



Département du Finistère

**Communauté d'Agglomération du
Pays de Landerneau-Daoulas**

**Zonage d'assainissement des eaux usées
et étude relative à la gestion des eaux pluviales**

RAPPORT DE PHASE II

Version du 31/01/2020
Suite à l'enquête publique

I) GESTION DOCUMENTAIRE

La phase II est composée de de deux parties :

- Volet eaux usées : méthodologie employée. L'état des lieux de l'assainissement collectif et celui du non collectif, l'analyse des scénarios de chaque commune et les conclusions de chaque rapport est présenté dans un rapport spécifique.
- Volet eaux pluviales : analyse de l'existant, modélisation des écoulements, diagnostic du réseau (dysfonctionnements), impact du projet d'urbanisation du PLUi.

AVERTISSEMENT CONCERNANT L'ETUDE DES EAUX PLUVIALES

L'ensemble des documents présentés font référence au zonage des eaux usées et à un projet de zonage des eaux pluviales. **Seul le zonage des eaux usées est soumis à enquête publique conjointe avec le PLUi.**

L'étude relative à la gestion des eaux pluviales, constitue, dans le dossier joint, la base du projet de zonage des eaux pluviales qui sera soumis à enquête publique ultérieurement par la collectivité en charge de la compétence (les communes ou la communauté de communes).

SOMMAIRE

I) GESTION DOCUMENTAIRE	2
II) VOLET EAUX USEES	5
II-1. PHASE 1 : ANALYSE DE L'EXISTANT	6
II.1.a. Analyse des dispositifs ANC et de leurs contraintes de mise en œuvre.	6
II.1.b. Analyse des contraintes d'habitat	7
II.1.c. Analyse des systèmes d'assainissement collectif	11
II-2. PHASE II : CONSTRUCTION DES SCENARIOS, EVALUATION DES COUTS, PROPOSITION DE SCENARIOS	12
II.2.a. Etape 1 : Choix et délimitation des secteurs à étudier	12
II.2.b. Etape 2 : Choix de l'assainissement collectif ou non collectif	12
II.2.c. Etape 3 : Vérification de la compatibilité entre zonage et capacités de traitement	14
II.2.d. Evaluation des coûts de chaque scénario	14
III) VOLET EAUX PLUVIALES	18
III-1. METHODOLOGIE	19
III-2. RELEVÉ DES RESEAUX DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES	20
III.2.a. Homogénéisation des données SIG	20
III.2.b. Relevé complémentaire pour réaliser la modélisation	20
III.2.c. Méthode de relevé	20
III.2.d. Plan	21
III.2.e. Résultats obtenus	22
III-3. DIAGNOSTIC DES RESEAUX DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES EN SITUATION ACTUELLE	23
III.3.a. modélisation du réseau de collecte	23
III.3.b. Autres paramètres	28
III.3.c. Diagnostic des réseaux actuels	29
III.3.d. Synthèse du diagnostic des réseaux	36
III-4. IMPACT DES PROJETS D'URBANISATION SUR LA GESTION DES EAUX PLUVIALES	37
III.4.a. avant-propos	37
III.4.b. Le zonage graphique du futur PLU	37
III.4.c. Les hypothèses d'urbanisation	38
III.4.d. Impact de la nouvelle urbanisation sur les débits de ruissellement	43
III.4.e. synthèse du diagnostic de l'état futur du réseau	47
IV) ANNEXES	48
IV-1. ANNEXE 1 : Plans des réseaux de collecte des eaux pluviales de la CCPLD par commune	49

IV-2. ANNEXE 2 : Carte des dysfonctionnements 72

IV-3. ANNEXE 3 : Cartes des débordements et des tronçons en sous-capacité pour une pluie décennale en situation actuelle par commune 75

IV.3.a.	DAOULAS	76
IV.3.b.	DIRINON	76
IV.3.c.	HANVEC	77
IV.3.d.	IRVILLAC	78
IV.3.e.	LA FOREST LANDERNEAU	79
IV.3.f.	LA MARTYRE	79
IV.3.g.	LA ROCHE MAURICE	80
IV.3.h.	LANDERNEAU	81
IV.3.i.	LANNEUFFRET	82
IV.3.j.	LE TREHOU	83
IV.3.k.	L'HOPITAL CAMFROUT	84
IV.3.l.	LOPERHET	85
IV.3.m.	LOGONNA	86
IV.3.n.	PENCRAN	87
IV.3.o.	PLOUDIRY	88
IV.3.p.	PLOUEDERN	89
IV.3.q.	SAINT-DIVY	89
IV.3.r.	SAINT-ELOY	90
IV.3.s.	SAINT-THONAN	91
IV.3.t.	SAINT-URBAIN	92
IV.3.u.	TREFLEVEZ	94
IV.3.v.	TREMAOUEZAN	95

IV-4. ANNEXE 4 : Tableau listant les zones utilisées dans la simulation de fonctionnement du réseau d'eaux pluviales en état futur 96

