

Département du Morbihan

COMMUNE DE PLOUGOUMELLEN



SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES

PHASE 1 : DIAGNOSTIC DE L'ETAT ACTUEL

HYN05911G

Octobre 2012

- Etudes générales
- Assistance au Maître d'Ouvrage
- Maîtrise d'œuvre conception
- Maîtrise d'œuvre travaux
- Formation

Siège social
78, allée John Napier
CS 89017
34965 - Montpellier Cedex 2

Tél. : 04 67 99 22 00
Fax : 04 67 65 03 18
montpellier.egis-eau@egis.fr
<http://www.egis-eau.fr>

Document réalisé par :

Agence de Nantes
7, rue de la Rainière
Parc du Perray
CS 83909
44339 - Nantes Cedex

Tél. : 02 51 86 04 40
Fax : 02 51 86 04 50
<http://www.egis-eau.fr>

Chef de Projet :

Benjamin GAUTIER

HYN05911G

version du 12/10/2012

SOMMAIRE

I. CADRE ET OBJET DE L'ETUDE	3
II. CONTEXTE DE LA ZONE D'ETUDE	4
II.1. Définition de la zone d'étude	4
II.2. Topographie	4
II.3. Réseau hydrographique	6
II.4. Bassins versants	6
II.4.1. Bassin versant du Sal	6
II.4.2. Bassin versant du ruisseau de la Tourelle	6
II.4.3. Bassin versant du ruisseau de Treusal	6
II.4.4. Bassin versant du ruisseau de Keneah	7
II.4.5. Bassin versant du ruisseau de Len	7
II.5. Réseaux d'eaux pluviales	9
II.5.1. Exutoires des réseaux d'eaux pluviales	9
II.5.2. Ouvrages de rétention des eaux pluviales	11
II.6. Levés topographiques	11
II.7. Réseaux d'eaux pluviales	12
II.8. Données climatologiques	12
II.8.1. Station météorologique de référence	12
II.8.2. Précipitations	12
II.8.3. Coefficient de Montana	12
II.8.4. Pluie de projet type " Desbordes "	13
III. DIAGNOSTIC DU FONCTIONNEMENT DES RESEAUX D'EAUX PLUVIALES	14
III.1. Malfaçons et dysfonctionnements des réseaux d'eaux pluviales	14
III.1.1. Points noirs d'ordre hydraulique	14
III.1.2. Malfaçons du réseau eaux pluviales	22
III.2. Etude qualitative du milieu recepteur	24
III.2.1. Qualité des cours d'eau	24
III.2.1.1. Synthèse bibliographique	24
III.2.1.2. Etat de référence hydrobiologique – population piscicole	24
III.2.2. qualité des eaux pluviales	24
III.3. Etude quantitative du milieu recepteur	25
III.3.1. Débits moyens	25
III.3.2. Débits de Crue	27
III.3.3. Débits d'étiages	28
IV. MODELISATION HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE DES RESEAUX D'EAUX PLUVIALES DE PLOUGOUMELLEN	29
IV.1. Montage du modèle	29
IV.1.1. Présentation du modèle	29
IV.1.2. Principe de la méthodologie	30
IV.2. Simulation du fonctionnement hydraulique et hydrologique (état actuel)	32
IV.2.1. Construction du modèle	32
IV.2.2. Sous bassins versants	36
IV.2.3. Calage et validation du modèle	36
IV.2.4. Simulation hydraulique en situation actuelle	37

ANNEXES

ANNEXE I : DONNEES METEO-FRANCE

ANNEXE II : FEUILLES DE CALCULS - Q10 - RUISSEAUX DE LA ZONE D'ETUDE

ANNEXE III : PLUIES DE PROJET INTEGREES AU MODELE MATHEMATIQUE

**ANNEXE IV : CARACTERISTIQUES DES NŒUDS, DES CONDUITES ET DES
BASSINS VERSANTS MODELISES**

ANNEXE V : RESULTATS DES SIMULATIONS HYDRAULIQUES - ETAT ACTUEL

ANNEXE VI : PLANS DES RESEAUX D'EAUX PLUVIALES

**ANNEXE VII : LEVES TOPOGRAPHIQUES DES REGARDS SUR LES RESEAUX
D'EAUX PLUVIALES(X, Y, Z)**

I. CADRE ET OBJET DE L'ETUDE

La commune de Plougoumelen souhaite réaliser une étude hydraulique des principaux secteurs de son territoire, ceux actuellement urbanisés et ceux en devenir. Cette étude a pour but d'intégrer les contraintes inhérentes à la gestion des eaux de ruissellement dans la réflexion qu'elle engage sur son urbanisme.

Cette étude est motivée par le souhait de disposer d'un diagnostic de l'état actuel du réseau eaux pluviales, tant sur le plan quantitatif que qualitatif et de définir les mesures compensatoires à mettre en œuvre afin de gérer le surplus d'eaux pluviales induit par l'urbanisation future de la commune en respectant le cadre réglementaire de la loi sur l'eau.

Les principaux buts de cette étude sont les suivants :

- Etudier le fonctionnement des réseaux d'eaux pluviales dans l'état actuel,
- Proposer des solutions adaptées (bassins, réseaux, création d'exutoires...) pour résoudre les dysfonctionnements éventuels du réseau existant et gérer au mieux les incidences de l'urbanisation future.
- Réaliser un zonage pluvial.

II. CONTEXTE DE LA ZONE D'ETUDE

II.1. DEFINITION DE LA ZONE D'ETUDE

La commune de Plougoumelen est située à 6 km à l'est d'Auray et à 12 km à l'ouest de Vannes. Elle occupe pour l'essentiel la rive gauche du Sal et son estuaire dit « rivière du Bono », relié à la rivière d'Auray qui constitue une ramification du Golfe du Morbihan

La zone d'étude concerne tout le territoire de la commune de Plougoumelen.

Suite aux renseignements transmis par la mairie et aux enquêtes réalisées auprès des riverains, six désordres hydrauliques ont été recensé sur le territoire de la commune de Plougoumelen.

Les secteurs à désordres hydrauliques sont les suivants :

- Aspect quantitatif (débordements, ruissellements, ect...) :
- Secteur du Pont du Lenn,
- Ouvrage de rétention rue Per Jakez Helias (lotissement Prad Bihan),
- Secteur de « Cahire »,
- Secteur de « Le Straquen »,
- Secteur de « Cresquel »,
- Secteur de « Loperhet ».

Lors de la reconnaissance des réseaux d'eaux pluviales de Plougoumelen, plusieurs mauvais branchements d'eaux usées dans les réseaux d'eaux pluviales ont été détectés. Ces mauvais branchements ont donc été qualifiés de désordres hydrauliques qualitatifs :

- Aspect qualitatif (Mauvais branchements d'eaux usées dans le réseau d'eaux pluviales) :
- Rue des Genêts,
- Rue de Roh Mané,
- Lérion.

Le secteur d'étude est drainé par cinq cours d'eaux :

- Le Sal puis la rivière de Bono.
- Le Len,
- La Tourelle,
- Le Kénéah,
- Le Treusal.

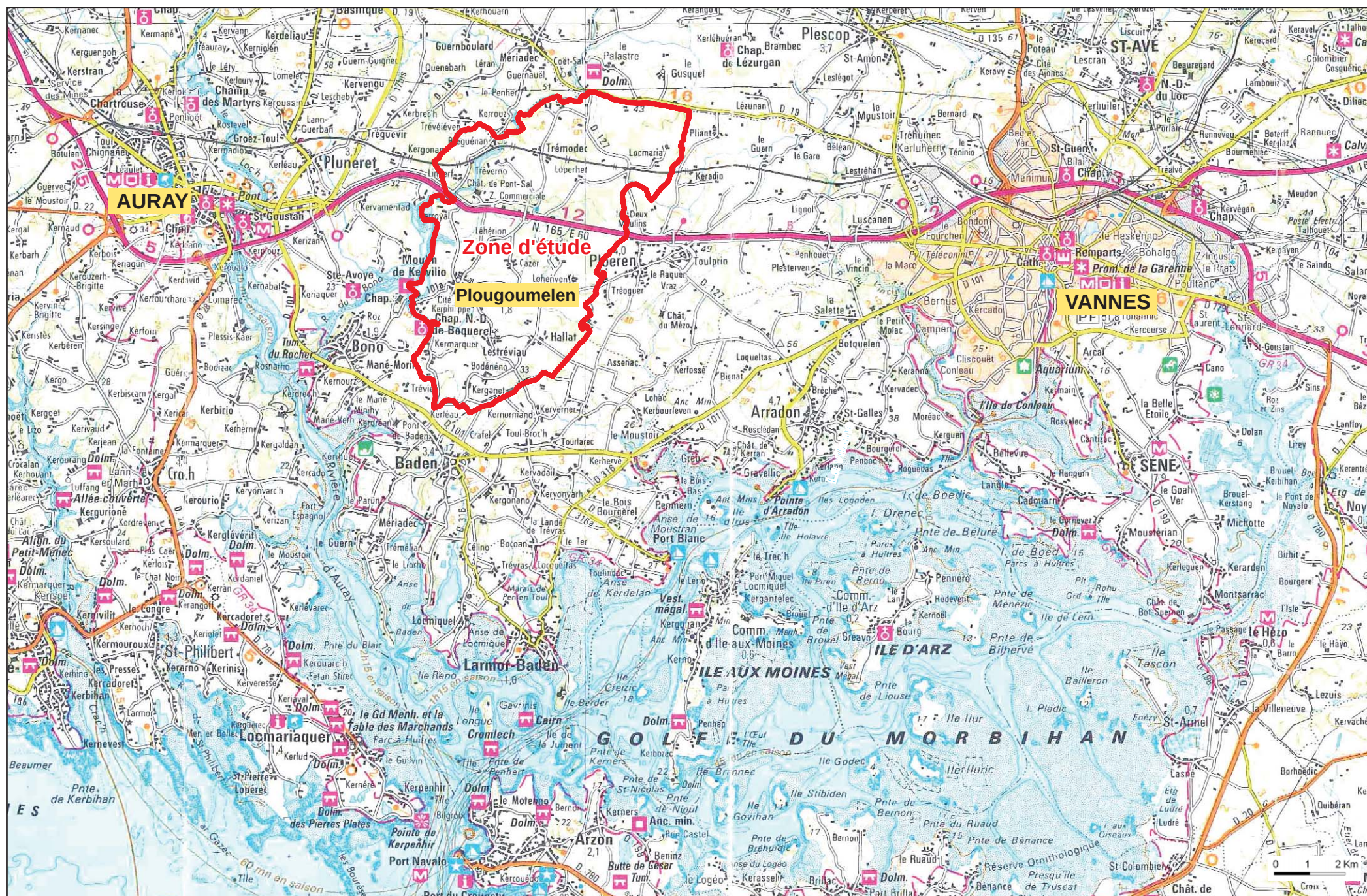
Un autre cours d'eau est également présent sur la zone d'étude, il s'agit du ruisseau de Pont er Vouial limitrophe avec la commune de Ploeren. Ce ruisseau est un affluent de la rivière du Vincin.

II.2. TOPOGRAPHIE

La zone étudiée est caractérisée par des pentes moyennes dans le centre bourg.

La topographie des bassins versants de la zone d'étude varie entre +57 m (IGN69) au château d'eau proche de la zone de Kénéah et +3 m (IGN69) au niveau du moulin de Kervilio (exutoire du ruisseau de Len)

PLAN DE SITUATION



II.3. RESEAU HYDROGRAPHIQUE

Le secteur d'étude est drainé par cinq cours d'eaux:

- Le Sal prend sa source sur la commune de Grand-Champ. Il traverse 6 communes et chemine sur 24 km environ. A partir de « Pont Sal », le Sal est dénommé rivière de Bono. Elle se jette dans la rivière d'Auray au niveau du Bono.
- Le ruisseau de La Tourelle prend sa source au lieu – dit « La Tourelle » sur la commune de Plougoumelen et se jette dans le Sal en aval du lieu – dit « Tremodec ».
- Le ruisseau de Treusal prend sa source proche de la route reliant « Lann er Hénéah » à « Cresquel » et se jette dans le Sal au niveau du lieu – dit « Treusal »
- Le ruisseau du Kenéah prend sa source à proximité du lieu dit «Le Kénéah» sur la commune de Plougoumelen et se jette dans le Sal au niveau de l'anse de Lann Vihan.
- Le ruisseau de Len prend sa source au niveau du lieu dit « Le Lain » sur la commune de Ploëren et se jette dans la rivière de Bono au niveau du moulin de Kervilio

II.4. BASSINS VERSANTS

II.4.1. BASSIN VERSANT DU SAL

Le bassin versant du Sal, possède les caractéristiques suivantes au droit du Pont du Sal où il se jette dans la rivière du Bono :

Surface	: 115 km ²
Longueur hydraulique	: 25 km
Pente moyenne	: 0.36 %

II.4.2. BASSIN VERSANT DU RUISSEAU DE LA TOURELLE

Le bassin versant du ruisseau de La Tourelle, possède les caractéristiques suivantes au droit de sa confluence avec le Sal :

Surface	: 2.59 km ²
Longueur hydraulique	: 1.7 km
Pente moyenne	: 1.82 %

II.4.3. BASSIN VERSANT DU RUISSEAU DE TREUSAL

Le bassin versant du ruisseau de Treusal, possède les caractéristiques suivantes au droit de sa confluence avec le Sal :

Surface	: 0.60 km ²
Longueur hydraulique	: 1.4 km
Pente moyenne	: 3.36 %

II.4.4. BASSIN VERSANT DU RUISSEAU DE KENEAH

Le bassin versant du ruisseau de Kénéah, possède les caractéristiques suivantes au droit de sa confluence avec le Sal:

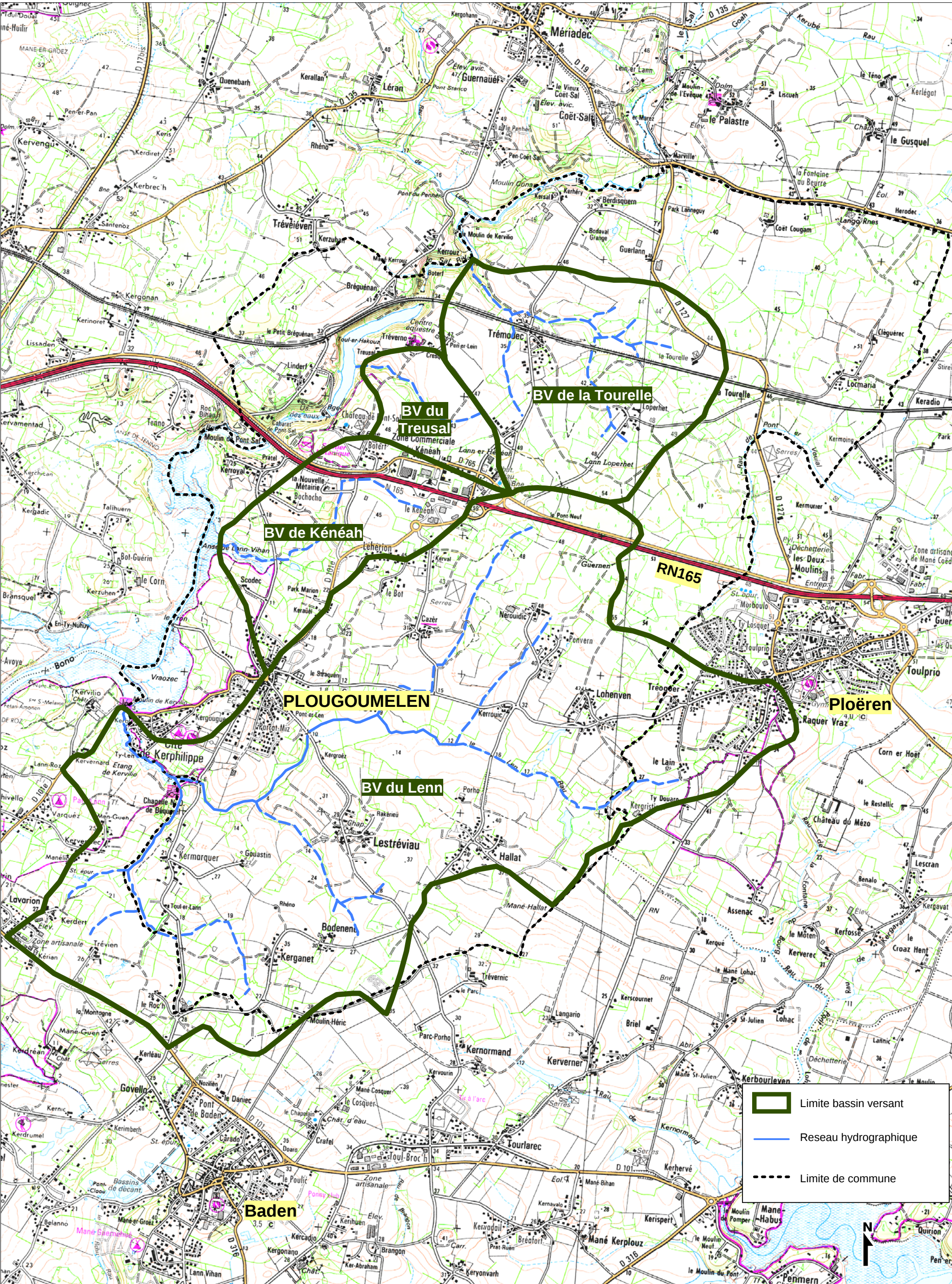
Surface	: 1.58 km ²
Longueur hydraulique	: 1.8 km
Pente moyenne	: 2.3 %

II.4.5. BASSIN VERSANT DU RUISSEAU DE LEN

Le bassin versant du ruisseau de Len, possède les caractéristiques suivantes au droit de sa confluence avec la rivière de Bono :

Surface	: 11.3 km ²
Longueur hydraulique	: 4.3 km
Pente moyenne	: 0.8 %

RESEAU HYDROGRAPHIQUE ET BASSIN VERSANT



II.5. RESEAUX D'EAUX PLUVIALES

Sur la zone d'étude, on recense des réseaux busés dont les diamètres varient de 150 mm à 600 mm.

On recense également des fossés à ciel ouvert, des caniveaux et des dalots en maçonnerie.

Les collecteurs d'eaux pluviales présentent un bon état général sur l'ensemble de la commune. Ils sont cependant parfois encrassés par des gravats ou des dépôts de terre végétale.

Les réseaux d'eaux pluviales de la zone d'étude sont représentés à *l'annexe VI*.

Le centre bourg de Plougoumelen est équipé d'un réseau séparatif mais quelques mauvais branchements d'eaux usées dans le réseau d'eaux pluviales ont été détectés.

Remarque : Les réseaux d'eaux pluviales de la rue Notre Dame de Bequerel n'ont pas été reconnus car cette voirie était en travaux lors de la reconnaissance du terrain. Le plan des réseaux d'eaux pluviales (annexe VI) ne présente donc pas de réseaux pour cette voirie. Un plan de recollement doit être remis à la commune lorsque le chantier sera terminé. Il sera alors possible de retranscrire ce plan sur le plan général présenté à l'annexe VI.

II.5.1. EXUTOIRES DES RESEAUX D'EAUX PLUVIALES

L'exutoire principal des réseaux d'eaux pluviales du centre bourg de Plougoumelen est **la rivière du Bono ou l'un des ses affluents.**

20 exutoires ont été recensés sur la zone d'étude et sont répartis comme suit :

- 4 se jetant directement dans la rivière du Bono,
- 9 se jetant indirectement dans la rivière du Bono, via des fossés à ciel ouverts,
- 1 se jetant directement dans le ruisseau de Lenn,
- 6 se jetant indirectement dans le ruisseau de Lenn, via des fossés à ciel ouverts.

La localisation de ces exutoires est présentée sur le plan des réseaux d'eaux pluviales de la commune de Plougoumelen à l'annexe VI.

Le tableau page suivante présente les dimensions de ces exutoires.

N° exutoire	Localisation	Dimension	Milieu récepteur
1	Rue Joseph Le Brix	Ø300	Fossé puis ruisseau du Lenn
2	Rue Joseph Le Brix	Ø300	Ruisseau du Lenn
3	RD 101 vers Le Bono	Ø250	Fossé puis rivière du Bono
4	Cité de Kerphilippe	Ø300	Rivière du Bono
5	Cité de Kerphilippe	Ø300	Rivière du Bono (exutoire invisible)
6	Cité de Kerphilippe	Ø400	Rivière du Bono
7	Cité de Kerphilippe	Ø300	Rivière du Bono (exutoire invisible)
8	Rue des Chaumières	Ø300	Fossé puis ruisseau du Lenn
9	Rue des Chaumières	Ø300	Fossé puis ruisseau du Lenn
10	Rue G.Cadoudal	Ø300	Fossé puis rivière du Bono
11	Rue G.Cadoudal	Ø300	Fossé puis rivière du Bono
12	Rue de la résistance	Ø600	Fossé puis rivière du Bono
13	Rue de Yves Pont-Sal	Ø300	Fossé puis rivière du Bono
14	Rue de Yves Pont-Sal	Ø300	Fossé puis rivière du Bono
15	Lot. le Clos de L'Hermine	Ø600	Ouvrage de rétention puis ruisseau de Lenn
16	Lot. Prad Bihan	Ø500	Ouvrage de rétention puis ruisseau de Lenn
17	Lot. le Clos du Petit Bois	Ø300	Ouvrage de rétention puis ruisseau de Lenn
18	ZAC de Keneah sud	Ø600	Fossé puis rivière du Bono
19	Lérion	Ø300	Fossé puis rivière du Bono
20	Lérion	Ø300	Fossé puis rivière du Bono

II.5.2. OUVRAGES DE RETENTION DES EAUX PLUVIALES

3 ouvrages de rétentions ont été recensés sur la zone d'étude.

Nom de l'ouvrage de rétention	Localisation	Bassin versant collecté (ha)	Volume (m ³)	Commentaire
BO EXU 15	Lot. Le Clos de l'Hermine	2.16	?	Pas de données disponibles pour cet ouvrage (Volume et débit de fuite)
BO EXU 16	Lot. Prad Bihan	11.42	?	Pas de données disponibles pour cet ouvrage (Volume et débit de fuite) - Désordre hydraulique recensé sur cet ouvrage
BO EXU 17	Lot. Le Clos du Petit Bois	1.65	110	



BO EXU 15



BO EXU 16



BO EXU 17

II.7. RESEAUX D'EAUX PLUVIALES

Une campagne de levés topographiques a été réalisée par un cabinet de géomètres en mars 2010 afin de rattacher les côtes tampons et les côtes fils d'eau des réseaux d'eaux pluviales de Plougoumelen au coordonnées x, y (lambert 93) et z (système d'altimétrie IGN69).

II.8. DONNEES CLIMATOLOGIQUES

II.8.1. STATION METEOROLOGIQUE DE REFERENCE

Les observations météorologiques ont été communiquées par la station Météo France de Lorient – Lann Bihoué (56).

Les coefficients de Montana sont calculés sur les moyennes établies sur 37 ans (1971-2008).

Ils sont présentés à l'annexe I.

II.8.2. PRECIPITATIONS

Le climat de la région est de **type océanique** caractérisé par un hiver doux et de faibles amplitudes thermiques.

Les précipitations moyennes annuelles à Lorient représentent **930 mm** (1971 – 2000). Les pluies sont réparties sur toute l'année.

Les précipitations moyennes décennales pour une durée de 4 heures représentent **40.10 mm** par.jour.

Source : Atlas hydrologique de la Bretagne

II.8.3. COEFFICIENT DE MONTANA

Les coefficients de Montana, obtenus pour les bassins versants de la commune de Plougoumelen (station de Lorient – Lann Bihoué), sont présentés ci-dessous pour la période de retour de 10 ans.

Durée de retour : 10 ans

	Durée de pluie	
	6 mn à 360 mn	
	a	b
Lorient – Lann Bihoué	4.124	0.585

Source : Météo France

Ces coefficients sont à utiliser avec la formule suivante :

$h = a \times t^{1-b}$ ou $I = a \times t^{-b}$
--

Avec :

t : durée de pluie (mn)
h : hauteur d'eau correspondante (mm)
I : intensité pluie correspondante (mm/mn)

II.8.4. PLUIE DE PROJET TYPE “ DESBORDES ”

On appelle “ pluie de projet ” une pluie fictive définie par un hyétogramme (histogramme des hauteurs de pluie par unité de temps) synthétique et statistiquement “ représentative ” des pluies réelles, bien que jamais observée. On lui affecte une période de retour qui est celle d'un ou plusieurs de ses éléments constitutifs : hauteur totale précipitée et hauteur précipitée durant une période intense.

On admet le plus souvent que la période de retour des caractéristiques de l'hydrogramme obtenu par transformation de ce hyétogramme synthétique est égale à celle de la pluie de projet. Aussi, le domaine privilégié d'utilisation des pluies de projet est le dimensionnement des collecteurs d'assainissement.

La pluie de projet étudiée dans le cadre de ce paragraphe est la pluie de projet dite “ du double triangle ” ou pluie de Desbordes utilisée comme module pluviométrique du logiciel RERAM (Ministère de l'Intérieur, Ministère de l'Environnement et du cadre de vie, 1979).

Ce modèle de pluie est caractérisé principalement par :

- la durée totale de l'averse de quatre heures et la hauteur d'eau tombée en quatre heures,
- la durée intense de l'averse égale au temps de concentration du bassin versant étudié et la hauteur d'eau tombée pendant la même durée.

