton file ensuite jusqu'au bassin tampon existant. Le débit de fuite du bassin tampon est une buse Ø300 en Béton qui se jette ensuite dans le cours d'eau de la Vallée des arts (Photo suivante exutoire 5).



Figure 13 : Exutoire Bassin tampon



Figure 14 : Exutoire Débit de fuite sortie bassin

5.2.3.3 Perspectives de développement

Ce bassin versant regroupe 4000 m² de la zone à urbaniser 1AU2 de 3.61 Ha :

Dénomination	Nature des zones	Désignation	Surface de la zone (ha)	Bassin versant exutoire	Coefficient d'imperméabilisation en situation future
1AU2	Constructibles	Habitat	0.4	Bassin versant de la vallée des Arts	0.5

5.2.3.4 Choix des coefficients d'imperméabilisation - modélisation

Un choix d'imperméabilisation de 0.50 a été retenu pour les zones urbanisables à vocation d'habitat et de 0.9 pour les zones dédiées aux activités économiques.

A l'échelle du bassin versant modélisé, on obtient les coefficients suivants :

	Coefficient d'imperméabilisation	Coefficient de ruissellement
Situation actuelle	60%	59%
Situation future	62%	61%

5.2.3.5 Résultats des simulations

Les simulations pour l'état actuel mettent en évidence des dysfonctionnements (réseau en charge à 100%) sur plusieurs tronçons modélisés pour une pluie de période de retour T=10 ans. On observe que le réseau se met totalement en charge :

- Sur un linéaire de 35 mètres dans la rue du Général de Gaulle,

Le réseau se met aussi partiellement en charge (à plus de 80%) sur plusieurs tronçons modélisés, pour une pluie de période de retour T=10 ans à savoir :

- Deux tronçons Ø 300 en Béton sur un linéaire de 78 mètres dans la rue Maurice Denis,
- Un tronçon Ø 400 en Béton sur un linéaire de 12 mètres linéaire dans la rue Maurice Denis,
- Un tronçon Ø 300 en Béton sur un linéaire de 42 mètres dans la rue Hent Park Spernek,
- Dans la rue du général de Gaulle :
A gauche de la chaussée, deux tronçons Ø 300 en Béton sur un linéaire de 150 mètres,

Dans ce cas, le réseau n'est pas totalement en charge

Sur l'ensemble de ce bassin versant, le reste du réseau ne se met pas en charge. Malgré les résultats de cette simulation, les enquêtes de terrain ne révèlent pas de débordements majeurs sur ce bassin versant. Ces résultats seront donc à prendre avec précaution.

Enfin, dans la rue Martin Luther King, il est observé que le réseau est unitaire. En effet, aucun réseau d'eau pluviale unique n'a été identifié alors qu'il ya présence d'avaloirs.

-> Cf Résultats chiffrés et cartographiques de la modélisation hydraulique en annexes (localisation et caractéristiques des sous BV, débits et volumes transités sur le réseau, etc)

5.2.4 Bassin Versant 6

5.2.4.1 Caractéristiques générales

Ce bassin versant de 2.23 ha se situe au Centre du bourg de la commune de CAVAN. Sa longueur hydraulique est de 250 mètres sur le versant Est et de 190 mètres sur le versant Ouest, pour une pente moyenne de 2.7% sur le versant Est et de 3.7% sur le versant Ouest. La pente est importante et Homogène sur l'ensemble du linéaire.

Ce bassin versant s'articule principalement autour de la rue Jean Monnet. Il intègre quelques bâtiments publics, habitation collectives et habitations individuelles à l'Est.

Il s'agit d'un secteur regroupant une partie des bâtiments publics ainsi que de l'habitat individuel diffus.

5.2.4.2 Equipements des eaux pluviales

Le réseau d'eau pluviale de ce bassin versant 6 est constitué pour l'essentiel de fossés sur les accotements. Quelques busage sont aménagés notamment en amont du versant Ouest :

- Ø 250 en Béton dans la rue Jean Monnet versant Ouest,
- Ø 250 en Béton, traversée dans la rue Jean Monnet versant Est.

Le réseau pluvial de ce bassin versant est donc simple. Les réseaux aboutissent aux fossés qui se jettent directement dans le cours d'eau de la Vallée des Arts à l'exutoire 6.



Figure 15 : Exutoire versant Ouest



Figure 16 : Etendue d'eau amont Exutoire 6

5.2.4.3 Perspectives de développement

Ce bassin versant ne présente aucun projet d'urbanisation future.

5.2.4.4 Choix des coefficients d'imperméabilisation - modélisation

A l'échelle du bassin versant modélisé, on obtient les coefficients suivants :

	Coefficient d'imperméabilisation	Coefficient de ruissellement
Situation actuelle	49%	48%

5.2.4.5 Résultats des simulations

Les simulations pour l'état actuel ne mettent en évidence de dysfonctionnement (réseau en charge à 100%) sur les tronçons modélisés pour une pluie de période de retour T=10 ans

Le réseau se met partiellement en charge (à plus de 80%) sur un tronçon modélisé, pour une pluie de période de retour T=10 ans à savoir :

- Sur un linéaire de 25 mètres de la rue du Jean Monet (en amont),

Dans ce cas, le réseau n'est pas totalement en charge

-> Cf Résultats chiffrés et cartographiques de la modélisation hydraulique en annexes (localisation et caractéristiques des sous BV, débits et volumes transités sur le réseau, etc)

5.2.5 Bassin Versant 9

5.2.5.1 Caractéristiques générales

Ce bassin versant de 5.02 ha se situe au Nord/ Est du bourg de la commune de CAVAN. Sa longueur hydraulique est de 200 mètres pour une pente moyenne de 1.2%. La pente est homogène sur l'ensemble du linéaire.

Ce bassin versant s'articule principalement autour de la rue Ernest Renan. Il intègre principalement de l'habitat pavillonnaire diffus ainsi qu'une opération plus récente d'habitat collectif.

5.2.5.2 Equipements des eaux pluviales

Le réseau d'eau pluviale de ce bassin versant 9 est constitué d'un busage Ø 300 en Béton peu profond (inf. à 1 mètre) depuis l'amont de la zone d'habitat collectif, jusqu'au fossé qui mène à l'exutoire.



Figure 17 : Exutoire 9

5.2.5.3 Perspectives de développement

Ce bassin versant regroupe 1.94 ha de la zone à urbaniser 2AU5 :

Dénomination	Nature des zones	Désignation	Surface de la zone (ha)	Bassin versant exutoire	Coefficient d'imperméabilisation en situation future
2AU5	Constructibles	Habitat	1.94	Bassin versant de la vallée des Arts	0.5

5.2.5.4 Choix des coefficients d'imperméabilisation - modélisation

Un choix d'imperméabilisation de 0.50 a été retenu pour les zones urbanisables à vocation d'habitat et de 0.9 pour les zones dédiées aux activités économiques.

A l'échelle du bassin versant modélisé, on obtient les coefficients suivants :

	Coefficient d'imperméabilisation	Coefficient de ruissellement
Situation actuelle	32%	31%
Situation future	46%	45%

5.2.5.5 Résultats des simulations

Les simulations pour l'état actuel ne mettent en évidence aucun dysfonctionnement (réseau en charge à 100%) sur les tronçons modélisés pour une pluie de période de retour T=10 ans.

Le réseau se met partiellement en charge (à plus de 80%) sur un tronçon modélisé, pour une pluie de période de retour T=10 ans à savoir :

- Sur un linéaire de 11 mètres sur la traversée rue Ernest Renan.

-> Cf Résultats chiffrés et cartographiques de la modélisation hydraulique en annexes (localisation et caractéristiques des sous BV, débits et volumes transités sur le réseau, etc)

5.2.6 Bassin Versant 10

5.2.6.1 Caractéristiques générales

Ce bassin versant de 2.44 ha se situe à l'Est du bourg de la commune de CAVAN. Sa longueur hydraulique est de 360 mètres pour une pente moyenne de 1.04%. La pente est hétérogène sur l'ensemble du linéaire. En effet, jusqu'à la rue Tanguy Prigent, cette pente est très faible (environ 0.65%) et elle s'accroît ensuite vers la Vallée des Arts dans le chemin rural.

Il s'agit d'un secteur correspondant à l'extension du bourg au Nord / Est de la commune marqué par une urbanisation le long la rue Tanguy Prigent avec une consommation importante de l'espace de la taille des parcelles. L'habitat y est donc essentiellement pavillonnaire et diffus

5.2.6.2 Equipements des eaux pluviales

Le réseau d'eau pluviale de ce bassin versant 10 est constitué de fossé principalement dans la rue Tanguy Prigent. Un réseau busé Ø 160 à droite de la chaussée vient se connecter à un Ø 300 en Béton qui traverse la chaussée et file en aval dans le chemin rural vers l'exutoire 10A dans le ruisseau en amont de la Vallée des Arts.

Un autre réseau file droit vers le sud en direction de l'exutoire 10B, il récupère les écoulements de la parcelle au Nord. Une traversée Ø 300 annelée est connectée au fossé qui file au Sud. Ce fossé est ensuite connecté à une buse Ø 300 en Béton qui file dans la parcelle au sud. Les écoulements rejoignent ensuite le ruisseau en amont de la Vallée des arts.



Figure 18 : Exutoire 10A

Figure 19 : DN 300 dans le fossé vers EX10B

5.2.6.3 Perspectives de développement

Ce bassin versant ne présente aucun projet d'urbanisation future.

5.2.6.4 Choix des coefficients d'imperméabilisation - modélisation

A l'échelle du bassin versant modélisé, on obtient les coefficients suivants :

	Coefficient d'imperméabilisation	Coefficient de ruissellement
Situation actuelle	37%	35%

5.2.6.5 Résultats des simulations

Les simulations ne mettent pas en évidence de dysfonctionnement particulier, simplement un tronçon qui monte en charge à plus de 80% pour les pluies décennales au niveau de la rue Tanguy Prigent.

-> Cf Résultats chiffrés et cartographiques de la modélisation hydraulique en annexes (localisation et caractéristiques des sous BV, débits et volumes transités sur le réseau, etc)

5.2.7 Bassin Versant 14

5.2.7.1 Caractéristiques générales

Ce bassin versant de 3.78 ha se situe au Nord du bourg de la commune de CAVAN. Sa longueur hydraulique est de 480 mètres pour une pente moyenne de 2.8%. La pente est hétérogène sur l'ensemble du linéaire. En effet, dans la rue du général de gaulle, cette pente est plus faible (1.76%) et elle s'accroît ensuite dans la rue Hent Crech Ar Stank vers la Vallée et l'exutoire.

Ce bassin versant s'articule principalement autour de la rue du général de gaulle et « Hent Crech Ar Stank ». Il intègre principalement quelques habitations pavillonnaires, l'urbanisation y est très peu marquée.

5.2.7.2 Equipements des eaux pluviales

Le réseau d'eau pluviale de ce bassin versant 14 est constitué pour l'essentiel de fossés dans l'accotement et d'un busage Ø 300 en PVC peu profond (inf. à 1 mètre) sur 90 mètres linéaires. Ce réseau busé file ensuite vers un fossé. Dans la rue deux fossés parallèles filent dans le cours d'eau existant vers l'exutoire 14, aval aux bassins versants précédemment étudiés. La traversée sous chaussée est constituée de trois buses Ø 300 en béton.



Figure 20 : Exutoire 14, trois buses de traversée.

5.2.7.3 Perspectives de développement

Ce bassin versant regroupe 1.68 Ha de la zone à urbaniser 2AU1 :

Dénomination	Nature des zones	Désignation	Surface de la zone (ha)	Bassin versant exutoire	Coefficient d'imperméabilisation en situation future
2AU1	Constructibles	Habitat	1.68	Bassin versant de la vallée des Arts	0.5

5.2.7.4 Choix des coefficients d'imperméabilisation - modélisation

Un choix d'imperméabilisation de 0.50 a été retenu pour les zones urbanisables à vocation d'habitat et de 0.9 pour les zones dédiées aux activités économiques.

A l'échelle du bassin versant modélisé, on obtient les coefficients suivants :

	Coefficient d'imperméabilisation	Coefficient de ruissellement
Situation actuelle	34%	33%
Situation future	49%	48%

5.2.7.5 Résultats des simulations

Les simulations pour l'état actuel ne mettent en évidence aucun dysfonctionnement sur les tronçons modélisés pour une pluie de période de retour T=10 ans.

-> Cf Résultats chiffrés et cartographiques de la modélisation hydraulique en annexes (localisation et caractéristiques des sous BV, débits et volumes transités sur le réseau, etc)

5.3 Bassin versant de PONTIGOU

5.3.1 Bassin Versant 11

5.3.1.1 Caractéristiques générales

Ce bassin versant de 4.40 ha se situe au Nord/Est du bourg de la commune de CAVAN. Sa longueur hydraulique est de 531 mètres pour une pente moyenne de 1.07%. La pente est homogène sur l'ensemble du linéaire.

Il s'agit d'un secteur correspondant à l'extension du bourg au Nord de la commune marqué par une urbanisation le long la rue Kervallaint et Ernest Renan et une consommation importante de l'espace de la taille des parcelles. L'habitat y est donc essentiellement pavillonnaire et diffus.

Ce bassin versant s'articule principalement autour de la rue Tanguy Prigent. Il intègre essentiellement de l'habitat pavillonnaire diffus.

5.3.1.2 Equipements des eaux pluviales

Le réseau d'eau pluviale de ce bassin versant 11 est constitué principalement de fossé. Un réseau busé Ø 300 est localisé rue Ernest Renan de part et d'autre de la chaussée. Ce réseau non continu débouche sur des fossés.



Figure 21 : Exutoire 11

5.3.1.3 Perspectives de développement

Ce bassin versant ne présente aucun projet d'urbanisation future.

5.3.1.4 Choix des coefficients d'imperméabilisation - modélisation

A l'échelle du bassin versant modélisé, on obtient les coefficients suivants :

	Coefficient d'imperméabilisation	Coefficient de ruissellement
Situation actuelle	33%	34%

5.3.1.5 Résultats des simulations

Les simulations pour l'état actuel ne mettent en évidence aucun dysfonctionnement sur les tronçons modélisés pour une pluie de période de retour T=10 ans.

-> Cf Résultats chiffrés et cartographiques de la modélisation hydraulique en annexes (localisation et caractéristiques des sous BV, débits et volumes transités sur)

5.3.2 Bassin Versant 12

5.3.2.1 Caractéristiques générales

Ce bassin versant de 0.90 ha se situe au Nord/Est du bourg de la commune de CAVAN. Sa longueur hydraulique est de 235 mètres pour une pente moyenne de 0.82%. La pente est homogène et peu marquée sur l'ensemble du linéaire.

Ce bassin versant s'articule principalement autour de la rue Tanguy Prigent. Il intègre essentiellement de l'habitat pavillonnaire diffus.

5.3.2.2 Equipements des eaux pluviales

Le réseau d'eau pluviale de ce bassin versant 11 est constitué uniquement de fossés et noues d'infiltration.

5.3.2.3 Perspectives de développement

Ce bassin versant ne présente aucun projet d'urbanisation future.

5.3.2.4 Choix des coefficients d'imperméabilisation - modélisation

A l'échelle du bassin versant modélisé, on obtient les coefficients suivants :

	Coefficient d'imperméabilisation	Coefficient de ruissellement
Situation actuelle	26%	25%

5.3.2.5 Résultats des simulations

Les simulations pour l'état actuel ne mettent en évidence aucun dysfonctionnement sur les tronçons modélisés pour une pluie de période de retour T=10 ans.

-> Cf Résultats chiffrés et cartographiques de la modélisation hydraulique en annexes (localisation et caractéristiques des sous BV, débits et volumes transités sur)

5.3.3 Bassin Versant 13

5.3.3.1 Caractéristiques générales

Ce bassin versant de 9.68 ha se situe au Nord du bourg de la commune de CAVAN. Sa longueur hydraulique est de 789 mètres pour une pente moyenne de 2%. La pente est homogène et peu marquée sur l'ensemble du linéaire.

Il s'agit d'un secteur correspondant à l'extension du bourg au Nord de la commune marqué par une urbanisation le long la rue du 19 mars 1962 et de la voie communale vers le Nord avec une consommation importante de l'espace de la taille des parcelles. L'habitat y est donc essentiellement pavillonnaire et diffus.

5.3.3.2 Equipements des eaux pluviales

Le réseau d'eau pluviale de ce bassin versant 13 est constitué pour l'essentiel de fossés sur les accotements. Quelques busages sont aménagés de façon discontinue sur le linéaire modélisé.

- Ø 200 en Béton dans la rue du 19 mars 1962,
- Ø 250 en Béton dans le chemin rural à l'Est de la rue du 19 mars 1962,
- Ø 300 en Béton dans la rue du 19 mars 1962 et voie communale vers le Nord

Le réseau d'eau pluviale de ce bassin versant 13 est constitué de fossé principalement. Un réseau busé Ø 200 à gauche de la chaussée rue du 19 mars 1962 vers le nord vient se connecter à un Ø 300 en Béton qui file en aval vers un fossé existant en direction du nord vers le chemin communal. Ce fossé file jusqu'à l'exutoire noté EX13B via une traversée Ø 500 en Béton.

Dans le chemin communal vers le Nord, un réseau parallèle au précédent à gauche de la chaussée fil en aval vers le Nord, un réseau busé PVC récupère les écoulements qui rejoignent un fossé vers l'exutoire 13 A.

De l'autre côté du versant, le réseau est uniquement constitué de fossés sur un linéaire de 258 mètres. Une traversée Ø 500 en Béton permet le bon écoulement sous chaussée des ruissellements du bassin versant ainsi que du ruisseau amont.



Figure 22 : Exutoire 13 A



Figure 23 : DN 500 EX13 B

5.3.3.3 Perspectives de développement

Ce bassin versant ne présente aucun projet d'urbanisation future.

5.3.3.4 Choix des coefficients d'imperméabilisation - modélisation

A l'échelle du bassin versant modélisé, on obtient les coefficients suivants :

	Coefficient d'imperméabilisation	Coefficient de ruissellement
Situation actuelle	43%	42%

5.3.3.5 Résultats des simulations

Les simulations ne mettent pas en évidence de dysfonctionnement particulier, simplement quelques tronçons qui montent en charge à plus de 80% pour les pluies décennales au niveau de dans la voie communale vers le Nord sur 27 mètres linéaires.

Solutions proposées :

-> Cf Résultats chiffrés et cartographiques de la modélisation hydraulique en annexes (localisation et caractéristiques des sous BV, débits et volumes transités sur le réseau, etc)

5.3.4 Bassin Versant 17

5.3.4.1 Caractéristiques générales

Ce bassin versant de 1.74 ha se situe au Nord/Est du bourg de la commune de CAVAN. Sa longueur hydraulique est de 235 mètres pour une pente moyenne de 0.82%. La pente est homogène et peu marquée sur l'ensemble du linéaire.

Il s'agit d'un secteur correspondant à l'extension du bourg au Nord de la commune avec une consommation importante de l'espace de la taille des parcelles. L'habitat y est donc essentiellement pavillonnaire et diffus.

5.3.4.2 Equipements des eaux pluviales

Le réseau d'eau pluviale de ce bassin versant 17 est constitué uniquement de fossés et noues d'infiltration.

5.3.4.3 Perspectives de développement

Ce bassin versant ne présente aucun projet d'urbanisation future.

5.3.4.4 Choix des coefficients d'imperméabilisation - modélisation

A l'échelle du bassin versant modélisé, on obtient les coefficients suivants :

	Coefficient d'imperméabilisation	Coefficient de ruissellement
Situation actuelle	20%	18%

5.3.4.5 Résultats des simulations

Les simulations pour l'état actuel ne mettent en évidence aucun dysfonctionnement sur les tronçons modélisés pour une pluie de période de retour T=10 ans.

-> Cf Résultats chiffrés et cartographiques de la modélisation hydraulique en annexes (localisation et caractéristiques des sous BV, débits et volumes transités sur)

5.4 Bassin versant Sud

Au sein du bourg de CAVAN, le Bassin versant Sud draine les ruissellements issus des sous-bassins versants 2 / 4 / 7 / 8. Ce bassin versant s'étend depuis la route principale du bourg (RN 167) jusqu'aux ruisseaux orientés Est / Ouest qui se jettent dans le Guindy. Les exutoires passant sous la RD 767 est rejoignent ensuite les ruisseaux affluents du Guindy.

5.4.1 Bassin Versant 2

5.4.1.1 Caractéristiques générales

Ce bassin versant de 5.82 ha se situe au Sud du Centre du bourg de la commune de CAVAN. Sa longueur hydraulique est de 1200 mètres pour une pente moyenne de 0.6%. La pente est homogène sur l'ensemble du linéaire.

Ce bassin versant s'articule principalement autour des rues Henri et Charles Avril, et le lotissement de Kergroas.

Il s'agit d'un secteur correspondant à l'extension du bourg de la commune marqué par une urbanisation le long de la route nationale avec une consommation importante de l'espace de la taille des parcelles, et une opération récentes de lotissement (Kergroas). L'habitat y est donc essentiellement pavillonnaire et diffus.

5.4.1.2 Equipements des eaux pluviales

Le réseau d'eau pluviale de ce bassin versant 2 est constitué de fossé sur la route principale et de busages de faibles à moyens diamètres posés à des profondeurs inférieures à 1 mètre:

- Ø 160 en PVC rue Henri et Charles Avril,
- Ø 300 en béton et PVC le long de la rue d'accès au lotissement Kergroas et dans le lotissement de Kergroas

Une antenne principale depuis le Sud du Bourg file depuis un fossé à gauche de la chaussée jusqu'à la rue Henri Charles Avril. Le fossé est connecté à une buse Ø 160 en PVC. Cette buse se perd ou est inexistante ensuite 40 mètres avant le croisement avec l'accès au lotissement Kergroas.

La route d'accès au lotissement de Kergroas présente deux réseaux parallèles, l'un en Ø 300 en béton à gauche de la chaussée et un autre récemment posé Ø 300 en PVC. Ces deux réseaux filent en direction de l'exutoire noté « EX2 ».

Dans le lotissement Kergroas, le réseau est uniquement calibré en Ø 300 en béton et file également jusqu'à l'exutoire 2.