IV-5. 97

-

Figure 1 : dispositifs mis en place en fonction des caractéristiques du sol	8
Figure 2 : présentation des quatre classes d'aptitude des sols.....	9
Figure 3 : état des contraintes de parcelle	10
Figure 4 : état des contraintes de pente	10
Figure 5 : densité de l'habitat. Définition des termes employés	11
Figure 7 : les types de scénarios envisagés	12
Figure 6 : synoptique présentant le protocole d'études des secteurs	13
Figure 8 / Tableau de synthèse du réseau de collecte des eaux pluviales.....	22
Figure 9 : les ouvrages de gestion des eaux pluviales que peut modéliser le logiciel EPSWMM5	24
Figure 10 : Schéma explicatif du modèle de Green et Ampt.....	24
Figure 11 : Pluie de projet double triangle tirée du guide de construction et d'utilisation des pluies de projet – Ministère de l'urbanisme, du logement et des transports, HEMAIN 1986.....	25
Figure 12 : coefficients de Montana.....	27
Figure 13 : pluies de projet d'occurrence 10 ans	27
Figure 16 : Liste des dysfonctionnements mis en évidence par la simulation avec une pluie décennale	30
Figure 11 : Caractéristiques des impluviums concernés par les zones à urbaniser du PLUi.....	42
Figure 12 : Augmentation du débit de pointe des eaux de ruissellement suite à l'imperméabilisation des sols, pour une pluie de retour 10 ans	46

II) VOLET EAUX USEES

II-1. PHASE 1 : ANALYSE DE L'EXISTANT

Après une présentation générale de la CCPLD et une analyse précise des usages et de la sensibilité de l'eau en aval, présentés dans le rapport de phase I (analyse de l'existant), il s'agit de présenter dans cette partie de l'étude l'état des lieux de l'assainissement. Pour l'assainissement collectif, on présente les caractéristiques des effluents, la façon de les collecter et de les traiter. L'étude précise les charges hydrauliques et organiques que la station d'épuration peut encore admettre. En ce qui concerne l'assainissement non collectif, une présentation du parc des dispositifs est faite ainsi que du bâti. Un inventaire des contraintes – sols, présence d'eau, roche, pente, - est réalisé

II.1.a. Analyse des dispositifs ANC et de leurs contraintes de mise en œuvre.

II-1.a-i Principe de la qualification des dispositifs d'ANC

La communauté de communes de Pays de Landerneau - Daoulas, a mis en place le 1^{er} janvier 2006 le Service Public de l'Assainissement Non Collectif (SPANC).

L'arrêté du 27 avril 2012 relatif aux modalités de l'exécution de la mission de contrôle des installations d'assainissement non collectif Il définit notamment les délais de réalisation des travaux pour les installations existantes :

Problèmes constatés sur l'installation	Zone à enjeux sanitaires ou environnementaux		
	NON	Enjeux sanitaires	OUI Enjeux environnementaux
☐ Absence d'installation	Non respect de l'article L. 1331-1-1 du code de la santé publique		
	★ Mise en demeure de réaliser une installation conforme ★ Travaux à réaliser dans les meilleurs délais		
☐ Défaut de sécurité sanitaire (contact direct, transmission de maladies par vecteurs, nuisances olfactives récurrentes) ☐ Défaut de structure ou de fermeture des ouvrages constituant l'installation ☐ Implantation à moins de 35 mètres en amont hydraulique d'un puits privé déclaré et utilisé pour l'alimentation en eau potable d'un bâtiment ne pouvant pas être raccordé au réseau public de distribution	Installation non conforme > Danger pour la santé des personnes Article 4 - cas a)		
☐ Installation incomplète ☐ Installation significativement sous-dimensionnée ☐ Installation présentant des dysfonctionnements majeurs	Installation non conforme Article 4 - cas c) ★ Travaux dans un délai de 1 an si vente	Installation non conforme > Danger pour la santé des personnes Article 4 - cas a) ★ Travaux obligatoires sous 4 ans ★ Travaux dans un délai de 1 an si vente	Installation non conforme > Risque environnemental avéré Article 4 - cas b) ★ Travaux obligatoires sous 4 ans ★ Travaux dans un délai de 1 an si vente
☐ Installation présentant des défauts d'entretien ou une usure de l'un de ses éléments constitutifs	★ Liste de recommandations pour améliorer le fonctionnement de l'installation		

Figure 1 : qualification des installations définie par la réglementation

II.1.b. Analyse des contraintes d'habitat

Dans le cadre des scénarios « assainissement non collectif », pour définir les filières de traitement d'assainissement non collectif à mettre en place (dans le cadre de réhabilitation ou de construction neuves), il est nécessaire d'analyser les **contraintes d'habitats**. Ces contraintes sont liées à la topographie du site (surface, accès, pente), à la présence de puits, à l'aptitude des sols à l'assainissement, à la position de sortie des eaux usées,...