Les pluies de projet utilisées pour les simulations mathématiques des réseaux d'eaux pluviales de Plougoumelen sont des pluies de projet de type « desbordes ». Les périodes de retour des pluies intégrées au modèle sont :

- Pluie biennale (Q2)
- Pluie décennale (Q10)
- Pluie trentennale (Q30)
- Pluie centennale (Q100)

Les caractéristiques de ces pluies sont présentées en annexe III.

III. DIAGNOSTIC DU FONCTIONNEMENT DES RESEAUX D'EAUX PLUVIALES

Cette phase a pour objet d'analyser le fonctionnement quantitatif et qualitatif du réseau d'eaux pluviales de Plougoumelen.

III.1. MALFAÇONS ET DYSFONCTIONNEMENTS DES RESEAUX D'EAUX PLUVIALES

III.1.1. POINTS NOIRS D'ORDRE HYDRAULIQUE

Suites aux visites de terrain et aux demandes d'informations en mairie, **six points noirs d'ordre hydraulique** ont été recensés sur la zone d'étude.

PN1 : Pont du Lenn

En cas de fortes pluies, le ruisseau du Lenn monte en charge en amont du pont de Lenn et déborde sur la chaussée. Cette dernière peut être bloquée à la circulation en cas d'événements pluviométriques très importants.

Les phénomènes de débordements constatés peuvent être dus au sous dimensionnement de l'ouvrage hydraulique du Pont de Lenn par rapport à la surface du bassin versant drainé par ce dernier (667 ha).

Voir schéma page suivante

PN2 : Ouvrage de rétention du lotissement Prad Bihan

Lors de fortes pluies, des débordements fréquents de l'ouvrage de rétention situé en aval du lotissement de Prad Bihan sont constatés. L'habitation située à proximité de l'ouvrage se trouve alors menacée par les montées en charges du bassin.

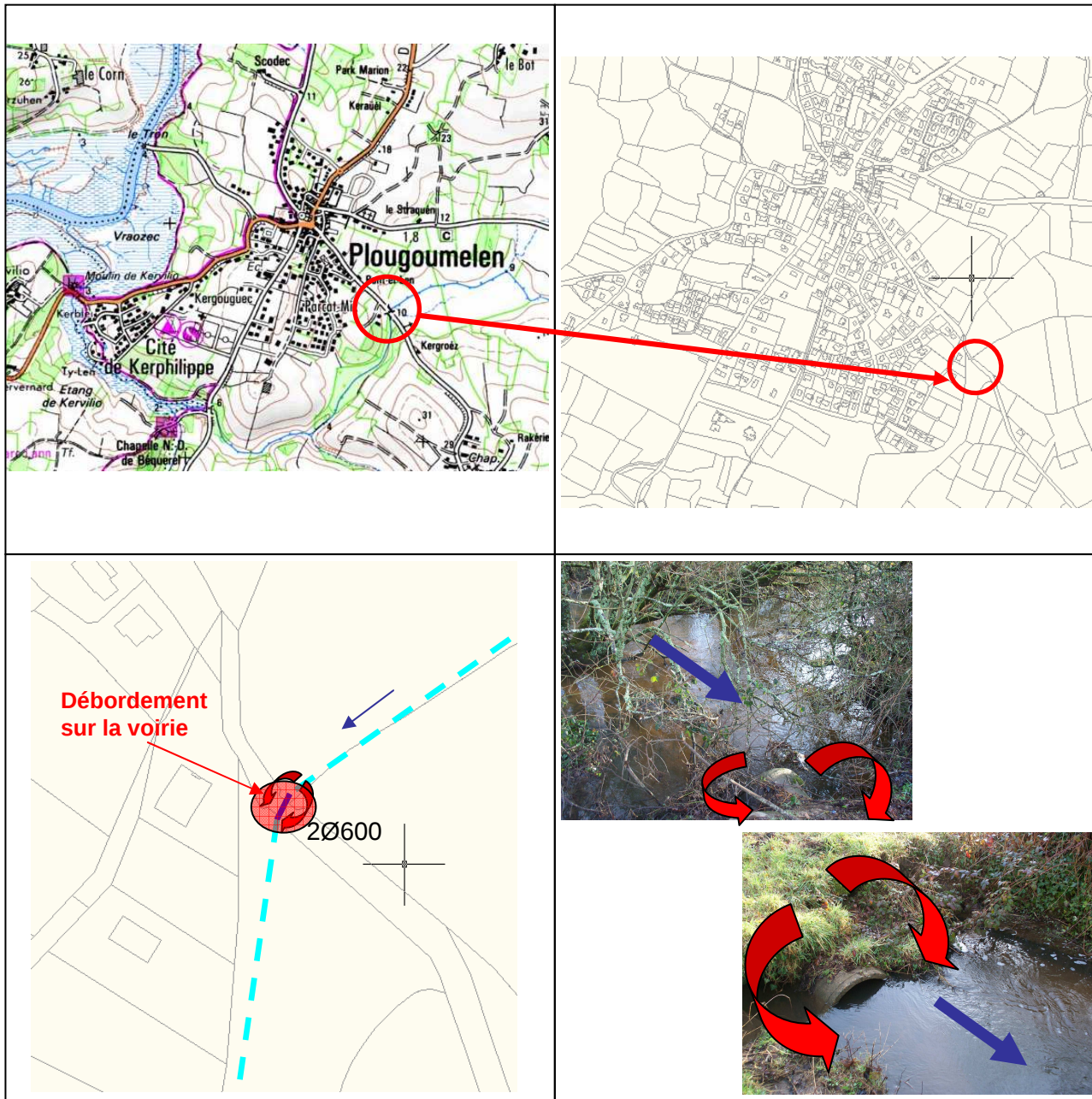
Il n'existe pas de données concernant les caractéristiques techniques de cet ouvrage de rétention (volume de stockage, débit de fuite,...). Ainsi, nous avons estimé que le volume de stockage était de l'ordre de 70 m³ et que l'ouvrage de fuite était constitué d'un collecteur Ø200.

Drainant un bassin versant de l'ordre de 12 ha, constitué de zones urbanisées, il apparaît que cet ouvrage de rétention soit sous dimensionné pour récolter les eaux pluviales générées par un tel bassin versant.

Voir schéma page suivante

Point Noir 1

Pont de Lenn



En cas de fortes pluies, le ruisseau du Lenn monte en charge en amont du pont de Lenn et déborde sur la chaussée

Point Noir 2

Ouvrage de rétention du lotissement de Prad Bihan



Lors de fortes pluies, des débordements fréquents de l'ouvrage de rétention situé en aval du lotissement de Prad Bihan sont constatés.

Drainant un bassin versant de l'ordre de 12 ha, constitué de zones urbanisées, il apparaît que cet ouvrage de rétention soit sous dimensionné pour récolter les eaux pluviales générées par un tel bassin versant.

PN3 : Secteur de « Cahire »

Lors de fortes pluies, un affluent du ruisseau de Lenn monte en charge au droit de la route de Cahire et déborde sur la chaussée jusqu'au carrefour avec la route de Ploeren situé quelques dizaines de mètres en aval.

Les phénomènes de débordements constatés peuvent être dus au sous dimensionnement de l'ouvrage hydraulique qui permet le franchissement de la route de Cahire par rapport à la surface du bassin versant drainé par ce dernier (120 ha).

Voir schéma page suivante

PN4 : Secteur de « Le Straquen» route de Ploeren

Lors de fortes pluies, un affluent du ruisseau de Lenn monte en charge au droit de la route de Ploeren dans le secteur de « Le Straquen » et déborde sur la chaussée.

Les phénomènes de débordements constatés peuvent être dus au sous dimensionnement de l'ouvrage hydraulique qui permet le franchissement de la route de Ploeren ou à un problème lié à la voirie qui peut être trop basse.

Voir schéma page suivante

PN5 : Secteur de « Cresquel»

Lors de fortes pluies, les eaux pluviales s'accumulent dans les fossés de la route menant à « Cresquel » car cette dernière est située en point haut et est dépourvue d'exutoire pour évacuer les eaux pluviales sur un des cotés de la route.

Voir schéma page suivante

PN6 : Secteur de « Loperhet »

Lors de fortes pluies, les eaux pluviales s'accumulent dans les fossés de la route menant à « Loperhet » car cette dernière est dépourvue d'exutoire pour évacuer les eaux pluviales sur un des cotés de la route.

Voir schéma page suivante

Point Noir 3

Secteur de « Cahire »



Lors de fortes pluies, un affluent du ruisseau de Lenn monte en charge au droit de la route de Cahire et déborde sur la chaussée jusqu'au carrefour avec la route de Ploeren situé quelques dizaines de mètres en aval.

Point Noir 4

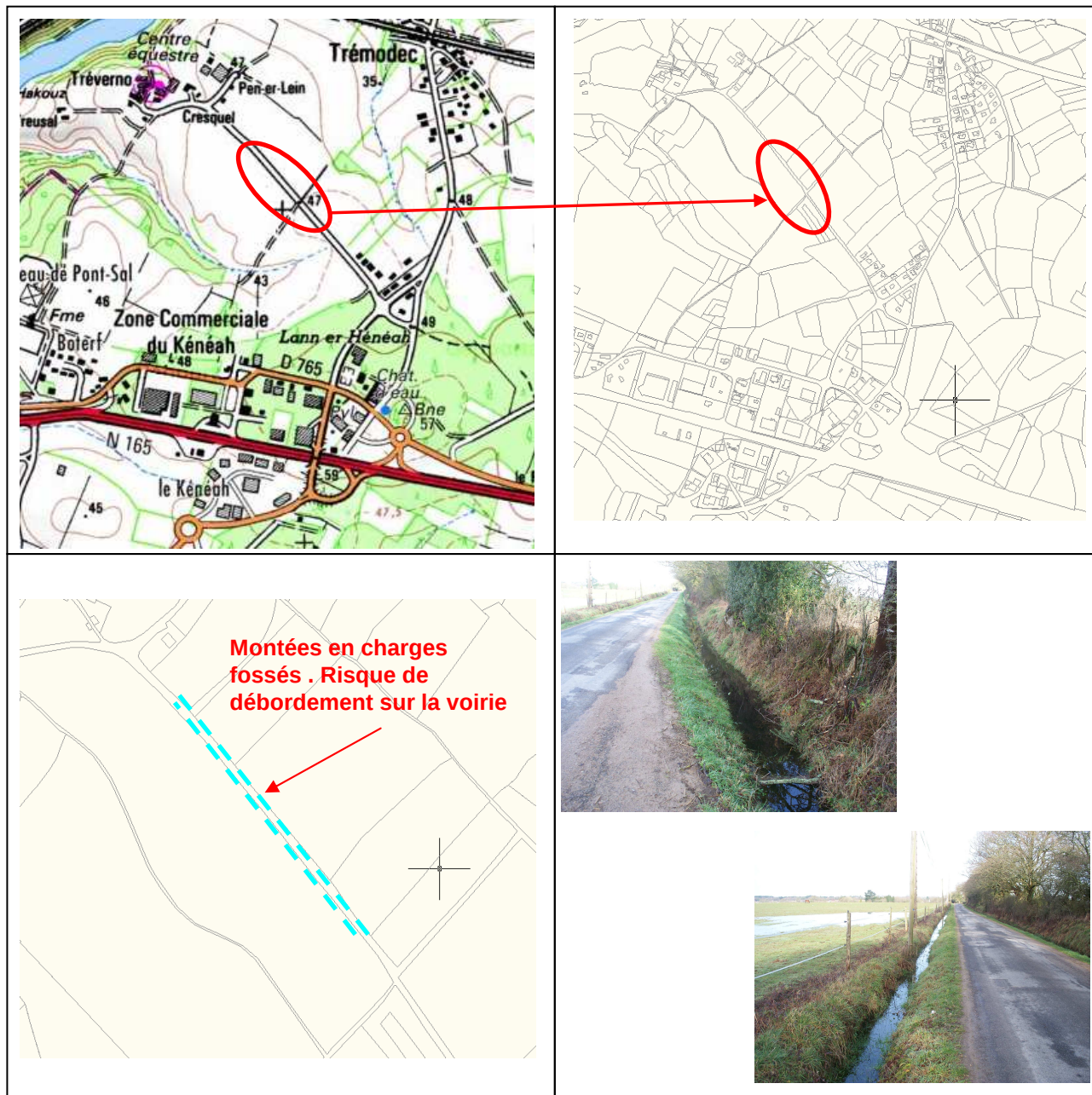
Secteur de « Le Straquen »



Des problèmes d'inondation sont recensés au niveau de la maison rue Saint Fiacre (n°12). De l'eau ruisselle depuis la rue de pivoinies qui est dépourvue de réseaux. Les grilles avaloirs de la rue Saint Fiacre ne peuvent pas collecter l'ensemble des eaux qui déborde parfois sur les trottoirs et s'écoule dans les garages.

Point Noir 5

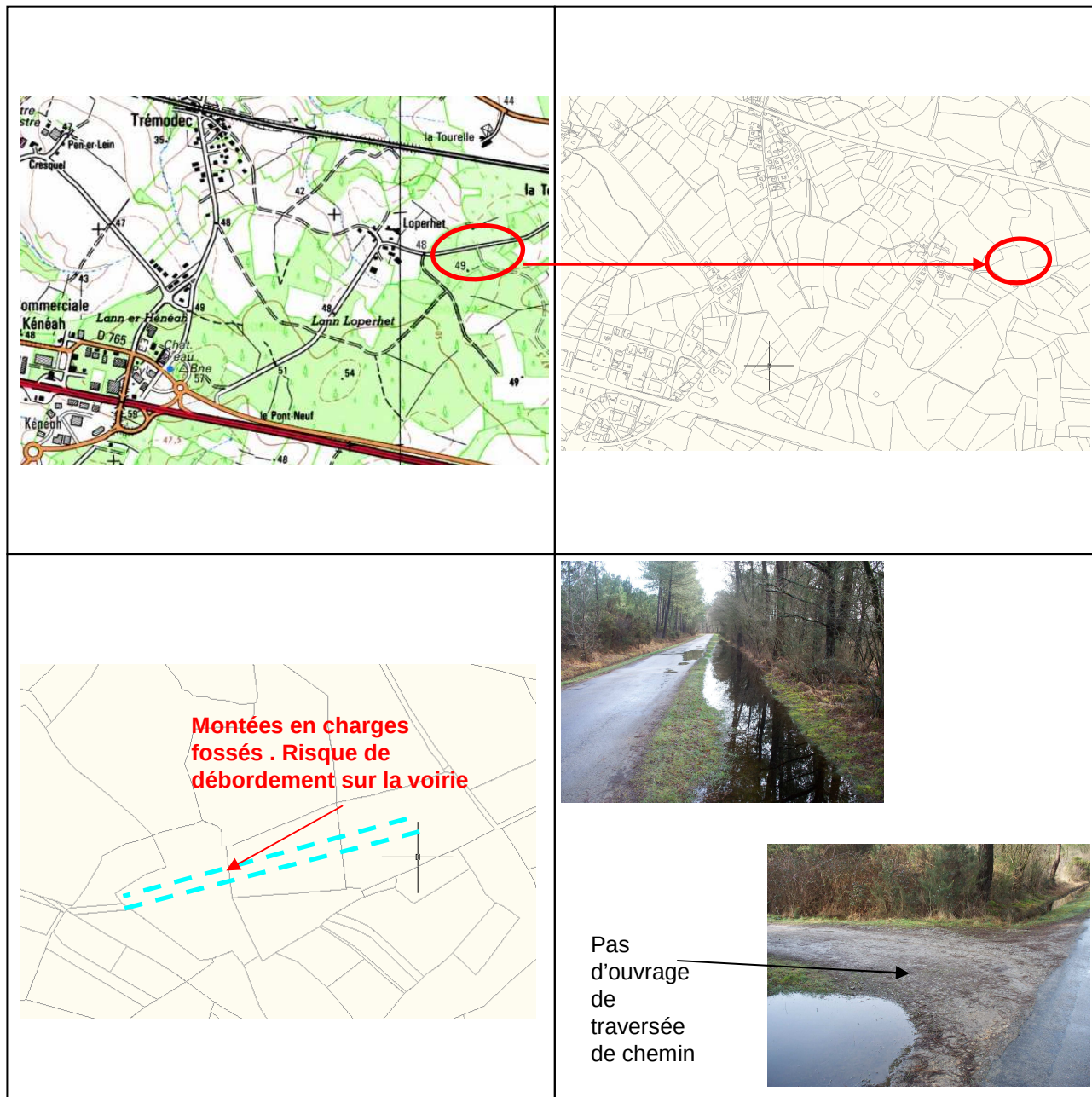
Secteur de « Cresquel »



Lors de fortes pluies, les eaux pluviales s'accumulent dans les fossés de la route menant à « Cresquel » car cette dernière est située en point haut et est dépourvue d'exutoire pour évacuer les eaux pluviales sur un des cotés de la route.

Point Noir 6

Secteur de « Loperhet »



Lors de fortes pluies, les eaux pluviales s'accumulent dans les fossés de la route menant à « Loperhet » car cette dernière est dépourvue d'exutoire pour évacuer les eaux pluviales sur un des cotés de la route.

III.1.2. MALFAÇONS DU RESEAU EAUX PLUVIALES

Le réseau d'eaux pluviales de la commune de Plougoumelen présente un **bon état général**.

Cependant, des malfaçons ont été observées sur le réseau de la commune :

- Un **entretien insuffisant de la plupart des fossés** de la commune (végétation importante, colmatage des exutoires) qui entraîne un important ruissellement sur les chaussées.
- Certains collecteurs **sont partiellement bouchés** par des dépôts de gravats :
 - EXU13
 - EXU14
 - EXU17
 - EXU3
 - Regard n°24
 - Regard n°184
 - Regard n°229
 - Regard n°194



EXU13



Regard n°184

- Présence de collecteurs présentant des **incohérences hydrauliques** :
 - Regard n°226

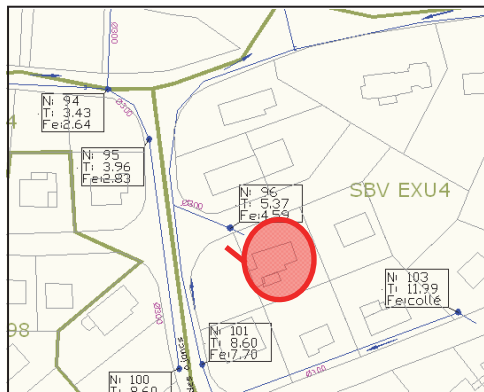


Ø400 futur lotissement

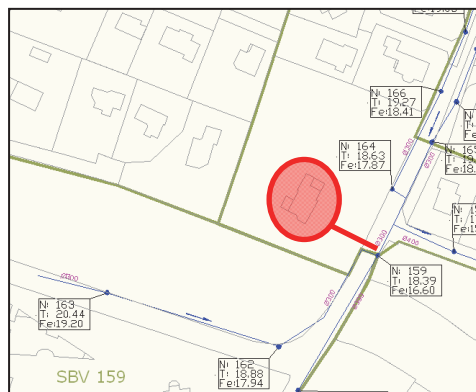
Ø300 réseau principal

- Présence de **mauvais branchements** d'eaux usées dans le réseau d'eau pluviale :

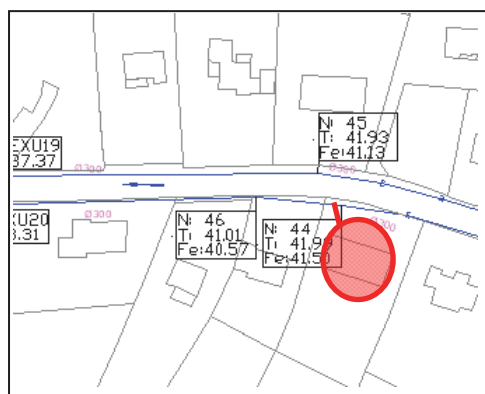
- Regard n°96 (Rue des Genêts),
- Regard n°159 (Rue de Roh Mané),
- Regard n°44 (Lérion).



Regard n°96



Regard n°159



Regard n°44

III.2. ETUDE QUALITATIVE DU MILIEU RECEPTEUR

III.2.1. QUALITE DES COURS D'EAU

III.2.1.1. SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Il n'existe pas de rivières de références situées proche de la zone d'étude.

Les ruisseaux de la zone d'étude ne sont pas recensés parmi les ruisseaux et rivières inventoriés dans l'arrêté du 18 décembre 1985, relatif aux objectifs de qualité physico-chimique. De ce fait, l'objectif de qualité assigné aux ruisseaux de la zone d'étude correspond à la classe de qualité la plus exigeante à savoir l'objectif **1B** (bonne qualité).

III.2.1.2. ETAT DE REFERENCE HYDROBIOLOGIQUE - POPULATION PISCICOLE

Le Sal est classé en première catégorie piscicole dont l'espèce représentative est la truite. Les autres ruisseaux de la zone d'étude ne semblent pas présenter d'intérêts piscicoles compte tenu de la très faible profondeur de ces derniers mais ils sont classés en première catégorie piscicole.

Ceci implique que toutes les mesures nécessaires à la préservation de la qualité du milieu et de la vie aquatique soient prises en amont.

III.2.2. QUALITE DES EAUX PLUVIALES

TEST NH4+ aux exutoires

Lors de la reconnaissance des réseaux d'eaux pluviales de la commune de Plougoumelen, des tests NH4+ ont été réalisés aux exutoires présentant un écoulement.

Aucun test ne s'est révélé positif lors de cette campagne d'analyses.

Cependant, ce test ne permet pas de détecter toutes les sources de pollutions pouvant être présentes dans les réseaux d'eaux pluviales, d'autant plus que plusieurs mauvais branchements d'eaux usées dans les réseaux d'eaux pluviales ont été détectés sur la commune de Plougoumelen.

III.3. ETUDE QUANTITATIVE DU MILIEU RECEPTEUR

III.3.1. DEBITS MOYENS

Le tableau ci-après présente les débits moyens mensuels des ruisseaux de la zone d'étude calculés sur la base de la formule de Myer appliquée au bassin versant du Loch, le plus proche géographiquement et qui observe des similitudes hydrologiques avec ceux du Sal, du Lenn, de la Tourelle, du Trousal et du Kénéah. (La fiche de synthèse de la Banque hydro pour cette station est présentée page suivante).

	Janv	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Débit moyen du Loch à Brech (m³/s) 179 km²	5.97	5.66	4.04	3.07	2.10	1.25	0.645	0.403	0.389	0.858	2.09	4.03	2.53
Débit moyen du Sal (m³/s) 115 km²	3.835	3.636	2.596	1.972	1.349	0.803	0.414	0.259	0.250	0.551	1.343	2.589	1.625
Débit moyen du Lenn (m³/s) 11.3 km²	0.377	0.357	0.255	0.194	0.133	0.079	0.041	0.025	0.025	0.054	0.132	0.254	0.160
Débit moyen de La Tourelle (m³/s) 2.59 km²	0.086	0.082	0.058	0.044	0.03	0.018	0.009	0.006	0.006	0.012	0.03	0.058	0.037
Débit moyen du Trousal (m³/s) 0.60 km²	0.02	0.019	0.014	0.01	0.007	0.004	0.002	0.001	0.001	0.003	0.007	0.014	0.008
Débit moyen du Kénéah (m³/s) 1.58 km²	0.053	0.050	0.036	0.027	0.019	0.011	0.006	0.004	0.003	0.008	0.018	0.036	0.022

Le Trousal, La Tourelle et le Kénéah présentent un étiage très marqué durant les mois d'été.

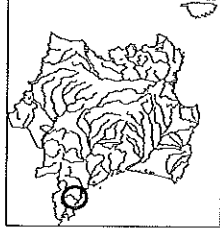
Le débit moyen annuel du Salest de 1.625 m³/s

Le débit moyen annuel du Lenn est de 0.160 m³/s (160 litres/seconde).

Le débit moyen annuel de La Tourelle est de 0.037 m³/s (37 litres/seconde).

Le débit moyen annuel du Trousal est de 0.008 m³/s (8 litres/seconde).

Le débit moyen annuel du Kénéah est de 0.022 m³/s (22 litres/seconde).