Figure 24 : Exutoire 2 vers fossé

5.4.1.3 Perspectives de développement

Ce bassin versant regroupe une partie de la zone 2AU8 à urbaniser :

Dénomination	Nature des zones	Désignation	Surface de la zone (ha)	Bassin versant exutoire	Coefficient d'imperméabilisation en situation future
2AU8	Constructibles	Habitat	0.45	Bassin versant Sud	0.5

5.4.1.4 Choix des coefficients d'imperméabilisation - modélisation

Un choix d'imperméabilisation de 0.50 a été retenu pour les zones urbanisables à vocation d'habitat et de 0.9 pour les zones dédiées aux activités économiques.

A l'échelle du bassin versant modélisé, on obtient les coefficients suivants :

A l'échelle du bassin versant modélisé, on obtient les coefficients suivants :

	Coefficient d'imperméabilisation	Coefficient de ruissellement
Situation actuelle	50%	48%
Situation future	55%	54%

5.4.1.5 Résultats des simulations

Les simulations ne mettent pas en évidence de dysfonctionnement particulier, simplement trois tronçons qui montent en charge à plus de 80% pour les pluies décennales au niveau de :

- La rue Henri et Charles Avril sur un linéaire de 36 mètres,
- Du lotissement Kergroas sur un linéaire de 34 mètres.

En outre, les prospections de terrain ont permis d'observer une absence de réseau au bout DN 160 dans la rue du Henri et Charles Avril.

Ceci fera l'objet de travaux à programmer.

-> Cf Résultats chiffrés et cartographiques de la modélisation hydraulique en annexes (localisation et caractéristiques des sous BV, débits et volumes transités sur le réseau, etc)

5.4.2 Bassin Versant 4

5.4.2.1 Caractéristiques générales

Ce bassin versant de 6.11 ha se situe au Sud/Ouest du Centre du bourg de la commune de CAVAN. Sa longueur hydraulique est de 421 mètres pour une pente moyenne de 0.67%. La pente est homogène et peu marquée sur l'ensemble du linéaire.

Ce bassin versant s'articule principalement autour des rues Martin Luther King, P. Marzin et Hent Kerbitous.

Il s'agit d'un secteur correspondant à l'extension du bourg de la commune marqué par une urbanisation le long de la rue Martin Luther, et des opérations plus récentes de lotissement rue P.Marzin. L'habitat y est donc essentiellement pavillonnaire et diffus.

5.4.2.2 Equipements des eaux pluviales

Le réseau d'eau pluviale de ce bassin versant 4 est constitué de busages de faibles à moyens diamètres posés à de faibles profondeurs:

- Ø 200 en Béton, rue P.Marzin
- Ø 250 en PVC rue Martin Luther King et Hent Kerbitous
- Ø 300 en béton rue P.Marzin.
- Ø 400 en béton rue Hent Kerbitous
- Ø 800 en béton sous la D767.

Deux antennes parallèles rue Martin Luther King Ø 250 en PVC filent au Sud Ouest vers Hent Kerbitous :

- Le réseau localisé à droite de la chaussée file vers un Ø 300 béton et ensuite un Ø 800 en béton qui traverse la D767 et se jette dans le ruisseau à l'Ouest au droit de l'exutoire 4A, noté « **EX 4A** ».
- Le réseau localisé à Gauche de la chaussée file dans un fossé connecté à une buse Ø 400 en béton. Celle-ci est connectée à la buse Ø 800 en béton qui traverse la D767.

Rue P.Marzin deux antennes parallèles DN 300 (à droite de la chaussée vers l'exutoire) et DN 200 (à gauche de la chaussée vers l'exutoire) rejoignent un fossé localisé derrière les propriétés privées (noté **EX 4B**). Ce fossé est connecté à une buse Ø 600 en béton qui traverse la D767.



Figure 25 : Exutoire 4A



Figure 26 : Exutoire 4B

5.4.2.3 Perspectives de développement

Ce bassin versant regroupe une partie de la zone 2AU6 à urbaniser :

Dénomination	Nature des zones	Désignation	Surface de la zone (ha)	Bassin versant exutoire	Coefficient d'imperméabilisation en situation future
2AU8	Constructibles	Habitat	1.61	Bassin versant Sud	0.5

5.4.2.4 Choix des coefficients d'imperméabilisation - modélisation

Un choix d'imperméabilisation de 0.50 a été retenu pour les zones urbanisables à vocation d'habitat et de 0.9 pour les zones dédiées aux activités économiques.

A l'échelle du bassin versant modélisé, on obtient les coefficients suivants :

A l'échelle du bassin versant modélisé, on obtient les coefficients suivants :

	Coefficient d'imperméabilisation	Coefficient de ruissellement
Situation actuelle	34%	32%
Situation future	45%	44%

5.4.2.5 Résultats des simulations et propositions de travaux

Les simulations pour l'état actuel mettent en évidence des dysfonctionnements (réseau en charge à 100%) sur plusieurs tronçons modélisés pour une pluie de période de retour T=10 ans. On observe que le réseau se met totalement en charge :

- Sur un linéaire de 63 mètres Ø 250 en PVC dans la rue Martin Luther King,
- Sur un linéaire de 55 mètres dans la rue Hent Kerbitous,

Le réseau se met aussi partiellement en charge (à plus de 80%) sur deux tronçons modélisés, pour une pluie de période de retour T=10 ans à savoir :

- Un tronçon Ø 250 en PVC sur un linéaire de 23 mètres dans la rue Martin Luther King,
- Un tronçon Ø 300 en Béton rue Hent Kerbitous,

Dans ce cas, le réseau n'est pas totalement en charge

Sur l'ensemble de ce bassin versant, le reste du réseau ne se met pas en charge. Malgré les résultats de cette simulation, les enquêtes de terrain ne révèlent pas de débordements majeurs sur ce bassin versant. Ces résultats seront donc à prendre avec précaution.

-> Cf Résultats chiffrés et cartographiques de la modélisation hydraulique en annexes (localisation et caractéristiques des sous BV, débits et volumes transités sur le réseau, etc)

5.4.3 Bassin Versant 7

5.4.3.1 Caractéristiques générales

Ce bassin versant de 0.78 ha se situe à l'Ouest du bourg de la commune de CAVAN. Sa longueur hydraulique est de 65 mètres pour une pente moyenne de 1%. La pente est homogène sur l'ensemble du linéaire.

Il s'agit d'un secteur correspondant à l'extension du bourg à l'Ouest de la commune avec une consommation importante de l'espace de la taille des parcelles. L'habitat y est diffus.

5.4.3.2 Equipements des eaux pluviales

Le réseau d'eau pluviale de ce bassin versant 7 est constitué uniquement de fossés et noues d'infiltration, mis à part la traversée sous chaussée en Ø 300 en béton.

5.4.3.3 Perspectives de développement

Ce bassin versant ne présente aucun projet d'urbanisation future.

5.4.3.4 Choix des coefficients d'imperméabilisation - modélisation

A l'échelle du bassin versant modélisé, on obtient les coefficients suivants :

	Coefficient d'imperméabilisation	Coefficient de ruissellement
Situation actuelle	47%	45%

5.4.3.5 Résultats des simulations et propositions de travaux

Les simulations pour l'état actuel ne mettent en évidence aucun dysfonctionnement sur les tronçons modélisés pour une pluie de période de retour T=10 ans.

-> Cf Résultats chiffrés et cartographiques de la modélisation hydraulique en annexes (localisation et caractéristiques des sous BV, débits et volumes transités sur)

5.4.4 Bassin Versant 8

5.4.4.1 Caractéristiques générales

Ce bassin versant de 5 Ha se situe à l'Ouest du Centre du bourg de la commune de CAVAN. Sa longueur hydraulique est de 490 mètres pour une pente moyenne de 0.33%. La pente est homogène et très peu marquée sur l'ensemble du linéaire.

Ce bassin versant s'articule principalement autour des rues Hent Park Spemek, Angéla Duval et Jean Jaurès.

Il s'agit d'un secteur correspondant à l'extension du bourg de la commune marqué par des opérations plus récentes de lotissement. L'habitat y est donc essentiellement pavillonnaire et moyennement diffus.

5.4.4.2 Equipements des eaux pluviales

Le réseau d'eau pluviale de ce bassin versant 8 est constitué de fossé et de busages de faibles à moyens diamètres posés à de faibles profondeurs:

- Ø 200 en PVC, rue Jean Jaurès
- Ø 300 en béton rue Hent Park Spemek et Angela Duval.

Dans le lotissement rues Hent Park Spemek et Angela Duval, le réseau matérialisé par des buses DN300 rejoint le fossé rue Jean Jaurès côté gauche de la route vers la rue Jean Moulin. Ce fossé file ensuite vers l'exutoire 8 sur le réseau pluvial de la D767.

Rue Jean Jaurès, deux réseaux PVC 200 filent dans le fossé gauche.



Figure 27 : Fossé rue Jean Jaurès



Figure 28 : Exutoire 8

5.4.4.3 Perspectives de développement

Ce bassin versant regroupe une partie de la zone 2AUE à urbaniser, soit les installations et équipements de sport et de loisirs et aux équipements nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif.

Dénomination	Nature des zones	Désignation	Surface de la zone (ha)	Bassin versant exutoire	Coefficient d'imperméabilisation en situation future
2AUE	Constructibles	Equipements	0.5	Bassin versant Sud	0.8
2AUyc	Constructibles	Activités économiques	0.38	Bassin Versant Sud	0.9

5.4.4.4 Choix des coefficients d'imperméabilisation - modélisation

Un choix d'imperméabilisation de 0.9 a été retenu pour les zones dédiées aux activités économiques et de 0.8 pour les équipements.

A l'échelle du bassin versant modélisé, on obtient les coefficients suivants :

	Coefficient d'imperméabilisation	Coefficient de ruissellement
Situation actuelle	42%	41%
Situation future	51%	50%

5.4.4.5 Résultats des simulations et propositions de travaux

Les simulations pour l'état actuel mettent en évidence des dysfonctionnements (réseau en charge à 100%) sur plusieurs tronçons modélisés pour une pluie de période de retour T=10 ans. On observe que le réseau se met totalement en charge :

- Sur un linéaire de 36 mètres, un Ø 300 en Béton dans la rue Angela Duval,
- Sur un linéaire de 40 mètres, un Ø 300 en Béton dans la rue Hent Park Spemek,

Le réseau se met aussi partiellement en charge (à plus de 80%) sur deux tronçons modélisés, pour une pluie de période de retour T=10 ans à savoir :

- Un tronçon Ø 300 en Béton sur un linéaire de 35 mètres dans la rue Hent Park Spemek,
- Un tronçon Ø 300 en Béton sur un linéaire de 48 mètres dans la rue Jean Jaurès,

Dans ce cas, le réseau n'est pas totalement en charge.

Sur l'ensemble de ce bassin versant, le reste du réseau ne se met pas en charge. Malgré les résultats de cette simulation, les enquêtes de terrain ne révèlent pas de débordements majeurs sur ce bassin versant. Ces résultats seront donc à prendre avec précaution.

-> Cf Résultats chiffrés et cartographiques de la modélisation hydraulique en annexes (localisation et caractéristiques des sous BV, débits et volumes transités sur le réseau, etc)

5.5 Bassin versant Poul Roudour

Au sein du bourg de CAVAN, le Bassin versant de Poul Roudour draine les ruissellements issus du sous-bassins versant 15. Ce bassin versant s'étend autour de la rue du Général de Gaulle, directement vers le ruisseau de Poul Roudour au Nord.

5.5.1 Bassin Versant 15

5.5.1.1 Caractéristiques générales

Ce bassin versant de 7.22 Ha se situe au Nord du Centre du bourg de la commune de CAVAN. Sa longueur hydraulique est de 765 mètres pour une pente moyenne de 1.72%. La pente est homogène et moyenne sur l'ensemble du linéaire.

Ce bassin versant s'articule principalement autour de la rue du Général de Gaulle et la route départementale n°767bis.

Il s'agit d'un secteur correspondant à l'extension du bourg de la commune marqué par une urbanisation (Services, équipements sportifs, constructions individuelles) le long de la route nationale avec une consommation importante de l'espace de la taille des parcelles et des opérations récentes de constructions individuelles (Lan Minter). L'habitat y est donc essentiellement pavillonnaire et diffus.

5.5.1.2 Equipements des eaux pluviales

Le réseau d'eau pluviale de ce bassin versant 15 est constitué de fossés et de busages de faibles à moyens diamètres posés des profondeurs inférieures à 1 mètre:

- Ø 200 en PVC, croisement rue du Général de Gaulle et rue « Lan Minter »,
- Ø 300 en béton rue Jean Moulin, rue du Général De Gaulle, et Route départementale 767bis.

Depuis le croisement entre la rue Jean Moulin et la rue du Général De Gaulle, un réseau Ø 300 en béton file plein Nord vers un fossé menant au ruisseau du Poul Roudour. Ce réseau busé à gauche de la chaussée file une trentaine de mètres après le stade, se jette dans un fossé pour rejoindre une buse Ø 300 en béton sur 35 mètres. La buse PVC Ø 200 de Lan Minter, ainsi que le fossé sont connectés à la buse Ø 300 en béton.



Figure 29 : Exutoire fossé vers rivière Poul Roudour

5.5.1.3 Perspectives de développement

Ce bassin versant regroupe une partie de la zone 2AUYc à urbaniser, soit les installations et dédiées aux activités économiques.

Dénomination	Nature des zones	Désignation	Surface de la zone (ha)	Bassin versant exutoire	Coefficient d'imperméabilisation en situation future
2AUYc	Constructibles	Activités économiques	0.95	Bassin Versant Sud	0.9

5.5.1.4 Choix des coefficients d'imperméabilisation - modélisation

Un choix d'imperméabilisation de 0.9 a été retenu pour les zones dédiées aux activités économiques.

A l'échelle du bassin versant modélisé, on obtient les coefficients suivants :

	Coefficient d'imperméabilisation	Coefficient de ruissellement
Situation actuelle	42%	40%
Situation future	51%	50%

5.5.1.5 Résultats des simulations et propositions de travaux

Les simulations pour l'état actuel mettent en évidence des dysfonctionnements (réseau en charge à 100%) sur plusieurs tronçons modélisés pour une pluie de période de retour T=10 ans. On observe que le réseau se met totalement en charge :

- Sur un linéaire de 33 mètres, un Ø 300 en Béton dans la Départementale n°767bis,
- Sur un linéaire de 25 mètres, un Ø 300 en Béton au croisement entre la Départementale n°767bis et la rue Lan Minter,

Le réseau se met aussi partiellement en charge (à plus de 80%) sur deux tronçons modélisés, pour une pluie de période de retour T=10 ans à savoir :

- Un tronçon Ø 300 en Béton sur un linéaire de 200 mètres dans la Départementale n°767bis,
- Un tronçon Ø 300 en PVC sur un linéaire de 9 mètres sur la traversée rue Lan Minter,
- Un tronçon Ø 200 en PVC sur un linéaire de 16 mètres dans rue Lan Minter.

Dans ce cas, le réseau n'est pas totalement en charge.

Les retours de terrains rapportent comme le montre la modélisation des saturations de réseau et débordements au croisement de la Départementale n°767bis et de la rue Lan Minter. Le jardin de l'habitation est soumis régulièrement à débordements du fait des pentes très faibles du secteur.

-> Cf Résultats chiffrés et cartographiques de la modélisation hydraulique en annexes (localisation et caractéristiques des sous BV, débits et volumes transités sur le réseau, etc)

5.6 Bassin versant Nord

5.6.1 Bassin Versant 16

5.6.1.1 Caractéristiques générales

Ce bassin versant de 2.66 ha se situe au Nord du bourg de la commune de CAVAN. Sa longueur hydraulique est de 186 mètres pour une pente moyenne de 5%. La pente est homogène et très marquée sur l'ensemble du linéaire.

Il s'agit d'un secteur correspondant à l'extension du bourg au Nord de la commune avec une consommation importante de l'espace de la taille des parcelles. L'habitat y est donc essentiellement pavillonnaire et diffus.

5.6.1.2 Equipements des eaux pluviales

Le réseau d'eau pluviale de ce bassin versant 16 est constitué principalement de fossés et noues d'infiltration.

Un réseau busé file sur 71 mètres linéaires jusqu'à une traversée et le fossé localisé à gauche de la chaussée sur le versant Est du bassin versant.

L'exutoire file dans le cours d'eau affluent du ruisseau de Poul Roudour. La traversée sous chaussée est un dalot de 1,20 x 1,00m.



Figure 30 : Exutoire Dalot



Figure 31 : Exutoire 16 cours d'eau

5.6.1.3 Perspectives de développement

Ce bassin versant ne présente aucun projet d'urbanisation future.

5.6.1.4 Choix des coefficients d'imperméabilisation - modélisation

A l'échelle du bassin versant modélisé, on obtient les coefficients suivants :

	Coefficient d'imperméabilisation	Coefficient de ruissellement
Situation actuelle	46%	45%

5.6.1.5 Résultats des simulations et propositions de travaux

Les simulations pour l'état actuel ne mettent en évidence aucun dysfonctionnement sur les tronçons modélisés pour une pluie de période de retour T=10 ans.

-> Cf Résultats chiffrés et cartographiques de la modélisation hydraulique en annexes (localisation et caractéristiques des sous BV, débits et volumes transités sur)

5.7 Bassin versant de KERBIQUET

5.7.1 Bassin Versant 18

5.7.1.1 Caractéristiques générales

Ce bassin versant de 5.25 Ha au Sud de la zone de Kerbiquet présente une longueur hydraulique de 650 mètres pour une pente moyenne de 2.7%. La pente est homogène et importante sur l'ensemble du linéaire.

Il s'agit d'un secteur correspondant à la zone artisanale sud de la commune de Cavan.

5.7.1.2 Equipements des eaux pluviales

Le réseau d'eau pluviale de ce bassin versant 18 est constitué de fossés et de busages de faibles à moyens diamètres posés des profondeurs inférieures à 1 mètre:

- Ø 300 en béton sur la quasi-totalité du linéaire (cf. plan DIA ci-joint).
- Ø 450 en béton sur la traversée au Sud de la zone.
- Ø 600 en béton le long de la D767,

L'exutoire est localisé au Sud du sous-bassin versant 18. Il s'agit d'un fossé qui se jette directement dans le ruisseau du Poul Roudour au Sud.



Figure 32 : Exutoire fossé vers rivière Poul Roudour

5.7.1.3 Perspectives de développement

Ce bassin versant regroupe une partie de la zone 2AUY2 à urbaniser, soit les installations commerciales.

Dénomination	Nature des zones	Désignation	Surface de la zone (ha)	Bassin versant exutoire	Coefficient d'imperméabilisation en situation future
2AUY2	Constructibles	Activités économiques	9.25	Bassin Versant Sud	0.7

Cette zone n'est pas localisée sur le bassin versant modélisé mais plus en aval vers le ruisseau de Poul Roudour, elle n'a donc aucun impact direct sur le réseau modélisé.

5.7.1.4 Choix des coefficients d'imperméabilisation - modélisation

A l'échelle du bassin versant modélisé, on obtient donc les coefficients suivants :

	Coefficient d'imperméabilisation	Coefficient de ruissellement
Situation actuelle	79%	78%

5.7.1.5 Résultats des simulations et propositions de travaux

Les simulations pour l'état actuel ne mettent pas évidence de dysfonctionnement (réseau en charge à 100%) sur les tronçons modélisés pour une pluie de période de retour T=10 ans.

Le réseau se met cependant partiellement en charge (à plus de 80%) sur un tronçon modélisé, pour une pluie de période de retour T=10 ans à savoir :

- Un tronçon Ø 300 en Béton sur un linéaire de 10 mètres en aval sur la traversée avant le fossé,

Bien que la traversée DN 450 soit moins calibrée que la partie amont avec des fossés profonds (souvent supérieurs à 1.5m) et la buse Ø 600 en béton le long de la RD 767, le réseau modélisé ne révèle pas de mise en charge pour des pluies d'occurrence décennale. Seule la seconde traversée (DN 300) se met en charge à 80%. Comme on peut le voir sur le plan (ANNEXE 4) un bras de décharge permet aux écoulements de bifurquer à l'Ouest dans le fossé existant vers le Poul Roudour en cas de mise en charge.

-> Cf Résultats chiffrés et cartographiques de la modélisation hydraulique en annexes (localisation et caractéristiques des sous BV, débits et volumes transités sur le réseau, etc)

5.7.2 Bassin Versant 19

5.7.2.1 Caractéristiques générales

Ce bassin versant de 0.8 Ha au Nord de la zone de Kerbiquet présente une longueur hydraulique de 360 mètres pour une pente moyenne de 3.3%. La pente est homogène et importante sur l'ensemble du linéaire.

Il s'agit d'un secteur correspondant à la zone artisanale Nord de la commune de Cavan.

5.7.2.2 Equipements des eaux pluviales

Le réseau d'eau pluviale de ce bassin versant 19 est constitué de caniveaux CC1 connectés aux fossés profonds localisés de part et d'autre de la chaussée existante.

Les exutoires sont localisés au Nord dans les fossés profonds existants. L'exutoire 19A rejoint un ruisseau affluent du Poul Roudour, l'exutoire 19B rejoint la route départementale.



Figure 33 : Caniveaux CC1 sur chaussée

Figure 34 : Exutoire 19B

5.7.2.3 Perspectives de développement

Ce bassin versant regroupe une partie de la zone 2AUY2 à urbaniser, soit les installations commerciales.

Dénomination	Nature des zones	Désignation	Surface de la zone (ha)	Bassin versant exutoire	Coefficient d'imperméabilisation en situation future
1AUY1	Constructibles	Activités économiques	1.09	Bassin Versant Nord	0.9

Cette zone n'est pas localisée sur le bassin versant modélisé mais plus en aval vers un affluent du ruisseau de Poul Roudour, elle n'a donc aucun impact direct sur le réseau modélisé.

5.7.2.4 Choix des coefficients d'imperméabilisation - modélisation

A l'échelle du bassin versant modélisé, on obtient donc les coefficients suivants :

	Coefficient d'imperméabilisation	Coefficient de ruissellement
Situation actuelle	85%	83%

5.7.2.5 Résultats des simulations et propositions de travaux

Les simulations pour l'état actuel ne mettent pas évidence de dysfonctionnement (réseau en charge à 100%) sur les tronçons modélisés pour une pluie de période de retour T=10 ans.