II-1.b-i Analyse du sol

L'aptitude d'un sol à recevoir et à évacuer les eaux usées peut-être définie en prenant en compte les quatre critères de la méthode SERP :

- **le sol**, représenté par ses caractéristiques pédologiques, en particulier la texture, la structure, la couleur, la charge en cailloux et la perméabilité permettant d'apprécier l'aptitude du sol à l'infiltration des eaux usées.
- **l'eau**, c'est-à-dire, le niveau de la nappe ou des zones humides temporaires pouvant limiter les techniques d'épuration par le sol d'une part, du fait du risque de pollution des eaux souterraines, et d'autre part, par la saturation du milieu d'infiltration incompatible avec l'épuration des eaux usées.
- **la roche**, à savoir la profondeur à partir de laquelle apparaît le substratum qui caractérise le potentiel de dispersion des eaux traitées après filtration.
- **La pente** du terrain.

Pour l'ensemble du zonage d'assainissement, **environ 900 sondages du sol à la tarière ont été réalisés**, à une profondeur de 1,20 mètre au maximum, et répartis sur l'ensemble des zones concernées par l'étude. Les sondages ont été examinés visuellement en prenant en compte plusieurs critères :

- le profil pédologique : couleur, texture et pierrosité des différents horizons
- la présence de traces d'hydromorphie ou de nappe
- la profondeur du sol
- le substratum rocheux
- la perméabilité apparente

La pente du terrain est prise également en compte. La grille ci-dessous présente les classements d'aptitude de sol retenus en fonction des observations réalisés sur chaque sondage :

Caractéristiques	Favorable	Moyennement favorable	Défavorable
Pente du terrain (%)	< 2	2 à 10	> 10

Perméabilité naturelle du sol	De 30 à 50 mm/h	De 15 à 30 mm/h	< 15 mm/h et > 300 mm/h
Profondeur du substratum imperméable	> 2 m	1 à 2 m	< 1 m
Profondeur d'hydromorphie. Niveau de la nappe	> 2 m	1 à 2 m	< 1 m

Figure 1 : dispositifs mis en place en fonction des caractéristiques du sol

Pour évaluer la perméabilité du sol en place, **des tests de perméabilité**, en utilisant la méthode "de Porchet" à charge constante.

Méthodologie : des trous d'un diamètre calibrés sont creusés avec une tarière à main à une profondeur de 70 cm. Après saturation du terrain par l'eau, on maintient un niveau d'eau constant dans le trou, tout en mesurant le volume d'eau versé. La durée du test est d'une heure environ.

On calcule ensuite un coefficient K, caractéristique du sol en place et représentant la vitesse à laquelle le terrain absorbe l'eau :

$$K = \frac{\text{Volume d'eau introduit pendant la durée du test}}{\text{Surface d'infiltration} \times \text{durée du test}}$$

L'ensemble des observations réalisées sur le terrain permet de classer les différents sols en quatre classes d'aptitude du sol à l'assainissement autonome.

Classe	Qualification	Caractéristiques des sols vis-à-vis de l'assainissement individuel
1	zone favorable à l'assainissement autonome	<i>Cette aptitude concerne les sols sains, profonds, très perméables et à déclivité très légère ou nulle. Il s'agit d'une zone présentant des contraintes très faibles où l'utilisation du sol en place est possible pour épurer les eaux usées.</i> L'installation d'un dispositif d'assainissement autonome dans cette zone ne pose pas de problèmes particuliers, il faut cependant tenir compte de contraintes locales éventuelles. Les filières d'assainissement non drainées (tranchées ou lits d'épandage non drainées)
2	zone moyennement favorable à l'assainissement autonome	<i>Cette aptitude se rapporte aux sols qu'on ne peut pas utiliser tels quels pour l'épuration et l'évacuation des eaux usées en raison soit de leur perméabilité médiocre, soit d'une forte hydromorphie à partir de 80 cm ou de la présence du matériau géologique à faible profondeur.</i> L'installation d'un dispositif d'assainissement autonome dans cette zone doit se faire avec précaution ; par la mise en place de filières en sol reconstitué non drainé.
3	zone médiocre pour l'assainissement autonome	<i>Cette aptitude se rapporte aux sols qu'on ne peut pas utiliser tels quels pour l'épuration et l'évacuation des eaux usées en raison soit de leur très faible perméabilité, soit d'une remontée de nappe à moins de 80 cm.</i> L'installation d'un dispositif d'assainissement autonome dans cette zone doit se faire avec précaution ; aussi, la classe 3 est réservée à des réhabilitations, soit pour des constructions neuves sous réserve de l'installation de filières en sol reconstitué de type terre d'infiltration ou filtre à sable vertical non drainé (cas de trop grande perméabilité en présence de roche fissurée ou de charge en cailloux).
4	zone défavorable à l'assainissement autonome	<i>Cette aptitude renferme les sols imperméables ou présentant des traces d'hydromorphie à très faible profondeur ou encore les sols peu profonds.</i> L'assainissement n'est pas possible avec des filières rustiques : le recours à des filières agréées est indispensable.

Figure 2 : présentation des quatre classes d'aptitude des sols

II-1.b-ii La surface du parcellaire

La surface du terrain est un élément très important pour définir le type d'assainissement à mettre en œuvre.