J6213010 Le Loch à Brech - 179 km2

Zone hydrographique : J6213010 Altitude : 20 m Département : 56 Morbihan

Producteur : DREAL Bretagne Tél. : 2.23.48.64.65

E-Mail : olivier.nauleau@developpement-durable.gouv.fr



SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1970 - 2009)

Calculées le 03/02/2010; Intervalle de confiance : 95 %; utilisation des stations antérieures

Ecoulements mensuels (Naturels)

Données calculées sur 40 ans

	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Débits (m3/s)	5.970 #	5.660 #	4.040 #	3.070 #	2.100 #	1.250 #	0.645 #	0.403 #	0.389 #	0.858 #	2.090 #	4.030 #	2.530
Qsp (l/s/km2)	33.3 #	31.6 #	22.6 #	17.2 #	11.8 #	7.0 #	3.6 #	2.3 #	2.2 #	4.8 #	11.7 #	22.5 #	14.1
Lame d'eau (mm)	89 #	79 #	60 #	44 #	31 #	18 #	9 #	6 #	5 #	12 #	30 #	60 #	447

Modules interannuels (loi de GAUSS - septembre à août)

Données calculées sur 40 ans

	Quinquennale sèche	Médiane	Quinquennale humide	Module
Débits (m3/s)	1.800[1.400;2.000]	2.500[2.100;3.100]	3.300[3.000;3.600]	2.530[2.270;2.780]

Basses eaux (loi de GALTON - janvier à décembre)

Données calculées sur 40 ans

	Médiane	Quinquennale sèche	Moyenne	Ecart type
VCN3 (m3/s)	0.170[0.140;0.200]	0.094[0.073;0.120]	0.202	0.121
VCN10 (m3/s)	0.200[0.170;0.240]	0.130[0.110;0.150]	0.233	0.123
QMNA (m3/s)	0.280[0.240;0.330]	0.170[0.140;0.200]	0.323	0.184

Crues (loi de GUMBEL - septembre à août)

Données calculées sur 39 ans

	Xo	Gradex	Biennale	Quinquennale	Décennale	Vicennale	Cinquantennale
QJ (m3/s)	12.300	6.530	15.000[13.000;17.000]	22.000[20.000;26.000]	27.000[24.000;32.000]	32.000[28.000;38.000]	38.000[33.000;46.000]
QIX (m3/s)	13.700	6.670	16.000[15.000;18.000]	24.000[21.000;27.000]	29.000[26.000;34.000]	33.000[30.000;40.000]	40.000[35.000;48.000]

Maximums connus

Hauteur maximale instantanée (cm)	166	5 janvier 2001 10:25
Débit instantané maximal (m3/s)	55.700 #	5 janvier 2001 10:25
Débit journalier maximal (m3/s)	49.500 #	5 janvier 2001

Débits classés

Données calculées sur 14229 jours

	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 (m3/s)	16.100	12.800	8.840	6.170	3.880	2.750	1.950	1.360	0.931	0.600	0.406	0.250	0.180	0.101	0.092

III.3.2. DEBITS DE CRUE

Débit décennal

Différentes méthodes de calcul du débit décennal ont été utilisées sur les ruisseaux de la zone d'étude.

- Formule rationnelle : (domaine de validité : de 0 à 100 km²)

$$Q_{10} = \frac{1}{3.6} \cdot C \cdot I \cdot A$$

Q_{10} = débit décennal (m³/s)
C = coefficient de ruissellement du bassin versant
I = intensité des précipitations (mm/h)
A = surface du bassin versant (km²)

L'intensité des pluies est calculée grâce à la formule : $I = 60 \cdot a \cdot Tc^{-b}$

I = intensité de la pluie décennale (mm/h)
a, b = coefficients décennaux de Montana
Tc = temps de concentration du bassin versant, c'est-à-dire la durée maximale du ruissellement de la pluie depuis le point le plus éloigné (min)

N.B. : Les coefficients a et b ne sont valables que pour les choix d'unités indiqués !

Coefficients de Montana pour la station de Lorient :

	Pluie de 6 mn à 6 h
Période de retour : 10 ans	a = 4.124 b = 0.585

Les temps de concentration sont basés sur une moyenne de différentes méthodes de calcul que l'on peut retrouver en annexe II. Cette moyenne est issue de valeurs parfois disparates, aussi nous l'avons comparée à un calcul reprenant une vitesse moyenne d'écoulement de 0.25 m/s sur la longueur hydraulique du cours d'eau. Les résultats étant sensiblement égaux, nous avons validé ces temps de concentration.

Le coefficient de ruissellement C traduit la nature du sol et son mode d'occupation d'après une reconnaissance de terrain et une analyse des cartes du secteur à disposition.

- Formule de Myer :

La formule de Myer qui a été appliquée permet de calculer un débit sur un cours d'eau non jaugé à partir d'un cours d'eau jaugé :

$$Q_{\text{ruisseaux de la zone d'étude}} = Q_{\text{Cours d'eau jaugé}} * \left(\frac{S_{\text{BV ruisseaux de la zone d'étude}}}{S_{\text{BV cours d'eau jaugé}}} \right)^K$$

K : coefficient de Myer. Il s'agit d'un coefficient régional pris égal à 0.8 en Bretagne pour les débits de crue et à 1 pour les débits d'étiages et moyens.

Nous avons choisi un bassin versant côtier jaugé, relativement proche géographiquement et similaire du point de vue hydrographique et géologique : Le Loch à Brech (39 années de données).

- Résultats :

Les résultats pour ces 2 méthodes de calcul sont regroupés dans le tableau suivant. Etant donné que l'ensemble des résultats est homogène, nous pouvons établir un débit décennal correspondant à la moyenne de ces méthodes :

Méthode de calcul	Q10 (m3/s) Sal	Q10 (m3/s) Lenn	Q10 (m3/s) La Tourelle	Q10 (m3/s) Trousal	Q10 (m3/s) Kénéah
Méthode rationnelle	Hors validité de la méthode	2.84	1.27	0.44	0.96
Formule de Myer sur Le Loch à Brech (179 km ²)	20.36	3.18	0.98	0.30	0.66
Moyenne	20.36	3.01	1.13	0.37	0.81

III.3.3. DEBITS D'ETIAGES

Le tableau ci-après présente les débits d'étiages des ruisseaux de la zone d'étude calculés sur la base de la formule de Myer appliquée au bassin versant du Loch à Brech, le plus proche géographiquement et qui observe des similitudes hydrologiques avec ceux de la zone d'étude.

	QMNA (quinquennale sèche) (m ³ /s)	VNC3 (quinquennale sèche) (m ³ /s)
Débits du Loch à Brech (m ³ /s) - 179 km ²	0.17	0.13
Débits du Sal (m ³ /s) - 115 km ²	0.11	0.084
Débits du Lenn (m ³ /s) - 11.3 km ²	0.011	0.008
Débits de La Tourelle (m ³ /s) - 2.59 km ²	0.002	0.002
Débits du Trousal (m ³ /s) - 0.60 km ²	0.001	0
Débits du Kénéah (m ³ /s) - 1.58 km ²	0.002	0.001

IV. MODELISATION HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE DES RESEAUX D'EAUX PLUVIALES DE PLOUGOUMELLEN

Il est important de modéliser les bassins versants de la commune de Plougoumelen et pour deux raisons :

- vérifier et bien appréhender les problèmes actuels,
- pouvoir, dans un deuxième temps, proposer des solutions et vérifier leur efficacité.

Une modélisation mathématique des écoulements a été mise en œuvre, celle-ci comporte plusieurs phases :

- définition des pluies de projet,
- montage du modèle,
- calage du modèle,
- modélisation des situations actuelle et future.

IV.1. MONTAGE DU MODELE

IV.1.1. PRESENTATION DU MODELE

Le modèle utilisé afin d'établir le diagnostic de fonctionnement des réseaux d'eaux pluviales de la commune de Plougoumelen est le modèle INFOWORKS développé par les Sociétés WALLINGFORD SOFTWARE (Société anglaise) et ANJOU RECHERCHE.

Ce logiciel peut, suivant les cas, associer à un modèle de simulation hydraulique, un modèle qualité des eaux (usées et/ou pluviales) :

- sur le plan hydraulique : au niveau de la définition du réseau, les principaux ouvrages hydrauliques peuvent être introduits dans le modèle : bassin de retenue, déversoirs d'orages, poste de refoulement...
- sur le plan de la qualité : le logiciel dispose d'un moteur de gestion des phénomènes de pollution très complet : accumulation des polluants par temps sec paramétrable pour chaque occupation du sol (ratio de pollution à l'hectare) prise en compte des phénomènes de remise en suspension de dépôts en canalisations, de coefficients d'arrachement (selon l'intensité de la pluie), de sédimentation en canalisations, etc.

Ce logiciel se distingue par sa convivialité et sa présentation : les lignes piézométriques sont disponibles immédiatement pour chaque collecteur.

Il présente l'avantage d'être utilisable dans un environnement WINDOWS, ce qui lui confère une convivialité inégalée et des possibilités d'interfaçage multiples (tableau EXCEL ou autre, gestion en temps réel, etc.).

IV.1.2. PRINCIPE DE LA METHODOLOGIE

Afin d'illustrer le principe de la méthode, on considère le bassin versant et le réseau pour lequel on souhaite établir un diagnostic de fonctionnement.

□ On décrit, dans un premier temps, les caractéristiques du bassin versant.

Chaque bassin versant (ou bassin d'apport) est décomposé en sous bassins versants.

Chaque sous bassin est décrit par :

- surface (ha),
- coefficient de ruissellement pondéré,
- longueur du plus long parcours hydraulique,
- pente le long de ce parcours.

□ Puis, on décrit les caractéristiques du réseau par tronçon homogène

Chaque conduite est décrite par :

- sa longueur (m),
- sa pente (m/m),
- sa forme (circulaire, rectangulaire...),
- son diamètre,
- sa rugosité.

□ L'objectif est de connaître les hydrogrammes (et, par conséquent, les débits de pointe) au droit des nœuds du réseau et aux exutoires.

Points particuliers

- La délimitation des bassins versants a été définie à partir de la carte IGN 1/25000^e, les plans des réseaux d'eaux pluviales créés par EGIS Eau et de visites sur le terrain.
- Les caractéristiques des réseaux ont été intégrées au modèle à partir des plans des réseaux d'eaux pluviales, de levés topographiques effectués par EGIS Eau et des visites de terrain.

Coefficients de ruissellement

La détermination de l'hydrogramme requiert l'évaluation du **coefficient d'apport « Ca » mesurant le rendement global de la précipitation et l'évaluation de la surface active « Sa »** définie comme le produit de la superficie du bassin versant S par le coefficient d'apport.

$$Sa = S \times Ca$$

Le rendement global de la précipitation est le rapport entre le volume d'eau écoulé et le volume de pluie.

Le calcul du coefficient d'apport s'effectue à partir des coefficients d'apport partiels Ca_i de zones homogènes de surfaces S_i d'apport.

Le calcul des coefficients de ruissellements sur certains bassins versants de la commune de Plougoumelen tient compte des prescriptions demandées dans le cadre des permis de lotir des lotissements de la commune, à savoir que les eaux pluviales générées par les toitures des habitations doivent être collectées dans un puisard spécifique à chaque lot.

IV.2. SIMULATION DU FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE ET HYDROLOGIQUE (ETAT ACTUEL)

IV.2.1. CONSTRUCTION DU MODELE

Conformément à la méthodologie présentée précédemment, les bassins versants de la commune de Plougoumelen ont été découpés en plusieurs sous-bassins versants auxquels ont été associés des nœuds de calcul.

Au total 100 nœuds et 6 618 m de réseau ont été modélisés. La modélisation porte sur l'ensemble des bassins versants de la commune.

Pour délimiter et caractériser avec précision ces bassins versants, des informations ont été recueillies au moment de la visite du terrain.

Le coefficient de ruissellement global des bassins versants est calculé en fonction des pourcentages de voirie, de toiture et d'espace vert.

- Coefficient de ruissellement de la voirie : 0.95
- Coefficient de ruissellement de la toiture : 1
- Coefficient de ruissellement de l'espace vert : 0.10

Le schéma de la page suivante représente l'ossature des réseaux modélisés (voir également le plan général d'écoulement des eaux pluviales en annexe VI).

Quelques explications concernant les schémas d'Infoworks :

<u>Nœuds</u>	<u>Correspondance</u>
--------------	-----------------------

122	nœuds de calcul situé au regard n°122
-----	---------------------------------------

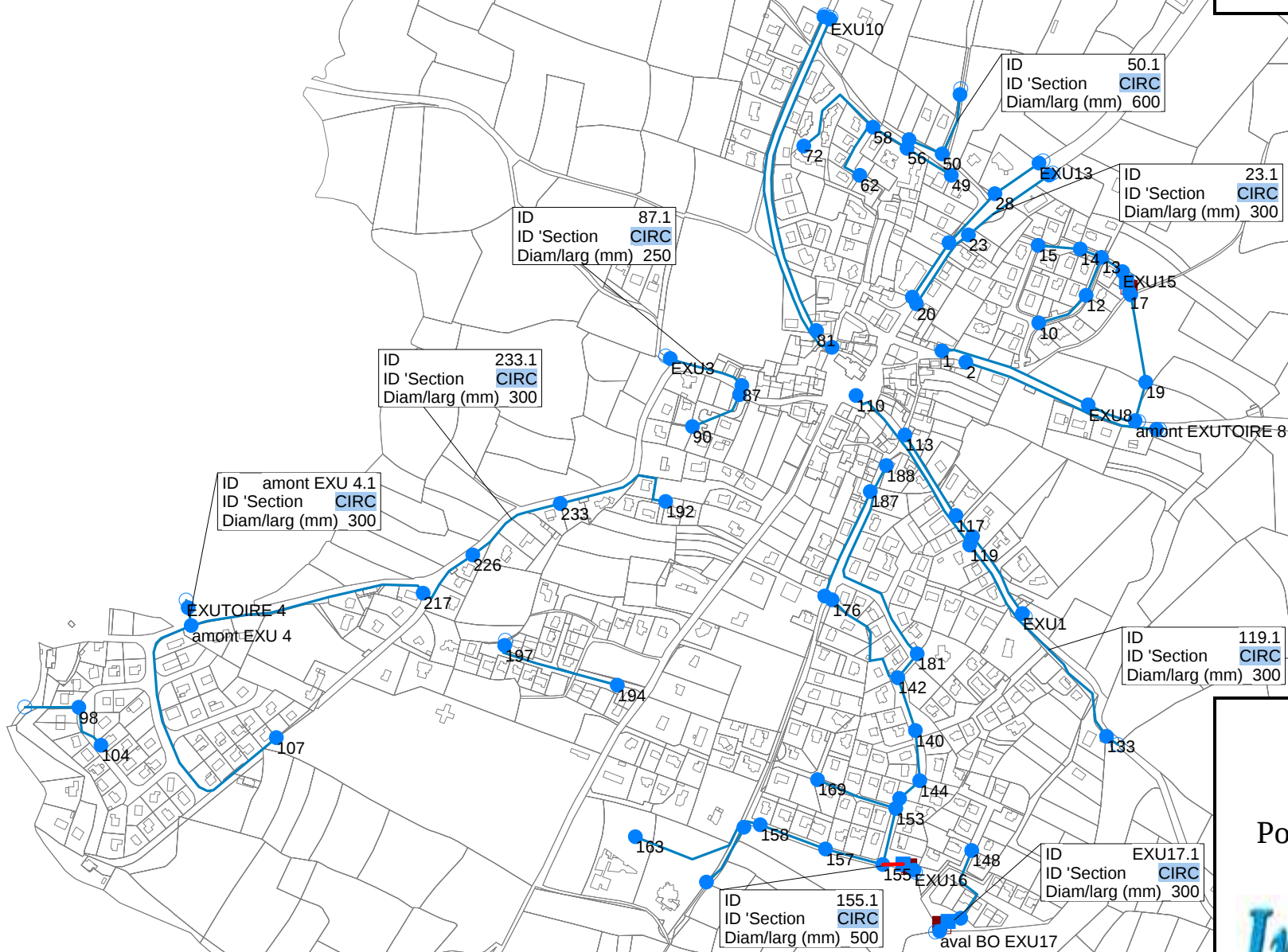
EXU1	nœud de calcul situé sur l'exutoire 1
------	---------------------------------------

Le sens des écoulements est indiqué suivant plusieurs flèches successives (>>>).

La description des nœuds de calculs, des conduites et des bassins versants modélisés est récapitulée dans les tableaux situés en *annexe IV*.

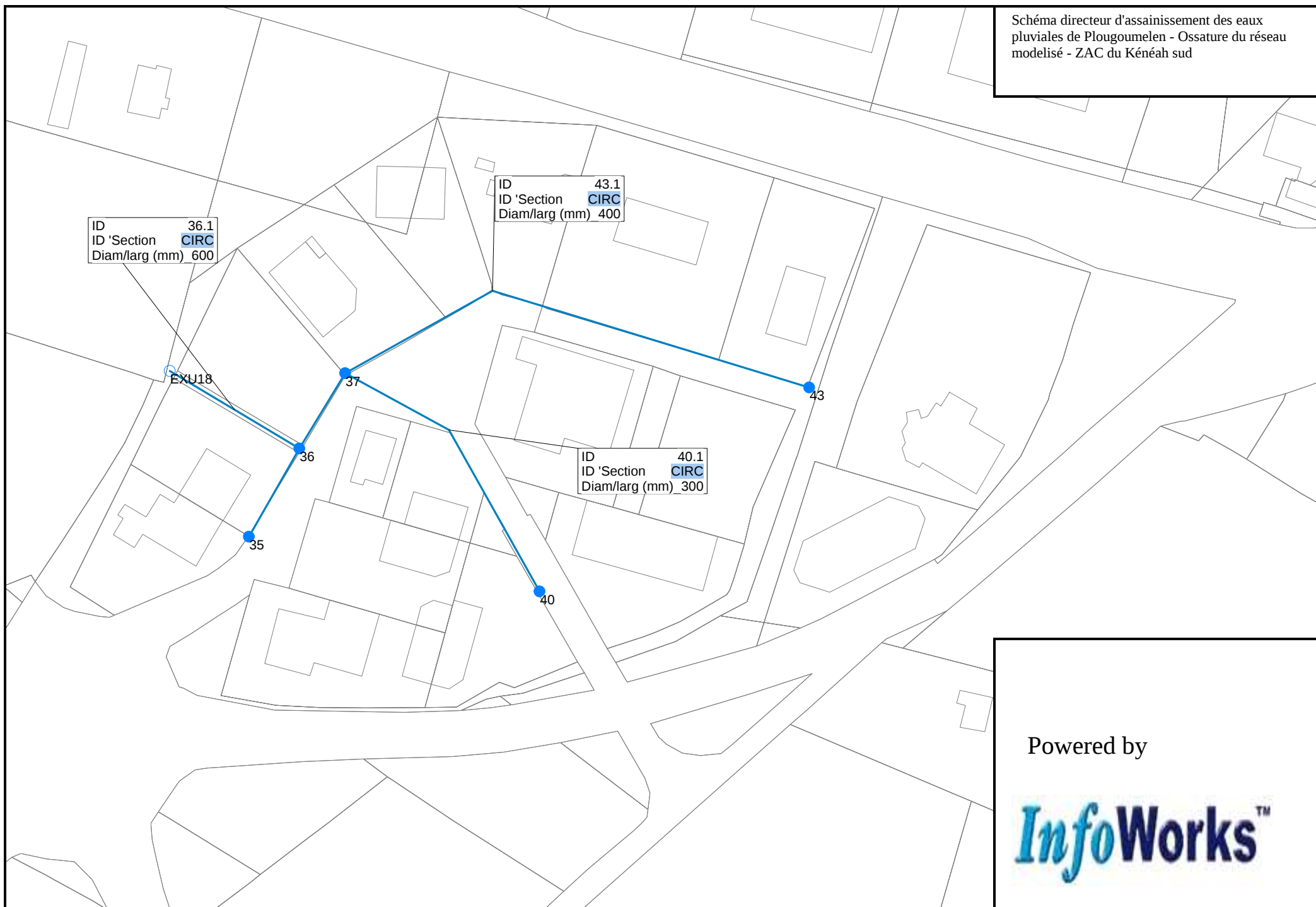
Remarque : Les réseaux d'eaux pluviales de la rue Notre Dame de Bequerel n'ont pas été reconnus car cette voirie était en travaux lors de la reconnaissance du terrain.

Ainsi, les réseaux d'eaux pluviales présents dans ce secteur n'ont pas pu être modélisés.

Schéma directeur d'assainissement des eaux
pluviales de Plougoumelen - Ossature du réseau
modélisé - Centre bourg

Powered by

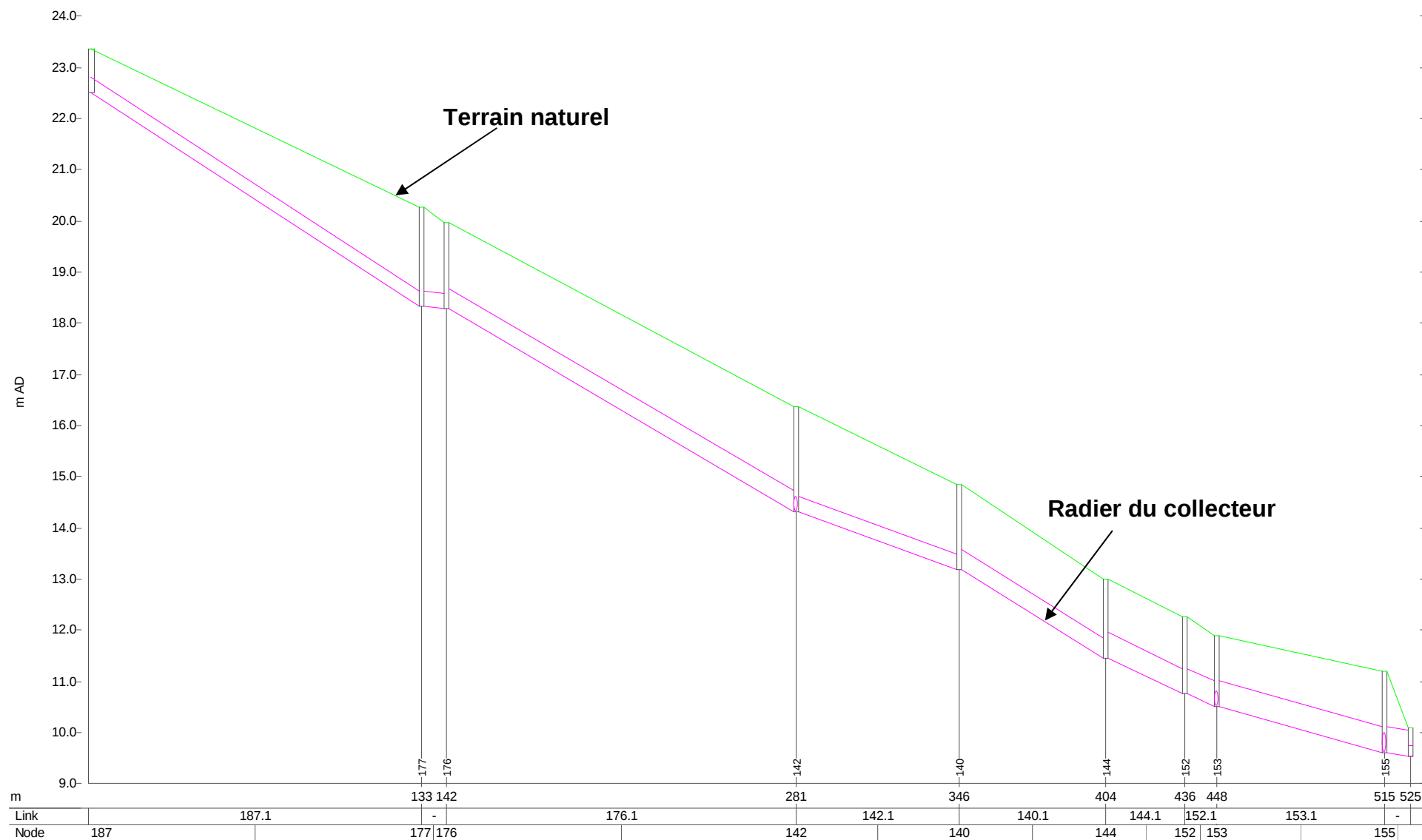
InfoWorks™



Powered by

InfoWorks™

Profil en long du tronçon 187 – EXU 16



IV.2.2. SOUS BASSINS VERSANTS

La commune de Plougoumelen a été décomposée en plusieurs sous bassins versants.

La description de ces sous bassins versants est récapitulée dans les tableaux situés en annexe IV.

IV.2.3. CALAGE ET VALIDATION DU MODELE

Le calage a pour but de valider le modèle construit et les hypothèses des valeurs de coefficients avant d'effectuer les simulations de fonctionnement du réseau pour divers événements pluvieux ou d'autres configurations (aménagements).

Pour chaque nœud de calcul, les débits calculés sont ajustés sur les données existantes en jouant sur les paramètres suivants :

- Bassin versant : coefficients de ruissellement définis à partir du % de voirie, du % de toiture et du % d'espaces verts.

Cours d'eau et conduites :

- Coefficient de Strickler,
- Perte initiale de la pluie,
- Création de points singuliers.

Le calage a été effectué sur les observations constatées par les riverains lors des événements pluviaux. Chaque point de débordement constaté a une période de retour bien distincte.

IV.2.4. SIMULATION HYDRAULIQUE EN SITUATION ACTUELLE

Plusieurs simulations mathématiques ont été réalisées :

- Pluie biennale (Q2)
- Pluie décennale (Q10)
- Pluie trentennale (Q30)
- Pluie centennale (Q100)

Les schémas et les profils en long des simulations sont représentés pages suivantes.

Les caractéristiques de ces pluies sont présentées en annexe III.

Les résultats détaillés des simulations sont présentées en annexe V.