-> Cf Résultats chiffrés et cartographiques de la modélisation hydraulique en annexes (localisation et caractéristiques des sous BV, débits et volumes transités sur le réseau, etc)

5.8 Bassin versant de KERJAVAT

5.8.1 Bassin Versant 20

5.8.1.1 Caractéristiques générales

Ce bassin versant de 1.84 Ha au Sud du bourg de l'autre côté de la D767 présente une longueur hydraulique de 250 mètres pour une pente moyenne de 0.7%. La pente est homogène et très faible sur l'ensemble du linéaire.

Il s'agit d'un secteur correspondant à un hameau extérieur au bourg localisé à l'Ouest de la départementale 767. L'habitat est essentiellement pavillonnaire et diffus.

5.8.1.2 Equipements des eaux pluviales

Le réseau d'eau pluviale de ce bassin versant 20 est constitué de busages de faibles à moyens diamètres posés des profondeurs supérieures à 1 mètre en amont:

- Ø 200 en béton pour le réseau Sud, à l'exutoire des habitations,
- Ø 300 en béton pour le réseau Nord vers l'exutoire.

Ce réseau aménagé de façon non conventionnelle (en « va et vient ») présente une antenne qui :
Longe direction Est les pavillons jusqu'au bout de la rue de Kerjavat par un réseau busé Ø 200 en béton,

Ce réseau traverse la rue de Kerjavat et longe ensuite l'autre côté de la rue direction Ouest vers le fossé à l'exutoire via une buse Ø 200 en béton.

L'exutoire est localisé à l'ouest du sous-bassin versant 20. Il s'agit d'un fossé qui rejoint ensuite un affluent du Guindy à l'Ouest.

5.8.1.3 Perspectives de développement

Ce bassin versant ne présente aucun projet d'urbanisation future.

5.8.1.4 Choix des coefficients d'imperméabilisation - modélisation

A l'échelle du bassin versant modélisé, on obtient donc les coefficients suivants :

	Coefficient d'imperméabilisation	Coefficient de ruissellement
Situation actuelle	35%	33%

5.8.1.5 Résultats des simulations et propositions de travaux

Les simulations pour l'état actuel ne mettent en évidence aucun dysfonctionnement (réseau en charge à 100%) sur les tronçons modélisés pour une pluie de période de retour T=10 ans.

Le réseau se met également partiellement en charge (à plus de 80%) sur deux tronçons modélisés, pour une pluie de période de retour T=10 ans à savoir :

- Un tronçon Ø 200 en Béton sur un linéaire de 75 mètres en amont,

Comme le révèle la modélisation de l'état initial avant mesures compensatoires, le réseau est partiellement en charge du côté des habitations. Ceci est vérifié sur le terrain par les retours des riverains. Les retours de terrain rapportent même des débordements récurrents sur ce secteur.

Solutions proposées :

Connexion directe des habitations à la buse Ø 300 de l'autre côté de la chaussée et dépose du réseau Ø 200 en béton existant.

-> Cf Résultats chiffrés et cartographiques de la modélisation hydraulique en annexes (localisation et caractéristiques des sous BV, débits et volumes transités sur le réseau, etc)

6 PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT

6.1 Bilan des dysfonctionnements

6.1.1 Bourg Cavan

L'analyse des réseaux d'eaux pluviales de la commune de Cavan a mis en évidence trois principales contraintes pouvant conduire à des dysfonctionnements relativement importants sur le centre bourg :

- La présence de certains réseaux busés, de faibles diamètres dont la capacité hydraulique peu s'avérer insuffisante.
- La présence de secteurs dans lesquels soit il y a un manque avéré de réseau maillé, soit il y a présence d'un réseau unitaire donc intrusion d'eaux pluviales dans le réseau d'eau usée, ou intrusion d'eau usée dans le réseau d'eau pluviale.
- La présence de secteurs urbanisables situés parfois en amont des réseaux existants, et qui, en situation future et sans technique compensatoire, conduiront à un accroissement du ruissellement, et donc à une éventuellement mise en charge du réseau ou une accentuation des dysfonctionnements actuels.

Pour le reste, les témoignages recueillis ainsi que les diagnostics terrains révèlent un problème d'aménagement du réseau pluvial dans le secteur de Kerjavat entraînant des dysfonctionnements dans ce secteur ainsi que de gros problèmes de débordements récurrents dans le lotissement du « Bois Riou » qu'il s'agira de résorber. Enfin dans le Bassin versant 15, au croisement de la D767bis et de la rue Lan Minter, une habitation est soumise à des débordements réguliers du fait des pentes très faibles du secteur.

Le tableau ci-dessous résume les secteurs à risques, sur lesquels les tronçons sont en charge (entre 80% et 100% de la capacité du collecteur), et les secteurs inondables sur lesquels les collecteurs sont complètement saturés.

Il fait suite à la modélisation réalisée pour une pluie de rareté décennale et d'une durée de 24 h pour lesquelles la réglementation s'applique.

	Bassin Versant	Secteurs, canalisations en charge à plus de 80%	Secteurs inondables, canalisations en charge complète (>100%)
Etat actuel	Bassin versant 1	-Rue Henri Charles Avril Ø300. -Lotissement du Bois Riou Ø200. -Rue René Cassin Ø250. -Rue Derriennic Ø250.	-Rue Henri Charles Avril Aval Ø300 -Rue Henri Charles Avril Amont Ø300 -Rue Derriennic Ø250 -Rue de Belturbet Ø200.
	Bassin versant 2	-Lotissement Kergroas Ø300	
	Bassin 3	-Lotissement du Bois Riou 2xØ160	
	Bassin versant 4	-Rue Martin Luther King Ø250	-Rue Martin Luther King Ø250 -Rue Hent Kerbitous Ø250
	Bassin versant 5	-Rue Maurice Denis Ø300 -Rue Maurice Denis Ø400 -Rue du Général De Gaulle Ø300	-Rue Charles de Gaulle Ø300
	Bassin Versant 6	-Rue Jean Monnet Ø250	
	Bassin Versant 8	-Rue Jean Jaurès Ø200 -Rue Hent Park Sperneck Ø300	-Rue Angela Duval Ø300 -Rue Hent Park Sperneck Ø300
	Bassin Versant 9	-Rue Ernest Renan Ø300	
	Bassin versant 10	-Rue Tanguy Prigent Ø160	
	Bassin Versant 13	-Voie communale - fossé	
	Bassin Versant 15	-Rue du Général De Gaulle Ø300 -RD 767bis Ø300 -Rue Lan Minter Ø300	-RD 767bis Ø300 Amont -RD 767bis Ø300 Aval
	Bassin Versant 18	-Traversée zone de Kerbiquet Ø300	
Bassin Versant 20	-Kerjavat Ø300		
Etat futur incluant l'urbanisation future avant mesures compensatoires	Bassin versant 15		-Rue Général de Gaulle Ø300

6.2 Solutions à mettre en place

Les dysfonctionnements ont pu être identifiés à la fois à l'issu de la modélisation sur logiciel, sur le terrain lors d'évènements pluvieux importants et en concertation avec la commune.

De nombreuses techniques peuvent être mises en œuvre pour limiter les impacts quantitatifs et qualitatifs des rejets pluviaux des zones urbanisées et extensions futures.

Ces techniques peuvent se situer à plusieurs niveaux dans la structure de collecte et de transfert des eaux pluviales.

Sur la base des résultats des étapes précédentes, des solutions doivent être proposées pour assurer la gestion des eaux pluviales tant au niveau qualitatif que quantitatif. Deux types de solutions peuvent alors être mis en place :

- des solutions de type préventives ;
- des solutions de type curatives.

Le schéma directeur proposé reprend donc l'ossature de transfert du réseau d'eaux pluviales pour chacun des bassins versants en proposant un dimensionnement ou/et une déviation des conduites pour assurer une protection décennale des secteurs urbanisés.

Ainsi, afin de résorber les problèmes hydrauliques sur le réseau d'eau pluviale de la commune de Cavan, des travaux de restructuration des réseaux ont été préconisés. Le programme a été établi selon un ordre de priorité :

Priorité 1 : travaux permettant de supprimer les débordements connus et constatés sur le terrain, ainsi que les problèmes de structuration de réseau,

Priorité 2 : travaux permettant de supprimer les débordements mis en évidence par le modèle mathématique pour des pluies de référence décennale,

Priorité 3 : travaux permettant de supprimer les mises en charge à 80% calculées par le modèle mathématique ou visant à optimiser l'aspect qualitatif du réseau.

6.2.1 Solutions curatives

6.2.1.1 Les principes de fonctionnement

Dans ce paragraphe, il s'agira :

-Prévoir **les mesures compensatoires** ou **les techniques alternatives** pour compenser les effets négatifs liés à l'imperméabilisation des sols et résoudre les problèmes actuels liés aux eaux pluviales (inondations, pollutions...) afin de permettre un développement de l'urbanisation tel qu'il est prévu par la commune.

Chaque mesure proposée, devra en outre, faire l'objet d'une analyse multicritère pour l'ensemble des techniques disponibles et réalisables, mettant en évidence les avantages et les inconvénients de chacune d'entre-elles.

-Réguler et traiter les eaux pluviales par **une restructuration** des réseaux (implantation de nouveaux collecteurs, redimensionnement du réseau, améliorations hydrauliques...)

-Etablir **un programme d'assainissement pluvial** pour les réseaux existants et les extensions futures. Ce document sera composé d'un document écrit présentant **les caractéristiques** des ouvrages à réaliser ainsi que **leurs coûts**, mais également d'un plan faisant apparaître clairement les travaux à effectuer.

-Prévenir les inondations, qu'elles soient sur le territoire communal ou sur des bassins versants aval, des volumes tampon sont calculés et pourront être mis en œuvre afin de diminuer le « risque » (pluie décennale voire vicennale pour le bassin versant du Lézuzan) d'inondations de biens et de propriété.

➤ *Au niveau des parcelles privées*

Il peut être envisagé diverses alternatives permettant de soulager le réseau communal :

- stockage toitures terrasses,
- massifs d'infiltration, tranchées d'infiltration, lorsque le sol le permet et même si le sol est relativement imperméable, ces structures servent au minimum de volume tampon,
- absence de gouttière – étalement des eaux sur la parcelle,
- stockage et régulation vers un exutoire
- cuve de récupération des eaux de pluie.

Ces techniques privatives sont mises en œuvre afin de limiter les renforcements de réseaux à l'aval. Elles entraînent une implication des particuliers dans le système de gestions des eaux pluviales mais limitent les infrastructures à mettre en place en domaine public.

Elles doivent être adaptées au contexte : choix architecturaux particuliers (toitures terrasses), contexte pédologique et hydrogéologique favorable à l'infiltration (massif d'infiltration), contexte topographique (régulation vers réseau EP ou exutoire naturel)...

➤ *Au niveau des réseaux publics de desserte*

En espace public, il existe également différentes alternatives de gestion :

- fossés d'infiltration
- tranchées drainantes
- chaussées et parking réservoir
- système de noues (larges fossés peu profonds à faible pente)

De la même façon que les techniques privatives, certaines de ces techniques ne sont pas forcément applicables en fonction du contexte local, des perspectives d'urbanisation et des contraintes d'entretien qu'elles nécessitent.

Ainsi, pour des secteurs où la densité d'habitation est faible, des réseaux tertiaires à ciel ouvert (noues) peuvent bien être adaptés et s'intégrer de façon harmonieuse dans le paysage en lui donnant un aspect plus « rural ».

Dans la même optique, pour des secteurs très denses où le contexte foncier est difficile, l'adoption de mesures compensatoire du type chaussée réservoir ou tranchée drainante peut s'avérer intéressante. Pour les chaussées réservoir, les points à étudier sont en particulier :

- les conditions topographiques (pente faible préférable),
- les conditions pédologiques (étanchéité à prévoir si la nappe est proche),
- environnement de la chaussée : absence d'écoulements ruraux (charriage), végétation (feuilles, racines), dépôt de terre ou de sable à limiter, nécessité sinon de bouches d'égouts à décantation dont l'entretien est relativement lourd,
- encombrement des sous-sols,
- difficulté de raccorder les sous-sols descente de garage.

Ces techniques peuvent être appliquées plus facilement en tête de bassin versant quand les volumes à stocker restent peu importants.

➤ *Au niveau des ouvrages structurants (réseau de transfert primaires)*

Deux alternatives existent qui sont fonction essentiellement de la nature du sous-sol et de la proximité de la nappe phréatique :

- bassin d'infiltration (si possible)
- bassin de régulation (à sec, en eau, de type zone « humide », couvert).

Ce type d'ouvrage qui fait partie de la structure de collecte principale du réseau de la collectivité nécessite un entretien et un contrôle de sa part. La principale contrainte étant l'emplacement à trouver pour un tel ouvrage.

Ils peuvent cependant être conçus pour une double utilisation : espace vert ou zone de loisirs en temps sec et bassin de rétention en temps de pluie.

-> Cf exemples d'ouvrage en annexe 10

6.2.1.2 Application à la commune de Cavan – Travaux de priorité 1– Amélioration de l'état initial

Ces zones prioritaires correspondent à celles qui ont fait l'objet de retour de terrain de la part du personnel communal, des riverains ou de problèmes importants rencontrés sur le terrain. Ces retours font souvent état de problèmes de débordement récurrents ou de réseaux non conformes. Ainsi sur la commune de CAVAN les problèmes de **priorités 1** sont les suivants :

➤ **LOTISSEMENT DU BOIS RIOU**

- Bassin Versant 3
Création d'un réseau maillé afin de permettre une évacuation des ruissellements vers l'exutoire 3 (cf. Plan des travaux annexe 8). Ce réseau est un PVC DN 300 posé sur un linéaire de 244 mètres. Ce réseau sera connecté au fossé vers l'exutoire 3 ou au réseau d'évacuation déjà existant Ø 300.
- Bassin Versant 1
Création d'un réseau maillé afin de permettre une évacuation des ruissellements vers l'exutoire 2 (cf. Plan des travaux annexe 8). Ce réseau est un PVC DN 300 posé sur un linéaire de 125 mètres au total. Ce réseau sera connecté à l'antenne existante « F5 » (DN 300 Béton).

Les côtes tampon et fil d'eau ne sont pas définitives et seront à recalculer en fonction des réseaux existants. Enfin il sera important de connecter toutes les propriétés existantes à ce réseau et de les déconnecter de l'ancien réseau afin de s'affranchir des arrivées d'eau claire dans le réseau d'eau usée.

➤ **KERJAVAT**

Création d'une connexion directe avec traversée de chaussée entre les habitations et les réseaux existants Ø300 béton. Ceci implique une dépose du réseau existant Ø 200 (cf. Plan des travaux annexe 8). La dépose du réseau existant concerne 75 ml de réseau et la création de traversées Ø300 PVC concerne 50 ml de réseau.

➤ **DEBORDEMENTS SUR D767BIS (LAN MINTER)**

Afin de s'affranchir des débordements notamment concernant l'habitation à l'angle de la rue du quartier Lan Minter et la D767bis (cf. Plan des travaux annexe 8), il est prévu de recalibrer le réseau existant Ø 300 béton ainsi que la traversée en Ø 400 PVC. Ce recalibrage concerne un linéaire de 33 mètres (Tronçons concernés : AC11 – AC13).

➤ **RESEAU UNITAIRE RUE MARTIN LUTHER KING A REDEFINIR EN RESEAU SEPARATIF**

Les prospections de terrain ont permis d'identifier un réseau unitaire dans la rue Martin Luther King sur un linéaire de 121 mètres (cf. Plan des travaux annexe 8). Les travaux consisteront dans ce cas à identifier précisément les intrusions d'eau claires dans le réseau d'eau usée et de créer un nouveau réseau d'eau pluvial qui sera à connecter au réseau existant entre l'antenne BD2 et BD3.

6.2.1.3 Application à la commune de Cavan – Travaux de priorité 2

Les travaux de priorité 2 concernent les mises en charge totales du réseau constatées sur le modèle mathématique.

Comme nous avons pu le voir précédemment et comme le montre les simulations de l'état futur avant mesures compensatoires, certaines antennes de bassin versant révèlent quelques problèmes de dimensionnement ou de fonctionnement qu'il sera important de traiter si la commune souhaite améliorer la problématique des eaux pluviales sur son territoire. Il est important que la commune dispose d'un outil programmation et de gestion de ses eaux pluviales afin de :

- Diminuer les risques d'inondation sur certains secteurs à risques,
- Connaître le dimensionnement des ouvrages pour assurer le transfert vers l'aval.

Le redimensionnement de tronçons

➤ **BASSIN VERSANT 1 :**

- Rue Henri Charles Avril Amont : Tronçon F5 – F6, Ø 300 Béton – 53 ml. Pente insuffisante.
Solution : Accentuer la profondeur en F6 (Fe : 99.45 au lieu de 99.60 actuel) et redimensionnement du tronçon F5 à F7 en Ø 400 (soit 82 ml).
- Rue Derriennic : Tronçon F20-F23, Ø 250 Béton – 75 ml. Tronçon sous-dimensionné.
Solution : Redimensionnement du réseau F20-F23 en Ø 400 (soit 75 ml). La traversée de chaussée sera également à redimensionner.
- Rue de Belturbet : Tronçon BQ1-BQ2, Ø 200 PVC – 8 ml. Tronçon sous-dimensionné.
Solution : Redimensionnement du réseau BQ1-BQ2 en Ø 250 (soit 8 ml).
- Rue Henri Charles Avril Aval : Tronçon F12 – F13, Ø 300 Béton – 25 ml. Tronçon sous-dimensionné.
Solution : Redimensionnement du réseau F12-F13 en Ø 400 (soit 25 ml).

➤ **BASSIN VERSANT 2 :**

- Rue de Henri Charles Avril : Absence de tronçon après le point H3
Solution : Création d'un réseau H3-J0 en Ø 300 (soit 44 ml).

➤ **BASSIN VERSANT 4 :**

- Rue Martin Luther King : Tronçon BO2 – BO3, Ø 250 – 52 ml. Tronçon sous-dimensionné.
Solution : Redimensionnement du réseau BO2-BO3 en Ø 300 (soit 52 ml).
- Rue Hent Kerbitous : Tronçon BN2 – BN3, Ø 250 – 55 ml. Tronçon sous-dimensionné.
Solution : Redimensionnement du réseau BN2-BN3 en Ø 400 (soit 55 ml).

➤ **BASSIN VERSANT 5 :**

- Rue Du Général De Gaulle : Tronçon BD3 – BD4, Ø 300 – 35 ml. Tronçon sous-dimensionné.
Solution : Redimensionnement du réseau BD3-BD4 en Ø 300 (soit 35 ml).

➤ **BASSIN VERSANT 8 :**

- Rue Angela Duval : Tronçon O2 – O3, Ø 300 – 36 ml. Tronçon sous-dimensionné.
Solution : Redimensionnement du réseau O2-O3 en Ø 400 (soit 36 ml).
- Rue Hent Park Sperneck : Tronçon AJ3 – AJ4 Ø 300 – 40 ml. Tronçon sous-dimensionné.
Solution : Redimensionnement du réseau AJ3-AH2 en Ø 400 (soit 50 ml).

➤ **BASSIN VERSANT 15 :**

- RD767bis : Tronçon AC7 – AC8, Ø 300 – 35 ml. Tronçon sous-dimensionné.
Solution : Redimensionnement du réseau AC7-AC8 en Ø 400 (soit 35 ml).

6.2.1.4 Application à la commune de Cavan – Travaux de priorité 3

Les travaux de priorité 3 sont identifiés dans le tableau récapitulatif du bilan des dysfonctionnements chapitre 6.1. Les travaux ne sont pas à effectuer d'urgence mais dans le cadre de travaux connexe (de réfection de chaussée par exemple).

6.2.2 Solutions préventives

Suite à la vérification, d'un point de vue hydraulique, de l'évolution maximale de l'urbanisation prévue au PLU, il existe différents leviers sur lesquels la commune peut agir afin d'améliorer la situation actuelle deux types de solutions préventives peuvent être proposées :

-Elaborer des scénarios de développement du territoire en terme d'urbanisation afin qu'ils soient le plus cohérents possible vis-à-vis de l'aspect pluvial. Ces solutions devront appréhender les différents types d'aménagement envisageables, apprécier de manière comparative les incidences de chacun d'entre eux et permettre au conseil municipal **de confirmer** l'évolution de l'urbanisation prévue dans le PLU, ou de proposer **une autre alternative**. Pour ce type de solutions, il ne s'agit pas de déterminer les différents aménagements possibles pour urbaniser telle ou telle zone d'urbanisation future, mais de la repenser en prenant essentiellement en compte le paramètre hydraulique. Il s'agira là, d'indiquer les secteurs où des restrictions d'imperméabilisation sont à envisager, ou au contraire, où des développements de l'urbanisation peuvent être prévus. Pour ces derniers, seront précisées, les conditions permettant de les urbaniser sans que cela ne génère des problèmes pluviaux ou n'aggrave la situation existante.

-Fixer pour chaque zone d'urbanisation future identifiée au PLU, le coefficient maximal d'imperméabilisation, les volumes de stockage nécessaires à prévoir, ainsi que les débits de fuites maximal autorisés, la gestion des eaux pluviales à la parcelle pour chaque nouvelle construction. Une fois ces coefficients validés, la commune s'engage à respecter les débits de fuite en sortie du bassin versant. En cas d'imperméabilisation plus importante que prévue (grand parking ou équipement avec couverture importante par exemple), une solution propre au bassin versant serait à engager afin de ne pas dépasser le débit de pointe retenu précédemment (écrêtement par bassin tampon, stockage à la parcelle...).

➤ *Au niveau des parcelles privées*

Dans le cadre de dépôts de permis de construire, il peut être envisagé diverses alternatives permettant de soulager le réseau communal :

- stockage toitures terrasses,
- massifs d'infiltration, tranchées d'infiltration, (lorsque le sol le permet)
- absence de gouttière – étalement des eaux sur la parcelle,
- stockage et régulation vers un exutoire.

Ces techniques privatives sont mises en œuvre afin de limiter les renforcements de réseaux à l'aval. Elles entraînent une implication des particuliers dans le système de gestions des eaux pluviales mais limitent les infrastructures à mettre en place en domaine public.