Surface de terrain	Conséquence sur l'assainissement non collectif
Pas de terrain disponible (ex : immeuble sans jardin)	Assainissement très difficile à mettre en place avec les filières traditionnelles. Recours aux filières agréées.
Surface totale de la parcelle < 200 m ² (laissant une centaine de m ² au minimum pour l'ANC)	
Surface totale de la parcelle comprise entre 200 et 600 m ² . (laissant au moins 100 à 200 m ² de surface)	Utilisation de filières traditionnelles

Figure 3 : état des contraintes de parcelle

II-1.b-iii Les contraintes de pentes

Pente	Conséquence sur l'assainissement non collectif
Pente > 10 %	Assainissement autonome impossible
7 % < pente < 10 %	Adaptation des filières
Pente < 7 %	Aucune adaptation à prévoir

Figure 4 : état des contraintes de pente

II.1.c. Analyse des systèmes d'assainissement collectif

II-1.c-i Analyse des systèmes d'assainissement collectif

Trois types de dysfonctionnement sont constatés sur les stations d'épuration existantes :

- la surcharge hydraulique, qui peut entraîner des déversements d'eaux usées non traitées dans le milieu naturel
- la non-conformité du rejet par rapport à la réglementation, traduisant une mauvaise performance du traitement
- la dégradation de la qualité du milieu récepteur en aval du point de rejet de la station d'épuration (déclassement du milieu récepteur)

Pour chaque commune, on analyse le fonctionnement des réseaux de collecte des effluents en tenant compte :

- Des caractéristiques des réseaux
- Des flux organiques et hydrauliques collectés et traités actuellement et à terme
- Des capacités de collecte des réseaux
- Des capacités hydrauliques et organiques des stations d'épuration
- De l'acceptabilité du milieu au regard des enjeux environnementaux et sanitaires.

II-1.c-ii Analyse des projets d'extension de réseau

Pour la mise en place de l'assainissement collectif, il convient de prendre en compte la densité de l'habitat. Celle-ci est catégorisée en 3 degrés de faisabilités :

Type de faisabilité	Caractéristiques
Habitat dispersé	Distance avec l'habitation la plus proche supérieure à 40 mètres. C'est le domaine privilégié de l'assainissement autonome, indépendamment des contraintes de sol.
Habitat moyennement dense	Distance moyenne entre les habitations comprises entre 20 et 40 mètres. Des études sont à faire au cas par cas : l'assainissement autonome est envisageable mais d'autres solutions sont à envisager (regroupement partiel, assainissement collectif,...).
Habitat dense	Distance moyenne entre les habitations inférieures à 20 mètres. La faisabilité d'un assainissement collectif est réelle. L'assainissement individuel n'est statistiquement possible que sur un nombre limité d'habitations. Le type de filière d'assainissement non collectif n'est pas défini à ce stade. Nous nous intéressons seulement à la faisabilité de la collecte.

Figure 5 : densité de l'habitat. Définition des termes employés

II-2. PHASE II : CONSTRUCTION DES SCENARIOS, EVALUATION DES COUTS, PROPOSITION DE SCENARIOS

La deuxième partie de l'étude permet de proposer à la collectivité, plusieurs pistes en matière d'assainissement. Ces pistes reposent sur un fondement environnemental, avec prise en compte des zones sensibles à la pollution, sur un fondement technique (description, nécessités techniques, ...) et sur un fondement économique afin que le Maître d'Ouvrage puisse disposer d'un outil d'aide à la décision pertinent.

II.2.a. Etape 1 : Choix et délimitation des secteurs à étudier

Les secteurs à étudier sont situés :

- dans les zones à urbaniser (AU) et urbanisée (U) du PLUi (à condition qu'ils ne fassent pas partie du zonage réglementaire ou effectif)
- les hameaux situés en zone naturelle ou agricole (N ou A), à condition qu'un minimum de 8 dispositifs ANC soit rapproché entre eux de 50 mètres (« hameau dense »).

Il est d'abord vérifié si les secteurs identifiés sont situés sur une zone sensible du point de vue de la qualité des eaux. Ces zones sensibles sont déterminées dans le rapport de présentation de l'étude de zonage.

II.2.b. Etape 2 : Choix de l'assainissement collectif ou non collectif

Pour chaque secteur étudié, on envisage deux scénarios :

Scénario	Description
Assainissement collectif	La totalité du secteur est desservie par un réseau de collecte qui achemine les effluents bruts vers la station d'épuration ou un réseau de collecte existant. Ce scénario suppose la mise en place d'un réseau de collecte des eaux usées connecté à la station d'épuration (existante ou à créer). Il devra tenir compte des contraintes topographiques. Pour réaliser ce scénario, on évitera l'utilisation de postes de relèvement, onéreux en exploitation
Assainissement non collectif	Pour ce scénario, l'effluent est traité sur la parcelle où est implanté l'habitat. Il doit tenir compte des aptitudes des sols, des contraintes d'habitat (taille des parcelles, accès pour les travaux, ...) et des pentes.