Légende des vues en plans des modélisations présentées pages suivantes :

Le logiciel Infoworks permet de visualiser le fonctionnement hydraulique. Les conventions utilisées sont les suivantes :

- | | |
|---|---|
|  | : Collecteur (EP) non en charge |
|  | : Collecteur (EP) en limite de saturation (charge > 80 %) |
|  | : Collecteur (EP) en charge (> 100 %) |
|  | : Collecteur (EP) en forte mise en charge (> 200 %) |
|  | : Tampon (EP), pas de débordement |
|  | : Débordement au niveau d'un tampon (débordement < 5 m ³ = ruissellement) ; la taille des cercles bleus concentriques n'est pas proportionnelle au volume de débordement au niveau d'un regard mais correspond à une échelle propre au logiciel INFOWORKS. |

Résultats des simulations mathématiques

Pluie de projet	Q2
Désordres hydrauliques constatés	- Mise en charge du tronçon 107 - amont EXU4, rue des Ajoncs - Mise en charge du tronçon 217 - amont EXU4, rue du 5 août 1944 - Mise en charge du tronçon amont EXU4 - EXU4, rue du 5 août 1944 - Mise en charge du tronçon 157 - EXU 16, rue Per Jakez Helias - Mise en charge du tronçon 153 - EXU 16, rue Per Jakez Helias - Mise en charge du tronçon 36 - 35, ZAC de Kénéah sud - Débordement de l'ouvrage de rétention situé en aval du lotissement de Prad Bihan
Volume théorique de débordement (m3)	0

Pluie de projet	Q10
Désordres hydrauliques constatés	- Mise en charge du tronçon 107 - amont EXU4, rue des Ajoncs - Mise en charge du tronçon 217 - amont EXU4, rue du 5 août 1944 - Mise en charge du tronçon amont EXU4 - EXU4, rue du 5 août 1944 - Mise en charge du tronçon 157 - EXU 16, rue Per Jakez Helias - Mise en charge du tronçon 153 - EXU 16, rue Per Jakez Helias - Mise en charge du tronçon 36 - 35, ZAC de Kénéah sud - Mise en charge du tronçon 119 - EXU 2, rue Joseph le Brix - Débordement de l'ouvrage de rétention situé en aval du lotissement de Prad Bihan
Volume théorique de débordement (m3)	1

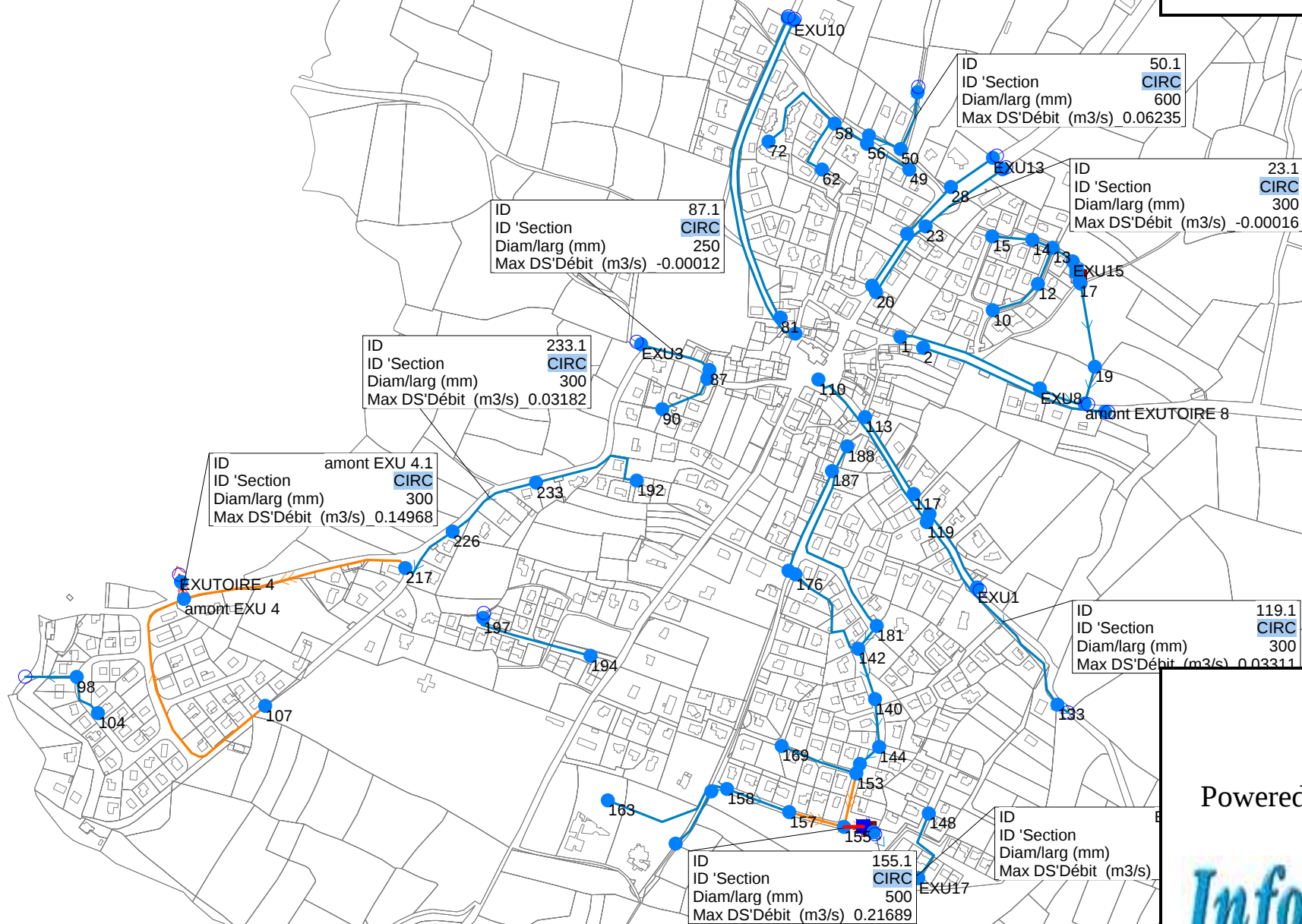
Pluie de projet	Q30
Désordres hydrauliques constatés	- Mise en charge du tronçon 107 - amont EXU4, rue des Ajoncs - Mise en charge du tronçon 217 - amont EXU4, rue du 5 août 1944 - Mise en charge du tronçon amont EXU4 - EXU4, rue du 5 août 1944 - Mise en charge du tronçon 157 - EXU 16, rue Per Jakez Helias - Mise en charge du tronçon 153 - EXU 16, rue Per Jakez Helias - Mise en charge du tronçon 36 - 35, ZAC de Kénéah sud - Mise en charge du tronçon 119 - EXU 2, rue Joseph le Brix - Mise en charge du tronçon 87 - EXU 3, rue du 5 août 1944 - Mise en charge du tronçon 176 - 142, rue de Roh Mané - Mise en charge du tronçon 181 - 142, rue des Chênes - Mise en charge du tronçon 169 - 153, Impasse Glenmor - Débordement de tous les ouvrages de rétention de la commune - Mise en charge du tronçon 120 - EXU 1, rue Joseph le Brix
Volume théorique de débordement (m3)	8

Pluie de projet	Q100
Désordres hydrauliques constatés	Mise en charge de la quasi-totalité des collecteurs d'eaux pluviales de Plougoumelen
Volume théorique de débordement (m3)	32

Les résultats des simulations hydrauliques montrent que les réseaux d'eaux pluviales de Plougoumelen sont bien dimensionnés pour la pluie décennale.

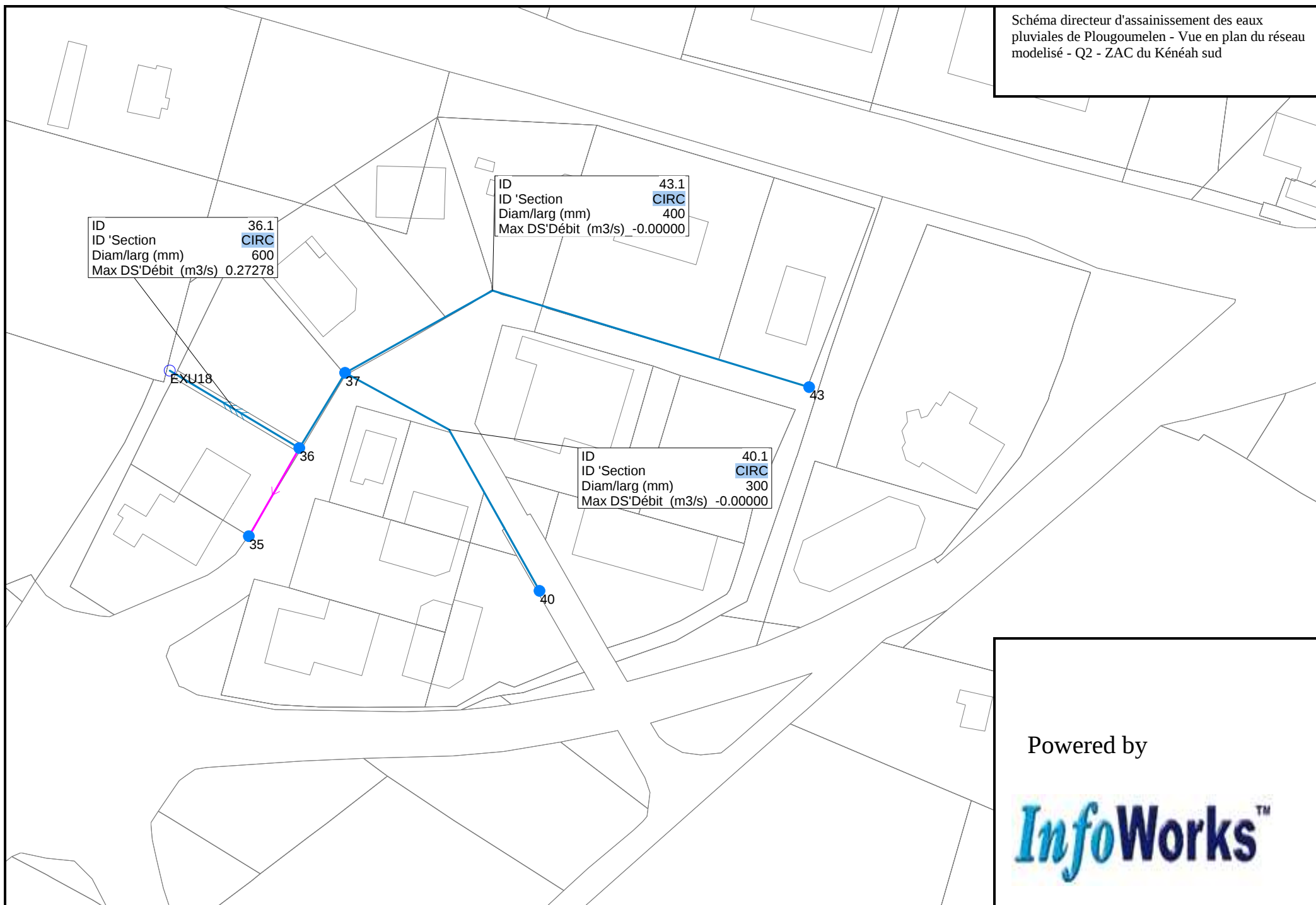
En revanche, l'ouvrage de régulation des eaux pluviales situés en aval du lotissement de Prad Bihan est quant à lui sous dimensionné pour cette même pluie car les simulations montrent des déversements de cet ouvrage dès la pluie biennale (Q2).

Schéma directeur d'assainissement des eaux
pluviales de Plougoumelen - Vue en plan du réseau
modélisé - Q2 - Centre bourg



Powered by

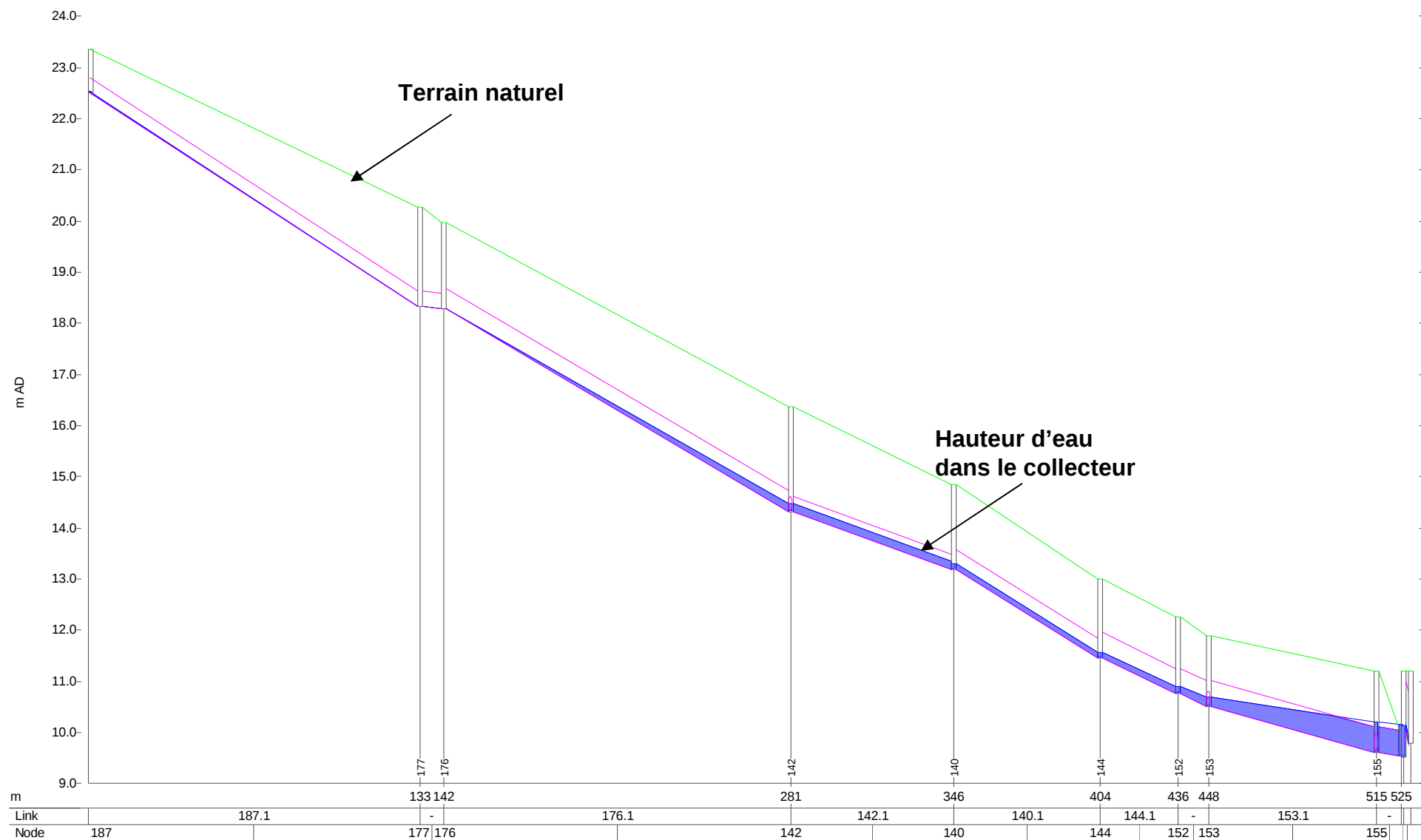
InfoWorks™

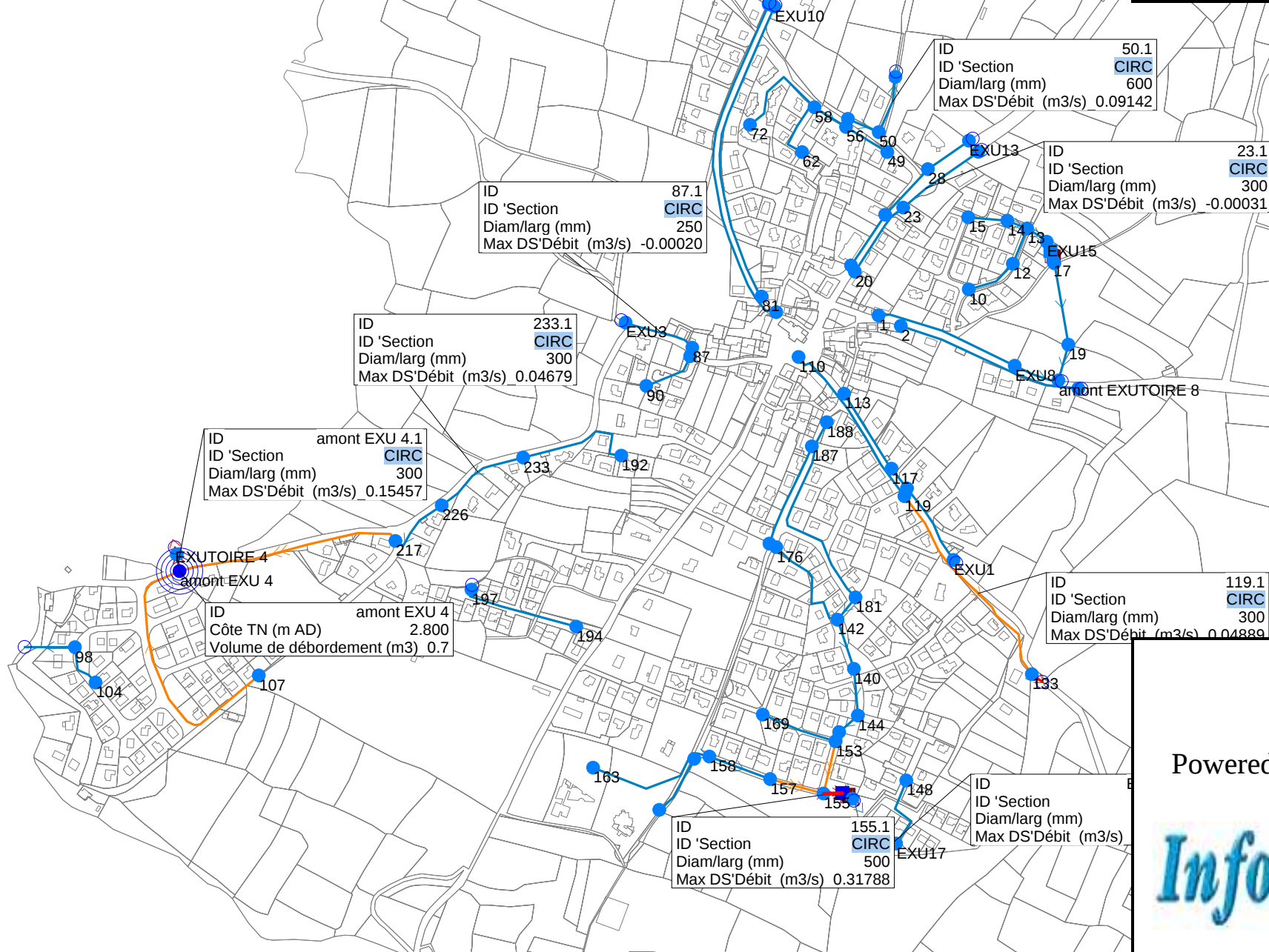


Powered by

InfoWorks™

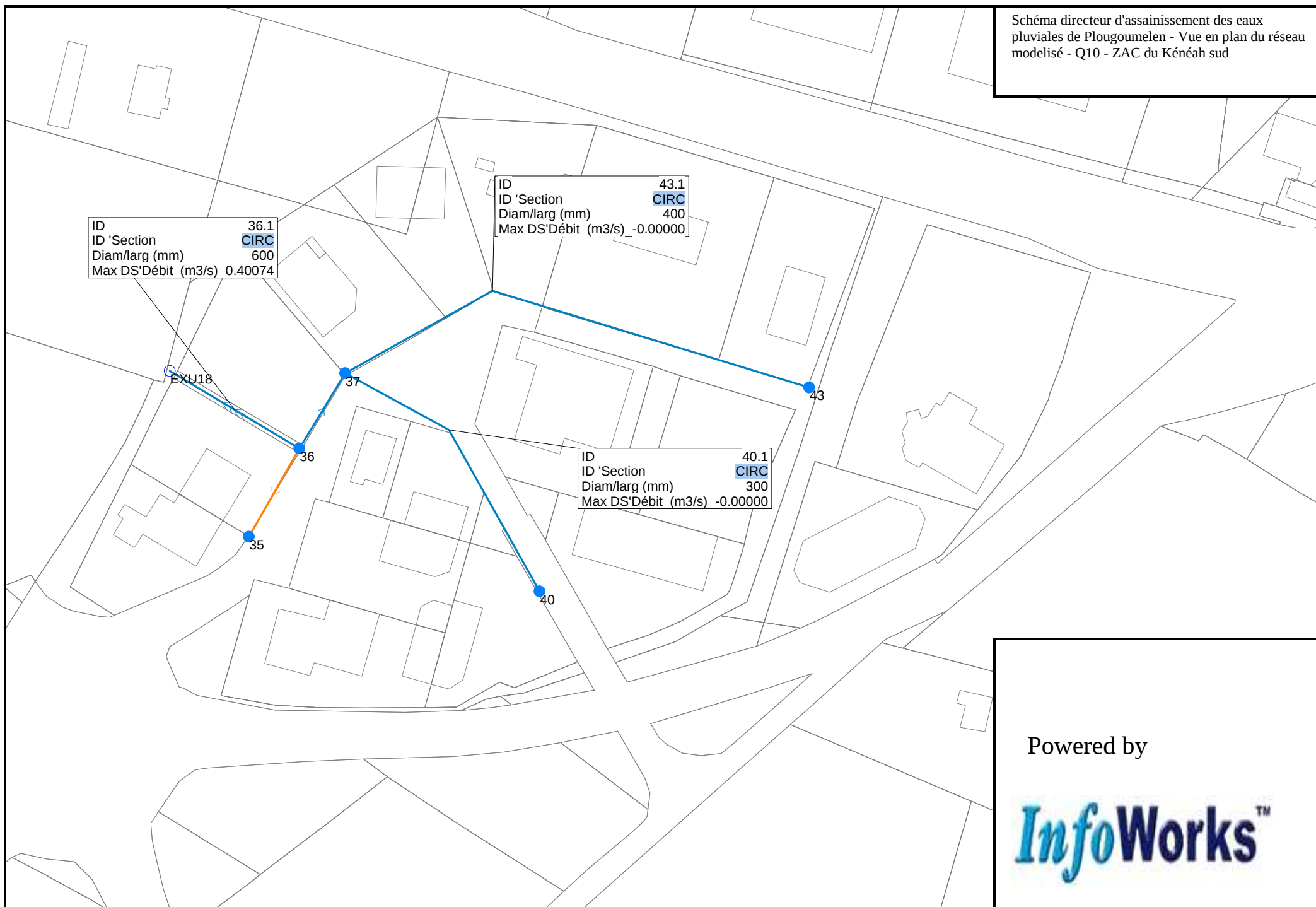
Profil en long du tronçon 187 – EXU 16 (Q2)





Powered by





Powered by

InfoWorks™

Profil en long du tronçon 187 – EXU 16 (Q10)