Elles doivent être adaptées au contexte : choix architecturaux particuliers (toitures terrasses), contexte pédologique et hydrogéologique favorable à l'infiltration (massif d'infiltration), contexte topographique (régulation vers réseau EP ou exutoire naturel)...

➤ *Création de zones tampons avant exutoire naturel*

Des zones tampons devront être créées à des endroits clés afin d'écarter le débit des ruissellements dirigés vers les exutoires naturels. Les ouvrages seront dimensionnés pour des pluies décennales sur les différents bassins versants étudiés.

Celles-ci permettront d'atténuer les débits de pointe sur les bassins versants et de « briser » la vitesse d'écoulement des eaux.

6.2.2.1 Application à la commune de Cavan

Une projection de l'état futur sans mesures compensatoires du réseau communal a été réalisée sur chacun des bassins versants identifiés afin de déterminer l'impact potentiel des zones à urbaniser.

La commune de Cavan compte dix (10) zones à urbaniser à vocation d'habitat, équipement et activités économiques. Parmi ces zones à urbaniser, une seule a un impact réel sur le réseau maillé en place. Il s'agit de la zone notée 2AUYc à vocation commerciale dans le sous bassin versant 15. On remarque en effet que la modélisation de l'état futur avant mesure compensatoires (Annexe 7) révèle une mise en charge du tronçon AC6-AC6. Comme le montre le plan Annexe 9 (Etat futur avec mesures compensatoires), la mise en place d'un bassin de régulation dans cette parcelle a une conséquence directe sur le réseau en charge en aval.

Ce bassin présente les caractéristiques suivantes :

- **Volume=270 m3**
- **Débit de fuite : 2.85 L/S**
- **Coefficient d'imperméabilisation : 0.9**

Pour les autres zones et comme le révèle la modélisation du réseau, l'impact est minime étant donnée leur localisation et leurs exutoires. Cependant dans le chapitre suivant, il est préconisé de mettre en place des mesures compensatoires pour les futures zones urbanisables.

6.2.2.2 Zones urbanisables

Il s'agit de limiter l'imperméabilisation au sein des nouveaux aménagements (-> orientations du PLU).

Des coefficients maximum d'imperméabilisation pourront être fixés sur les zones d'urbanisation futures :

- 50% maximum sur les nouvelles opérations d'aménagement pour l'habitat,**
- 80% max. pour la zone dédiée aux futurs équipements,**
- 90% max pour les zones industrielles et artisanales.**

Il est possible d'imposer une gestion des eaux pluviales pour des constructions neuves n'appartenant pas à une procédure de permis d'aménager (permis de construire indépendant).

Ces mesures pourront être intégrées dans le règlement du PLU de la commune.

Pour les zones d'urbanisation futures, des mesures compensatoires seront exigées, conformément au Guide de gestion des eaux pluviales en Bretagne de décembre 2007, pour celles se rejetant dans les eaux superficielles. Un volume de rétention ainsi qu'un débit de fuite acceptable (3L/s/ha) par les réseaux projetés en aval sont proposés pour la majorité des zones AU, quel que soit le milieu récepteur.

Dans le cas de la commune de Cavan, des bassins de rétention seront à mettre en place pour la quasi-totalité des zones à urbaniser, en atteste les études de sol réalisées sur toutes ces zones (cf. ANNEXE 11). Elles présentent en effet des classes de contraintes 2 à 3 hormis la zone 2AU2 de Kerbiquet qui présente une classe de contrainte 1, à savoir très perméable et favorable à l'infiltration. L'estimatif d'un bassin de rétention y a tout de même été réalisé dans le tableau suivant au cas où les études complémentaires y soient défavorables.

Afin de dimensionner ces ouvrages, il sera nécessaire de réaliser des tests de percolation dans le sol (au niveau de l'horizon d'altération de la roche mère).

Un volume de rétention ainsi qu'un débit de fuite acceptable (3L/s/ha) par les réseaux projetés en aval sont proposés pour la majorité de ces zones AU, quel que soit le milieu récepteur.

Cette régulation pourra être mise en œuvre par différents procédés abordés et choisis par l'aménageur comme c'est déjà le cas actuellement sur la commune (bassin tampon à ciel ouvert, structure enterrée, noues, étalement sur la parcelle...).

Les zones à urbaniser sont désignées par un système de lettre permettant de se repérer sur le zonage.

Les zones à urbaniser inscrites au PLU représentent environ 26 ha au total principalement concentrées sur le centre bourg de la commune.

N° Groupement de zones	Désignation	Localisation	Surface de la zone (Ha)	Période de retour	Coefficient d'imperméabilisation en situation future	Volume total à stocker (m ³)	Débit de fuite de l'ouvrage tampon (l/s)
2AU1	Habitat	Centre Bourg	2,44	10 ans	0,5	296	7
1AU2	Habitat	Centre Bourg	3,61	10 ans	0,5	425	11
1AU3	Habitat	NE du Bourg	0,6	10 ans	0,5	77	1,5
2AU4	Habitat	Centre Bourg	0,25	10 ans	0,5	30	0,75
2AU5	Habitat	Centre Bourg	1,9	10 ans	0,5	225	5,7
1AU6	Habitat	Centre Bourg	0,8	10 ans	0,5	95	2,4
1AU7	Habitat	Centre Bourg	0,4	10 ans	0,5	50	1,2
2AU8	Habitat	Centre Bourg	4,4	10 ans	0,5	522	13,2
2AUYc	Activités économiques	Centre Bourg	1,4	10 ans	0,9	270	2,85
1AUY1	Activités économiques	Kerbiquet	1,1	10 ans	0,9	310	3,3
2AUY2	Activités économiques	Kerbiquet	9,2	10 ans	0,9	2585	27,6
AUE	Equipement	Centre bourg	0,5	10 ans	0,8	120	1,5

Figure 35 : Tableau de préconisation des zones futures

6.2.2.1 Création de bassins de rétention pour les grands sous-bassins versants

Création d'un bassin de rétention pour l'ensemble du Sous-Bassin 15

Afin de limiter l'impact sur les zones aval, cette solution préventive consiste à implanter un Bassin de rétention en aval de l'exutoire 15, soit au droit de l'ancienne lagune au Nord Est de l'exutoire.

Le réseau principal de la D767bis (Canalisation DN 400 et fossé) sera ainsi connecté à une traversée et un fossé qui filera sur 200 m via l'ancien chemin d'accès de la lagune vers le futur bassin tampon dont le volume a été estimé à 850m³. Une canalisation DN 110 permettra d'évacuer le débit de fuite de 0.02 m³/s.

BASSIN DE RETENTION						
N° Groupement de zones	Localisation	Surface de la zone (Ha)	Période de retour	Coefficient d'impeméabilisation en situation future	Volume total à stocker (m ³)	Débit de fuite de l'ouvrage tampon (l/s)
Bassin Versant 15	Centre Bourg	7	10 ans	0,5	850	21

6.3 Estimation et hiérarchisation des travaux

6.3.1 Perspectives d'Aménagement des équipements pluviaux

L'analyse des réseaux d'eaux pluviales de la commune de Cavan a mis en évidence deux principales contraintes pouvant conduire à des dysfonctionnements relativement importants :

- La présence de certains réseaux busés, de faibles diamètres dont la capacité hydraulique peu s'avérer insuffisante.
- La présence de secteurs dans lesquels soit il y a un manque avéré de réseau maillé, soit il y a présence d'un réseau unitaire donc intrusion d'eaux pluviales dans le réseau d'eau usée, ou intrusion d'eau usée dans le réseau d'eau pluviale.
- La présence de secteurs urbanisables situés parfois en amont des réseaux existants, et qui, en situation future et sans technique compensatoire, conduiront à un accroissement du ruissellement, et donc à une éventuellement mise en charge du réseau ou une accentuation des dysfonctionnements actuels.

Le schéma directeur proposé reprend donc l'ossature de transfert du réseau d'eaux pluviales des bassins versants identifiés en proposant un recalibrage des conduites pour assurer une protection décennale des secteurs urbanisés.

Les coûts ont été estimés sur la base d'opérations comparables et n'incluent pas les sommes à valoir pour imprévus, honoraires et divers (acquisition foncière par exemple).

Pour les bassins tampons, les estimations ne tiennent pas non plus compte des frais d'acquisition, d'aménagements paysagers et peuvent varier selon l'emplacement, la topologie et le type d'ouvrage retenu.

Le phasage et le rythme de mis en œuvre des travaux dépendent de nombreux facteurs techniques et financiers et sont notamment liés aux démarrages des opérations d'urbanisme par la collectivité.

Des priorités peuvent être données en fonction de l'urgence et des incidences des fortes intempéries sur les biens.

6.3.2 Programmation des travaux

Comme nous l'avons évoqué précédemment, la programmation des travaux à engager est hiérarchisée selon l'importance des dysfonctionnements constatés. Ils s'articulent autour des 3 priorités suivantes :

Priorité 1 : travaux permettant de supprimer les débordements connus et constatés sur le terrain, ainsi que les problèmes de structuration de réseau,

Priorité 2 : travaux permettant de supprimer les débordements mis en évidence par le modèle mathématique pour des pluies de référence décennale,

Priorité 3 : travaux permettant de supprimer les mises en charge à 80% calculées par le modèle mathématique ou visant à optimiser l'aspect qualitatif du réseau.

6.3.2.1 Travaux de priorité 1

➤ **Lotissement du Bois Riou**

- L'estimatif des travaux du **Bassin versant 3** est le suivant :

ESTIMATION TRAVAUX SUR RESEAU PLUVIAL				
DESIGNATION DES OUVRAGES	UNITE	QUANTITE	PU HT	MONTANT HT
EAUX PLUVIALES : Recalibrage Lotissement du Bois Riou BV 3 (244 m de recalibrage)				
Frais fixes				
Installations de chantier, récolements	U	1		5 000,00 €
Essais (caméra, étanchéité...)				
Hydrocurage réseaux neufs, réseaux existants, avaloirs et regards				
Travaux à réaliser sur le pluvial				
Regard EP Ø1000 (prof. 1,20) considérant un regard tous les 30 ML	U	6	850,00 €	5 100,00 €
Collecteur principal Ø300 béton	ML	244,00	35,00 €	8 540,00 €
Tranchée (terrassement, lit de pose...)	ML	244,00	32,00 €	7 808,00 €
Récapitulatif				26 448,00 €
Travaux annexes				
Prix avaloir complet à changer	U		560,00 €	
Prix sable renforcé trottoir (y compris 0/31,5)	M²	244	18,00 €	4 392,00 €
ESTIMATION TRAVAUX				35 840,00 €

Figure 36 : Estimatif travaux BV3

- L'estimatif des travaux du **Bassin versant 1** est le suivant :

ESTIMATION TRAVAUX SUR RESEAU PLUVIAL				
DESIGNATION DES OUVRAGES	UNITE	QUANTITE	PU HT	MONTANT HT
EAUX PLUVIALES : Recalibrage Lotissement du Bois Riou BV 1 (125 m de recalibrage)				
Frais fixes				
Installations de chantier, récolements	U	1		5 000,00 €
Essais (caméra, étanchéité...)				
Hydrocurage réseaux neufs, réseaux existants, avaloirs et regards				
Travaux à réaliser sur le pluvial				
Regard EP Ø1000 (prof. 1,20) considérant un regard tous les 30 ML	U	5	850,00 €	4 250,00 €
Collecteur principal Ø300 béton	ML	125,00	35,00 €	4 375,00 €
Tranchée (terrassement, lit de pose...)	ML	125,00	32,00 €	4 000,00 €
Récapitulatif				17 625,00 €
Travaux annexes				
Prix avaloir complet à changer	U		560,00 €	
Prix sable renforcé trottoir (y compris 0/31,5)	M²	125	18,00 €	2 250,00 €
ESTIMATION TRAVAUX				24 875,00 €

Figure 37 : Estimatif travaux BV1

➤ **KERJAVAT**

- L'estimatif des travaux du secteur de KERJAVAT est le suivant :

ESTIMATION TRAVAUX SUR RESEAU PLUVIAL				
DESIGNATION DES OUVRAGES	UNITE	QUANTITE	PU HT	MONTANT HT
EAUX PLUVIALES : Recalibrage Lotissement kerjavat (50 m de recalibrage)				
Frais fixes				
Installations de chantier, récolements	U	1		5 000,00 €
Essais (caméra, étanchéité...)				
Hydrocurage réseaux neufs, réseaux existants, avaloirs et regards				
Travaux à réaliser sur le pluvial				
Dépôt cana EP	ML	75	30,00 €	2 250,00 €
Regard EP Ø1000 (prof. 1,20)	U	6,00	850,00 €	5 100,00 €
Collecteur principal Ø300 béton	ML	50,00	35,00 €	1 750,00 €
Tranchée (terrassment, lit de pose...)	ML	50,00	32,00 €	1 600,00 €
Récapitulatif				15 700,00 €
Travaux annexes				
Prix avaloir complet à changer	U	4	560,00 €	2 240,00 €
Prix sable renforcé trottoir (y compris 0/31,5)	M ²	50	18,00 €	900,00 €
ESTIMATION TRAVAUX				18 840,00 €

Figure 38 : Estimatif travaux KERJAVAT

➤ **Débordements sur la D767 bis (Lan Minter)**

- L'estimatif des travaux du secteur de Lan Minter est le suivant :

ESTIMATION TRAVAUX SUR RESEAU PLUVIAL				
DESIGNATION DES OUVRAGES	UNITE	QUANTITE	PU HT	MONTANT HT
EAUX PLUVIALES : Recalibrage D767 bis - Lan Minter (33 ml de recalibrage)				
Frais fixes				
Installations de chantier, récolements	U	1		5 000,00 €
Essais (caméra, étanchéité...)				
Hydrocurage réseaux neufs, réseaux existants, avaloirs et regards				
Travaux à réaliser sur le pluvial				
Dépôt cana EP	ML	33	30,00 €	990,00 €
Regard EP Ø1000 (prof. 1,20)	U	3,00	850,00 €	2 550,00 €
Collecteur principal Ø400 béton	ML	33,00	45,00 €	1 485,00 €
Tranchée (terrassment, lit de pose...)	ML	33,00	32,00 €	1 056,00 €
Récapitulatif				11 081,00 €
Travaux annexes				
Prix avaloir complet à changer	U	3	560,00 €	1 680,00 €
Prix sable renforcé trottoir (y compris 0/31,5)	M ²	33	18,00 €	594,00 €
ESTIMATION TRAVAUX				13 355,00 €

Figure 39 : Estimatif travaux Lan Minter

➤ **Réseau unitaire rue Martin Luther King**

- L'estimatif des travaux du secteur de la rue Martin Luther King est le suivant :

ESTIMATION TRAVAUX SUR RESEAU PLUVIAL				
DESIGNATION DES OUVRAGES	UNITE	QUANTITE	PU HT	MONTANT HT
EAUX PLUVIALES : Rue Martin Luther King - Réseau unitaire à déconnecter (150 ml de réseau)				
Frais fixes				
Installations de chantier, récolements	U	1		10 000,00 €
Essais (caméra, étanchéité...), repérage réseau				
Hydrocurage réseaux neufs, réseaux existants, avaloirs et regards				
Travaux à réaliser sur le pluvial				
Dépôt cana EP	ML	0	30,00 €	- €
Regard EP Ø1000 (prof. 1,20)	U	5,00	850,00 €	4 250,00 €
Collecteur principal Ø300 béton	ML	150,00	35,00 €	5 250,00 €
Tranchée+enrobé (terrassment, lit de pose...)	ML	150,00	60,00 €	9 000,00 €
Récapitulatif				28 500,00 €
Travaux annexes				
Prix avaloir complet à changer	U	10	560,00 €	5 600,00 €
Prix sable renforcé trottoir (y compris 0/31,5)	M ²	150	18,00 €	2 700,00 €
ESTIMATION TRAVAUX				36 800,00 €

Figure 40 : Estimatif travaux rue Martin Luther King

6.3.2.2 Travaux de priorité 2

➤ **Bassin versant 1**

- L'estimatif des travaux de la rue Henri Charles Avril est le suivant :

ESTIMATION TRAVAUX SUR RESEAU PLUVIAL				
DESIGNATION DES OUVRAGES	UNITE	QUANTITE	PU HT	MONTANT HT
Eaux Pluviales : Rue Henri Charles Avril - (85 ml de recalibrage)				
Frais fixes				
Installations de chantier, récolements	U	1		5 000,00 €
Essais (caméra, étanchéité...), repérage réseau				
Hydrocurage réseaux neufs, réseaux existants, avaloirs et regards				
Travaux à réaliser sur le pluvial				
Dépôt cana EP	ML	85,00	30,00 €	2 550,00 €
Regard EP Ø1000 (prof. 1,20)	U	4,00	850,00 €	3 400,00 €
Collecteur principal Ø400 béton	ML	85,00	40,00 €	3 400,00 €
Tranchée (terrassement, lit de pose...)	ML	85,00	40,00 €	3 400,00 €
Récapitulatif				17 750,00 €
Travaux annexes				
Prix avaloir complet à changer	U	3	560,00 €	1 680,00 €
Prix sable renforcé trottoir (y compris 0/31,5)	M²	85	18,00 €	1 530,00 €
ESTIMATION TRAVAUX				20 960,00 €

Figure 41 : Estimatif travaux Rue Henri Charles Avril

- L'estimatif des travaux de la rue Derriennic est le suivant :

ESTIMATION TRAVAUX SUR RESEAU PLUVIAL				
DESIGNATION DES OUVRAGES	UNITE	QUANTITE	PU HT	MONTANT HT
Eaux Pluviales : Rue Derriennic - (75 ml de recalibrage)				
Frais fixes				
Installations de chantier, récolements	U	1		5 000,00 €
Essais (caméra, étanchéité...), repérage réseau				
Hydrocurage réseaux neufs, réseaux existants, avaloirs et regards				
Travaux à réaliser sur le pluvial				
Dépôt cana EP	ML	75,00	30,00 €	2 250,00 €
Regard EP Ø1000 (prof. 1,20)	U	5,00	850,00 €	4 250,00 €
Collecteur principal Ø400 béton	ML	75,00	40,00 €	3 000,00 €
Tranchée (terrassement, lit de pose...)	ML	75,00	40,00 €	3 000,00 €
Récapitulatif				17 500,00 €
Travaux annexes				
Prix avaloir complet à changer	U	3	560,00 €	1 680,00 €
Prix sable renforcé trottoir (y compris 0/31,5)	M²	75	18,00 €	1 350,00 €
ESTIMATION TRAVAUX				20 530,00 €

Figure 42 : Estimatif travaux Rue Derriennic

- L'estimatif des travaux de la rue Belturbet est le suivant :

ESTIMATION TRAVAUX SUR RESEAU PLUVIAL				
DESIGNATION DES OUVRAGES	UNITE	QUANTITE	PU HT	MONTANT HT
EAUX PLUVIALES : Rue de Belturbet - (8 ml de recalibrage)				
Frais fixes				
Installations de chantier, récolements	U	1		1 000,00 €
Essais (caméra, étanchéité...), repérage réseau				
Hydrocurage réseaux neufs, réseaux existants, avaloirs et regards				
Travaux à réaliser sur le pluvial				
Dépôt cana EP	ML	8,00	25,00 €	200,00 €
Regard EP Ø1000 (prof. 1,20)	U	5,00	850,00 €	4 250,00 €
Collecteur principal Ø250 béton	ML	8,00	30,00 €	240,00 €
Tranchée (terrassment, lit de pose...)	ML	8,00	30,00 €	240,00 €
Récapitulatif				5 930,00 €
Travaux annexes				
Prix avaloir complet à changer	U	2	560,00 €	1 120,00 €
Prix sable renforcé trottoir (y compris 0/31,5)	M ²	8	18,00 €	144,00 €
ESTIMATION TRAVAUX				7 194,00 €

Figure 43 : Estimatif travaux rue Belturbet

- L'estimatif des travaux de la rue Henri Charles Avril Aval est le suivant :

ESTIMATION TRAVAUX SUR RESEAU PLUVIAL				
DESIGNATION DES OUVRAGES	UNITE	QUANTITE	PU HT	MONTANT HT
EAUX PLUVIALES : Rue Henri Charles Avril - (25 ml de recalibrage)				
Frais fixes				
Installations de chantier, récolements	U	1		5 000,00 €
Essais (caméra, étanchéité...), repérage réseau				
Hydrocurage réseaux neufs, réseaux existants, avaloirs et regards				
Travaux à réaliser sur le pluvial				
Dépôt cana EP	ML	25,00	30,00 €	750,00 €
Regard EP Ø1000 (prof. 1,20)	U	2,00	850,00 €	1 700,00 €
Collecteur principal Ø400 béton	ML	25,00	40,00 €	1 000,00 €
Tranchée (terrassment, lit de pose...)	ML	25,00	40,00 €	1 000,00 €
Récapitulatif				9 450,00 €
Travaux annexes				
Prix avaloir complet à changer	U	2	560,00 €	1 120,00 €
Prix sable renforcé trottoir (y compris 0/31,5)	M ²	25	18,00 €	450,00 €
ESTIMATION TRAVAUX				11 020,00 €

Figure 44 : Estimatif travaux rue Henri Charles Avril

➤ **Bassin versant 2**

- L'estimatif des travaux de la rue Henri Charles Avril est le suivant :

ESTIMATION TRAVAUX SUR RESEAU PLUVIAL				
DESIGNATION DES OUVRAGES	UNITE	QUANTITE	PU HT	MONTANT HT
EAUX PLUVIALES : Rue Henri Charles Avril - (44 ml de création de réseau)				
Frais fixes				
Installations de chantier, récolements	U	1		5 000,00 €
Essais (caméra, étanchéité...), repérage réseau				
Hydrocurage réseaux neufs, réseaux existants, avaloirs et regards				
Travaux à réaliser sur le pluvial				
Dépôt cana EP	ML	-	30,00 €	- €
Regard EP Ø1000 (prof. 1,20)	U	2,00	850,00 €	1 700,00 €
Collecteur principal Ø300 béton	ML	44,00	40,00 €	1 760,00 €
Tranchée (terrassment, lit de pose...)	ML	44,00	40,00 €	1 760,00 €
Récapitulatif				10 220,00 €
Travaux annexes				
Prix avaloir complet à changer	U	0	560,00 €	0,00 €
Prix sable renforcé trottoir (y compris 0/31,5)	M²	44	18,00 €	792,00 €
ESTIMATION TRAVAUX				11 012,00 €