Figure 6 : les types de scénarios envisagés

Sur les zones à enjeu environnemental ou sanitaire : l'aspect environnemental prédomine sur la comparaison des coûts :

- Pas d'extension du zonage AC si la station d'épuration ne peut pas accepter de nouveaux effluents
- Le raccordement des hameaux à l'AC situé dans une zone à enjeu sanitaire ou environnemental est privilégié si la compatibilité avec la station d'épuration est vérifiée, sauf si le coût du raccordement est prohibitif
- Le collectif ne peut être retenu qu'après vérification de l'acceptabilité du milieu récepteur

II.2.c. Etape 3 : Vérification de la compatibilité entre zonage et capacités de traitement

Lorsque la comparaison des scénarios aboutit au choix de l'assainissement collectif, la capacité de la station d'épuration à traiter les nouveaux effluents est systématiquement vérifiée.

Les effluents issus de l'ensemble de la zone de collecte, incluant les secteurs à raccorder, doivent être compatibles avec les capacités à la fois organique et hydraulique de la station d'épuration.

II.2.d. Evaluation des coûts de chaque scénario

Pour chaque scénario, on estime un coût de la mise en œuvre et de l'exploitation des ouvrages mis en place (conduites, postes de refoulement, station d'épuration,...). On présente ci-dessous les hypothèses de coûts.

L'objectif étant uniquement de comparer les solutions à mettre en œuvre, les coûts n'incluent pas les subventions, le renouvellement et les autres recettes (PAC, FRE)

II-2.d-i Investissements : coûts unitaires retenus

Assainissement non collectif

Fosse toutes eaux et tranchées d'épandage	Installation forfaitaire	8 000,00 €
Fosse toutes eaux et tranchées d'épandage surdimensionnées	Installation forfaitaire	8 000,00 €
fosse toutes eaux et filtre à sable vertical non drainé	Installation forfaitaire	7 500,00 €
Fosse toutes eaux et terre	Installation forfaitaire	13 000,00 €
Microstations	Installation forfaitaire	13 000,00 €
Station d'épuration	Installation forfaitaire	Au cas par cas

Assainissement collectif

Réseau gravitaire DN 200 sous voirie départementale, amorces comprises	Mètre linéaire	140,00 €
Réseau gravitaire DN 200 sous voirie communale, amorces comprises	Mètre linéaire	130,00 €
Réseau gravitaire DN 200 hors voirie amorces comprises	Mètre linéaire	100,00 €
Réseau de refoulement DN80 sous voirie communale	Mètre linéaire	100,00 €
Réseau de refoulement DN80 dans une tranchée commune	Mètre linéaire	40,00 €
Poste de relèvement 1-50 EH	Unité	35 000,00 €
Poste de refoulement 50-200 EH	Unité	45 000,00 €
Branchement sur construction neuve (yc siphon travaux internes)	Forfait	800,00 €
Branchement sur construction existante (yc siphon + participation + travaux internes)	Forfait	800,00 €

II-2.d-ii *Fonctionnement : couts d'exploitation retenus*

Assainissement non collectif

Entretien Fosse toutes eaux et tranchées d'épandage	Entretien annuel	50,00 €
Entretien Fosse toutes eaux et tranchées d'épandage surdimensionnées	Entretien annuel	50,00 €
Entretien fosse toutes eaux et filtre à sable vertical non drainé	Entretien annuel	50,00 €
Entretien fosse toutes eaux et tertre	Entretien annuel	50,00 €
Entretien microstations	Entretien annuel	500,00 €

Assainissement collectif

Réseau gravitaire DN 200 sous voirie départementale, amorces comprises	Entretien par mètre linéaire	1,00 €
Réseau gravitaire DN 200 sous voirie communale, amorces comprises	Entretien par mètre linéaire	1,00 €
Réseau gravitaire DN 200 hors voirie amorces comprises	Entretien par mètre linéaire	1,00 €
Réseau de refoulement DN80 sous voirie communale	Entretien par mètre linéaire	1,00 €
Réseau de refoulement DN80 dans une tranchée commune	Entretien par mètre linéaire	1,00 €
Poste de relèvement 1-50 EH	Entretien par unité	8 000,00 €
Poste de refoulement 50-200 EH	Entretien par unité	8 000,00 €
Branchement sur construction neuve (yc siphon travaux internes)	Entretien par unité	pour mémoire
Branchement sur construction existante (yc siphon + participation + travaux internes)	Entretien par unité	pour mémoire

II-2.d-iii Amortissement

Réseau : 5 % du cout d'investissement (20 ans)

Station d'épuration : 2 % du cout d'investissement (30 ans)

II-2.d-iv Taxes & participations

Participation au financement de l'assainissement collectif (PAC) pour immeuble neuf (construction postérieure à la réalisation du réseau)	Forfait	3 000,00 €
Participation au financement de l'assainissement collectif (PAC). Immeuble préexistant à la construction du réseau	Forfait	1 500,00 €
Participation au financement de l'assainissement collectif (PAC). Extension ou réaménagement générant une augmentation du volume du rejet d'eaux usées	Forfait	500,00 €
Participation au financement de l'assainissement collectif (PAC) . Appartement supplémentaire	Forfait	500,00 €
Participation au financement de l'assainissement collectif (PAC). Immeuble supplémentaire (cas d'un permis avec un seul raccordement et un seul gestionnaire)	Forfait	500,00 €
Redevance de contrôle de bon fonctionnement	Année	25,00 €