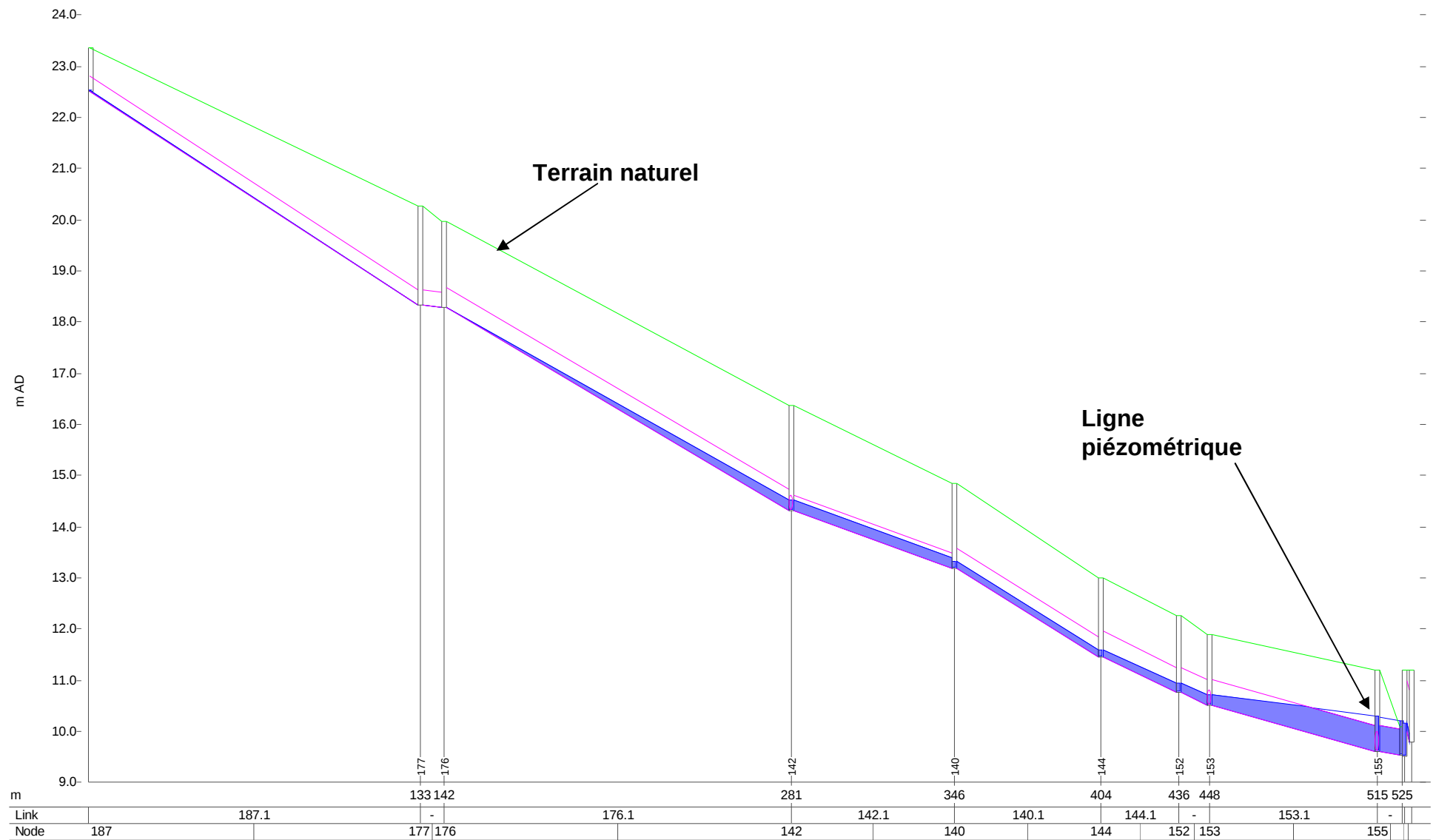
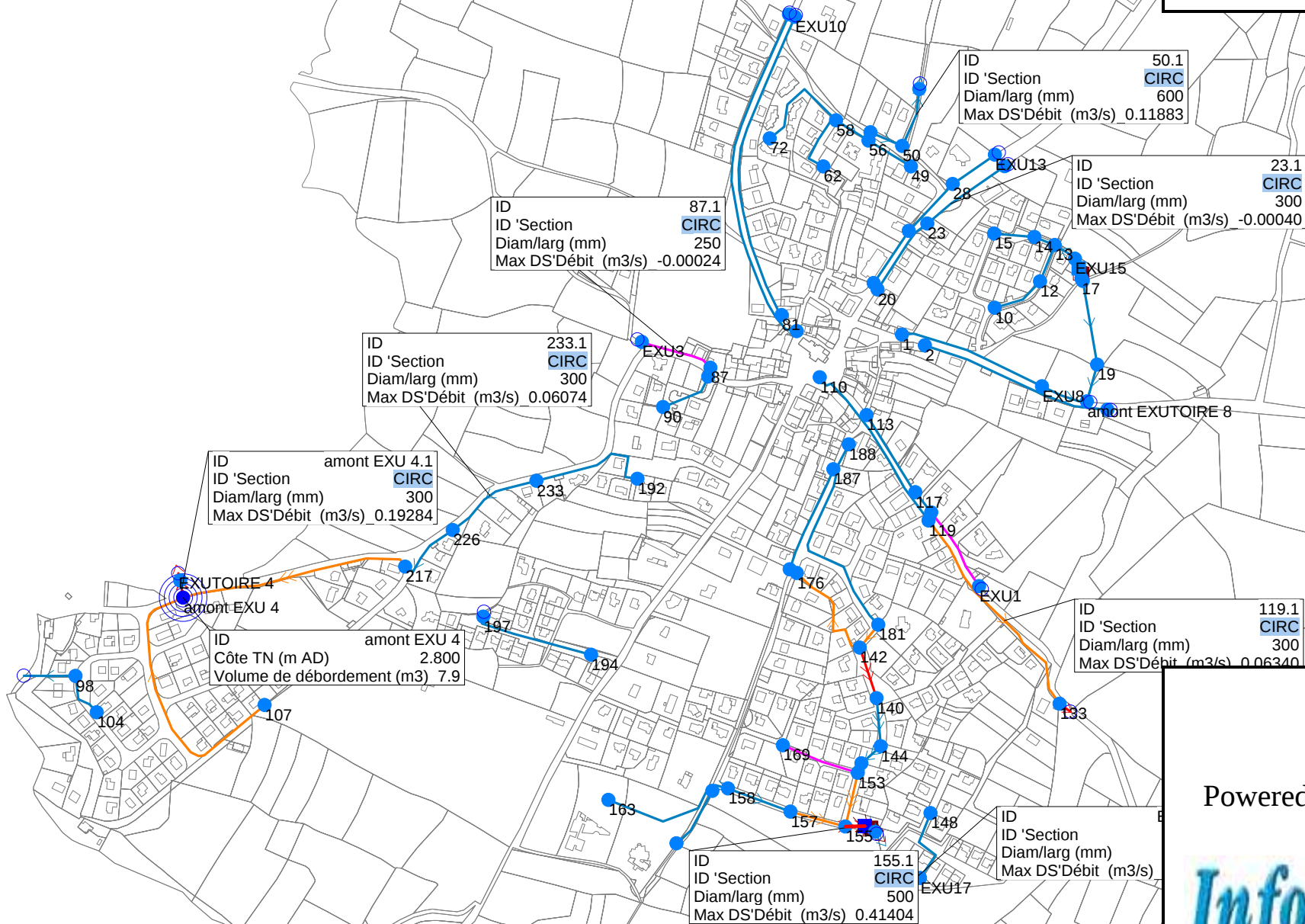
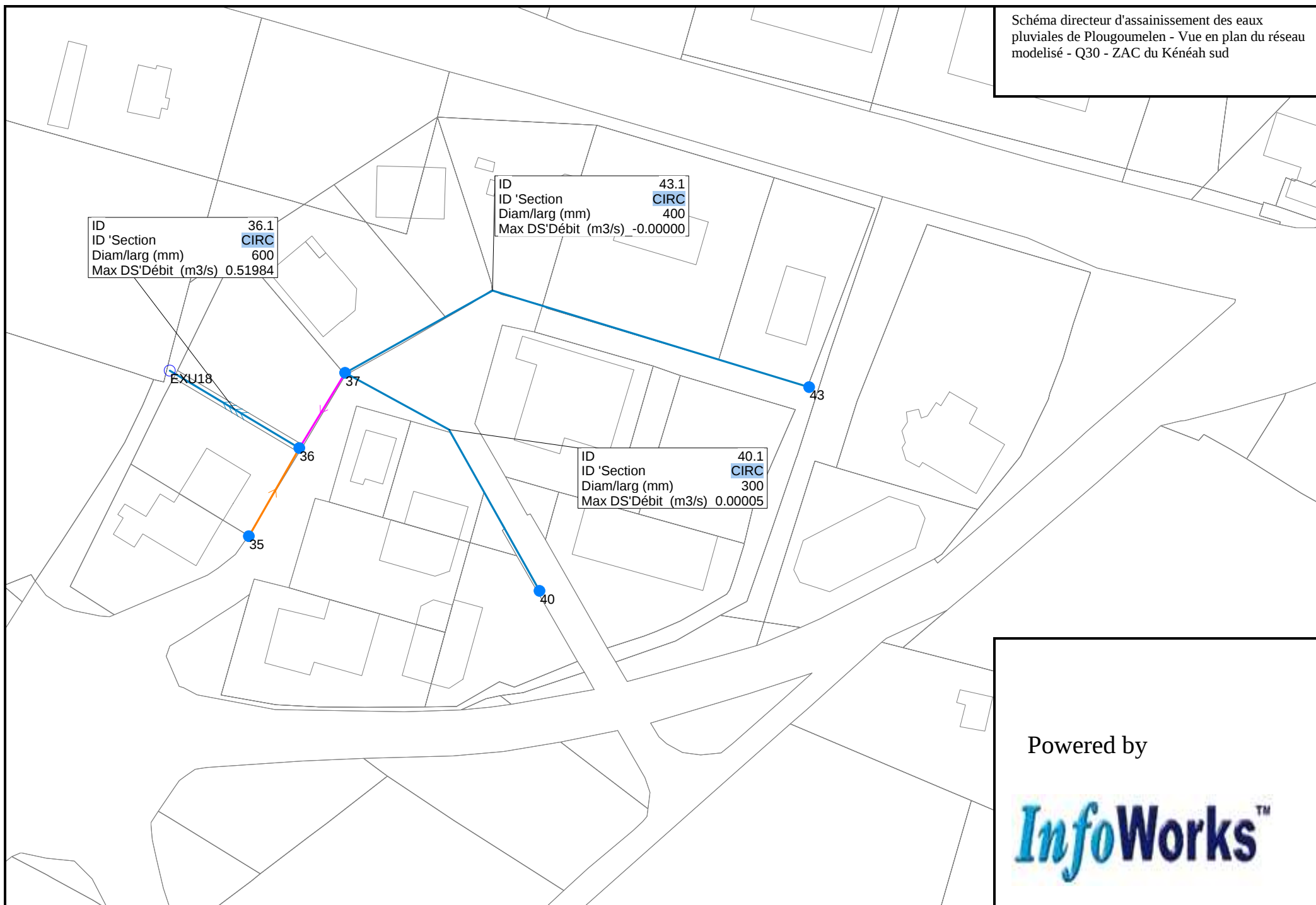


Schéma directeur d'assainissement des eaux
pluviales de Plougoumelen - Vue en plan du réseau
modélisé - Q30 - Centre bourg



Powered by

InfoWorks™



Powered by

InfoWorks™

Profil en long du tronçon 187 – EXU16 (Q30)

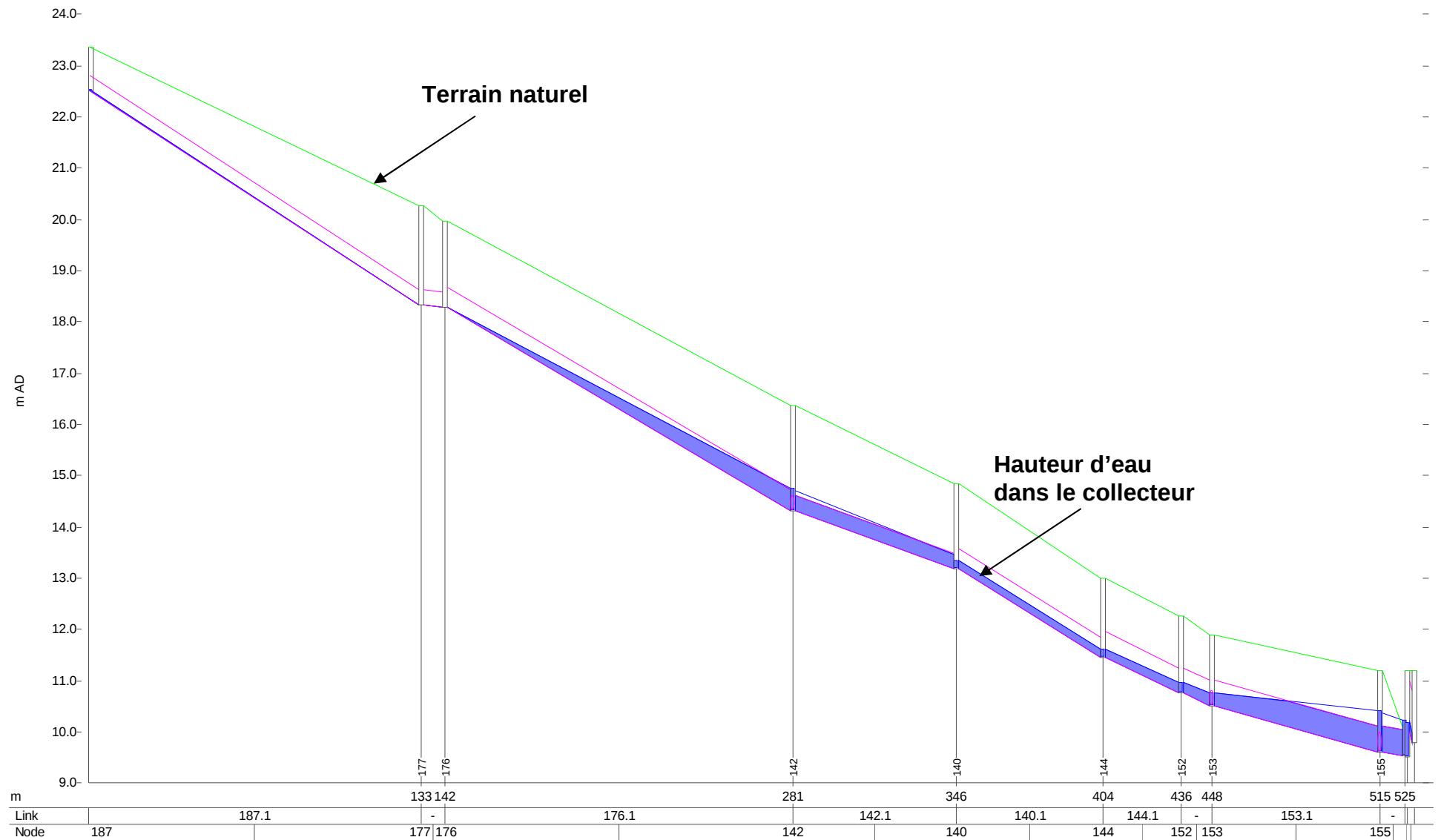
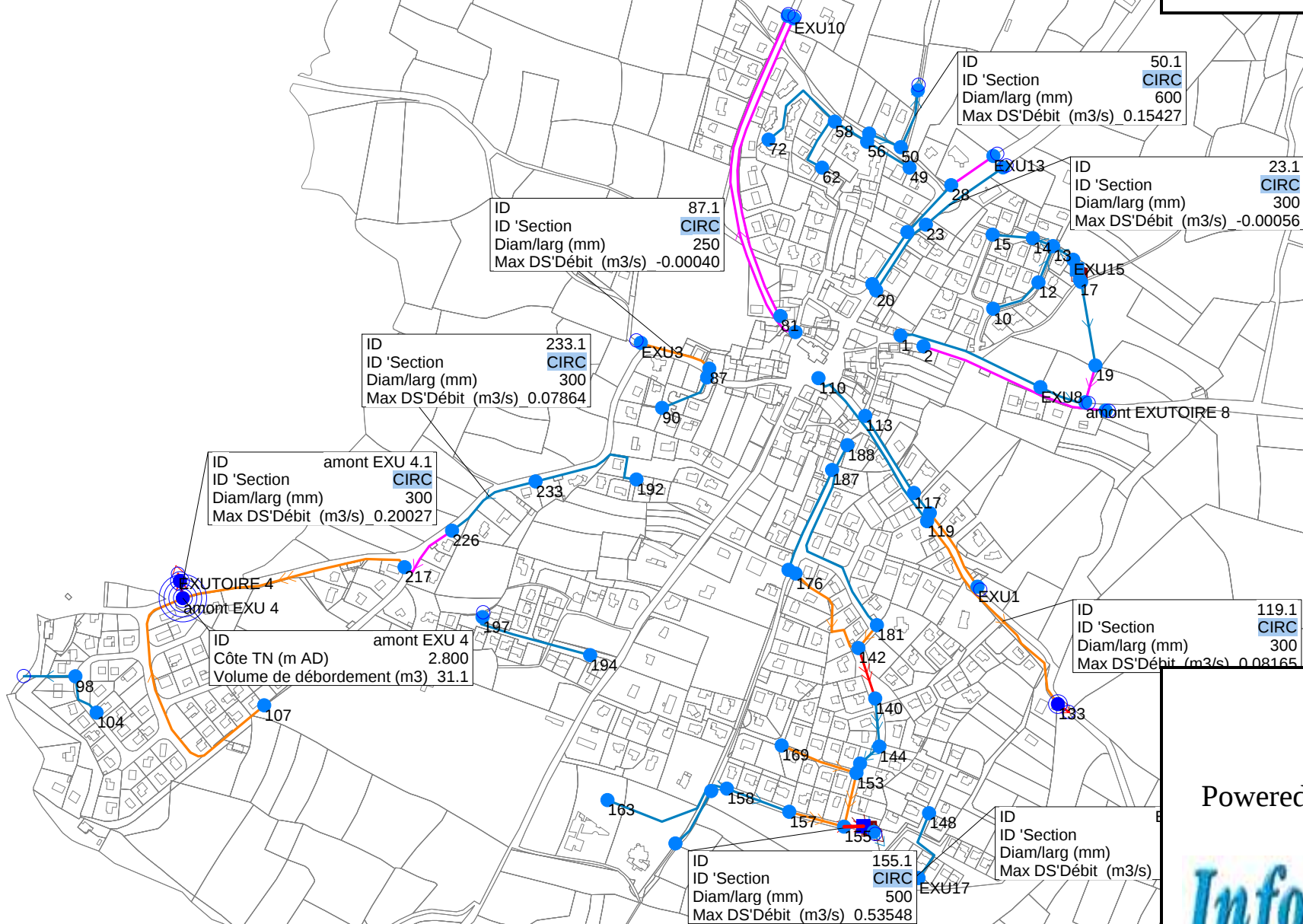


Schéma directeur d'assainissement des eaux
pluviales de Plougoumelen - Vue en plan du réseau
modélisé - Q100 - Centre bourg



Powered by

InfoWorks™

ID 36.1
ID 'Section CIRC
Diam/larg (mm) 600
Max DS'Débit (m3/s) 0.67118

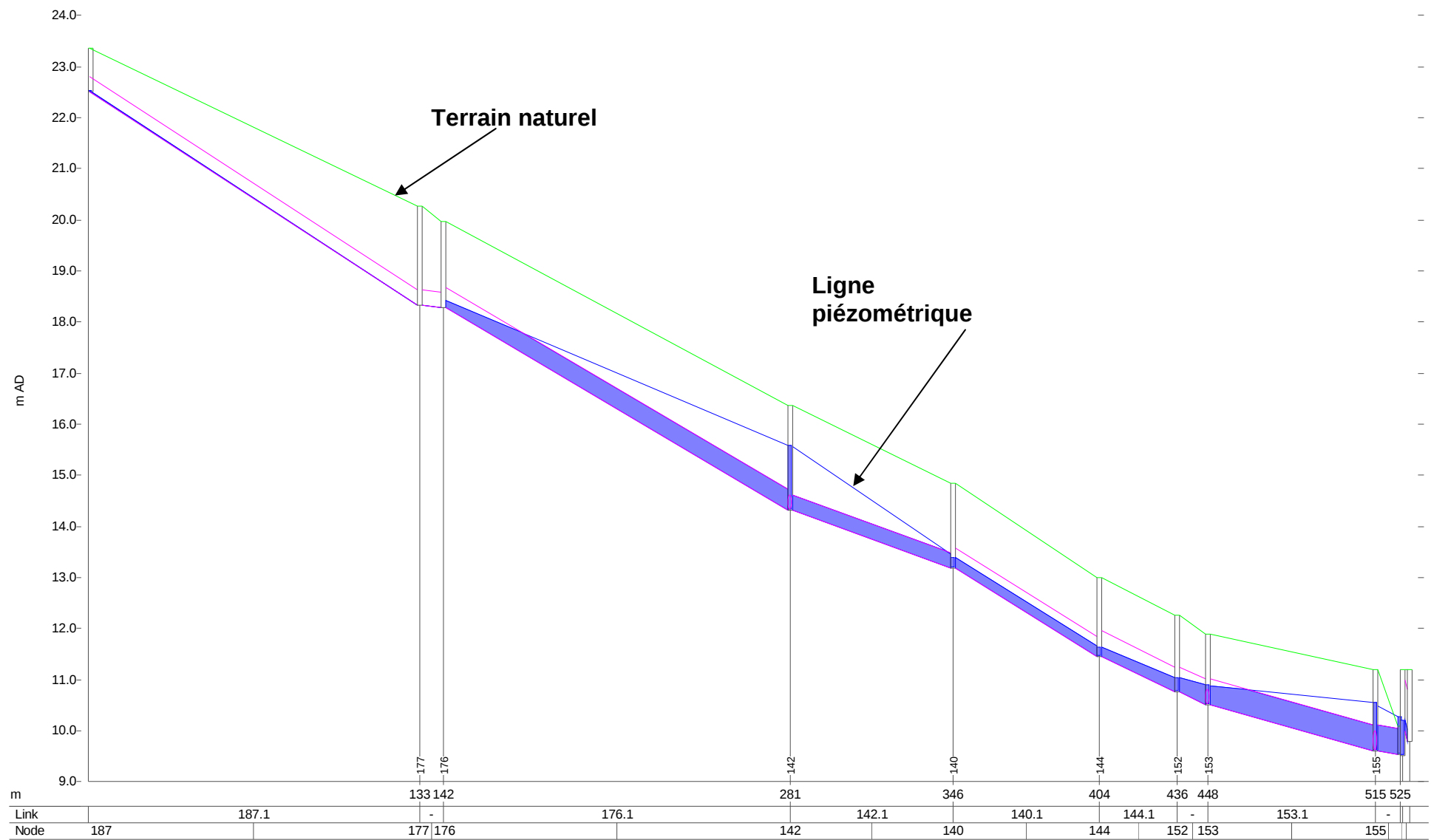
ID 43.1
ID 'Section CIRC
Diam/larg (mm) 400
Max DS'Débit (m3/s) 0.00378

ID 40.1
ID 'Section CIRC
Diam/larg (mm) 300
Max DS'Débit (m3/s) 0.00368

Powered by

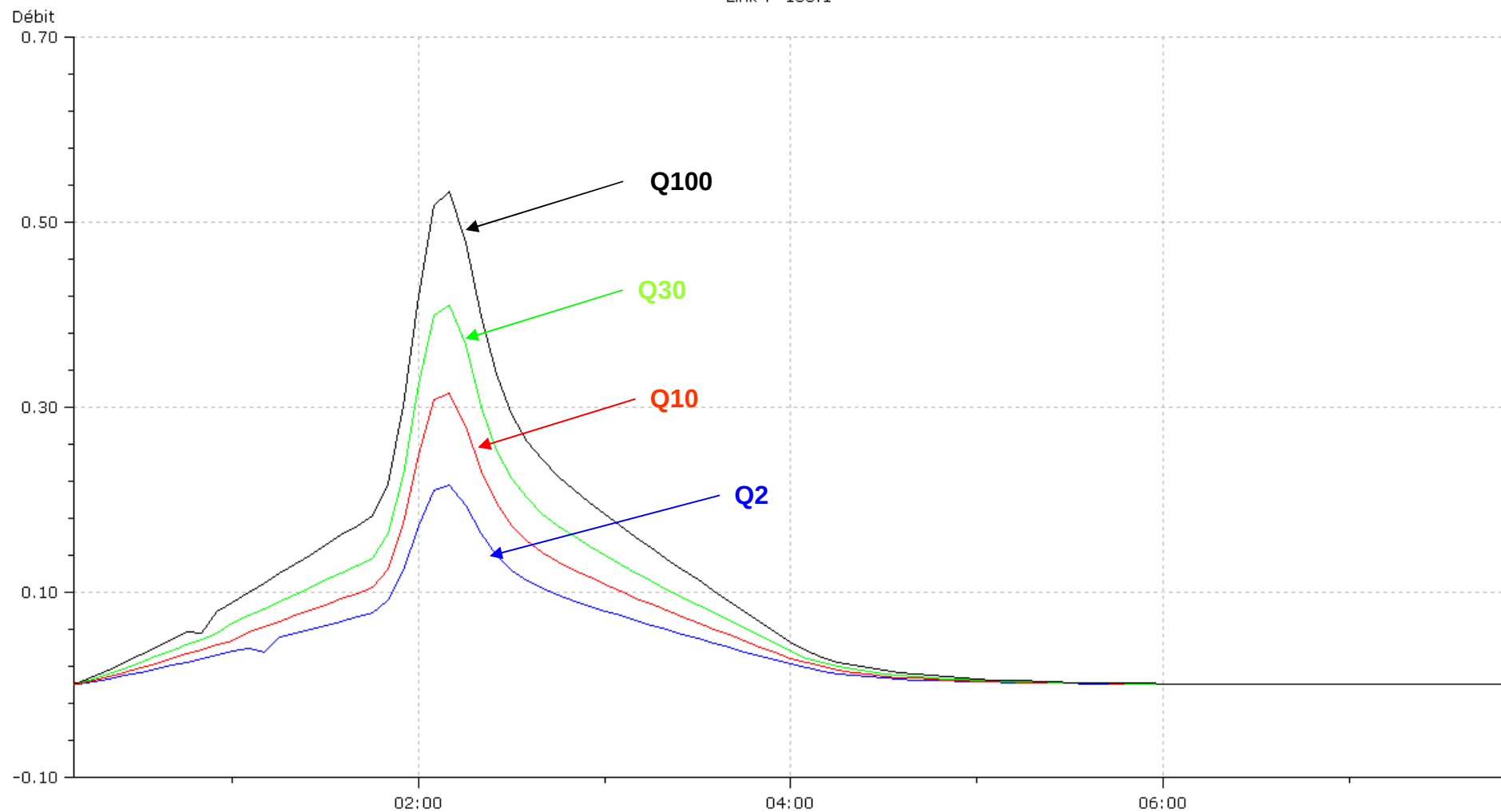
InfoWorks™

Profil en long du tronçon 187 – EXU16 (Q100)



Hydrogrammes à l'exutoire EXU16

Link : 155.1



		Débit (m3/s)		Volume (m3)
		Min	Max	
>Plougoumelen>Groupe Simulation>Q2-état actuel>M0-0		0.000	0.216	1024.161
>Plougoumelen>Groupe Simulation>Q10-état actuel>M0-0		0.000	0.315	1422.878
>Plougoumelen>Groupe Simulation>Q30-état actuel>M0-0		0.000	0.411	1845.917
>Plougoumelen>Groupe Simulation>Q100-état actuel>M0-0		0.000	0.533	2423.736

ANNEXES

ANNEXE I : DONNEES METEO-FRANCE



FICHE CLIMATOLOGIQUE

Statistiques 1971-2000 et records

LORIENT-LANN BIHOUE (56)