Figure 45 : Estimatif travaux BV2

➤ **Bassin versant 4**

- L'estimatif des travaux de la rue Martin Luther King est le suivant :

ESTIMATION TRAVAUX SUR RESEAU PLUVIAL				
DESIGNATION DES OUVRAGES	UNITE	QUANTITE	PU HT	MONTANT HT
EAUX PLUVIALES : Rue de Belturbet - (8 ml de recalibrage)				
Frais fixes				
Installations de chantier, récolements	U	1		5 000,00 €
Essais (caméra, étanchéité...), repérage réseau				
Hydrocurage réseaux neufs, réseaux existants, avaloirs et regards				
Travaux à réaliser sur le pluvial				
Dépôt cana EP	ML	52,00	30,00 €	1 560,00 €
Regard EP Ø1000 (prof. 1,20)	U	3,00	850,00 €	2 550,00 €
Collecteur principal Ø300 béton	ML	52,00	35,00 €	1 820,00 €
Tranchée (terrassement, lit de pose...)	ML	52,00	30,00 €	1 560,00 €
Récapitulatif				12 490,00 €
Travaux annexes				
Prix avaloir complet à changer	U	2	560,00 €	1 120,00 €
Prix sable renforcé trottoir (y compris 0/31,5)	M ²	52	18,00 €	936,00 €
ESTIMATION TRAVAUX				14 546,00 €

Figure 46 : Estimatif travaux rue Martin Luther King

- L'estimatif des travaux de la rue Kerbitous est le suivant :

ESTIMATION TRAVAUX SUR RESEAU PLUVIAL				
DESIGNATION DES OUVRAGES	UNITE	QUANTITE	PU HT	MONTANT HT
EAUX PLUVIALES : Recalibrage rue Kerbitous- (55 ml de recalibrage)				
Frais fixes				
Installations de chantier, récolements	U	1		5 000,00 €
Essais (caméra, étanchéité...), repérage réseau				
Hydrocurage réseaux neufs, réseaux existants, avaloirs et regards				
Travaux à réaliser sur le pluvial				
Dépôt cana EP	ML	55,00	30,00 €	1 650,00 €
Regard EP Ø1000 (prof. 1,20)	U	3,00	850,00 €	2 550,00 €
Collecteur principal Ø300 béton	ML	55,00	45,00 €	2 475,00 €
Tranchée (terrassement, lit de pose...)	ML	55,00	30,00 €	1 650,00 €
Récapitulatif				13 325,00 €
Travaux annexes				
Prix avaloir complet à changer	U	2	560,00 €	1 120,00 €
Prix sable renforcé trottoir (y compris 0/31,5)	M ²	55	18,00 €	990,00 €
ESTIMATION TRAVAUX				15 435,00 €

Figure 47 : Estimatif travaux rue Kerbitous

➤ **Bassin versant 5**

- L'estimatif des travaux de la rue du Général de Gaulle est le suivant :

ESTIMATION TRAVAUX SUR RESEAU PLUVIAL				
DESIGNATION DES OUVRAGES	UNITE	QUANTITE	PU HT	MONTANT HT
EAUX PLUVIALES : Rue du Général De Gaulle - (34 ml de recalibrage)				
Frais fixes				
Installations de chantier, récolements	U	1		5 000,00 €
Essais (caméra, étanchéité...), repérage réseau				
Hydrocurage réseaux neufs, réseaux existants, avaloirs et regards				
Travaux à réaliser sur le pluvial				
Dépôt cana EP	ML	34,00	30,00 €	1 020,00 €
Regard EP Ø1000 (prof. 1,20)	U	2,00	850,00 €	1 700,00 €
Collecteur principal Ø400 béton	ML	34,00	40,00 €	1 360,00 €
Tranchée (terrassement, lit de pose...)	ML	34,00	40,00 €	1 360,00 €
Récapitulatif				10 440,00 €
Travaux annexes				
Prix avaloir complet à changer	U	2	560,00 €	1 120,00 €
Prix sable renforcé trottoir (y compris 0/31,5)	M²	34	18,00 €	612,00 €
ESTIMATION TRAVAUX				12 172,00 €

Figure 48 : Estimatif travaux BV5

➤ **Bassin versant 8**

- L'estimatif des travaux de la rue Angela Duval est le suivant :

ESTIMATION TRAVAUX SUR RESEAU PLUVIAL				
DESIGNATION DES OUVRAGES	UNITE	QUANTITE	PU HT	MONTANT HT
EAUX PLUVIALES : Recalibrage rue Angela Duval- (36 ml de recalibrage)				
Frais fixes				
Installations de chantier, récolements	U	1		5 000,00 €
Essais (caméra, étanchéité...), repérage réseau				
Hydrocurage réseaux neufs, réseaux existants, avaloirs et regards				
Travaux à réaliser sur le pluvial				
Dépôt cana EP	ML	36,00	30,00 €	1 080,00 €
Regard EP Ø1000 (prof. 1,20)	U	3,00	850,00 €	2 550,00 €
Collecteur principal Ø400 béton	ML	36,00	45,00 €	1 620,00 €
Tranchée (terrassement, lit de pose...)	ML	36,00	30,00 €	1 080,00 €
Récapitulatif				11 330,00 €
Travaux annexes				
Prix avaloir complet à changer	U	2	560,00 €	1 120,00 €
Prix sable renforcé trottoir (y compris 0/31,5)	M²	36	18,00 €	648,00 €
ESTIMATION TRAVAUX				13 098,00 €

Figure 49 : Estimatif travaux rue Angela Duval

- L'estimatif des travaux de la rue Hent Park Sperneck est le suivant :

ESTIMATION TRAVAUX SUR RESEAU PLUVIAL				
DESIGNATION DES OUVRAGES	UNITE	QUANTITE	PU HT	MONTANT HT
Eaux Pluviales : Recalibrage rue Hent Park Sperneck- (50 ml de recalibrage)				
Frais fixes				
Installations de chantier, récolements	U	1		5 000,00 €
Essais (caméra, étanchéité...), repérage réseau				
Hydrocurage réseaux neufs, réseaux existants, avaloirs et regards				
Travaux à réaliser sur le pluvial				
Dépôt cana EP	ML	50,00	30,00 €	1 500,00 €
Regard EP Ø1000 (prof. 1,20)	U	4,00	850,00 €	3 400,00 €
Collecteur principal Ø400 béton	ML	50,00	45,00 €	2 250,00 €
Tranchée (terrassement, lit de pose...)	ML	50,00	30,00 €	1 500,00 €
Récapitulatif				13 650,00 €
Travaux annexes				
Prix avaloir complet à changer	U	4	560,00 €	2 240,00 €
Prix sable renforcé trottoir (y compris 0/31,5)	M²	50	18,00 €	900,00 €
ESTIMATION TRAVAUX				16 790,00 €

Figure 50 : Estimatif travaux rue Hent Park Sperneck

➤ **Bassin versant 15**

- L'estimatif des travaux de la RD767 bis est le suivant :

ESTIMATION TRAVAUX SUR RESEAU PLUVIAL				
DESIGNATION DES OUVRAGES	UNITE	QUANTITE	PU HT	MONTANT HT
Eaux Pluviales : RD767 bis - (35 ml de recalibrage)				
Frais fixes				
Installations de chantier, récolements	U	1		5 000,00 €
Essais (caméra, étanchéité...), repérage réseau				
Hydrocurage réseaux neufs, réseaux existants, avaloirs et regards				
Travaux à réaliser sur le pluvial				
Dépôt cana EP	ML	35,00	30,00 €	1 050,00 €
Regard EP Ø1000 (prof. 1,20)	U	2,00	850,00 €	1 700,00 €
Collecteur principal Ø400 béton	ML	35,00	40,00 €	1 400,00 €
Tranchée (terrassement, lit de pose...)	ML	35,00	40,00 €	1 400,00 €
Récapitulatif				10 550,00 €
Travaux annexes				
Prix avaloir complet à changer	U	2	560,00 €	1 120,00 €
Prix sable renforcé trottoir (y compris 0/31,5)	M²	35	18,00 €	630,00 €
ESTIMATION TRAVAUX				12 300,00 €

Figure 51 : Estimatif travaux RD 767 bis

6.3.2.3 Travaux concernant les mesures compensatoires

- La poursuite des travaux de réduction des risques d'inondation et travaux de renforcement et d'extension conditionnés par le développement des zones urbanisables, et notamment la zone « 2AUyc » du Bassin Central qui a un impact direct sur les ruissellements en aval après urbanisation.

ESTIMATION DES TRAVAUX			
DESIGNATION DES OUVRAGES	Volume utile m3	Ratio min. (base de 25€/m3)	Ratio max. (base de 35€/m3)
OUVRAGES DE REGULATION A CIEL OUVERT			
Ces ratio de prix comprennent : terrassement, déblais matériaux, regards, système de régulation.			
Bassin sur la Zone 2AU1	296	7 400,00 €	10 360,00 €
Bassin sur la Zone 1AU2	425	10 625,00 €	14 875,00 €
Bassin sur la Zone 1AU3	30	750,00 €	1 050,00 €
Bassin sur la Zone 2AU4	225	5 625,00 €	7 875,00 €
Bassin sur la Zone 2AU5	95	2 375,00 €	3 325,00 €
Bassin sur la Zone 1AU6	50	1 250,00 €	1 750,00 €
Bassin sur la Zone 1AU7	522	13 050,00 €	18 270,00 €
Bassin sur la Zone 1AU8	522	13 050,00 €	18 270,00 €
Bassin sur la Zone 2AUyc	270	6 750,00 €	9 450,00 €
Bassin sur la Zone 1AUy1	310	7 750,00 €	10 850,00 €
Bassin sur la Zone 2AUy2	2585	64 625,00 €	90 475,00 €
Bassin sur la Zone AUE	120	3 000,00 €	4 200,00 €

Les ratios ont été établis à partir de chiffrage de travaux sur des projets du même type réalisés antérieurement.

NB : Ces estimations ne comprennent pas d'éventuelles acquisitions foncières pour la réalisation de ces projets

Figure 52 : Estimatif travaux pour la création d'ouvrages de régulation sur zones AU

- La création de zone tampon pour le grand sous ensemble BV 15 afin de minimiser les impacts qualitatifs et quantitatifs de ce Bassins versants amont.

DESIGNATION DES OUVRAGES	Volume utile m3	Ratio min. (base de 20€/m3)	Ratio max. (base de 25€/m3)
OUVRAGES DE REGULATION A CIEL OUVERT			
Ces ratio de prix comprennent : terrassement, déblais matériaux, regards, système de régulation.			
Bassin Versant 15	850	17 000,00 €	21 250,00 €

Figure 53 : Estimatif travaux pour la création d'ouvrages de régulation sur zones AU

6.3.2.1 Travaux annexes

Il a été constaté un colmatage de certaines grilles avaloir dans le centre bourg ainsi que dans la zone de Kerbiquet. Ces secteurs identifiés nécessitent donc des travaux de nettoyage des fines et feuilles mortes dans un premier temps et d'hydrocurage ensuite.



Figure 54 : Exemples de grilles colmatées bassin versant 14 et 5 et zone de Kerbiquet

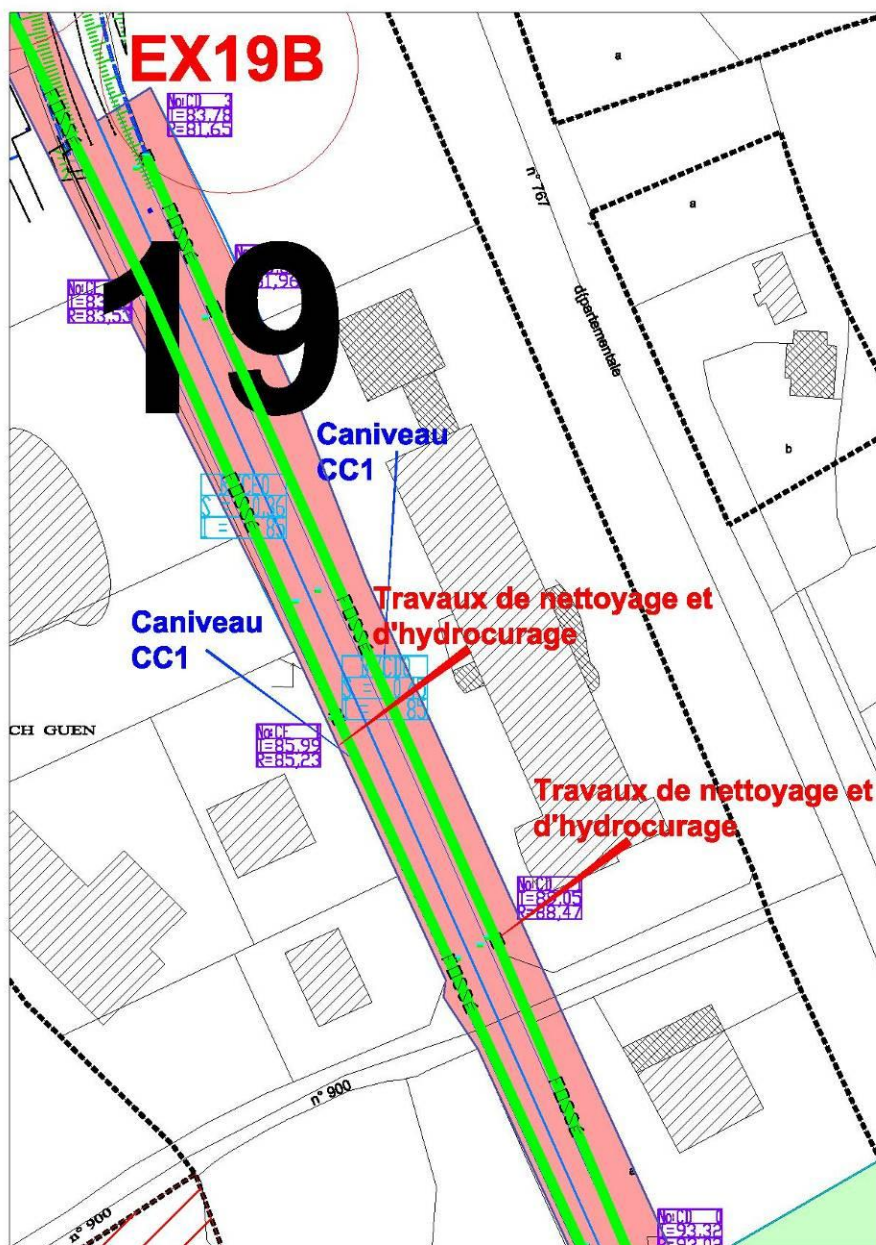


Figure 55 : Grilles colmatées BV Kerbiquet

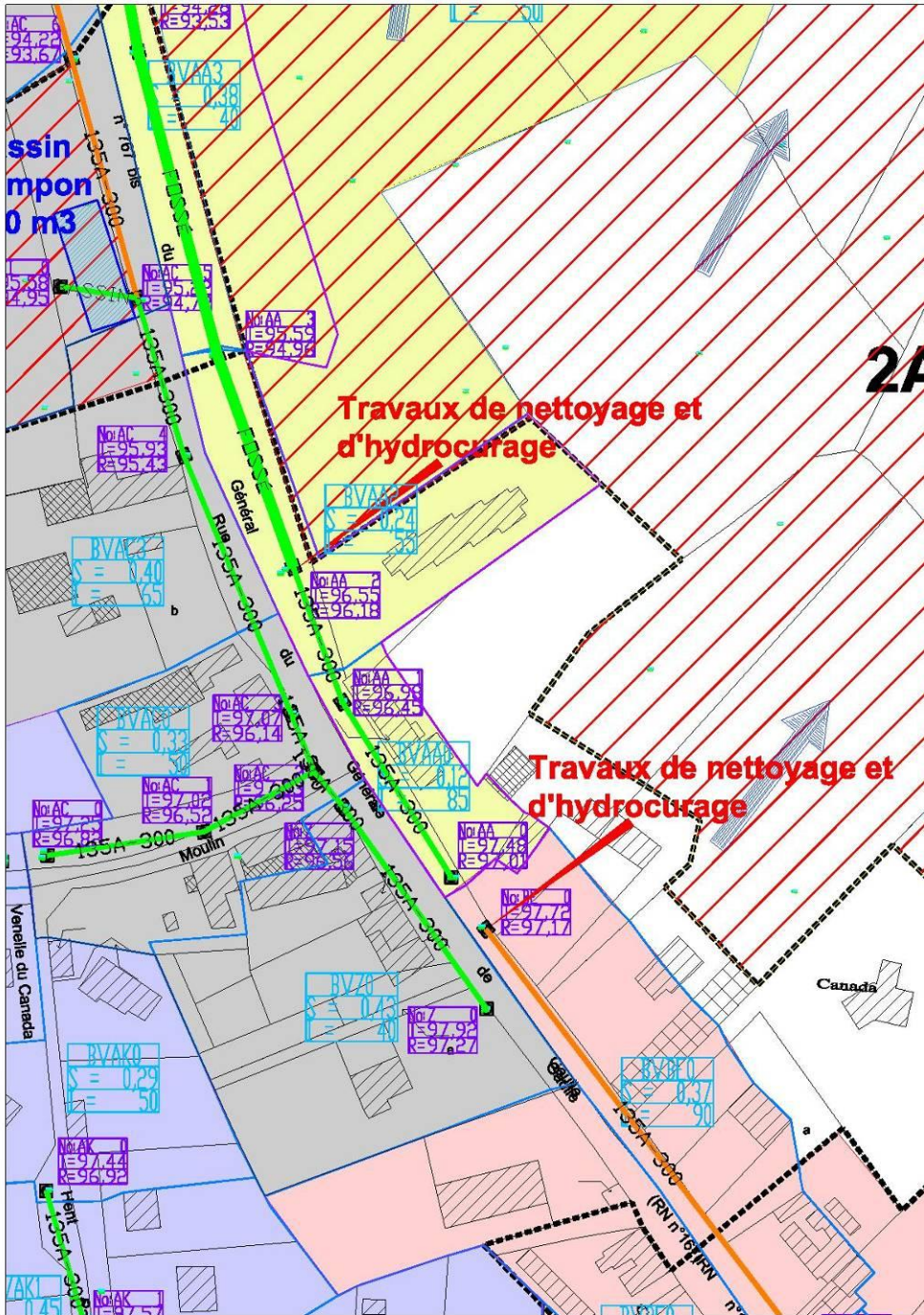


Figure 56 : Grilles colmatées BV du centre (BV 14 et 5)

ANNEXES

1. Caractéristiques des sous bassins versants modélisés
2. Résultats des simulations papyrus sur le réseau
3. Cartes de modélisation Etat Initial Q5
4. Cartes de modélisation Etat Initial Q10
5. Cartes de modélisation Etat Initial Q50
6. Cartes de modélisation Etat Initial Q100
7. Cartes de modélisation de l'état futur sans mesures compensatoires
8. Cartes de modélisation de l'état futur, avec mesures compensatoires
9. Zonage et préconisation
10. Ouvrage de régulation des eaux pluviales
11. Etude de sol – Zones à Urbaniser

ANNEXE 1 : CARACTERISTIQUES DES SOUS BASSIN MODELISES

ANNEXE 2 : RESULTATS DES SIMULATION PYPYRUS SUR LE RESEAU

ANNEXE 3 : CARTE DE MODELISATION ETAT INITIAL Q5

ANNEXE 4 : CARTE DE MODELISATION ETAT INITIAL Q10

ANNEXE 5 : CARTE DE MODELISATION ETAT INITIAL Q50

ANNEXE 6 : CARTE DE MODELISATION ETAT INITIAL Q100

**ANNEXE 7 : CARTES DE MODELISATION DES DYSFONCTIONNEMENTS DE L'ETAT FUTUR
SANS MESURES COMPENSATOIRES**

**ANNEXE 8 : CARTES DE MODELISATION DE L'ETAT FUTUR, AVEC MESURES
COMPENSATOIRES**

ANNEXE 9 : ZONAGE ET PRECONISATIONS

ANNEXE 10 : OUVRAGES DE REGULATION DES EAUX PLUVIALES

OUVRAGES DE RETENTION

Présentation :

Nous présentons dans cette fiche les bassins de rétention stricts. Par conséquent, leur dimensionnement se fera sans prendre en compte une éventuelle infiltration des eaux collectées.

Ils sont destinés à contenir le surplus d'eaux de pluie et de ruissellement généré par l'urbanisation ou l'aménagement d'un site en fonction d'un débit d'évacuation régulé vers un exutoire ; exutoire pouvant être le réseau public, le milieu hydraulique superficiel ou un système d'infiltration. Ils ont un rôle d'étalement, d'écêtement des eaux pluviales.

Ils sont principalement constitués par trois parties : un ouvrage d'alimentation, une zone de stockage et un ouvrage de régulation (garantissant le débit de fuite).

Avantages :

- ✧ Bonne **intégration paysagère** possible.
- ✧ **Réduction des débits de pointe** à l'exutoire.
- ✧ **Dépollution efficace** des eaux pluviales par décantation des particules.
- ✧ Conception accompagnée d'une **méthode normalisée de dimensionnement** définie par l'instruction technique de 1977.
- ✧ Bon **retour d'expérience** facilitant la conception et l'exploitation.

Inconvénients :

- ✧ Les bassins de rétention peuvent avoir une **importante emprise foncière**.
- ✧ La **fréquence d'entretien** va varier selon le type de bassin, selon sa capacité et la qualité des eaux pluviales retenues.
- ✧ **Dépôts de boues de décantation** qu'il faut évacuer lorsque leur quantité induit une modification du volume utile de rétention. Cependant, la formation de ce dépôt prend beaucoup de temps car les volumes générés sont très faibles.
- ✧ **Dépôts de flottants**. Dépend de la nature des eaux retenues dans le bassin et de la présence ou non d'un système de « dégrillage » en amont.

Conditions et domaine d'utilisation :

Les bassins de rétention sont des ouvrages surtout adaptés aux milieux peri-urbains ou ruraux compte tenu de la surface foncière nécessaire. Afin de réduire l'impact financier que cela représente, on cherchera à lui conférer une utilisation plurifonctionnelle (aire de jeu, de détente, ...).