III) VOLET EAUX PLUVIALES

Le zonage d'assainissement des eaux pluviales doit permettre de :

- *Dresser un plan complet de fonctionnement du réseau de collecte des eaux pluviales sur la CCPLD à partir de l'état des lieux du système hydrographique naturel (cours d'eau, fossés, cheminement préférentiel des ruissellements) et des réseaux de collecte pluviaux (canalisations et fossés).*
- *Recenser les secteurs sujets à des dysfonctionnements (saturation réseau, déficience d'évacuation, collecte insuffisante) et proposer des mesures correctives le cas échéant.*
- *Préconiser des solutions palliatives pour les secteurs destinés à être ouverts à l'urbanisation. Elles peuvent conduire à des propositions d'aménagement à élaborer en lien avec la révision du PLUi à traduire sous forme d'Orientations d'Aménagement spécifiques, et à des prescriptions relatives à l'imperméabilisation des sols et à la gestion de l'eau à la parcelle à traduire dans le règlement du PLUi.*

Le zonage pluvial doit permettre de définir par zone géographique les solutions techniques les mieux adaptés à la gestion des eaux pluviales.

III-1. METHODOLOGIE

L'étude se décompose en trois phases :

Phase 1 : état des lieux

Il s'agit de faire le point sur :

- La pluviométrie du secteur : pluie de référence, recensement des événements critiques,
- Les bassins versants concernés : configuration, pente, cheminement hydraulique, occupation du sol
- Le relevé du réseau de collecte des eaux pluviales : mise à jour du plan de réseau pluvial et constat de la réalité sur le site (« vérité terrain »)
- Les exutoires : configuration, capacité, enjeux environnementaux et humains à proximité
- Le milieu récepteur : caractéristiques, acceptabilité, enjeux.

Phase 2 : Diagnostic du réseau

- Modélisation du fonctionnement du réseau : comparaison des débits de pointe des bassins versants aux débits capables des collecteurs, simulation du fonctionnement du réseau en situation actuelle et future en fonction des aménagements et de l'urbanisation à venir
- Identification des points faibles du réseau

Phase 3 : élaboration du schéma directeur

- Propositions d'aménagement,
- Etablissement de la carte de zonage de l'assainissement pluvial.

L'objet de ce document est de présenter la phase deux du rapport.

III-2. RELEVÉ DES RESEAUX DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES

III.2.a. Homogénéisation des données SIG

La CCPLD dispose de données cartographiques au format SIG, mais non homogènes. Par exemple les formats des tables attributaires (description des installations associées à leur dessin) diffèrent d'une commune à l'autre.

Le premier travail a consisté à fusionner l'ensemble de ces données afin de produire un ensemble compatible avec les exigences du système GéoPaysdeBrest¹. Cette plateforme en ligne permet aux utilisateurs de Brest Métropole et de 5 communautés de communes de bénéficier de données homogènes, conformes à la réglementation en vigueur.

III.2.b. Relevé complémentaire pour réaliser la modélisation

Après l'étape d'homogénéisation des données existantes, un second travail a été de compléter ces données. Un travail de terrain a donc été réalisé sur une partie du territoire de la CCPLD :

- Relevé des coordonnées x,y,z au DGPS (précision centimétrique),
- Calibrage sur bornes géodésique,
- Repérage des ouvrages (Ouverture des regards, avaloirs...),
- Relevé des informations complémentaires (Cote radier, fil d'eau...).

Ce travail a en partie été réalisé par un sous-traitant (SRDE).

Deux remarques importantes :

- L'objectif de la CCPLD n'était pas de disposer d'un plan exhaustif du réseau mais d'un plan permettant de faire fonctionner la modélisation avec un risque d'erreur raisonnable.
- Certains fossés, faisant partie intégrante du réseau de collecte des eaux pluviales ont été ajoutés pour réaliser la modélisation.

III.2.c. Méthode de relevé

Le relevé topographique (x,y,z) de l'ensemble du réseau (y compris les parties du réseau qui ont déjà été relevées) a été réalisée par TPAe. Conformément à la norme NF S 70-003, le jeu de données a été relevé avec une précision centimétrique, le tout réalisé avec un DGPS. Par ailleurs, les données cartographiques sont normalisées (notamment le système de projection en conique conforme CC48 et les altitudes en NGF 69) et peuvent être intégrées dans le SIG de la CCPLD.

Cette cartographie sera réalisée par un Système d'Information Cartographique (SIG) sous le logiciel QGIS (compatible avec Arcviem, autocad...) au format Lambert 93. La liste des différentes tables à créer ci-dessous n'est pas à caractère exhaustif. Une validation de ces tables et champs associés a été faite avec le maître d'ouvrage.