Indicatif : 56185001, alt : 42m, lat : 47°46'06"N, lon : 03°26'30"W

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Date	La température la plus élevée (°C)												Records établis sur la période du 01-01-1952 au 07-05-2007
	16.8	17.6	23.3	27.1	29.6	35.9	34.9	37.5	30.6	27.2	19.5	16.4	37.5
	27-2003	14-1998	30-1965	23-1984	25-1953	30-1976	18-2006	10-2003	05-1991	01-1997	13-1989	03-1953	2003
	Température maximale (moyenne en °C)												
	9.1	9.8	11.9	13.9	17.2	19.9	22.3	22.4	20.1	16.2	12.3	10.1	15.4
	Température moyenne (moyenne en °C)												
	6.3	6.7	8.2	9.8	13.0	15.5	17.8	17.8	15.7	12.6	9.0	7.3	11.6
	Température minimale (moyenne en °C)												
	3.5	3.5	4.5	5.7	8.8	11.1	13.2	13.1	11.3	8.9	5.7	4.5	7.8
Date	La température la plus basse (°C)												Records établis sur la période du 01-01-1952 au 07-05-2007
	-13.1	-11.0	-7.4	-4.1	-1.1	1.6	3.4	4.1	1.0	-1.8	-5.0	-8.7	-13.1
	20-1963	03-1956	03-1965	12-1986	03-1967	11-1955	08-1954	14-1956	11-1972	18-1955	20-1971	25-1962	1963
	Nombre moyen de jours avec												
Tx >= 30°C	.	.	.	.	.	0.3	1.3	0.9	0.1	.	.	.	2.6
Tx >= 25°C	.	.	.	0.1	1.9	3.7	7.6	5.9	2.7	0.1	.	.	22.0
Tx <= 0°C	0.6	0.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.9
Tn <= 0°C	7.3	6.4	3.8	1.5	0.2	.	.	.	.	0.1	3.3	5.6	28.2
Tn <= -5°C	0.7	0.4	0.1	.	.	.	.	.	.	.	0.0	0.2	1.4
Tn <= -10°C	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1
Tn : Température minimale, Tx : Température maximale													
Date	La hauteur quotidienne maximale de précipitations (mm)												Records établis sur la période du 01-01-1952 au 07-05-2007
	52.0	46.4	34.3	31.5	53.7	50.6	73.0	80.3	69.0	58.6	63.5	48.4	80.3
	10-1993	05-1996	23-1964	02-1987	30-1964	10-1993	07-2004	17-1960	12-1993	13-1991	07-1982	14-1964	1960
	Hauteur de précipitations (moyenne en mm)												
	106.6	87.8	69.4	62.9	73.4	50.9	49.4	44.7	78.5	95.0	94.7	114.3	927.6
	Nombre moyen de jours avec												
Rr >= 1 mm	14.6	12.0	12.0	10.6	10.7	7.8	7.4	7.1	9.9	12.8	13.4	14.4	132.6
Rr >= 5 mm	7.4	5.9	4.9	4.7	4.5	3.1	2.9	2.7	4.7	6.3	6.4	7.9	61.4
Rr >= 10 mm	3.2	2.8	2.0	1.8	2.1	1.4	1.4	1.2	2.6	3.0	3.2	3.9	28.6
Rr : Hauteur quotidienne de précipitations													



FICHE CLIMATOLOGIQUE

Statistiques 1971–2000 et records

LORIENT-LANN BIHOUE (56)

Indicatif : 56185001, alt : 42m, lat : 47°46'06"N, lon : 03°26'30"W

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Degrés Jours Unifiés (moyenne en °C)													
	362.5	319.7	303.5	246.4	157.7	88.1	37.8	34.7	77.3	168.7	269.4	331.7	2397.5
Rayonnement global (moyenne en J/cm²) Données non disponibles													
Durée d'insolation (moyenne en heures)													
	65.0	86.2	132.9	166.5	201.9	214.3	221.5	223.1	174.6	111.9	78.4	60.0	1736.0
Nombre moyen de jours avec fraction d'insolation													
= 0 %	11.2	6.8	6.3	3.6	3.3	1.8	2.3	1.2	2.0	5.9	8.4	12.7	65.5
<= 20 %	18.3	14.5	12.7	9.6	10.2	8.1	7.4	6.2	7.3	13.9	15.3	19.5	143.0
>= 80 %	2.0	3.2	4.1	4.7	5.6	4.5	5.4	6.6	5.4	3.4	1.7	1.9	48.5
Evapotranspiration potentielle (ETP Penman moyenne en mm)													
	12.2	19.7	47.3	72.7	107.6	117.9	123.2	109.5	68.8	36.8	15.4	9.9	741.0
La rafale maximale de vent (m/s) Records établis sur la période du 01-01-1981 au 07-05-2007													
	53	33	31	31	26	24	30	29	38	46	31	38	53
Date	02-1998	09-1988	24-1986	09-1994	10-2007	05-1999	07-2004	18-2004	12-1993	15-1987	19-1996	24-1999	1998
Vitesse du vent moyenné sur 10 mn (moyenne en m/s)													
	5.3	4.9	4.7	4.8	4.5	4.3	4.0	3.8	4.2	4.5	4.5	5.1	4.5
Nombre moyen de jours avec rafales													
>= 16 m/s	9.2	6.8	6.9	6.4	3.6	2.8	1.7	1.4	3.7	7.4	7.5	9.9	67.0
>= 28 m/s	0.8	0.6	0.4	0.2	.	.	.	.	0.2	0.3	0.6	0.5	3.4
16 m/s = 58 km/h, 28 m/s = 100 km/h													
Nombre moyen de jours avec													
Brouillard	4.9	5.2	3.9	2.0	2.0	2.7	3.6	3.5	3.9	4.5	4.2	4.7	45.1
Orage	0.6	0.4	0.4	0.5	1.5	1.2	1.9	1.7	1.0	0.7	0.8	0.7	11.3
Grêle	1.3	1.0	1.2	1.2	0.3	0.1	0.1	.	0.1	0.0	0.7	0.7	6.6
Neige	1.3	1.7	0.7	0.5	.	.	.	.	.	.	0.3	0.6	5.2

Ces statistiques sont établies sur la période 1971–2000 sauf pour les paramètres suivants :
vent (1981–2000), insolation (1991–2000), ETP (1991–2000)

– : donnée manquante

. : donnée égale à 0



COEFFICIENTS DE MONTANA

Fréquences d'apparition – Formule des hauteurs

Statistiques sur la période 1982 – 2008

LORIENT-LANN BIHOUE (56)

Indicatif : 56185001, alt : 42 m., lat : 47°46'06"N, lon : 03°26'30"W

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie **h(t)** recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée **t** :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie **h(t)** s'expriment en millimètres et les durées **t** en minutes.

Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une fréquence donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 6 minutes et 6 heures.

Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 24 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 6 heures

Durée de retour	a	b
hebdomadaire	0.516	0.578
bi-mensuelle	0.664	0.543
mensuelle	0.88	0.54
bimestrielle	1.142	0.541
trimestrielle	1.396	0.556
semestrielle	1.808	0.566
annuelle	2.368	0.584
bisannuelle	2.638	0.563



COEFFICIENTS DE MONTANA

Formule des hauteurs – Loi GEV

Statistiques sur la période 1971 – 2008

LORIENT-LANN BIHOUE (56)

Indicatif : 56185001, alt : 42 m., lat : 47°46'06"N, lon : 03°26'30"W

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie **h(t)** recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée **t** :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie **h(t)** s'expriment en millimètres et les durées **t** en minutes.

Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 6 minutes et 6 heures.

Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 34 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 6 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	3.4	0.582
10 ans	4.124	0.585
20 ans	4.887	0.586
30 ans	5.313	0.584
50 ans	5.881	0.582
100 ans	6.676	0.576

ANNEXE II : FEUILLES DE CALCULS - Q10 - RUISSEAUX DE LA ZONE D'ETUDE

Calcul de débits

SAISIE DES DONNEES

Données physiques:	
Surface (km ²)	0.60
Longueur (Km)	1.40
Pente (m/m)	0.0336
Coefficient de sol	1.00
Coefficient de ruissellement	0.10
Coefficient d'abattement spatial	1.00
Temps de concentration (h)	0.54
Données climatologiques:	
Pluviométrie moy. annuelle (mm)	930.00
Température moy. annuelle (°C)	13.00
Coefficient régional	1.00
Fréquence décennale:	
P10 journalière (mm)	40.10
Coefficient a10 de Montana	22.56
Coefficient b10 de Montana	0.59
Fréquence T > 10 ans:	
Coefficient aT de Montana	0
Coefficient bT de Montana	0.000
Coefficient de ruissellement	0.00
Nom du bassin versant	Le Treusal
Commune	Plougoumelen
Département	56

RESULTATS

PERIODE DE RETOUR T = 10 ANS	
Temps de concentration (h):	
Kirpich	0.00
Turazza	0.00
Ventura	0.54
Passini	0.00
Richards	0.00
Tc moyen	0.00
Débits décennaux (m ³ /s):	
Méthode Crupédix	0.00
Méthode Socose	0.00
Abaque Sogreah	0.00
Méthode rationnelle	0.54
Débits décennal moyen (m ³ /s)	0.00
PERIODE DE RETOUR T > 10 ANS	
Temps de concentration (h):	
Richards	0.00
Débits de fréquence T (m ³ /s)	
Méthode Socose	0.00
Méthode rationnelle	0.00
Débit T moyen (m ³ /s)	0.00

Calcul de débits

SAISIE DES DONNEES

Données physiques:

Surface (km ²)	11.30
Longueur (Km)	4.30
Pente (m/m)	0.0080
Coefficient de sol	1.00
Coefficient de ruissellement	0.10
Coefficient d'abatement spatial	1.00
Temps de concentration (h)	4.78

Données climatologiques:

Pluviométrie moy. annuelle (mm)	930.00
Température moy. annuelle (°C)	13.00
Coefficient régional	1.00

Fréquence décennale:

P10 journalière (mm)	40.10
Coefficient a10 de Montana	22.56
Coefficient b10 de Montana	0.59

Fréquence T > 10 ans:

Coefficient aT de Montana	0
Coefficient bT de Montana	0.000
Coefficient de ruissellement	0.000
	0.00

Nom du bassin versant

Commune	Le Lenn
Département	Plougoumelen
	56

RESULTATS

PERIODE DE RETOUR T = 10 ANS

Temps de concentration (h):

Kirpich	0.00
Turazza	0.00
Ventura	4.78
Passini	0.00
Richards	0.00
Tc moyen	0.00

Débits décennaux (m³/s):

Méthode Crupédix	0.00
Méthode Socose	0.00
Abaque Sogreah	0.00
Méthode rationnelle	2.84
Débits décennal moyen (m ³ /s)	0.00

PERIODE DE RETOUR T > 10 ANS

Temps de concentration (h):

Richards	0.00
----------	------

Débits de fréquence T (m³/s)

Méthode Socose	0.00
Méthode rationnelle	0.00
Débit T moyen (m ³ /s)	0.00

Calcul de débits

SAISIE DES DONNEES

Données physiques:

Surface (km ²)	2.59
Longueur (Km)	1.70
Pente (m/m)	0.0182
Coefficient de sol	1.00
Coefficient de ruissellement	0.10
Coefficient d'abatement spatial	1.00
<i>Temps de concentration (h)</i>	1.52

Données climatologiques:

Pluviométrie moy. annuelle (mm)	930.00
Température moy. annuelle (°C)	13.00
Coefficient régional	1.00

Fréquence décennale:

P10 journalière (mm)	40.10
Coefficient a10 de Montana	22.56
Coefficient b10 de Montana	0.59

Fréquence T > 10 ans:

Coefficient aT de Montana	0
Coefficient bT de Montana	0.000
Coefficient de ruissellement	0.00

Nom du bassin versant

Commune	La Tourelle
Département	Plougoumelen
	56

RESULTATS

PERIODE DE RETOUR T = 10 ANS

Temps de concentration (h):

Kirpich	0.00
Turazza	0.00
Ventura	1.52
Passini	0.00
Richards	0.00
Tc moyen	0.00

Débits décennaux (m³/s):

Méthode Crupédix	0.00
Méthode Socose	0.00
Abaque Sogreah	0.00
Méthode rationnelle	1.27
Débits décennal moyen (m³/s)	0.00

PERIODE DE RETOUR T > 10 ANS

Temps de concentration (h):

Richards	0.00
----------	------

Débits de fréquence T (m³/s)

Méthode Socose	0.00
Méthode rationnelle	0.00
Débit T moyen (m³/s)	0.00

Calcul de débits

SAISIE DES DONNEES

Données physiques:

Surface (km²)	1.58
Longueur (Km)	1.80
Pente (m/m)	0.0230
Coefficient de sol	1.00
Coefficient de ruissellement	0.10
Coefficient d'abatement spatial	1.00
Temps de concentration (h)	1.05

Données climatologiques:

Pluviométrie moy. annuelle (mm)	930.00
Température moy. annuelle (°C)	13.00
Coefficient régional	1.00

Fréquence décennale:

P10 journalière (mm)	40.10
Coefficient a10 de Montana	22.56
Coefficient b10 de Montana	0.59

Fréquence T > 10 ans:

Coefficient aT de Montana	0
Coefficient bT de Montana	0.000
Coefficient de ruissellement	0.00

Nom du bassin versant

Commune	Le Kénéah
Département	Plougoumelen
	56

RESULTATS

PERIODE DE RETOUR T = 10 ANS

Temps de concentration (h):

Kirpich	0.00
Turazza	0.00
Ventura	1.05
Passini	0.00
Richards	0.00
Tc moyen	0.00

Débits décennaux (m³/s):

Méthode Crupédix	0.00
Méthode Socose	0.00
Abaque Sogreah	0.00
Méthode rationnelle	0.96
Débits décennal moyen (m³/s)	0.00

PERIODE DE RETOUR T > 10 ANS

Temps de concentration (h):

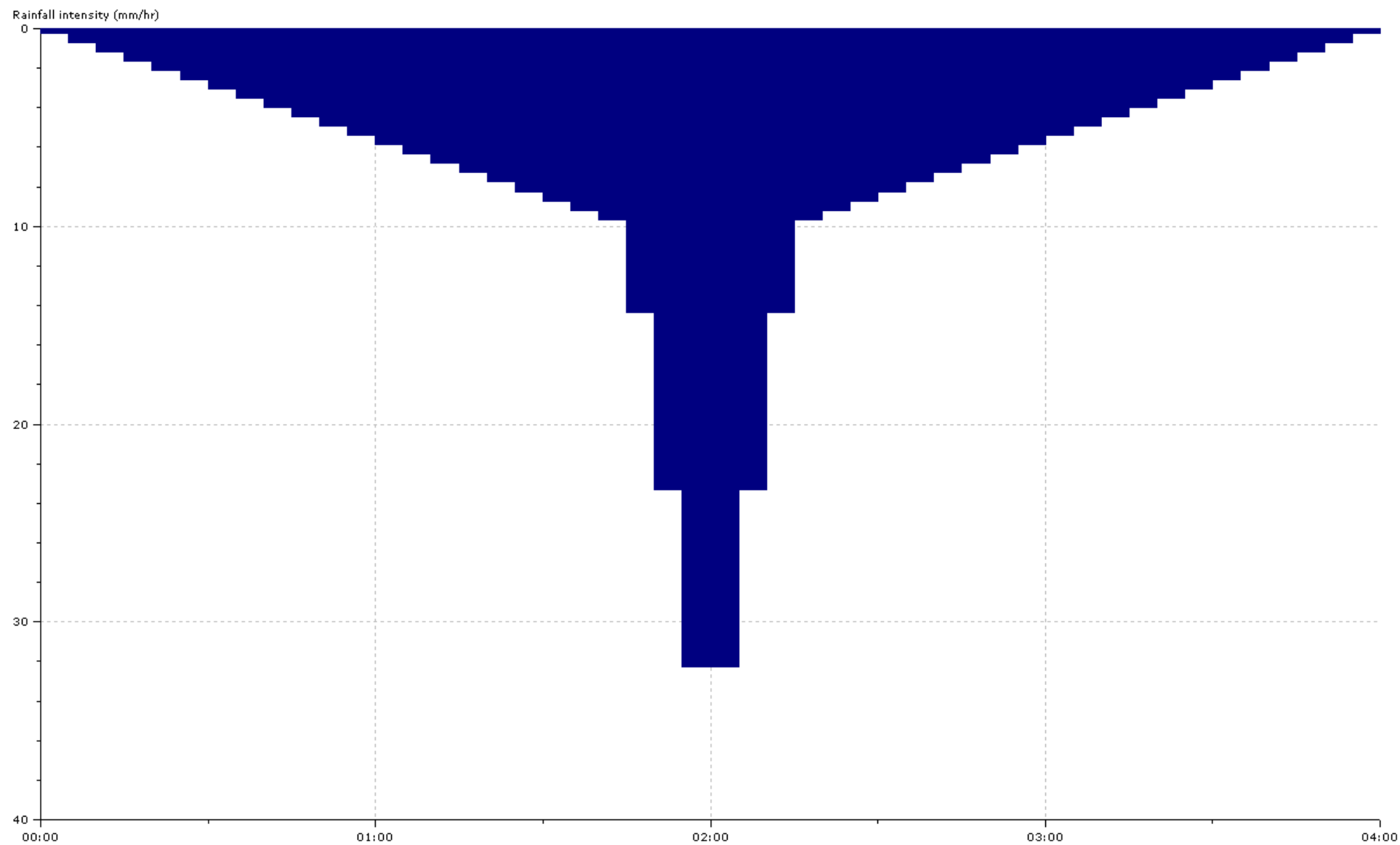
Richards	0.00
----------	------

Débits de fréquence T (m³/s)

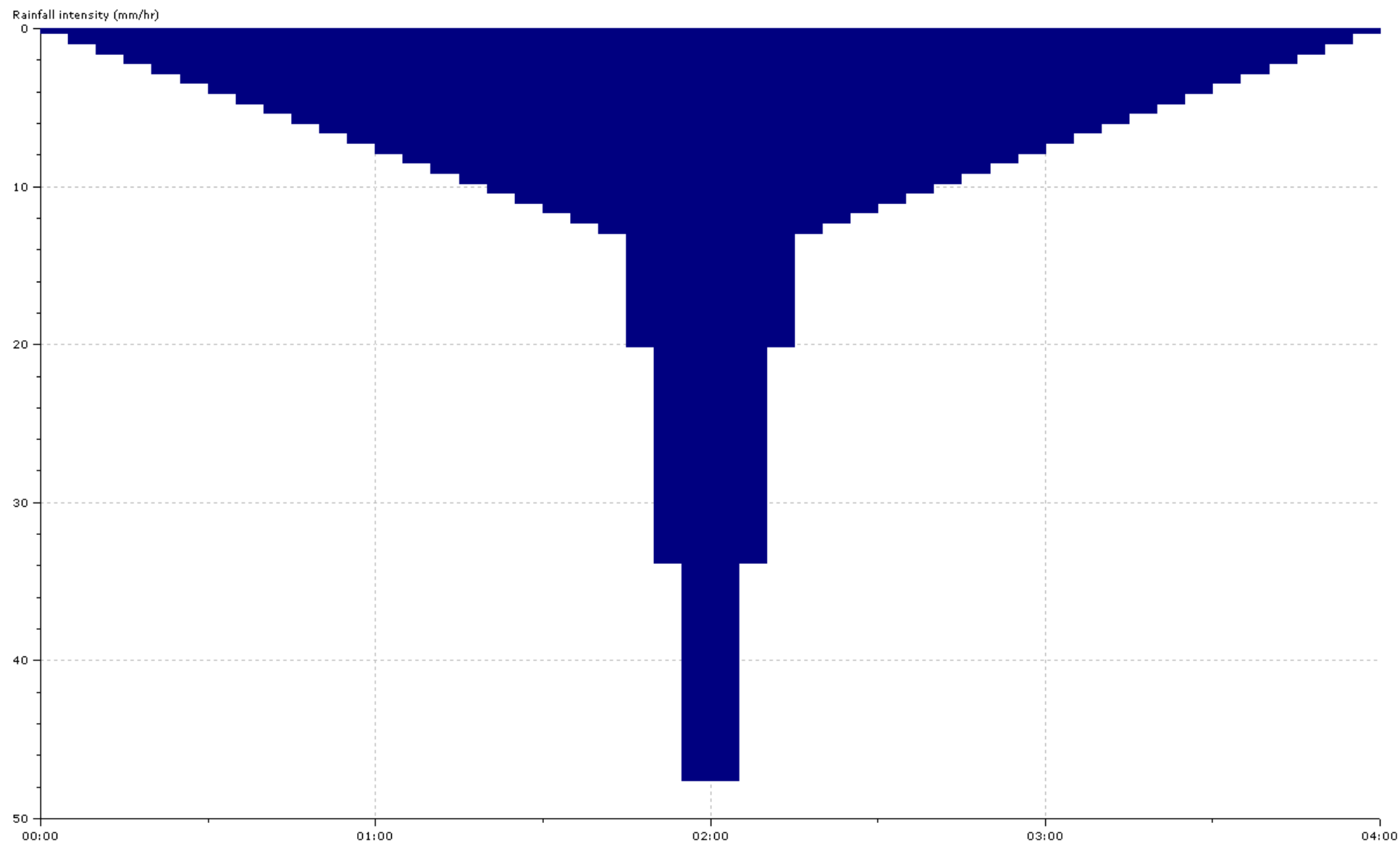
Méthode Socose	0.00
Méthode rationnelle	0.00
Débit T moyen (m³/s)	0.00

ANNEXE III : PLUIES DE PROJET INTEGREES AU MODELE MATHEMATIQUE

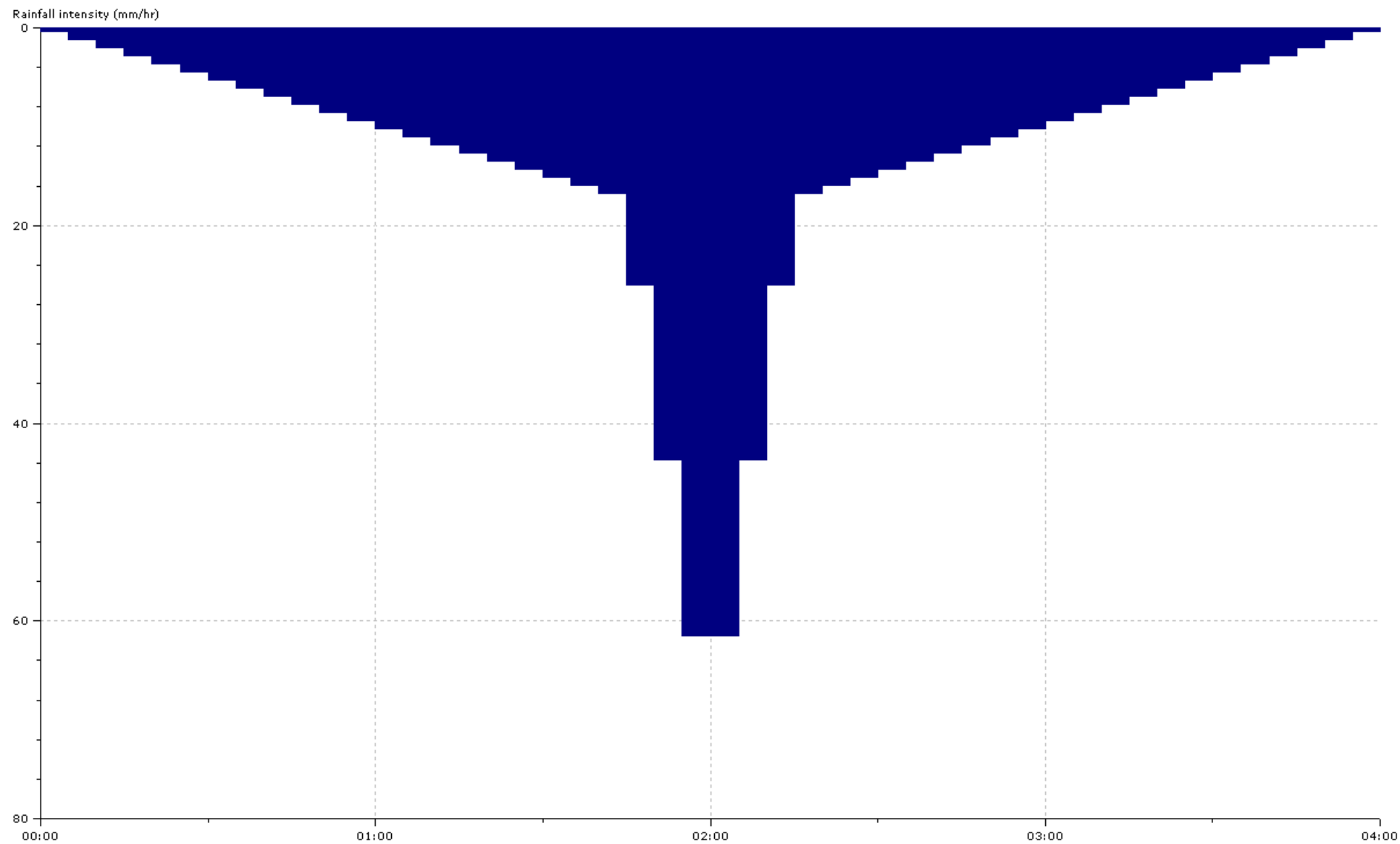
Pluie biennale (Q2)