Durant la phase de conception, on s'assurera que les paramètres suivant soient respectés :

- la vidange des eaux du bassin de rétention, doit être effectuée dans un laps de temps « respectable » pour que le bassin puisse être fonctionnel lors d'évènements pluvieux successifs, pour des raisons de sécurité des riverains et de salubrité (durée de vidange après l'orage < 6h maximum),
- afin d'assurer la sécurité des riverains, si cela s'avère nécessaire suivant la morphologie (pente des talus ou profondeur du bassin trop importante) et l'implantation du bassin, des solutions devront être mises en œuvre (clôtures, prévention, information sur le fonctionnement...),
- Dès la mise en œuvre de l'ouvrage, l'accès permettant son entretien doit être fonctionnel.

L'exutoire est composé :

- ✧ d'une protection évitant toute intrusion dans les canalisations (type tête d'aqueduc de sécurité),
- ✧ d'un organe ou orifice de régulation,
- ✧ d'une surverse de sécurité.

Ils peuvent se présenter sous différentes formes :

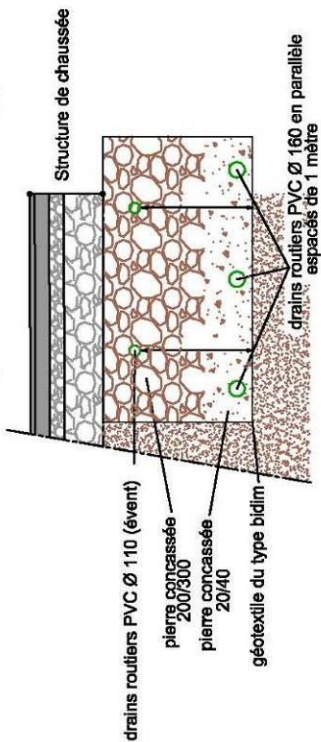
- Le bassin sec à ciel ouvert
- Le bassin en eau



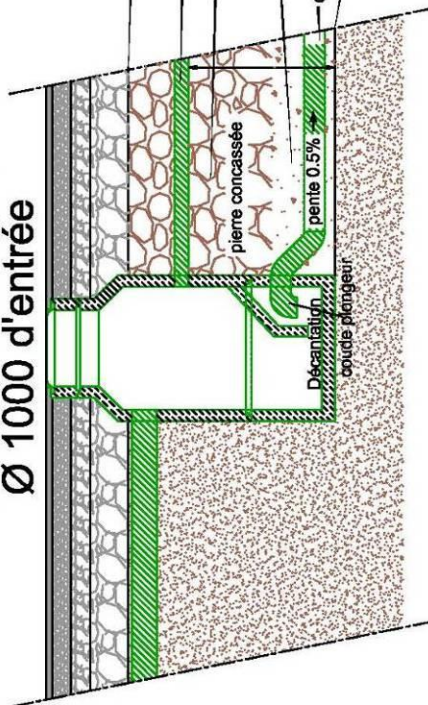
ASSAINISSEMENT PLUVIAL BASSIN DE REGULATION ENTERRE (structure empierrée drainée) SCHEMA DE PRINCIPE

A&T AMENAGEMENTS & TERRITOIRES
GEOMETRE-EXPERT
Parc du Launay - Rue Goarenn Peilla
Saint Martin des Champs 29600 MORLAIX
Tel. 02.98.88.97.80 Fax. 02.98.88.97.81
e-mail : morlaix@at-ouest.com

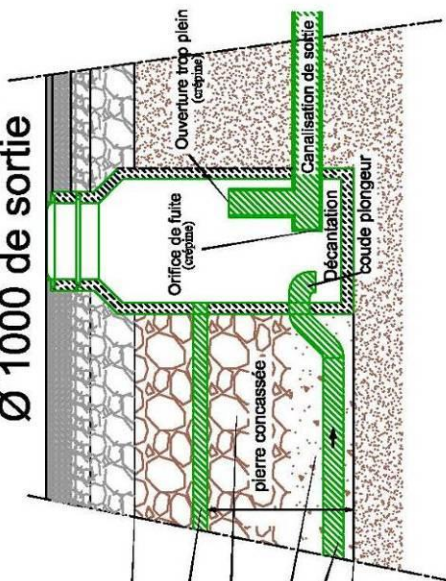
coupe en travers type

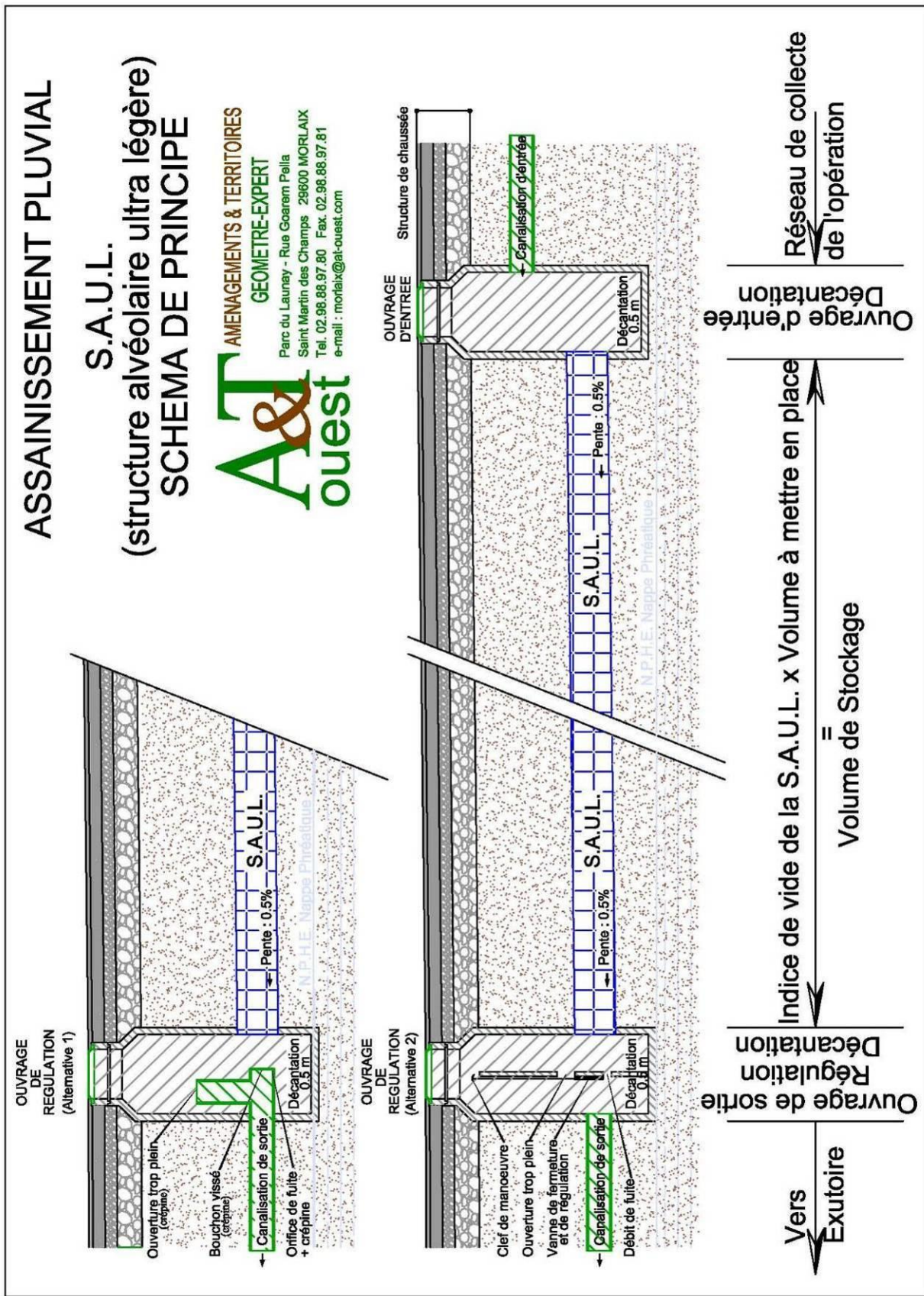


coupe sur le regard Ø 1000 d'entrée



coupe sur le regard Ø 1000 de sortie







Mise en place des casiers sur géomembrane puis géotextile



Fermeture de la structure

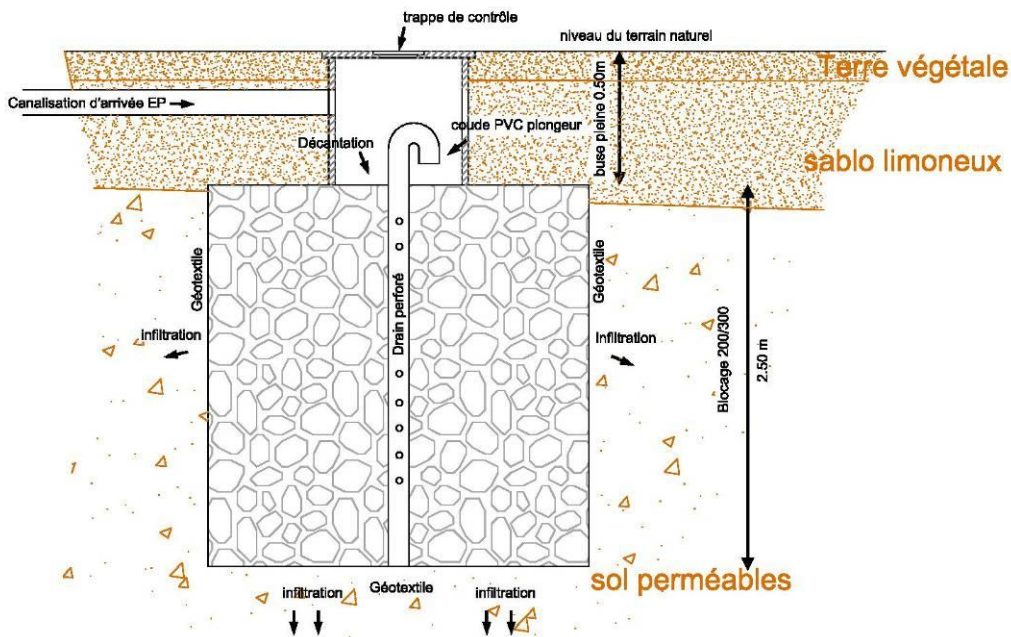


Remblaiement de la structure

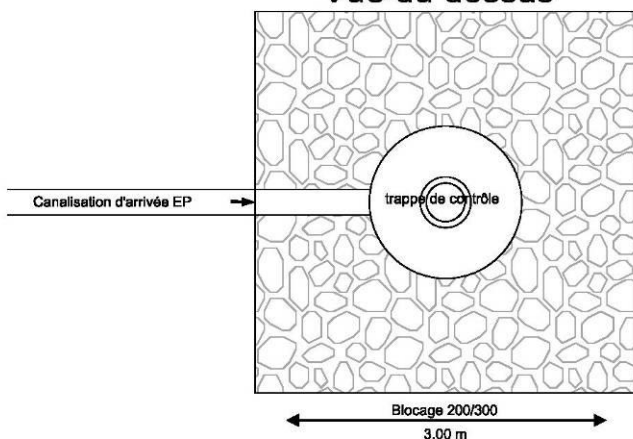
DISPOSITIFS INDIVIDUEL

MASSIF D'INFILTRATION SCHEMA DE PRINCIPE

Coupe en travers



Vue du dessus



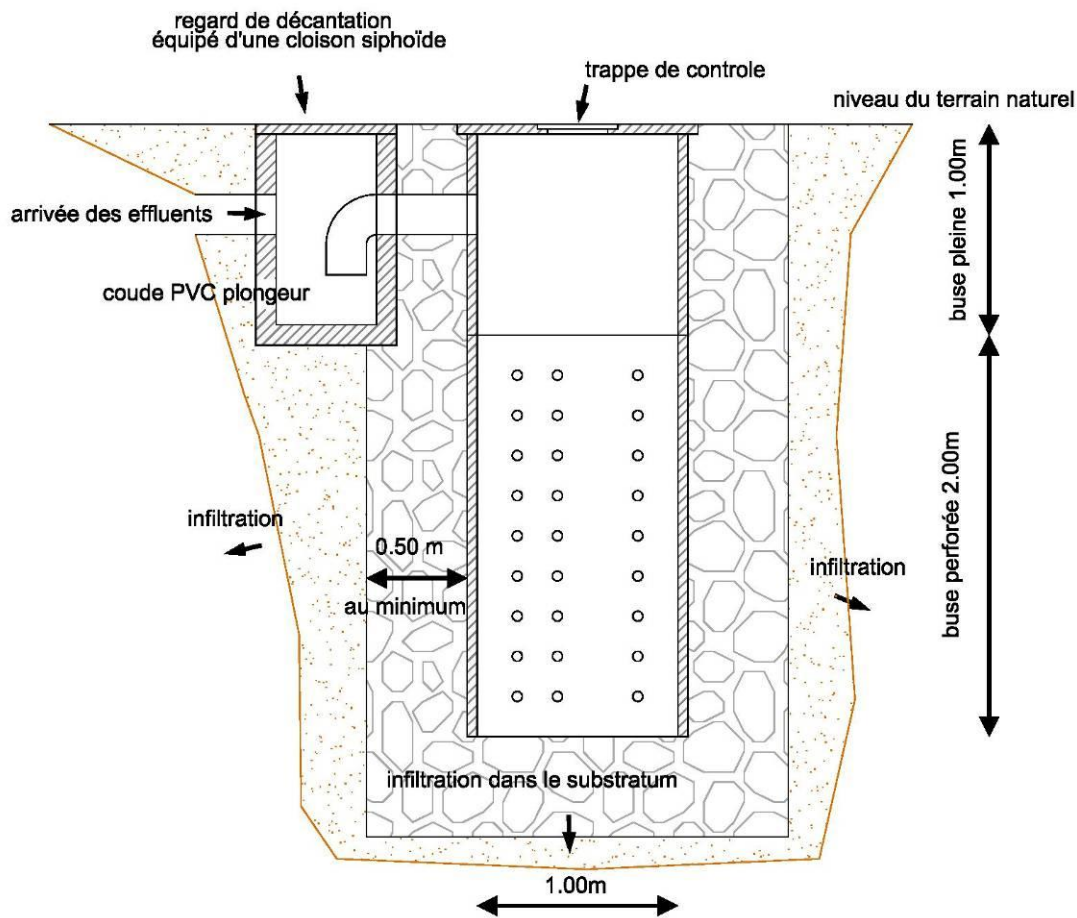
AMENAGEMENTS & TERRITOIRES



GEOMETRE - EXPERT
Parc du launay - Rue Goarem Pella
St Martin des Champs
29 600 MORLAIX
tel : 02 98 88 97 80 - fax : 02 98 88 97 81
e-mail : moriaix@at-ouest.com

Reproduction réservée

PUIT D'INFILTRATION SCHEMA DE PRINCIPE



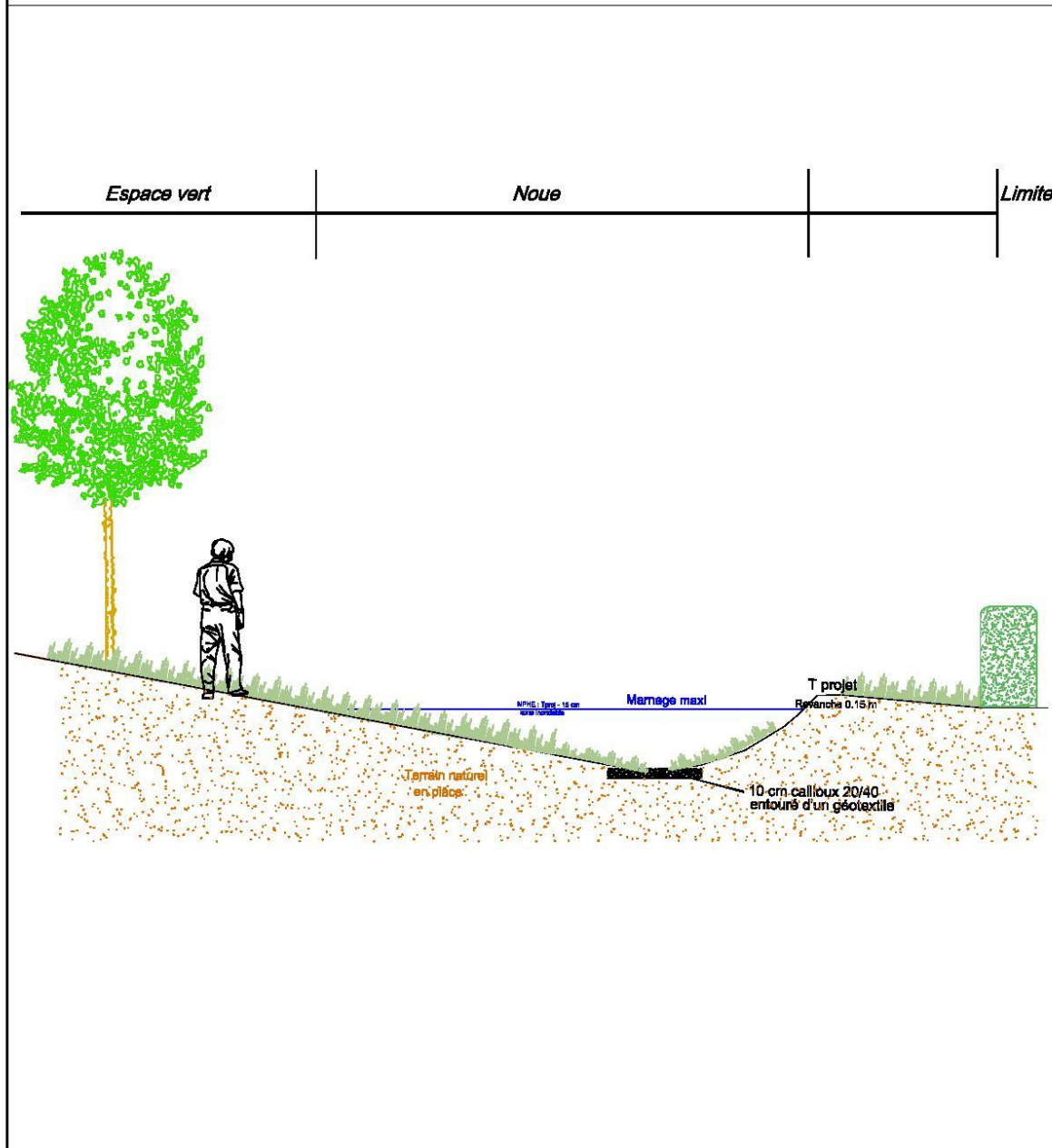
AMENAGEMENTS & TERRITOIRES



GEOMETRE - EXPERT
Parc du launay - Rue Goarem Pella
St Martin des Champs
29 600 MORLAIX
tel : 02 98 88 97 80 - fax : 02 98 88 97 81
e-mail : morlaix@at-ouest.com

Reproduction réservée

Noue SCHEMA DE PRINCIPE



AMENAGEMENTS & TERRITOIRES



GEOMETRE - EXPERT
 Parc du launay - Rue Goarem Pella
 St Martin des Champs
 29 600 MORLAIX
 tel : 02 98 88 97 80 - fax : 02 98 88 97 81
 e-mail : morlaix@at-ouest.com

Reproduction réservée

Date:

Dossier:

ANNEXE 11 : ETUDE DE SOL

Commune de Cavan
***Etude de sol - Aptitude à l'infiltration des eaux pluviales
sur les secteurs urbanisables***



AMENAGEMENTS & TERRITOIRES

Environnement

Parc du Launay - Rue Goarem Pella

Saint Martin des Champs

29 600 MORLAIX

tel : 02 98 88 97 80 / fax : 02 98 88 97 81

Intitulé de l'étude

Aptitude à l'infiltration des eaux pluviales sur trois secteurs urbanisables
Commune de Cavan

Identification du demandeur

Nom : *Commune de Cavan*
Adresse : Mairie, 10 Rue Général de Gaulle, 22140 Cavan

Réalisation de la notice**A&T-Ouest**

Adrien DOMALAIN
Rue Goarem Pella
ZA du Launay
29 600
Téléphone : 02 98 88 97 86

ESTEVA-KERMEL

SAINT-MARTIN-DES-CHAMPS

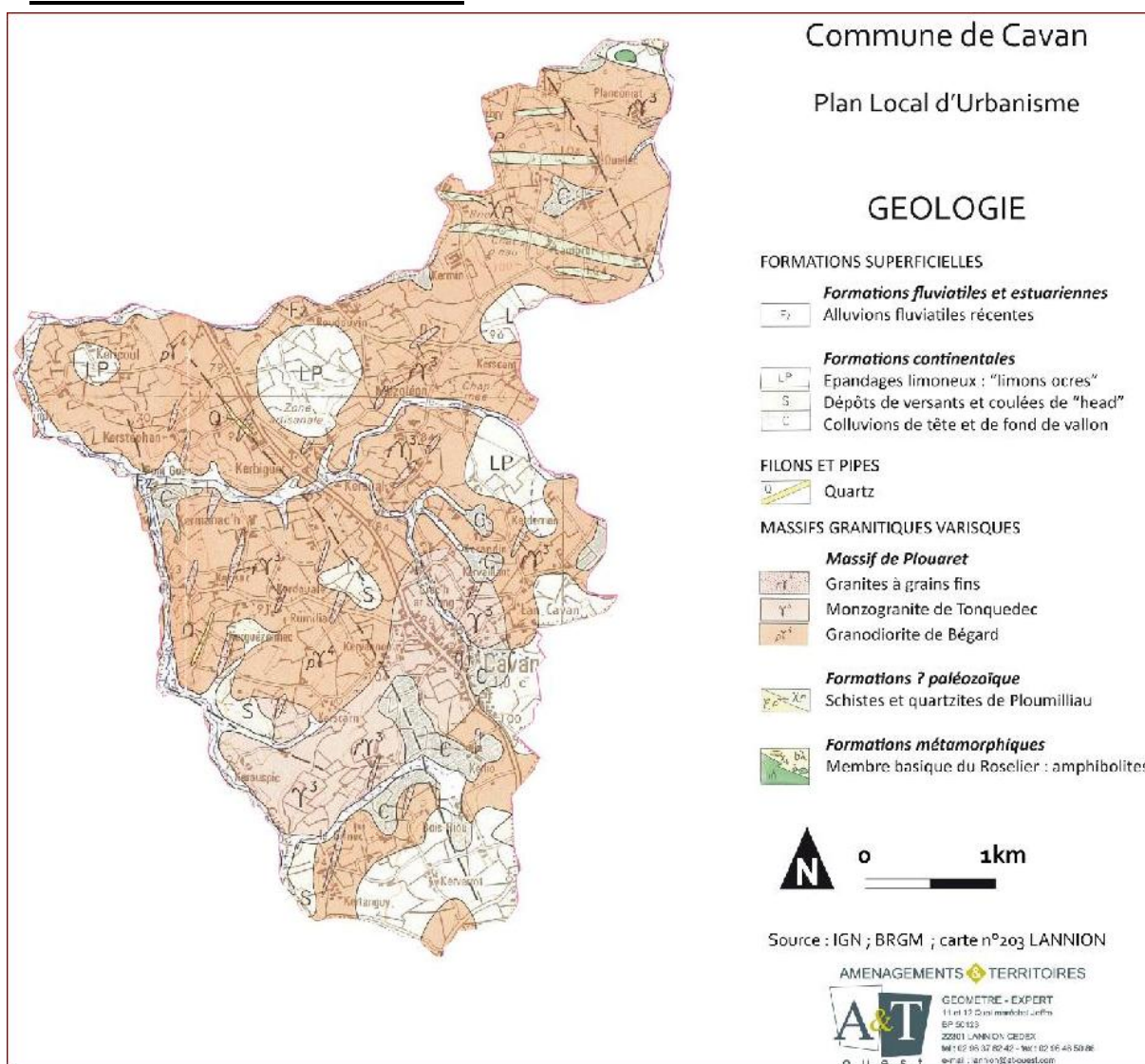
Etude de sol

Cette étude pédologique a pour but de déterminer les critères qui définissent le sous-sol de cette parcelle : nature, hydromorphie, perméabilité.