¹ <https://geo.pays-de-brest.fr/presentation/Pages/default.aspx>

Les ouvrages relevés sont :

- Réseau,
- Principaux regards (ensemble de nœuds avec un regards tous les 200 mètres),
- Avaloirs, grilles,
- Exutoires,
- Fossés (limité aux fossés situés entre l'exutoire de conduite et le milieu naturel, fossés entre buses...), caniveaux,
- Bassins de rétention,
- Noues, buses ponceaux, mares, dépressions, cuvettes,
- Points noirs : défauts structurels, atterrements, suspicions d'introduction d'eau usées dans le réseau...
- Etc.

Les cartes obtenues ont été validées dans chaque mairie.

III.2.d. Plan

Pour chaque commune un plan du réseau de collecte des eaux pluviales a été réalisé. Comprenant les canalisations, les fossés et les caniveaux ainsi que les regards et les exutoires. Ces plans se trouve en annexe 1.

III.2.e. Résultats obtenus

Sur l'ensemble des communes, les eaux pluviales sont collectées par 332 kilomètres d'un réseau comprenant canalisations, fossés et caniveaux dont les linéaires cartographiés sont :

Commune	Linéaire de canalisation	Linéaire de fossé/caniveau	Nombre de regard	Nombre d'exutoire
Dirinon	14,0 km	4,6 km	416	17
La Forest Landerneau	11,8 km	7,0 km	285	20
Daoulas	12,1 km	1,0 km	377	26
Landerneau	107,9 km	4,1 km	3122	31
Lanneuffret	0,6 km	0,4 km	8	3
L'Hôpital Camfrout	18,6 km	20,5 km	182	80
Irvillac	8,3 km	4,3 km	148	26
La Martyre	5,7 km	2,9 km	155	15
Pencran	22,0 km	8,2 km	332	13
Logonna Daoulas	10,8 km	10,1 km	64	43
Loperhet	14,6 km	0,9 km	222	24
La Roche Maurice	13,8 km	10,0 km	166	29
Saint Divy	7,5 km	2,3 km	184	13
Ploudiry	6,0 km	2,2 km	84	14
Plouedern	32,6 km	3,9 km	679	80
Saint Urbain	11,9 km	11,1 km	163	27
Treflevenez	1,9 km	2,0 km	72	1
Saint Eloy	1,8 km	0,0 km	58	3
Saint-Thonan	12,8 km	1,4 km	238	23
Hanvec	9,4 km	3,8 km	57	32
Le Trehou	4,3 km	1,8 km	122	1
Trémaouézan	3,2 km	2,0 km	29	9
Total	331,6 km	104,2 km	7163	530

Figure 8 / Tableau de synthèse du réseau de collecte des eaux pluviales

Les eaux collectées s'évacuent par 530 exutoires, principalement situés au niveau des cours d'eau, et des zones humides.

III-3. *DIAGNOSTIC DES RESEAUX DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES EN SITUATION ACTUELLE*

III.3.a. modélisation du réseau de collecte

III-3.a-i Principe

La modélisation des écoulements dans le réseau pluvial permet de répondre aux objectifs :

- Comprendre et vérifier le fonctionnement actuel du réseau,
- Dans un second temps, intégrer les évolutions futures et proposer des solutions correctives et vérifier leur efficacité

Afin de répondre à ces objectifs, il est intéressant de construire un modèle numérique permettant de prendre en compte différents paramètres clefs et de visualiser les effets d'épisodes pluvieux sur le réseau actuel.

III-3.a-ii Logiciel utilisé

Nous utilisons le logiciel SWMM5 pour réaliser les modélisations : ce logiciel permet de représenter le comportement d'un réseau de collecte des eaux pluviales en temps direct. Il a été élaboré depuis 1971 par l'EPA (Agence de Protection de l'Environnement des USA). Ce logiciel est largement utilisé dans le monde entier pour établir des schémas directeurs d'eaux pluviales, dimensionner des ouvrages et ce, autant en zone urbaine que rurale.

SWMM5 est utilisé pour :

- Concevoir et dimensionner les ouvrages de collecte et de traitement des eaux pluviales
- Identifier les dysfonctionnements des ouvrages
- Identifier les points de débordement
- Définir les mesures compensatoires pour les problèmes de pollution liées aux eaux pluviales.

Ce modèle permet de prendre en compte de nombreux phénomènes hydrauliques qui se déroulent dans le milieu naturel :

- Pluviométrie (prise en compte de données spatio-temporelles)
- Evaporation de l'eau sur les plans d'eau
- Accumulation et fonte des neiges
- Stockage des eaux dans les cuvettes
- Infiltration de l'eau dans le sol
- Phénomènes de résurgence
- Etc.