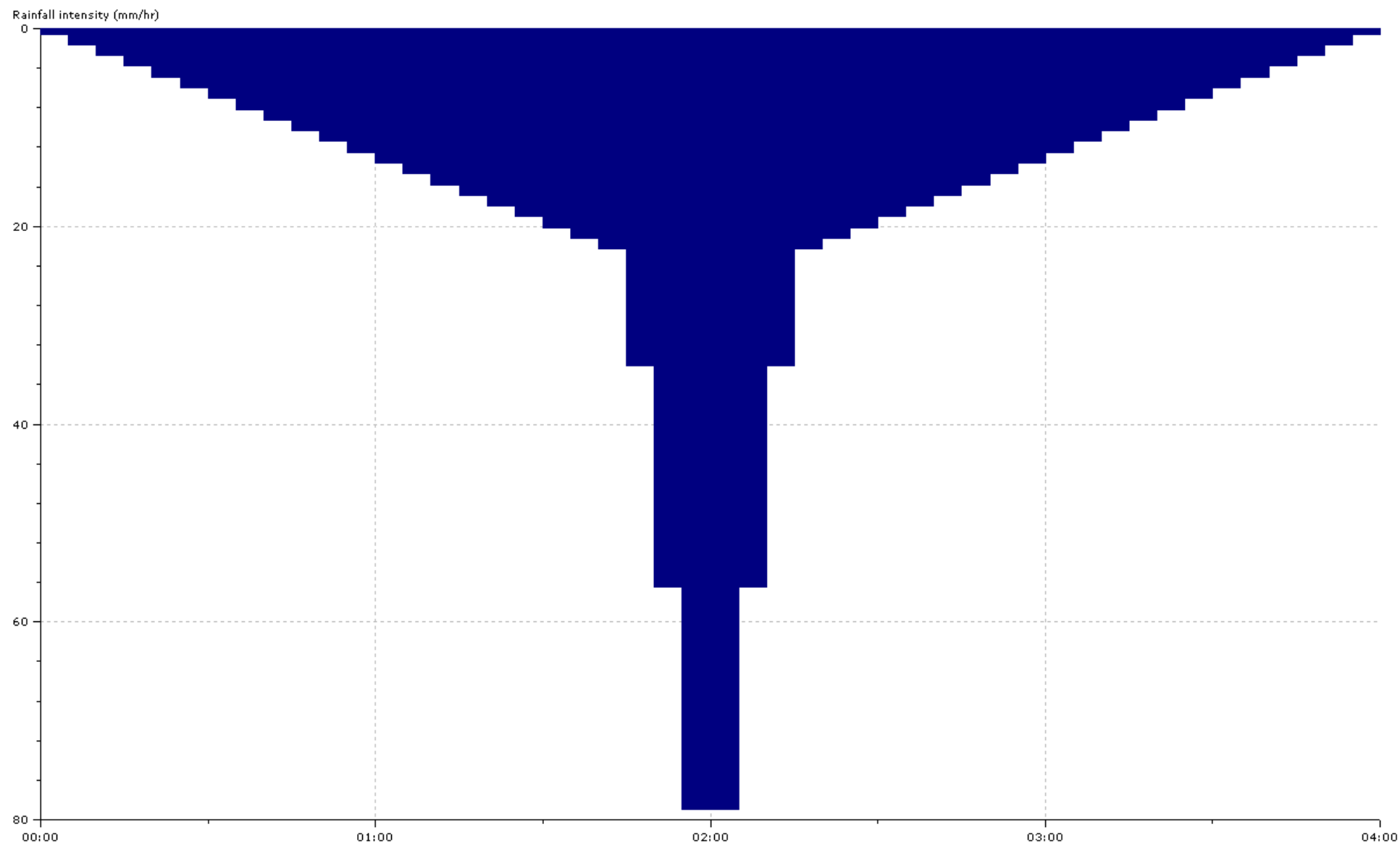
Pluie décennale (Q10)



Pluie trentennale (Q30)



Pluie centennale (Q100)



ANNEXE IV : CARACTERISTIQUES DES NŒUDS, DES CONDUITES ET DES BASSINS VERSANTS MODELISES

Commune de Plougoumelen**Etat actuel**

Caractéristiques des nœuds de calculs

Noeud	Côte TN (m)	Côte fil d'eau (m)
1	24.17	23.39
10	22.02	18.9
104	7.28	5.98
107	16.68	15.83
110	27.23	25.85
113	24.34	23.61
117	20.94	20.01
119	19.21	18.44
12	19.41	18.53
120	19.25	18.5
13	19.88	18.3
133	9.35	8.57
14	20.37	18.43
140	14.85	13.19
142	16.38	14.33
144	13.01	11.46
148	13.25	11.57
15	20.9	18.7
152	12.27	10.76
153	11.89	10.52
155	11.21	9.61
157	14.2	12.88
158	17.07	15.59
159	18.39	16.6
161	18.92	17.23
163	20.44	19.2
169	16.03	13.83
17	19.15	17.05
176	19.98	18.28
177	20.27	18.33
18	19.15	17
181	17.2	16.16
187	23.37	22.52
188	24.13	23.26
19	16.98	15.8
192	24.21	23.65
194	23.37	22.07
197	20.34	18.82
2	23.41	22.61
20	24.01	23.48
21	23.83	23.16
217	12.28	11.6
226	16.67	16.09
23	20.92	20.15
233	19.2	18.69
24	21.04	20.08
28	20.19	19.38
35	45.84	44.52
36	45.75	44.5
37	46.15	45.19
40	47.45	46.58
43	48.93	47.95
49	19.78	18.53
50	19.54	16.98
56	19.75	18.09

Commune de Plougoumelen**Etat actuel**

Caractéristiques des nœuds de calculs

Noeud	Côte TN (m)	Côte fil d'eau (m)
57	19.71	17.5
58	19.97	18.44
62	22.07	20.83
72	23.15	21.9
81	27.01	26.4
83	27.85	27.05
87	24.87	23.9
88	25.02	24.34
90	25.6	24.5
98	5.53	4.52
amont EXU 4	2.8	1.98
mont EXUTOIRE	16.7	15.2
aval BO EXU17	10.85	7.59
BO EXU 16	10.1	9.54
BO EXU 17	10.85	7.6
BO EXU15	19.15	17.06
EXU1	14.5	13.6
EXU10	18.88	17.88
EXU11	19.5	18.46
EXU12	15.62	14.62
EXU13	20.06	19.06
EXU14	20.01	19.01
EXU15	19.15	18.04
EXU16	11.21	9.53
EXU17	10.85	8.85
EXU18	45	44
EXU197	20.34	18.82
EXU2	9.15	8.45
EXU3	23.2	22.2
EXU4	2.5	1.88
EXU8	18.28	17.28
EXU9	15.5	14.47
EXUTOIRE 1	14.5	13.6
EXUTOIRE 10	18.88	17.88
EXUTOIRE 11	19.46	18.46
EXUTOIRE 12	15.62	14.62
EXUTOIRE 13	20.06	19.06
EXUTOIRE 14	20.01	19.01
EXUTOIRE 16	11.21	9.8
EXUTOIRE 17	10.5	7.5
EXUTOIRE 3	23.2	22.2
EXUTOIRE 4	2.5	1.88
EXUTOIRE 6	3.5	2.48

Commune de Plougoumelen

Etat actuel

Caractéristiques des conduites

Noeud amont	Nœud aval	Longueur (m)	Section	Largeur (mm)	Hauteur (mm)	Rugosité	Côte radier amont	Côte radier aval	Pente (m/m)	Capacité de la conduite (m3/s)
1	EXU8	183	CIRC	300	300	75	23.39	17.28	0.03338	0.172
10	12	65.8	CIRC	300	300	75	18.9	18.53	0.00562	0.071
104	98	56.6	CIRC	300	300	75	5.98	4.52	0.02578	0.151
107	amont EXU 4	339.8	CIRC	300	300	75	15.83	1.98	0.04076	0.19
110	119	223.7	CIRC	300	300	75	25.85	18.63	0.03228	0.169
113	117	110.8	CIRC	250	250	75	23.61	20.01	0.03248	0.105
117	120	31.3	CIRC	200	200	75	20.01	18.5	0.04822	0.07
119	133	280.2	CIRC	300	300	75	18.44	8.57	0.03522	0.177
12	13	47.6	CIRC	400	400	75	18.53	18.3	0.00484	0.141
120	EXU1	107.2	CIRC	300	300	75	18.5	13.6	0.04571	0.202
13	EXU15	30	CIRC	600	600	75	18.3	18.04	0.00865	0.557
133	EXU2	16.2	CIRC	300	300	75	8.57	8.45	0.00739	0.081
14	13	26.2	CIRC	400	400	75	18.43	18.3	0.00496	0.143
140	144	58.5	CIRC	400	400	75	13.19	11.46	0.02956	0.349
142	140	64.8	CIRC	300	300	75	14.33	13.19	0.01759	0.125
144	152	31.3	CIRC	500	500	75	11.46	10.76	0.02236	0.551
148	EXU17	97.7	CIRC	300	300	75	11.57	8.85	0.02784	0.157
15	14	49.1	CIRC	300	300	75	18.7	18.43	0.0055	0.07
152	153	12.4	CIRC	500	500	75	10.76	10.52	0.01938	0.513
153	155	66.9	CIRC	500	500	75	10.52	9.61	0.0136	0.429
155	BO EXU 16	10	CIRC	500	500	75	9.61	9.54	0.007	0.308
157	155	69	CIRC	400	400	75	12.88	9.61	0.04738	0.442
158	157	81	CIRC	400	400	75	15.59	12.88	0.03345	0.371
159	158	23.9	CIRC	400	400	75	16.6	15.59	0.04228	0.418
161	159	78.2	CIRC	300	300	75	17.23	16.6	0.00805	0.085
163	159	147.9	CIRC	300	300	75	19.2	16.6	0.01758	0.125
169	153	97	CIRC	300	300	75	13.83	10.52	0.03411	0.174
17	18	3	CIRC	300	300	75	17.06	17	0.01999	0.133
176	142	138.9	CIRC	400	400	75	18.28	14.33	0.02844	0.343
177	176	9.5	CIRC	300	300	75	18.33	18.28	0.00525	0.068
18	19	103.1	CIRC	300	300	75	17	15.8	0.01164	0.102
181	142	35.9	CIRC	300	300	75	16.16	14.33	0.05101	0.213
187	177	132.7	CIRC	300	300	75	22.52	18.33	0.03158	0.168
188	181	269.6	CIRC	300	300	75	23.26	16.16	0.02634	0.153
19	mont EXUTOIRE	46.6	CIRC	300	300	75	15.8	15.2	0.01288	0.107
192	233	159.3	CIRC	300	300	75	23.65	18.69	0.03113	0.166
194	197	146.5	CIRC	300	300	75	22.07	18.82	0.02218	0.14

Commune de Plougoumelen
Etat actuel
Caractéristiques des conduites

Noeud amont	Nœud aval	Longueur (m)	Section	Largeur (mm)	Hauteur (mm)	Rugosité	Côte radier amont	Côte radier aval	Pente (m/m)	Capacité de la conduite (m3/s)
197	EXU197	1	CIRC	300	300	75	18.82	18.82	0	0
2	EXU9	236.5	CIRC	300	300	75	22.61	14.47	0.03442	0.175
20	23	101.2	CIRC	250	250	75	23.48	20.15	0.0329	0.105
21	24	76.4	CIRC	300	300	75	23.16	20.08	0.04032	0.189
217	amont EXU 4	280	OT1:1	500	500	25	11.6	1.98	0.03436	0.947
226	217	82.5	CIRC	300	300	75	16.09	11.6	0.05444	0.22
23	EXU14	117.1	CIRC	300	300	75	20.15	19.01	0.00974	0.093
233	226	122	CIRC	300	300	75	18.69	16.09	0.02131	0.138
24	28	78	CIRC	250	250	75	20.08	19.38	0.00897	0.055
28	EXU13	62.5	CIRC	300	300	75	19.38	19.06	0.00512	0.067
35	36	36.2	CIRC	300	300	75	44.52	44.5	0.00055	0.022
36	EXU18	53.9	CIRC	600	600	75	44.5	44	0.00928	0.577
37	36	31.5	CIRC	500	500	75	45.19	44.5	0.02194	0.545
40	37	108.2	CIRC	300	300	75	46.58	45.19	0.01285	0.107
43	37	178.3	CIRC	400	400	75	47.95	45.19	0.01548	0.253
49	56	60.2	CIRC	300	300	75	18.53	18.09	0.00731	0.081
50	EXU12	72.9	CIRC	600	600	75	16.98	14.62	0.03236	1.077
56	57	10.4	CIRC	400	400	75	18.09	17.5	0.05696	0.485
57	50	42.1	CIRC	500	500	75	17.5	16.98	0.01236	0.409
58	56	46.6	CIRC	300	300	75	18.44	18.09	0.00752	0.082
62	58	79.8	CIRC	300	300	75	20.83	18.44	0.02995	0.163
72	58	131.6	CIRC	300	300	75	21.9	18.44	0.02629	0.153
81	EXU10	385	CIRC	300	300	75	26.4	17.88	0.02213	0.14
83	EXU11	423.5	CIRC	300	300	75	27.05	18.46	0.02028	0.134
87	EXU3	90.5	CIRC	250	250	75	23.9	22.2	0.01878	0.079
88	87	12.7	CIRC	200	200	75	24.34	23.9	0.03453	0.059
88	87	11.7	CIRC	200	200	75	24.34	23.9	0.03746	0.062
90	88	69.8	CIRC	300	300	75	24.5	24.34	0.00229	0.045
98	EXUTOIRE 6	62.6	CIRC	400	400	75	4.52	2.48	0.03259	0.367
amont EXU 4	EXU4	21.2	CIRC	300	300	75	1.98	1.88	0.00472	0.065
amont EXUTOIRE	EXUTOIRE 8	4.4	CIRC	300	300	75	15.2	15.15	0.01138	0.101
aval BO EXU17	EXUTOIRE 17	4.8	CIRC	300	300	75	7.6	7.5	0.02104	0.137
EXU1	EXUTOIRE 1	1	CIRC	300	300	75	13.6	13.6	0	0
EXU10	EXUTOIRE 10	1	CIRC	300	300	75	17.88	17.88	0	0
EXU11	EXUTOIRE 11	1	CIRC	300	300	75	18.46	18.46	0	0

Commune de Plougoumelen**Etat actuel**

Caractéristiques des conduites

Noeud amont	Nœud aval	Longueur (m)	Section	Largeur (mm)	Hauteur (mm)	Rugosité	Côte radier amont	Côte radier aval	Pente (m/m)	Capacité de la conduite (m3/s)
EXU12	EXUTOIRE 12	1	CIRC	600	600	75	14.62	14.62	0	0
EXU13	EXUTOIRE 13	1	CIRC	300	300	75	19.06	19.06	0	0
EXU14	EXUTOIRE 14	1	CIRC	300	300	75	19.01	19.01	0	0
EXU15	BO EXU15	1	CIRC	600	600	75	18.04	18.04	0	0
EXU16	EXUTOIRE 16	2.8	OT1:1	1000	1000	25	10	9.8	0.07045	8.609
EXU17	BO EXU 17	1	CIRC	300	300	75	8.85	8.85	0	0
EXU3	EXUTOIRE 3	1	CIRC	250	250	75	22.2	22.2	0	0
EXU4	EXUTOIRE 4	1	CIRC	300	300	75	1.88	1.88	0	0
EXU8	mont EXUTOIRE	58.2	OT1:1	500	500	25	17.28	15.2	0.03574	0.966
EXU9	EXUTOIRE 9	1	CIRC	300	300	75	14.47	14.47	0	0

Commune de Plougoumelen**Etat actuel**

Caractéristiques des sous bassins versants urbains

Sous bassins versants	Surface totale (ha)	Longueur hydraulique (m)	Pente (m/m)	Surface de voiries (ha)	Surface de toitures (ha)	Surface d'espaces verts (ha)
SBV119	0.88	230	0.031	0.23	0.13	0.53
SBV133	2.92	280	0.035	0	0.42	2.5
SBV142	3.14	280	0.029	0	0.28	2.86
SBV152	1.47	165	0.022	0	0.37	1.1
SBV155	1.82	170	0.025	0	0.32	1.5
SBV157	1.97	230	0.028	0	0.28	1.69
SBV159	2.29	130	0.02	0.15	0.43	1.71
SBV181	1.32	285	0.025	0	0.35	0.97
SBV197	1.66	150	0.022	0	0.27	1.39
SBV217	1.85	190	0.023	0.21	0.28	1.36
SBV226	1.32	125	0.021	0.06	0.14	1.13
SBV233	1.31	160	0.031	0.15	0.17	0.99
SBV36	5.11	210	0.016	1.5	1.95	1.66
SBV56	1.94	220	0.033	0	0.3	1.64
SBV58	1.52	125	0.024	0	0.3	1.22
SBV98	1.64	150	0.037	0.36	0.29	1
SBVEXU1	3.59	260	0.039	0.26	0.16	3.18
SBVEXU10	1.15	425	0.02	0.26	0.22	0.68
SBVEXU11	2	390	0.022	0.2	0.2	1.61
SBVEXU12	0.76	125	0.028	0.08	0.06	0.63
SBVEXU13	1.32	215	0.019	0.23	0.15	0.95
SBVEXU14	1.26	215	0.021	0.17	0.12	0.98
SBVEXU15	2.15	145	0.006	0.39	0.4	1.36
SBVEXU17	1.64	95	0.029	0	0.28	1.36
SBVEXU3	2.36	170	0.014	0	0.36	2
SBVEXU4	3.46	290	0.034	0.45	0.45	2.56
SBVEXU8	0.77	190	0.032	0.05	0.18	0.55
SBVEXU9	1.89	245	0.033	0.26	0.15	1.49

ANNEXE V : RESULTATS DES SIMULATIONS HYDRAULIQUES - ETAT ACTUEL

Commune de Plougoumelen
Etat actuel - Q2
Résultats de la simulation

Noeud ID amont	Hauteur aval max (m)	Débit aval max (m3/s)	Vitesse aval max (m/s)	Etat de mise en charge de la conduite	Hauteur amont max (m)	Débit amont max (m3/s)	Vitesse amont max (m/s)
1	0.063	-3.00E-05	-0.019	0.21	0.005	0	0
10	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
104	0.111	-7.00E-05	-0.026	0.37	0.005	0	0
107	0.789	0.1512	6.96	1	0.325	0.00803	6.039
110	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
113	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
117	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
119	0.237	0.03311	0.553	0.79	0.088	0.03332	1.932
12	0.005	0	0	0.01	0.005	0	0
120	0.182	-9.00E-05	-0.024	0.61	0.005	0	0
13	0.161	-0.00043	-0.024	0.27	0.006	0	-0.002
133	0.218	0.0781	1.42	0.77	0.231	0.0781	1.339
14	0.005	0	0	0.01	0.005	0	0
140	0.118	0.06732	2.161	0.3	0.118	0.06732	2.161
142	0.156	0.06733	1.813	0.52	0.156	0.06733	1.814
144	0.151	0.06732	1.364	0.3	0.118	0.06732	1.906
148	0.139	-7.00E-05	-0.02	0.46	0.005	0	0
15	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
152	0.167	0.10117	1.756	0.33	0.15	0.10118	2.034
153	0.61	0.10124	0.496	1	0.167	0.10117	1.758
155	0.634	0.21689	1.06	1	0.599	0.21689	1.062
157	0.61	0.08353	0.634	1	0.117	0.08356	2.718
158	0.118	0.05323	1.724	0.29	0.103	0.05331	2.071
159	0.104	0.05333	2.065	0.26	0.097	0.05336	2.278
161	0.097	-0.0001	-0.017	0.32	0.005	0	0
163	0.097	-4.00E-05	-0.022	0.32	0.005	0	0
169	0.167	-8.00E-05	-0.021	0.56	0.005	0	0
17	0.114	0.03141	1.271	0.38	0.103	0.03141	1.47
176	0.157	-0.00013	-0.018	0.39	0.007	0	0
177	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
18	0.114	0.03141	1.273	0.38	0.114	0.03141	1.273
181	0.157	0.03209	0.86	0.52	0.08	0.03212	2.137
187	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
188	0.08	-3.00E-05	-0.01	0.27	0.005	0	0

Commune de Plougoumelen
Etat actuel - Q2
Résultats de la simulation

Noeud ID amont	Hauteur aval max (m)	Débit aval max (m3/s)	Vitesse aval max (m/s)	Etat de mise en charge de la conduite	Hauteur amont max (m)	Débit amont max (m3/s)	Vitesse amont max (m/s)
19	0.146	0.03141	1.082	0.49	0.111	0.03141	1.325
192	0.099	-5.00E-05	-0.011	0.33	0.005	0	0
194	0.134	-6.00E-05	-0.018	0.45	0.005	0	0
197	0.128	0.02809	0.975	0.45	0.134	0.02809	0.92
2	0.163	-9.00E-05	-0.024	0.54	0.005	0	0
20	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
21	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
217	0.786	0.37451	-2.48	1	0.148	0.09877	1.03
226	0.148	0.05372	1.545	0.49	0.102	0.05371	2.537
23	0.134	-0.00016	-0.015	0.45	0.005	0	0
233	0.102	0.03182	1.496	0.34	0.099	0.03192	1.568
24	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
28	0.15	-0.00039	-0.018	0.5	0.005	0	0
35	0.293	-0.00241	-0.072	0.98	0.273	-0.00019	-0.091
36	0.293	0.27278	1.991	0.49	0.293	0.27284	1.992
37	0.293	-0.00111	-0.027	0.59	0.009	0	0
40	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
43	0.007	0	0	0.02	0.007	0	0
49	0.098	-0.0001	-0.018	0.33	0.005	0	0
50	0.181	0.06235	0.866	0.3	0.098	0.06245	2.075
56	0.134	0.06244	1.7	0.33	0.097	0.06248	2.648
57	0.133	0.06246	1.484	0.27	0.133	0.06242	1.484
58	0.127	0.03011	1.061	0.42	0.127	0.03022	1.062
62	0.127	-7.00E-05	-0.015	0.42	0.005	0	0
72	0.127	-6.00E-05	-0.014	0.42	0.005	0	0
81	0.156	-8.00E-05	-0.021	0.52	0.005	0	0
83	0.164	-0.00017	-0.024	0.55	0.005	0	0
87	0.162	-0.00012	-0.014	0.65	0.005	0	0
88	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
88	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
90	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
98	0.111	0.0602	2.128	0.28	0.111	0.06031	2.13

Commune de Plougoumelen
Etat actuel - Q2
Résultats de la simulation

Noeud ID amont	Hauteur aval max (m)	Débit aval max (m3/s)	Vitesse aval max (m/s)	Etat de mise en charge de la conduite	Hauteur amont max (m)	Débit amont max (m3/s)	Vitesse amont max (m/s)
amont EXU 4	0.379	0.14968	2.048	2	0.765	0.18859	2.518
amont EXUTOIRE 8	0.146	0.04706	1.384	0.49	0.146	0.04706	1.384
aval BO EXU17	0.078	0.02001	1.362	0.26	0.078	0.02	1.362
EXU1	0.173	0.05012	1.184	0.6	0.18	0.05012	1.131
EXU10	0.15	0.03778	1.073	0.52	0.156	0.03778	1.019
EXU11	0.157	0.04121	1.105	0.54	0.163	0.04121	1.05
EXU12	0.177	0.07765	1.117	0.3	0.181	0.07765	1.078
EXU13	0.143	0.03476	1.044	0.5	0.149	0.03476	0.988
EXU14	0.128	0.02805	0.975	0.45	0.134	0.02806	0.92
EXU15	0.156	0.06078	1.042	0.27	0.161	0.06078	0.999
EXU16	0.132	0.21689	1.451	0.13	0.132	0.21689	1.451
EXU17	0.133	0.03031	0.999	0.46	0.139	0.03031	0.944
EXU3	0.153	0.03526	1.124	0.64	0.16	0.03526	1.061
EXU4	0.27	0.18536	2.766	2	0.309	0.18536	2.572
EXU8	0.146	0.02198	0.242	0.29	0.063	0.0222	0.629
EXU9	0.156	0.04115	1.104	0.54	0.163	0.04115	1.05

Commune de Plougoumelen
Etat actuel - Q10
Résultats de la simulation

Noeud ID amont	Hauteur aval max (m)	Débit aval max (m3/s)	Vitesse aval max (m/s)	Etat de mise en charge de la conduite	Hauteur amont max (m)	Débit amont max (m3/s)	Vitesse amont max (m/s)
1	0.077	-0.00004	-0.023	0.26	0.005	0	0
10	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
104	0.136	-0.00008	-0.03	0.45	0.005	0	0
107	0.969	0.12327	2.008	1	0.446	0.00339	2.425
110	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
113	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
117	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
119	0.409	0.04889	0.662	1	0.108	0.04907	2.146
12	0.006	0.0001	0.076	0.02	0.005	0	0
120	0.223	-0.00011	-0.027	0.74	0.005	0	0
13	0.194	-0.0011	-0.029	0.32	0.012	0.00048	0.901
133	0.26	0.11472	1.764	2	0.381	0.11472	1.558
14	0.006	8.00E-05	0.064	0.02	0.005	0	-0.001
140	0.145	0.09844	2.398	0.36	0.145	0.09844	2.398
142	0.199	0.09844	1.973	0.67	0.2	0.09853	1.975
144	0.185	0.09844	1.506	0.37	0.143	0.09844	2.119
148	0.17	-0.0001	-0.024	0.57	0.005	0	0
15	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
152	0.207	0.14827	1.93	0.41	0.184	0.14829	2.254
153	0.704	0.14831	0.723	1	0.207	0.14825	1.932
155	0.67	0.31788	1.551	2	0.674	0.31788	1.551
157	0.704	0.12246	0.924	1	0.144	0.12255	3.014
158	0.144	0.07814	1.914	0.36	0.124	0.07821	2.345
159	0.125	0.07822	2.338	0.31	0.117	0.07827	2.56
161	0.117	-0.00018	-0.021	0.39	0.005	0	0
163	0.117	-7.00E-05	-0.02	0.39	0.005	0	0
169	0.207	-0.00013	-0.025	0.69	0.005	0	0
17	0.131	0.04038	1.363	0.44	0.118	0.04038	1.562
176	0.207	-0.00027	-0.018	0.52	0.007	0	0
177	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
18	0.131	0.04038	1.364	0.44	0.131	0.04038	1.364
181	0.207	0.04707	0.909	0.69	0.096	0.04714	2.408
187	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
188	0.097	-5.00E-05	-0.011	0.32	0.005	0	0
19	0.174	0.04039	1.178	0.58	0.128	0.04038	1.403