Nota. : Cette phase est très importante car elle détermine, en fonction des résultats, les procédés à mettre en place en termes de gestion des eaux pluviales.

Méthodologie :

■ 1^{er} critère : Nature du substrat



D'après la carte géologique du BRGM, le sous sol de la parcelle est constitué de Granodiorite (massifs granitiques varisques : Massif de Plouaret) avec formations superficielles : Colluvions de tête et de fond de vallon.

▪ 2^{ème} critère : Présence ou non d'hydromorphie

De manière générale, les observations faites au niveau des sondages ont révélés la présence de traces d'hydromorphie à faible profondeur dans le sous sol.

Sur certain secteur, la nappe phréatique affleure (zones de stagnation d'eau, arrivée d'eau au niveau des sondages). D'autre secteur présentent une faible vitesse de percolation au niveau des couches sous-jacentes (horizon humide ou argileux).

▪ 3^{ème} critère : Type de développement de sol

C'est un développement de sol de type « **sol brun** ». Les horizons se succèdent, de la manière suivante :

- **Horizon superficiel TV** : horizon de surface, constitué de matières organiques, soumis à un fort lessivage qui l'appauvrit en éléments fin et en fer, homogène en couleur, brun, limoneux.

- **Horizon structural** (limite texturale) **HS** : Horizon enrichi en éléments fins ou amorphes par illuviation. Cet horizon est limono-argileux à argileux selon les secteurs et plus ou moins compact et présente une couleur beige.

- **Horizon d'altération de la roche mère HA** : l'horizon d'altération est composé de granites altérés sous forme sableuse (atteint pour sondages n°4, 7 et 8).

- **Horizon de roche mère RM** ou substratum : Atteint sur le secteur Sud de la zone Kerbiquet

▪ 4^{ème} critère : Perméabilité

Parcelle 1 : « Perméabilité mauvaise »

Il s'agit d'une parcelle cultivée relativement plane. Des zones de stagnation d'eau ont été observées sur certains secteurs. Par ailleurs les sondages effectués révèlent la présence d'importantes traces d'hydromorphie à faible profondeur.

Parcelles 2, 3 et 4 : « Perméabilité médiocre »

Parcelle cultivée avec une zone plus ou moins plane au Sud et déclinant au Nord vers un Vallon. Les premières traces d'hydromorphie apparaissent en général au-delà de 1 mètre. Passé cette profondeur l'horizon structural est souvent humide et relativement compacte.

Parcelles 5, 6 et 7 : « Perméabilité mauvaise »

Sur ces parcelles, une arrivée d'eau a été constatée à faible profondeur. Des zones de stagnation d'eau ont été relevées sur la parcelle n°6 (nappe affleurante).

Parcelle 8 : « Bonne perméabilité »

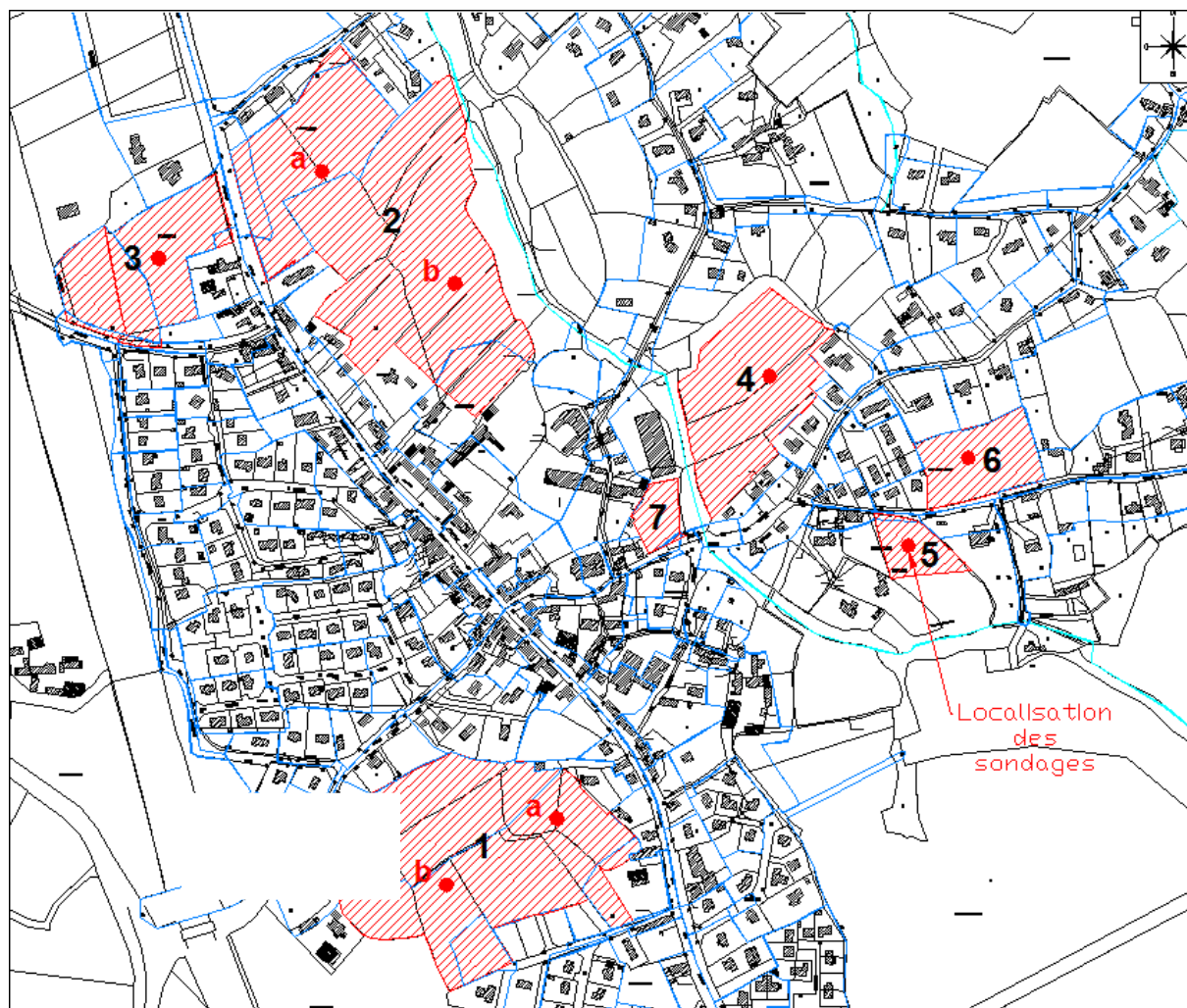
La parcelle n°8 présente une bonne aptitude à l'infiltration. L'horizon d'altération de nature sableuse est rapidement atteint et présente une bonne perméabilité générale.

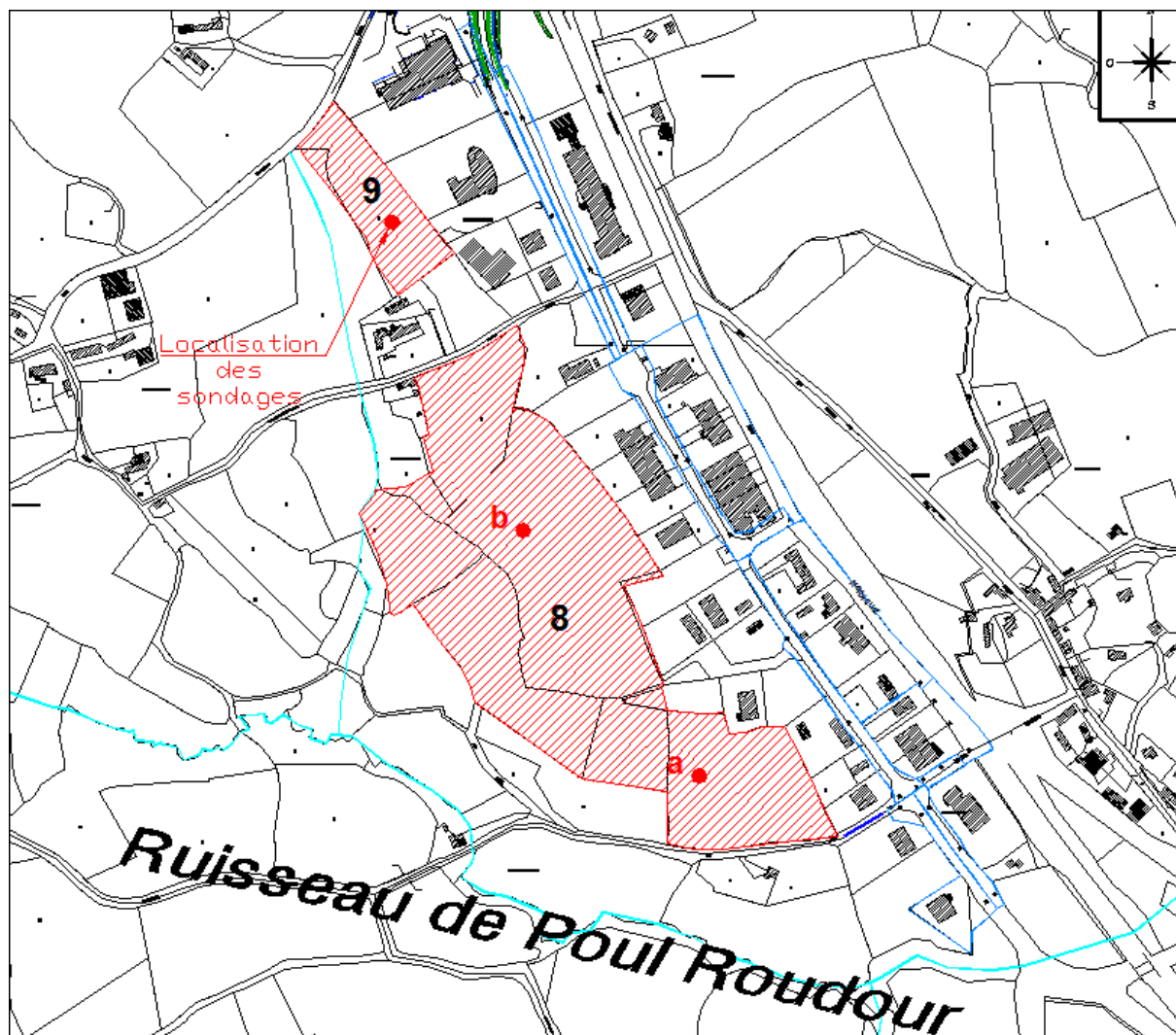
Parcelle 9 : « Perméabilité mauvaise »

Parcelle plane bordée par un ruisseau. D'importantes traces d'hydromorphie ont été relevées sous la surface du sol (horizon glaiseux). Une arrivée d'eau a par ailleurs été relevée à moins de 1 mètre de profondeur.

Plusieurs sondages ont été réalisés le 27 mars 2015 sur neuf parcelles urbanisables de la commune. L'observation de la nature du sous sol en place a permis de déterminer la capacité de ce dernier à infiltrer les eaux générées par une urbanisation future des parcelles (eaux de ruissellement pluviale).

Des sondages ont été réalisés sur l'ensemble des parcelles urbanisables.





ZONE A URBANISER		1		2		3	4	5	6	7	8		9	
		a	b	a	b						a	b		
CRITERES	Nature du substrat	Granites												
	Profondeur de l'horizon d'altération de la roche mère	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	200 cm	Non atteint	Non atteint	100 cm	80 cm	70 cm	Non atteint	
	Hydromorphie (cm)	traces ox./red.	40	50	120	160	90	100	5	5	20	Non	20	30
		Arrivée d'eau Stagnation d'eau	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui
	Perméabilité apparente	Nulle	Nulle	Moyenne	Moyenne	Moyenne à faible	Moyenne à faible	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Bonne	Bonne	Nulle
	Classe de contrainte du sous sol pour infiltration EP	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	1	1	3

Classe de contrainte	Aptitude à l'infiltration des eaux pluviales	Conditions particulières
Contrainte 1	Bonne	Etude de perméabilité du sous sol au droit de l'ouvrage, dans l'horizon d'altération. Mise en place de puits et massifs d'infiltration à la parcelle, et d'ouvrages sous voirie ou sous espaces verts pour les parties collectives. Nota : L'infiltration des voies et stationnements des zones d'activités est à éviter.
Contrainte 2	Possible mais soumise à conditions	Etude de sol particulière au droit de l'ouvrage. Le fond de fouille de l'ouvrage devra rester à 1.00 mètre au dessus du toit de la nappe. Possibilité de mise en œuvre de plateaux d'infiltration à faible profondeur pour les habitations, et de tranchées ou noues drainantes pour les espaces communs.
Contrainte 3	Mauvaise	Préférer la mise en œuvre d'ouvrages de régulation de type : - Noues paysagères, - Bassins de régulation à sec, en espace vert ou souterrain Dans tout les cas, il devra être mis en place un orifice de régulation au fil d'eau de l'ouvrage.

Nota : A chacun de ces ouvrages pourra être associée une réserve de collecte des eaux de pluie destinée à l'arrosage des espaces verts (cette dernière devra être positionnée en amont des ouvrages de régulation et/ou d'infiltration).

Conclusion :

Les analyses effectuées sur les secteurs urbanisables révèlent que les sols présentent dans l'ensemble une faible aptitude à l'infiltration des eaux pluviales. C'est notamment le cas pour les parcelles n°1, 5, 6, 7 en raison d'une nappe phréatique peu profonde.

Seul le secteur Sud de la zone de Kerbiquet (parcelle n°8) apparaît comme étant favorable à l'infiltration (sous réserves d'études de sols complémentaires qui viendront préciser la perméabilité précise des zones à urbaniser). Cette étude devra donc être complétée par des tests de perméabilité.

ANNEXE 122 : INDICES IBGN : RAPPORTS D'ANALYSES



ENVIRONNEMENT

Parc du launay - Rue Goarem Pella
 St Martin des Champs
 29 600 MORLAIX
 tel : 02 98 88 97 80 - fax : 02 98 88 97 81
 e-mail : morlaix@at-ouest.com

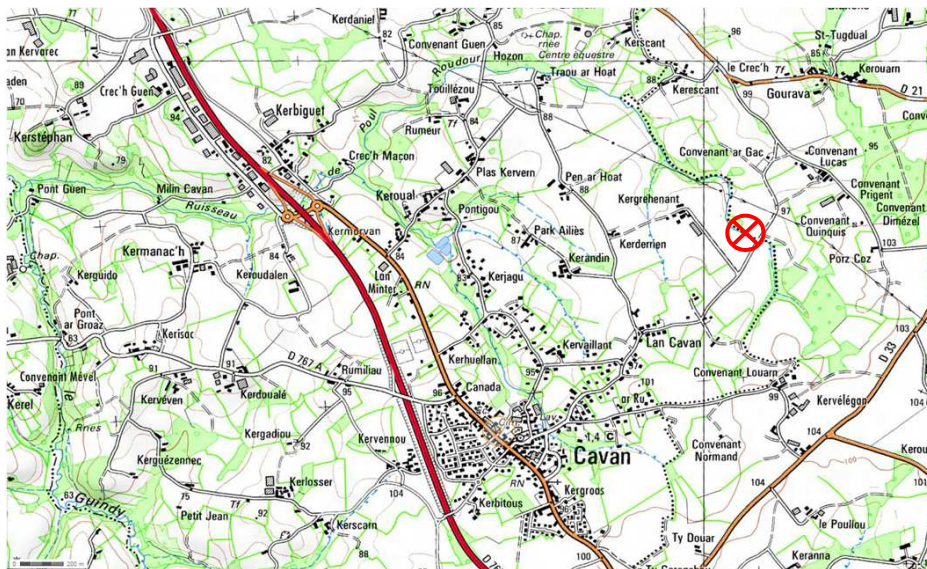
Mairie de Cavan
 10, rue du Général de Gaulle
 22140 CAVAN

Informations générales

Code station (ATO) : ATO_027
Cours d'eau : Ruisseau de Poul Roudour
Nom de la station : 1 - amont
Date de prélèvement : 13/10/2015
Date de réception au laboratoire : 13/10/2015
Nom du préleveur : H. LE FALHER

Localisation du Site

Accès : 20 m en aval de la route de Lann Cavan
Coordonnées Lambert 93 : E = 234447 m N = 6861064 m
Largeur du lit mouillé (m) : 0,75
Altitude (m) : 92



Carte (scan 25000)

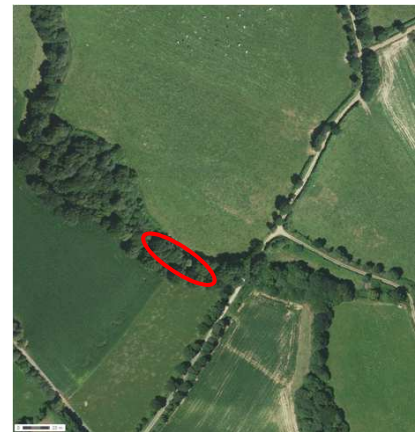


Photo aérienne

Analyse

Date(s)	Opérateur(s)	Paramètre	Norme	Bioindicateur	IBGN / 20
Tri : 14/10/15 Détermination : 14/10/15	Tri : H. LE FALHER Détermination : H. LE FALHER	Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)	NF T90-350 mars 2004	Macroinvertébrés benthiques	14

Ce rapport a été édité en un exemplaire original destiné à Maurice OFFRET, maire de Cavan.

Description de la station n° ATO_027

Largeur de plein bord (m) : 1,5

Largeur lit mouillé (m) : 0,75

Longueur (m) : 15

Situation hydrologique :

Crue Moyennes eaux Hautes eaux
 Basses eaux Etiage Assec

CARACTERISTIQUES DU LIT MINEUR	Tracé	Rectiligne <input type="checkbox"/>	Sinueux ou courbe <input checked="" type="checkbox"/>	Très sinueux <input type="checkbox"/>		
	Visibilité du fond	Bonne <input type="checkbox"/>	Moyenne <input checked="" type="checkbox"/>	Mauvaise <input type="checkbox"/>		
	Nature du fond	Roche/dalle <input type="checkbox"/>	Blocs <input checked="" type="checkbox"/>	Pierres / galets <input checked="" type="checkbox"/>	Gravier <input checked="" type="checkbox"/>	
		Limon <input type="checkbox"/>	Vase <input checked="" type="checkbox"/>	Débris organiques <input checked="" type="checkbox"/>	Sable <input checked="" type="checkbox"/>	
	Dépôt sur le fond	Absence <input type="checkbox"/>	Présence <input type="checkbox"/>	Fond colmaté <input checked="" type="checkbox"/>		
	Encombrement du lit	Monstres <input type="checkbox"/>	Arbres tombés <input checked="" type="checkbox"/>	Atterrissements <input type="checkbox"/>		
		Détritus <input checked="" type="checkbox"/>	Sans objet <input type="checkbox"/>	Branchages <input type="checkbox"/>		
	Végétation aquatique	Bryophytes <input type="checkbox"/>	Hélophytes <input type="checkbox"/>	Lentilles d'eau <input type="checkbox"/>		
Algues <input type="checkbox"/>		Hydrophytes <input type="checkbox"/>	Pas de végétation <input checked="" type="checkbox"/>			
Profondeur	0,05-0,1 m					
	Très variée (hauts fonds, mouilles + cavités sous berges)		Variée (hauts fonds, mouilles, ou cavités sous berge) <input type="checkbox"/>			
	Bas fonds et dépôts liés à un ouvrage		Constante <input checked="" type="checkbox"/>			
ECOULEMENTS	Type	Turbulent / rapide <input type="checkbox"/>	Cassé (plat lent entrecoupé de seuils) <input type="checkbox"/>	Ondulé <input checked="" type="checkbox"/>	Constant <input type="checkbox"/>	
	Faciès	Mouille <input type="checkbox"/>	Radier <input type="checkbox"/>	Seuil <input checked="" type="checkbox"/>	Plat <input checked="" type="checkbox"/>	
BERGES	Hauteur	Rive droite (m) : 0,5		Rive Gauche (m) : 0,5		
	Nature	Blocs <input type="checkbox"/>	Galets <input type="checkbox"/>	Gravier <input type="checkbox"/>	Sable <input type="checkbox"/>	
		Argile <input type="checkbox"/>	Limon <input type="checkbox"/>	Terre <input checked="" type="checkbox"/>	Racines <input type="checkbox"/>	
		Enrochement ou remblais <input type="checkbox"/>				
	Dynamique des berges (cumul des 2 rives)	Stables <input checked="" type="checkbox"/>	Erodées <input type="checkbox"/>	Effondrées ou sapées <input type="checkbox"/>		
		Piétinées <input type="checkbox"/>	Encaissées <input type="checkbox"/>			
	Pente			Rive Droite	Rive Gauche	
		Berges à pics (> 70°)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Berges très inclinées (30 à 70 °)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		Berges inclinées (5 à 30°)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Berges plates (< 5°)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dégradation	Erosion <input type="checkbox"/>	Piétinement du bétail <input type="checkbox"/>	Activité de loisirs <input type="checkbox"/>	Voie sur berge <input type="checkbox"/>		
	Sans objet <input checked="" type="checkbox"/>	Aménagement hydraulique <input type="checkbox"/>				
Importance de la végétation	Absente <input type="checkbox"/>	Eparses <input type="checkbox"/>	Dense <input checked="" type="checkbox"/>			
Composition de la végétation			Absente	Herbacée	Arbustive	Arborée
	Rive droite	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Rive gauche	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Eclaircissement de l'eau	<5 % <input type="checkbox"/>	5 à 25 % <input checked="" type="checkbox"/>	25 à 50 % <input type="checkbox"/>			
	50 à 75 % <input type="checkbox"/>	> 75 % <input type="checkbox"/>				
LIT MAJEUR	Occupation des sols	Cultures <input checked="" type="checkbox"/>	Prairies/pâturages <input type="checkbox"/>	Zones humides <input type="checkbox"/>	Friches <input checked="" type="checkbox"/>	
		Forêts bois <input type="checkbox"/>	Jardins <input type="checkbox"/>	Urbanisé <input type="checkbox"/>		
	Géologie	Calcaires <input type="checkbox"/>	Argiles, marnes, limons <input type="checkbox"/>	Grès <input type="checkbox"/>		
Schistes <input type="checkbox"/>		Roches cristallines <input type="checkbox"/>	Alluvions <input checked="" type="checkbox"/>			

Echantillonnage de la station n° ATO_027

 Conditions de prélèvement : Facile

 Difficile

Si difficile préciser pourquoi :

Finalité du site : Comparative

Support (caractère biogène décroissant)	Recouvrement*	Gamme de vitesses (cm/s)**	Prélèvement	> 75 cm/s Rapide	75 à 25 cm/s Moyenne	25 à 5 cm/s Lente	<5 cm/s Nulle
			N°				
Bryophytes	0	-	Hauteur d'eau (cm)				
			Nature				
			N°				
Spermaphytes immergés	0	-	Hauteur d'eau (cm)				
			Nature				
			N°			2	4
Déchets organiques grossiers	3	0-5 5-25	Hauteur d'eau (cm)			<5	<5
			Nature			Litière	Litière
			N°			8	
Sédiments minéraux de grande taille (250 - 25 mm)	2	0-5 5-25	Hauteur d'eau (cm)			<5	
			Nature				
			N°			5	
Granulat grossier (25 - 2,5 mm)	2	0-5 5-25	Hauteur d'eau (cm)			<5	
			Nature				
			N°				
Spermaphytes émergents de strate basse	0	-	Hauteur d'eau (cm)				
			Nature				
			N°				1
Sédiments fins (<0,1 mm)	4	0-5	Hauteur d'eau (cm)				<5
			Nature				6
			N°			3	
Sable / Limon (0,1 - 2,5 mm)	3	0-5 5-25	Hauteur d'eau (cm)			<5	
			Nature			Sable	
			N°				7
Surface uniforme dure / Bloc (> 250 mm)	2	0-5 5-25	Hauteur d'eau (cm)				<5
			Nature				Blocs
			N°				
Algues / Marne / Argile	0	-	Hauteur d'eau (cm)				
			Nature				

*Recouvrement : (0) absent ; (1) accessoire < 1 % ; (2) peu abondant < 10 % ; (3) abondant 10-50 % ; (4) abondant > 50 %

**Gamme de vitesses par caractère biogène décroissant : moyenne ; rapide ; lente ; nulle

Commentaires :

Difficultés à réaliser le plan d'échantillonnage :

Néant

Ecart au protocole :

Néant

Observations :

Hétéroptères observés lors de l'échantillonnage

Photos de la station n° ATO_027



Vue de la partie amont



Vue de la partie aval



Fond du cours d'eau

Résultats IBGN

Code station : ATO_027
 Cours d'eau : Ruisseau de Poul Roudour
 Nom de la station : 1 - amont
 Date de prélèvement : 13/10/15

Richesse faunistique : 28
 Classe de variété : 8
 Taxon indicateur : *Goeridae*
 Groupe faunistique indicateur : 7
 IBGN (/20) : 14

Liste faunistique

TAXON**	TOTAL	Abondance relative (%)
INSECTES		
TRICHOPTERES		
<i>Glossosomatidae</i>	1	0,03
<i>Goeridae</i>	8	0,24
<i>Limnephilidae*</i>	19	0,57
<i>Polycentropodidae</i>	5	0,15
<i>Psychomyidae</i>	5	0,15
HÉTÉROPTERES		
Non déterminé	1	0,03
COLÉOPTERES		
<i>Elmidae*</i>	2	0,06
Helodidae	73	2,19
Helophoridae	5	0,15
Hydraenidae	15	0,45
DIPTERES		
Ceratopogonidae	15	0,45
<i>Chironomidae*</i>	353	10,61
Dixidae	1	0,03
Limoniidae	20	0,60
Psychodidae	1	0,03
Ptychopteridae	20	0,60
Simuliidae	20	0,60
Tabanidae	15	0,45
ODONATES		
Cordulegasteridae	1	0,03
CRUSTACÉS		
AMPHIPODES		
<i>Gammaridae*</i>	920	27,66
ISOPODES		
<i>Asellidae*</i>	20	0,60
MOLLUSQUES		
BIVALVES		
Sphaeriidae	10	0,30
Ancylidae	5	0,15
Hydrobiidae	1710	51,41
VERS		
ACHETES		
Glossiphoniidae	20	0,60
TRICLADES		
Planariidae	1	0,03
OLIGOCHETES*		
	50	1,50
HYDRACARIENS		
	10	0,30
TOTAL	3326	100,00

* Taxons devant comporter au moins 10 individus pour être pris en compte comme groupe faunistique indicateur dans le calcul de l'IBGN (au moins 3 individus pour les autres taxons).

**Taxons soulignés : taxons faisant partie de la liste des taxons indicateurs de la norme NF T 90-350.

Par bac de tri, le comptage réel est effectué jusqu'à 20 individus. Entre 20 et 100 le comptage résulte d'une estimation sur la moitié du bac de détermination. Au-delà de 100 individus le comptage s'effectue sur 1/10^{ème} du bac de détermination.

Interprétation des résultats de la station n° ATO_027

Composition faunistique :

Le peuplement de macroinvertébrés est fortement dominé par les mollusques de la famille des *Hydrobiidae* (51 %), taxon doté d'une forte capacité de reproduction pouvant conduire à des phénomènes de pullulation.

Les taxons saprobiontes comme les gammares ou les chironomes sont prépondérants mais n'écrasent pas le peuplement. Cela suppose que le milieu est bien équilibré du point de vue de sa richesse nutritive et organique.

Les taxons sensibles (trichoptères, éphéméroptères et plécoptères) sont faiblement représentés. Cette faible présence est imputable aux caractéristiques physiques de l'habitat qui offrent peu de substrats favorables pour l'installation des macroinvertébrés du fait notamment du colmatage par les particules fines. On trouve tout de même plusieurs familles de trichoptères polluosensibles comme les *Glossosomatidae* et les *Goeridae* (taxon indicateur de la station), ce qui montre que la qualité de l'eau est convenable.

Etat écologique :

Avec une note IBGN de 14/20, la station de ruisseau de Poul Roudour située en amont de la commune de Cavan atteint le "bon" état écologique. Cet état est conforme à l'objectif de qualité fixé par la Directive Cadre européenne sur l'Eau de 2000.



ENVIRONNEMENT

Parc du launay - Rue Goarom Pella
 St Martin des Champs
 29 600 MORLAIX
 tel : 02 98 88 97 80 - fax : 02 98 88 97 81
 e-mail : morlaix@at-ouest.com

Rapport d'analyse IBGN : EV0718_IBGN02_2015

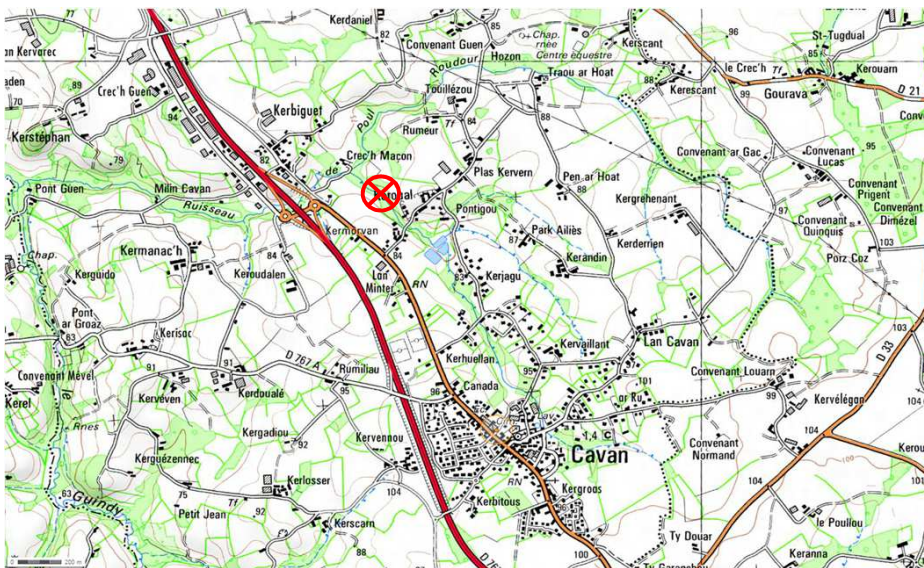
Mairie de Cavan
 10, rue du Général de Gaulle
 22140 CAVAN

Informations générales

Code station (ATO) : ATO_028
Cours d'eau : Ruisseau de Poul Roudour
Nom de la station : 2 - aval
Date de prélèvement : 13/10/2015
Date de réception au laboratoire : 13/10/2015
Nom du préleveur : H. LE FALHER

Localisation du Site

Accès : Par la route d'accès à la STEP de Crech'h Maçon - Station 100 m en amont de la STEP
Coordonnées Lambert 93 : E = 232664 N = 6861486
Largeur du lit mouillé (m) : 1
Altitude (m) : 74



Carte (scan 25000)



Photo aérienne

Analyse

Date(s)	Opérateur(s)	Paramètre	Norme	Bioindicateur	IBGN / 20
Tri : 14/10/15 Détermination : 14/10/15	Tri : H. LE FALHER Détermination : H. LE FALHER	Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)	NF T90-350 mars 2004	Macroinvertébrés benthiques	16

Ce rapport a été édité en un exemplaire original destiné à Maurice OFFRET, maire de Cavan.

Description de la station n° ATO_028

Largeur de plein bord (m) : 3

Largeur lit mouillé (m) : 1

Longueur (m) : 30

Situation hydrologique :

Crue Moyennes eaux Hautes eaux
 Basses eaux Etiage Assec

CARACTERISTIQUES DU LIT MINEUR	Tracé	Rectiligne <input type="checkbox"/>	Sinueux ou courbe <input checked="" type="checkbox"/>	Très sinueux <input type="checkbox"/>		
	Visibilité du fond	Bonne <input checked="" type="checkbox"/>	Moyenne <input type="checkbox"/>	Mauvaise <input type="checkbox"/>		
	Nature du fond	Roche/dalle <input type="checkbox"/>	Blocs <input checked="" type="checkbox"/>	Pierres / galets <input checked="" type="checkbox"/>	Gravier <input checked="" type="checkbox"/>	
		Limon <input type="checkbox"/>	Vase <input checked="" type="checkbox"/>	Débris organiques <input checked="" type="checkbox"/>	Sable <input checked="" type="checkbox"/>	
	Dépôt sur le fond	Absence <input type="checkbox"/>	Présence <input checked="" type="checkbox"/>	Fond colmaté <input type="checkbox"/>		
	Encombrement du lit	Monstres <input type="checkbox"/>	Arbres tombés <input checked="" type="checkbox"/>	Atterrissements <input type="checkbox"/>		
		Détritus <input checked="" type="checkbox"/>	Sans objet <input type="checkbox"/>	Branchages <input type="checkbox"/>		
	Végétation aquatique	Bryophytes <input checked="" type="checkbox"/>	Hélophytes <input type="checkbox"/>	Lentilles d'eau <input type="checkbox"/>		
Algues <input type="checkbox"/>		Hydrophytes <input type="checkbox"/>	Pas de végétation <input type="checkbox"/>			
Profondeur	0,05-0,30 m					
	Très variée (hauts fonds, mouilles + cavités sous berges)	<input type="checkbox"/>	Variée (hauts fonds, mouilles, ou cavités sous berge)	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Bas fonds et dépôts liés à un ouvrage	<input type="checkbox"/>	Constante	<input type="checkbox"/>		
ECOULEMENTS	Type	Turbulent / rapide <input type="checkbox"/>	Cassé (plat lent entrecoupé de seuils) <input type="checkbox"/>	Ondulé <input checked="" type="checkbox"/>	Constant <input type="checkbox"/>	
	Faciès	Mouille <input type="checkbox"/>	Radier <input type="checkbox"/>	Seuil <input checked="" type="checkbox"/>	Plat <input checked="" type="checkbox"/>	
BERGES	Hauteur	Rive droite (m) : 0,75		Rive Gauche (m) : 1		
	Nature	Blocs <input type="checkbox"/>	Galets <input type="checkbox"/>	Gravier <input type="checkbox"/>	Sable <input type="checkbox"/>	
		Argile <input type="checkbox"/>	Limon <input type="checkbox"/>	Terre <input checked="" type="checkbox"/>	Racines <input checked="" type="checkbox"/>	
		Enrochement ou remblais <input type="checkbox"/>				
	Dynamique des berges (cumul des 2 rives)	Stables <input checked="" type="checkbox"/>	Erodées <input type="checkbox"/>	Effondrées ou sapées <input type="checkbox"/>		
		Piétinées <input type="checkbox"/>	Encaissées <input type="checkbox"/>			
	Pente			Rive Droite	Rive Gauche	
		Berges à pics (> 70°)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Berges très inclinées (30 à 70 °)		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		Berges inclinées (5 à 30°)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Berges plates (< 5°)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dégradation	Erosion <input type="checkbox"/>	Piétinement du bétail <input type="checkbox"/>	Activité de loisirs <input type="checkbox"/>	Voie sur berge <input checked="" type="checkbox"/>		
	Sans objet <input type="checkbox"/>	Aménagement hydraulique <input type="checkbox"/>				
Importance de la végétation	Absente <input type="checkbox"/>	Eparse <input type="checkbox"/>	Dense <input checked="" type="checkbox"/>			
Composition de la végétation			Absente	Herbacée	Arbustive	Arborée
	Rive droite	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Rive gauche	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Eclairement de l'eau	<5 % <input type="checkbox"/>	5 à 25 % <input checked="" type="checkbox"/>	25 à 50 % <input type="checkbox"/>			
	50 à 75 % <input type="checkbox"/>	> 75 % <input type="checkbox"/>				
LIT MAJEUR	Occupation des sols	Cultures <input type="checkbox"/>	Prairies/pâturages <input checked="" type="checkbox"/>	Zones humides <input checked="" type="checkbox"/>	Friches <input type="checkbox"/>	
		Forêts bois <input type="checkbox"/>	Jardins <input type="checkbox"/>	Urbanisé <input type="checkbox"/>		
	Géologie	Calcaires <input type="checkbox"/>	Argiles, marnes, limons <input type="checkbox"/>	Grès <input type="checkbox"/>		
Schistes <input type="checkbox"/>		Roches cristallines <input type="checkbox"/>	Alluvions <input checked="" type="checkbox"/>			

Echantillonnage de la station n° ATO_028

 Conditions de prélèvement : Facile

 Difficile

Si difficile préciser pourquoi :

Finalité du site : Comparative

Support (caractère biogène décroissant)	Recouvrement*	Gamme de vitesses (cm/s)**	Prélèvement	> 75 cm/s Rapide	75 à 25 cm/s Moyenne	25 à 5 cm/s Lente	<5 cm/s Nulle
			N°				
Bryophytes	1	-	Hauteur d'eau (cm)				
			Nature				
			N°				
Spermaphytes immergés	0	-	Hauteur d'eau (cm)				
			Nature				
			N°			3	
Débris organiques grossiers	2	0-5 5-25	Hauteur d'eau (cm)			10	
			Nature			Racines	
			N°		5		
Sédiments minéraux de grande taille (250 - 25 mm)	2	5-25 25-75	Hauteur d'eau (cm)		<5		
			Nature				
			N°		6		
Granulat grossier (25 - 2,5 mm)	4	5-25 25-75	Hauteur d'eau (cm)		<5		
			Nature				
			N°				
Spermaphytes émergents de strate basse	0	-	Hauteur d'eau (cm)				
			Nature				
			N°				7
Sédiments fins (<0,1 mm)	2	0-5	Hauteur d'eau (cm)				10
			Nature				
			N°			2	8
Sable / Limon (0,1 - 2,5 mm)	3	0-5 5-25	Hauteur d'eau (cm)			<5	20
			Nature			Sable	sable
			N°			6	
Surface uniforme dure / Bloc (> 250 mm)	2	0-5 5-25	Hauteur d'eau (cm)			10	
			Nature			Blocs	
			N°				
Algues / Marne / Argile	0	-	Hauteur d'eau (cm)				
			Nature				

*Recouvrement : (0) absent ; (1) accessoire < 1 % ; (2) peu abondant < 10 % ; (3) abondant 10-50 % ; (4) abondant > 50 %

**Gamme de vitesses par caractère biogène décroissant : moyenne ; rapide ; lente ; nulle

Commentaires :

Difficultés à réaliser le plan d'échantillonnage :

Néant

Ecart au protocole :

Néant

Observations :

La surface de recouvrement des bryophytes est trop faible pour que ce substrat fasse l'objet d'un prélèvement.

Photos de la station n° ATO_028



Vue de la partie amont



Vue de la partie aval



Fond du cours d'eau

Résultats IBGN

Code station : ATO_028
 Cours d'eau : Ruisseau de Poul Roudour
 Nom de la station : 2 - aval
 Date de prélèvement : 13/10/15

Richesse faunistique : 34
 Classe de variété : 10
 Taxon indicateur : *Glossosomatidae*
 Groupe faunistique indicateur : 7
 IBGN (/20) : 16

Liste faunistique

TAXON**	TOTAL	Abondance relative (%)
INSECTES		
PLÉCOPTERES		
<u>Nemouridae</u>	1	0,05
TRICHOPTERES		
<u>Glossosomatidae</u>	50	2,31
<u>Goeridae</u>	51	2,35
<u>Hydropsychidae</u>	3	0,14
<u>Leptoceridae</u>	1	0,05
<u>Odontoceridae</u>	2	0,09
<u>Polycentropodidae</u>	3	0,14
<u>Rhyacophilidae</u>	1	0,05
<u>Sericostomatidae</u>	26	1,20
EPHÉMÉROPTERES		
<u>Baetidae*</u>	5	0,23
<u>Epheméridae</u>	90	4,16
<u>Heptageniidae</u>	5	0,23
<u>Leptophlebiidae</u>	4	0,18
COLÉOPTERES		
<u>Elmidae*</u>	110	5,08
Gyrinidae	1	0,05
Hydraenidae	5	0,23
DIPTERES		
Ceratopogonidae	10	0,46
<u>Chironomidae*</u>	343	15,84
Dixidae	2	0,09
Limoniidae	96	4,43
Ptychopteridae	3	0,14
Simuliidae	40	1,85
Tabanidae	1	0,05
ODONATES		
Calopterygidae	30	1,39
Cordulegasteridae	2	0,09
MÉGALOPTERES		
Sialidae	1	0,05
CRUSTACÉS		
AMPHIPODES		
<u>Gammaridae*</u>	660	30,47
ISOPODES		
<u>Asellidae*</u>	2	0,09
MOLLUSQUES		
BIVALVES		
Sphaeriidae	110	5,08
GASTÉROPODES		
Hydrobiidae	230	10,62
VERS		
ACHETES		
Glossiphoniidae	2	0,09
TRICLADES		
Planariidae	1	0,05
<u>OLIGOCHETES*</u>	272	12,56
<u>HYDRACARIENS</u>	3	0,14
TOTAL	2166	100,00

* Taxons devant comporter au moins 10 individus pour être pris en compte comme groupe faunistique indicateur dans le calcul de l'IBGN (au moins 3 individus pour les autres taxons).

**Taxons soulignés : taxons faisant partie de la liste des taxons indicateurs de la norme NF T 90-350.

Par bac de tri, le comptage réel est effectué jusqu'à 20 individus. Entre 20 et 100 le comptage résulte d'une estimation sur la moitié du bac de détermination. Au-delà de 100 individus le comptage s'effectue sur 1/10^{ème} du bac de détermination.

Interprétation des résultats de la station n° ATO_028

Composition faunistique :

Le peuplement de macroinvertébrés est dominé par les taxons saprobiontes (gammare, chironomes et oligochètes), ce qui est le signe d'une certaine richesse organique et nutritive du milieu.

Les mollusques de la famille des *Hydrobiidae* sont bien représentés (11 %). Ce taxon est doté d'une forte capacité de reproduction pouvant conduire à des phénomènes de pullulation.

Les taxons sensibles (trichoptères, éphéméroptères et plécoptères) sont bien représentés (11 % au total). Cela montre que l'eau est de bonne qualité globale et qu'elle ne présente pas de pollution de type toxique. L'habitat est également attractif avec des vitesses d'écoulement variées et des substrats non colmatés permettant l'installation d'une faune diversifiée.

Etat écologique :

Avec une note IBGN de 16/20, la station du ruisseau de Poul Roudour située en aval de la commune de Cavan atteint le "très bon" état écologique, ce qui est conforme à l'objectif de qualité fixé par la Directive Cadre européenne sur l'Eau de 2000.

En comparaison avec le point amont, la qualité de cette station apparaît plus favorable notamment du fait de la présence d'habitats plus variés et moins colmatés.