Commune de Plougoumelen
Etat actuel - Q10
Résultats de la simulation

Noeud ID amont	Hauteur aval max (m)	Débit aval max (m3/s)	Vitesse aval max (m/s)	Etat de mise en charge de la conduite	Hauteur amont max (m)	Débit amont max (m3/s)	Vitesse amont max (m/s)
192	0.122	-8.00E-05	-0.014	0.41	0.005	0	0
194	0.163	-0.0001	-0.021	0.54	0.005	0	0
197	0.156	0.04113	1.104	0.54	0.163	0.04112	1.05
2	0.201	-0.00012	-0.027	0.67	0.005	0	0
20	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
21	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
217	0.969	0.25746	0.658	1	0.184	0.14526	1.153
226	0.185	0.0789	1.731	0.62	0.125	0.0789	2.825
23	0.163	-0.00031	-0.019	0.54	0.005	0	0
233	0.126	0.04679	1.668	0.42	0.122	0.04687	1.742
24	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
28	0.183	-0.00078	-0.023	0.61	0.005	0	0
35	0.378	-0.00266	-0.08	1	0.358	-0.00032	-0.093
36	0.371	0.40074	2.197	0.62	0.371	0.40129	2.206
37	0.378	-0.00164	-0.04	0.76	0.01	-1.00E-05	-0.016
40	0.006	0	-0.008	0.02	0.005	0	0
43	0.007	0	0	0.02	0.007	0	0
49	0.118	-0.00025	-0.019	0.39	0.005	0	0
50	0.22	0.09142	0.973	0.37	0.12	0.09147	2.277
56	0.162	0.09152	1.925	0.4	0.117	0.09153	2.978
57	0.161	0.09147	1.668	0.32	0.161	0.09151	1.669
58	0.156	0.04418	1.186	0.52	0.157	0.04429	1.188
62	0.157	-0.0001	-0.017	0.52	0.005	0	0
72	0.157	-0.0001	-0.017	0.52	0.005	0	0
81	0.192	-0.00023	-0.024	0.64	0.005	0	0
83	0.201	-0.00031	-0.028	0.67	0.005	0	0
87	0.2	-0.0002	-0.017	0.8	0.005	0	0
88	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
88	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
90	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
98	0.135	0.08866	2.371	0.34	0.135	0.08879	2.373
amont EXU 4	0.51	0.15457	2.108	2	0.94	0.1659	2.212
amont EXUTOIRE 8	0.172	0.06308	1.505	0.57	0.172	0.06308	1.505

Commune de Plougoumelen
Etat actuel - Q10
Résultats de la simulation

Noeud ID amont	Hauteur aval max (m)	Débit aval max (m3/s)	Vitesse aval max (m/s)	Etat de mise en charge de la conduite	Hauteur amont max (m)	Débit amont max (m3/s)	Vitesse amont max (m/s)
aval BO EXU17	0.078	0.02	1.362	0.26	0.078	0.02	1.362
EXU1	0.211	0.0731	1.378	0.73	0.219	0.0731	1.321
EXU10	0.183	0.05535	1.228	0.63	0.19	0.05535	1.173
EXU11	0.191	0.06055	1.272	0.66	0.199	0.06055	1.218
EXU12	0.215	0.11392	1.247	0.37	0.22	0.11392	1.212
EXU13	0.175	0.05102	1.192	0.61	0.182	0.05103	1.138
EXU14	0.156	0.04113	1.104	0.54	0.163	0.04113	1.05
EXU15	0.19	0.08908	1.161	0.32	0.194	0.08908	1.123
EXU16	0.163	0.31788	1.677	0.16	0.163	0.31788	1.677
EXU17	0.163	0.04444	1.134	0.57	0.17	0.04444	1.079
EXU3	0.185	0.05144	1.32	0.78	0.195	0.05144	1.252
EXU4	0.27	0.26274	3.921	2	0.35	0.26274	3.577
EXU8	0.174	0.03251	0.28	0.35	0.077	0.03266	0.733
EXU9	0.191	0.06037	1.271	0.66	0.198	0.06037	1.217

Commune de Plougoumelen
Etat actuel - Q30
Résultats de la simulation

Noeud ID amont	Hauteur aval max (m)	Débit aval max (m3/s)	Vitesse aval max (m/s)	Etat de mise en charge de la conduite	Hauteur amont max (m)	Débit amont max (m3/s)	Vitesse amont max (m/s)
1	0.091	-0.00005	-0.026	0.3	0.005	0	0
10	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
104	0.154	-0.00012	-0.032	0.51	0.005	0	0
107	1.253	0.119	2.193	1	0.168	0.00552	5.342
110	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
113	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
117	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
119	0.597	0.0634	0.846	1	0.125	0.06363	2.275
12	0.006	0	-0.004	0.02	0.005	0	0
120	0.26	-0.00013	-0.03	0.87	0.005	0	0
13	0.222	-0.00098	-0.032	0.37	0.007	-1.00E-05	-0.031
133	0.27	0.14901	2.224	2	0.556	0.14901	1.995
14	0.006	0	-0.004	0.02	0.005	0	0
140	0.17	0.13078	2.567	0.43	0.17	0.13096	2.57
142	0.27	0.13105	2.02	2	0.392	0.13647	2.031
144	0.216	0.13073	1.611	0.43	0.167	0.13076	2.269
148	0.196	-0.00013	-0.027	0.65	0.005	0	0
15	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
152	0.25	0.19522	2.009	0.5	0.216	0.19532	2.403
153	0.811	0.19478	0.944	1	0.25	0.1951	2.008
155	0.703	0.41404	2.018	2	0.759	0.41404	2.012
157	0.812	0.15926	1.195	1	0.167	0.15937	3.199
158	0.168	0.10159	2.03	0.42	0.143	0.10164	2.518
159	0.143	0.10164	2.51	0.36	0.136	0.1017	2.706
161	0.136	-0.00026	-0.024	0.45	0.005	0	0
163	0.136	-0.0001	-0.019	0.45	0.005	0	0
169	0.25	-0.00023	-0.022	0.83	0.005	0	0
17	0.147	0.04852	1.407	0.49	0.132	0.04852	1.628
176	0.431	0.01818	0.142	1	0.011	-5.00E-05	-0.076
177	0.006	1.00E-05	0.043	0.02	0.005	0	-0.001
18	0.147	0.04852	1.408	0.49	0.147	0.04852	1.408
181	0.432	0.06311	0.928	1	0.11	0.06123	2.619
187	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
188	0.11	-6.00E-05	-0.013	0.37	0.005	0	0
19	0.203	0.04853	1.255	0.68	0.143	0.04852	1.462
192	0.14	-9.00E-05	-0.016	0.47	0.005	0	0

Commune de Plougoumelen
Etat actuel - Q30
Résultats de la simulation

Noeud ID amont	Hauteur aval max (m)	Débit aval max (m3/s)	Vitesse aval max (m/s)	Etat de mise en charge de la conduite	Hauteur amont max (m)	Débit amont max (m3/s)	Vitesse amont max (m/s)
194	0.188	-0.00021	-0.024	0.63	0.005	0	0
197	0.179	0.05348	1.213	0.62	0.187	0.05348	1.158
2	0.232	-0.00013	-0.03	0.77	0.005	0	0
20	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
21	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
217	1.253	0.42888	0.526	1	0.214	0.18863	1.234
226	0.215	0.10246	1.892	0.72	0.145	0.10247	3.022
23	0.188	-0.0004	-0.021	0.63	0.005	0	0
233	0.146	0.06074	1.784	0.49	0.14	0.06084	1.878
24	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
28	0.212	-0.00112	-0.027	0.71	0.005	0	0
35	0.457	-0.00217	-0.088	1	0.437	0.00041	-0.093
36	0.442	0.51984	2.33	0.74	0.443	0.52051	2.338
37	0.457	0.00368	-0.052	0.91	0.01	0.00036	-0.026
40	0.006	5.00E-05	0.03	0.02	0.005	0	0
43	0.007	0	0	0.02	0.007	0	0
49	0.137	-0.00025	-0.018	0.46	0.005	0	0
50	0.252	0.11883	1.055	0.42	0.134	0.11886	2.522
56	0.184	0.11891	2.11	0.46	0.136	0.11891	3.146
57	0.184	0.11887	1.818	0.37	0.184	0.1189	1.819
58	0.186	0.05738	1.245	0.62	0.187	0.05751	1.25
62	0.189	-0.00013	-0.02	0.63	0.005	0	0
72	0.189	-0.00016	-0.02	0.63	0.005	0	0
81	0.222	-0.00027	-0.027	0.74	0.005	0	0
83	0.233	-0.00037	-0.03	0.78	0.005	0	0
87	0.234	-0.00024	-0.019	0.93	0.005	0	0
88	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
88	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
90	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
98	0.154	0.11498	2.585	0.38	0.154	0.11514	2.586
amont EXU 4	0.587	0.19284	2.616	2	1.215	0.20172	2.581
amont EXUTOIRE 8	0.199	0.07887	1.587	0.66	0.199	0.07887	1.588
aval BO EXU17	0.078	0.02	1.362	0.26	0.078	0.02	1.362
EXU1	0.24	0.09512	1.571	0.84	0.251	0.09511	1.505
EXU10	0.209	0.072	1.368	0.72	0.217	0.07199	1.312

Commune de Plougoumelen
Etat actuel - Q30
Résultats de la simulation

Noeud ID amont	Hauteur aval max (m)	Débit aval max (m3/s)	Vitesse aval max (m/s)	Etat de mise en charge de la conduite	Hauteur amont max (m)	Débit amont max (m3/s)	Vitesse amont max (m/s)
EXU11	0.219	0.07859	1.424	0.76	0.228	0.07859	1.366
EXU12	0.247	0.14802	1.35	0.42	0.252	0.14802	1.315
EXU13	0.201	0.06628	1.32	0.69	0.208	0.06628	1.264
EXU14	0.179	0.05345	1.212	0.62	0.186	0.05345	1.158
EXU15	0.217	0.11586	1.254	0.37	0.222	0.11586	1.219
EXU16	0.192	0.41404	1.806	0.19	0.192	0.41404	1.806
EXU17	0.187	0.05774	1.249	0.65	0.194	0.05774	1.194
EXU3	0.209	0.06689	1.525	0.9	0.225	0.06689	1.44
EXU4	0.271	0.31654	4.724	2	0.387	0.31654	4.297
EXU8	0.203	0.04213	0.302	0.41	0.091	0.04237	0.79
EXU9	0.218	0.07842	1.423	0.76	0.227	0.07843	1.365

Commune de Plougoumelen
Etat actuel - Q100
Résultats de la simulation

Noeud ID amont	Hauteur aval max (m)	Débit aval max (m3/s)	Vitesse aval max (m/s)	Etat de mise en charge de la conduite	Hauteur amont max (m)	Débit amont max (m3/s)	Vitesse amont max (m/s)
1	0.105	-7.00E-05	-0.027	0.35	0.005	0	0
10	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
104	0.177	0.00012	-0.034	0.59	0.005	0	0
107	1.555	0.11365	1.618	1	0.095	0.00403	1.859
110	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
113	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
117	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
119	0.859	0.08165	1.068	1	0.145	0.08219	2.43
12	0.023	0.00067	0.394	0.06	0.005	0	-0.009
120	0.304	-0.00014	-0.032	1	0.005	0	0
13	0.28	-0.00381	-0.04	0.47	0.023	-0.0021	0.955
133	0.27	0.19018	2.838	2	0.811	0.19018	2.495
14	0.023	0.00051	0.298	0.06	0.005	-1.00E-05	-0.033
140	0.198	0.16969	2.74	0.49	0.198	0.16969	2.74
142	0.27	0.16971	2.533	2	1.231	0.16974	2.156
144	0.275	0.16946	1.707	0.55	0.19	0.16967	2.473
148	0.226	-0.00025	-0.03	0.75	0.005	0	0
15	0.005	0	-0.004	0.02	0.005	0	0
152	0.378	0.25201	2.021	0.76	0.272	0.25252	2.441
153	0.955	0.25181	1.212	1	0.37	0.2518	2.017
155	0.74	0.53548	2.605	2	0.881	0.53548	2.587
157	0.955	0.20661	1.537	1	0.194	0.2068	3.42
158	0.195	0.13172	2.169	0.49	0.166	0.13178	2.673
159	0.166	0.13179	2.664	0.42	0.154	0.13187	2.946
161	0.155	-0.00039	-0.029	0.52	0.005	0	0
163	0.155	-0.0002	-0.025	0.52	0.005	0	0
169	0.377	0.01548	0.215	1	0.016	0.00039	-0.239
17	0.165	0.05833	1.469	0.55	0.148	0.05833	1.675
176	1.266	0.02152	0.163	1	0.155	0.00145	-0.25
177	0.011	0.00019	-0.097	0.04	0.005	0	0
18	0.164	0.05833	1.476	0.55	0.164	0.05833	1.477
181	1.267	0.07802	1.005	1	0.127	0.07935	2.773
187	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
188	0.128	-8.00E-05	-0.016	0.43	0.005	0	0
19	0.252	0.05834	1.339	0.84	0.158	0.05833	1.551
192	0.166	-0.0001	-0.019	0.55	0.005	0	0

Commune de Plougoumelen
Etat actuel - Q100
Résultats de la simulation

Noeud ID amont	Hauteur aval max (m)	Débit aval max (m3/s)	Vitesse aval max (m/s)	Etat de mise en charge de la conduite	Hauteur amont max (m)	Débit amont max (m3/s)	Vitesse amont max (m/s)
194	0.218	-0.00027	-0.028	0.73	0.005	0	0
197	0.205	0.06948	1.347	0.71	0.214	0.06948	1.29
2	0.27	-0.00031	-0.033	0.9	0.005	0	0
20	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
21	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
217	1.553	0.21541	0.468	1	0.247	0.24465	1.323
226	0.249	0.13285	2.119	0.83	0.169	0.13286	3.232
23	0.217	-0.00056	-0.024	0.72	0.005	0	0
233	0.181	0.07864	1.839	0.6	0.164	0.07877	2
24	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
28	0.245	-0.00143	-0.029	0.82	0.005	0	0.001
35	0.76	-0.00161	-0.097	1	0.74	-0.00117	-0.087
36	0.526	0.67118	2.554	2	0.706	0.6715	2.346
37	0.76	0.01844	0.109	1	0.07	0.00404	1.147
40	0.07	0.00368	1.165	0.23	0.005	0	0
43	0.07	0.00378	0.451	0.18	0.009	3.00E-05	0.053
49	0.156	-0.0005	-0.02	0.52	0.005	0	0
50	0.288	0.15427	1.149	0.48	0.155	0.1543	2.668
56	0.214	0.15435	2.26	0.53	0.156	0.15435	3.413
57	0.213	0.15431	1.932	0.43	0.213	0.15434	1.932
58	0.213	0.0744	1.388	0.74	0.223	0.07451	1.327
62	0.228	-0.00028	-0.023	0.76	0.005	0	0
72	0.228	-0.00053	-0.023	0.76	0.005	0	0
81	0.257	-0.00036	-0.03	0.86	0.005	0	0
83	0.28	0.00842	0.123	0.93	0.036	0.00055	-0.101
87	0.271	-0.0004	-0.022	1	0.005	0	0
88	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
88	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
90	0.005	0	0	0.02	0.005	0	0
98	0.176	0.14851	2.784	0.44	0.176	0.14875	2.786
amont EXU 4	0.666	0.20027	2.673	2	1.506	0.20025	2.495
amont EXUTOIRE 8	0.243	0.09759	1.625	0.81	0.243	0.09759	1.627
aval BO EXU17	0.078	0.02	1.362	0.26	0.078	0.02	1.362
EXU1	0.267	0.12375	1.862	0.96	0.287	0.12375	1.777
EXU10	0.238	0.09354	1.557	0.83	0.249	0.09354	1.491

Commune de Plougoumelen
Etat actuel - Q100
Résultats de la simulation

Noeud ID amont	Hauteur aval max (m)	Débit aval max (m3/s)	Vitesse aval max (m/s)	Etat de mise en charge de la conduite	Hauteur amont max (m)	Débit amont max (m3/s)	Vitesse amont max (m/s)
EXU11	0.254	0.10826	1.698	0.9	0.269	0.10827	1.621
EXU12	0.283	0.1922	1.465	0.48	0.288	0.1922	1.432
EXU13	0.228	0.08589	1.488	0.79	0.238	0.0859	1.427
EXU14	0.205	0.06932	1.346	0.71	0.213	0.06933	1.289
EXU15	0.279	0.15046	1.356	0.47	0.28	0.15047	1.322
EXU16	0.22	0.53547	1.993	0.22	0.22	0.53548	1.993
EXU17	0.213	0.07489	1.393	0.74	0.222	0.07489	1.337
EXU3	0.225	0.08699	1.869	2	0.25	0.08699	1.758
EXU4	0.27	0.37964	5.666	2	0.449	0.37964	5.127
EXU8	0.252	0.05448	0.309	0.5	0.105	0.05482	0.862
EXU9	0.247	0.10168	1.633	0.87	0.26	0.10168	1.561

ANNEXE VI : PLANS DES RESEAUX D'EAUX PLUVIALES

ANNEXE VII : LEVES TOPOGRAPHIQUES DES REGARDS SUR LES RESEAUX D'EAUX PLUVIALES(X, Y, Z)

N° regard	X	Y	Cote TN	Cote radier
10	256390.847	6744732.09	21.16	18.90
11	256434.842	6744746.92	19.47	18.65
12	256445.882	6744762.5	19.41	18.53
13	256465.143	6744808.1	19.88	18.30
14	256442.817	6744817.57	20.37	18.43
15	256392.2	6744821.94	20.90	18.70
18	256491.152	6744756.2	19.15	17.00
19	256518.827	6744662.75	16.99	15.80
20	256250.843	6744760.05	24.01	23.48
21	256244.669	6744763.34	23.83	23.16
22	256266.816	6744797.37	22.02	21.55
23	256305.732	6744835.89	20.92	20.15
24	256306.909	6744851.88	21.04	20.08
35	257345.467	6745809.8	45.84	44.52
36	257364.235	6745840.84	45.75	44.50
37	257378.194	6745865.05	46.15	45.19
40	257442.582	6745803.84	47.45	46.58
41	257450.289	6745890.63	47.38	46.50
49	256284.585	6744912.43	19.78	18.53
50	256274.5	6744926.57	19.54	16.98
51	256284.213	6744947.09	17.25	collé
52	256297.443	6744976.7	16.19	15.08
54	256260.606	6744924.34	19.52	18.05
55	256228.842	6744911.22	20.01	collé
56	256235.791	6744936.33	19.75	18.09
57	256239.994	6744943.92	19.71	17.50
58	256195.539	6744965.85	19.97	18.44
59	256172.418	6744931.27	21.66	collé
60	256178.643	6744941.24	21.19	collé
61	256171.718	6744916.61	22.01	20.57
62	256185.451	6744908.03	22.07	20.83
63	256189.159	6744972.64	20.07	18.83
64	256186.618	6744975.14	20.08	18.90
65	256178.496	6744984.6	20.14	19.51
66	256169.114	6744996.58	20.24	19.54
67	256167.735	6744998.21	20.25	19.59
68	256160.095	6745001.68	20.39	19.67
69	256145.675	6744989.96	21.07	20.26
70	256135.456	6744974.35	21.85	20.50
71	256133.355	6744956.3	22.50	collé
72	256122.059	6744944.78	23.15	21.90
73	256156.748	6745013.97	20.32	19.70
74	256141.153	6745036.04	20.45	collé
75	256140.583	6745079.01	19.32	18.58
81	256131.532	6744727.9	27.01	collé
82	256131.064	6744718.61	27.19	26.67
83	256149.861	6744705.89	27.85	27.05
87	256052.2	6744658.71	24.87	23.90
88	256047.784	6744652.91	25.02	24.34
89	256034.506	6744636.54	26.07	24.20
90	255990.283	6744627.81	25.60	24.50
94	255337.693	6744379.77	3.43	2.64
95	255351.898	6744362.52	3.96	collé
96	255379.1	6744338.57	5.37	4.59
97	255282.19	6744320.58	5.34	collé
98	255272.859	6744304.56	5.53	4.52
100	255362.336	6744283.39	8.60	7.67
101	255370.294	6744284.88	8.60	collé

N° regard	X	Y	Cote TN	Cote radier
103	255458.555	6744302.89	11.99	collé
104	255297.279	6744261.36	7.28	5.98
106	255382.758	6744168.56	12.51	11.66
107	255505.921	6744266.92	16.68	15.83
110	256170.611	6744652.37	27.24	25.85
111	256175.849	6744644.63	26.86	25.31
112	256194.061	6744644.98	26.50	collé
113	256237.286	6744602.86	24.34	23.61
114	256233.636	6744584.82	23.74	22.77
115	256236.064	6744585.09	23.80	22.83
116	256266.034	6744558.6	22.64	21.86
117	256293.523	6744515.88	20.94	20.01
118	256299.815	6744494.77	20.03	collé
119	256312.127	6744478.76	19.21	18.44
120	256316.936	6744484.19	19.25	18.50
122	256352.794	6744428.87	16.34	collé
123	256347.69	6744423.3	16.50	15.73
124	256354.774	6744410.47	15.87	collé
131	256397.226	6744351.97	13.42	12.57
133	256481.134	6744252.24	9.35	8.57
135	256403.39	6744313.06	13.42	collé
136	256357.871	6744316.42	15.48	collé
137	256313.534	6744281.96	16.46	14.48
138	256325.713	6744259.31	15.93	14.63
139	256273.4	6744266.97	15.98	collé
140	256252.27	6744260.09	14.85	13.19
141	256242.045	6744291.14	15.54	13.48
142	256233.068	6744323.45	16.38	14.33
143	256260.282	6744234.58	14.30	collé
144	256258.203	6744202.93	13.01	11.46
145	256251.816	6744189.04	12.58	11.10
146	256294.366	6744193.29	13.88	12.43
147	256316.526	6744127.59	13.65	collé
148	256314.172	6744116.43	13.25	11.57
149	256299.439	6744081.94	11.04	collé
150	256318.962	6744069.17	10.84	collé
152	256234.644	6744187.27	12.27	collé
153	256229.964	6744169.61	11.89	10.52
154	256187.499	6744184.14	13.76	collé
155	256212.019	6744106.1	11.21	9.61
157	256147.445	6744121.49	14.20	12.88
158	256083.239	6744144.35	17.07	15.59
159	256051.05	6744142.84	18.39	16.60
160	256017.37	6744085.77	18.81	17.19
161	256007.179	6744078.66	18.92	17.23
162	256009.322	6744104.36	18.88	17.94
163	255936.876	6744127.06	20.44	19.20
164	256057.084	6744170.71	18.63	17.87
165	256073.957	6744190.61	19.02	18.16
166	256077.708	6744212.03	19.27	18.41
167	256084.255	6744207.52	19.03	18.26
169	256139.797	6744200.19	16.03	collé
171	256092.808	6744229.94	19.65	18.86
172	256088.076	6744237	19.82	19.05
173	256099.861	6744271.67	20.16	19.36
174	256129.875	6744345.6	20.25	19.52
175	256124.411	6744349.02	20.23	19.60
176	256151.515	6744417.14	19.98	18.28

N° regard	X	Y	Cote TN	Cote radier
177	256146.498	6744419.83	20.27	collé
178	256134.248	6744381.79	20.16	19.31
179	256217.034	6744406.96	18.64	17.61
180	256234.321	6744375.28	17.73	collé
181	256253.055	6744349.61	17.20	16.16
182	256234.535	6744448.47	19.90	collé
183	256152.294	6744440.35	20.32	collé
184	256163.782	6744447.55	20.60	19.65
185	256176.154	6744493.07	21.95	20.85
186	256195.229	6744516.21	22.78	21.71
187	256197.83	6744541.72	23.37	22.52
188	256216.017	6744573.14	24.13	23.26
190	255947.42	6744558.17	23.39	22.44
193	256040.626	6744544.47	24.54	collé
194	255884.913	6744320.75	23.37	22.07
195	255825.392	6744338.9	22.69	collé
196	255762.696	6744359.49	20.15	collé
197	255764.684	6744364.95	20.34	18.82
207	255614.619	6744351.49	15.35	collé
208	255634.35	6744369.57	14.73	collé
225	255717.019	6744465.06	15.30	14.76
226	255732.706	6744475.67	16.67	16.09
241	256473.798	6744972.56	19.90	18.18