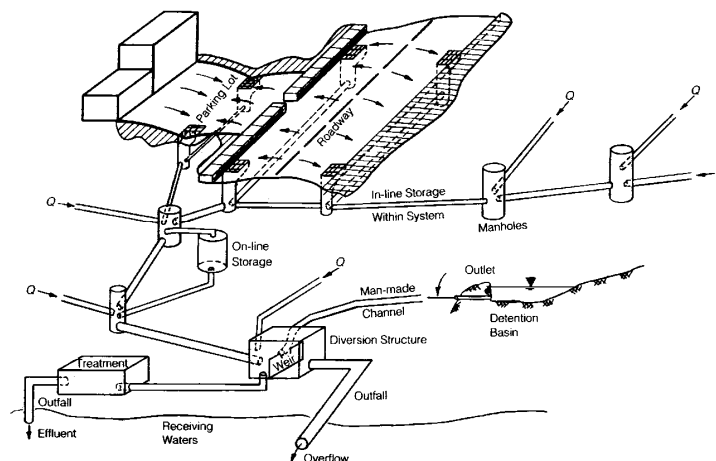


Figure 9 : les ouvrages de gestion des eaux pluviales que peut modéliser le logiciel EPSWMM5

On divise la zone d'études en bassins versants élémentaires dont on définit les caractéristiques : pente, perméabilité, rugosité... En fonction d'une pluie de projet, le logiciel transforme d'abord les pluies en débits de ruissellement sur chaque bassin versant. Pour réaliser ce calcul, le logiciel utilise les équations de Green Ampt pour simuler les phénomènes d'infiltration dans les sols.

Le modèle de Green et Ampt - Ce modèle repose sur des hypothèses simplificatrices qui impliquent une schématisation du processus d'infiltration

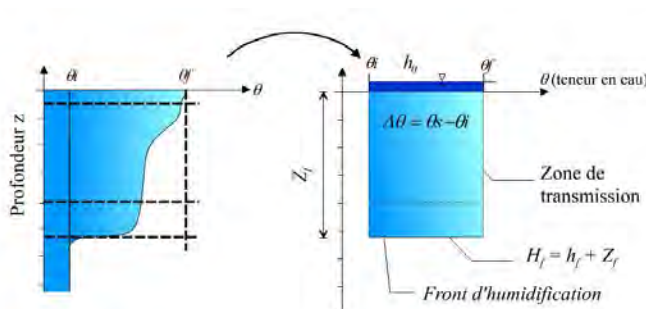


Figure 10 : Schéma explicatif du modèle de Green et Ampt

Il est basé sur la loi de Darcy et inclut les paramètres hydrodynamiques du sol tels que les charges hydrauliques totales, au niveau du front d'humidification (H_f est la somme de la hauteur d'eau infiltrée depuis le début de l'alimentation - Z_f - et de la charge de pression au front d'humidification - h_f) et en surface ($H_0 = h_0 =$ charge de pression en surface). Une des hypothèses du modèle de Green et Ampt stipule que la teneur en eau de la zone de transmission est uniforme. L'infiltration cumulative $I(t)$ résulte alors du produit de la variation de teneur en eau et de la profondeur du front d'humidification. Ce modèle s'avère satisfaisant dans le cas de son application à un sol dont la texture est grossière.

Les ouvrages de collecte sont pris en compte, et ce quelle que soit leur forme (circulaire, rectangulaire, canaux, section irrégulière). Le logiciel permet de définir les débits d'eaux parasites (eaux usées, remontées reflux d'eaux depuis l'exutoire, sources...). Les ouvrages de gestion sont également pris en compte : trop plein, exutoire, bassin de rétention, séparateurs, pompes de relevage...

Le logiciel peut calculer les débits instantanés en n'importe quel point du réseau.

III-3.a-iii Limites de la modélisation

La modélisation n'est qu'une représentation grossière des phénomènes d'écoulement qui se déroulent au sein d'un bassin versant.

Elle ne tient pas compte de l'état d'entretien du réseau : avaloirs bouchés, atterrements dans les réseaux, dépressions dans le sol, ... et une connaissance partielle du réseau peut conduire à des conclusions aléatoires.

Par ailleurs, les calculs se font sur la base d'une pluie uniforme sur toute la surface du bassin versant. Or on sait qu'à partir de 50 hectares de surface, il est impossible d'avoir une précipitation homogène sur l'ensemble de la zone d'étude.

L'intérêt de la modélisation est de confronter les résultats obtenus à la réalité du terrain pour expliquer les phénomènes observés.

III-3.a-iv Pluie de projet

- **La pluie double triangle.**

L'élaboration de pluies de projet de forme « double triangle » repose sur le constat que les événements pluvieux réels provoquant des désordres dans les réseaux pluviaux sont généralement constitués d'une période de pluie intense relativement courte située à l'intérieur d'une séquence de pluie de quelques heures.

Cette pluie de projet est définie par cinq paramètres :

- La durée totale : t_3 (quelques heures),
- La durée de la période de pluie intense : t_1 (quelques minutes à quelques dizaines de minutes),
- La position de la pointe d'intensité par rapport au début de la pluie,
- L'intensité atteinte au début de la période intense : i_1 ,
- L'intensité maximale atteinte pendant la période intense : i_2 .

La figure ci-après illustre la pluie double triangle.

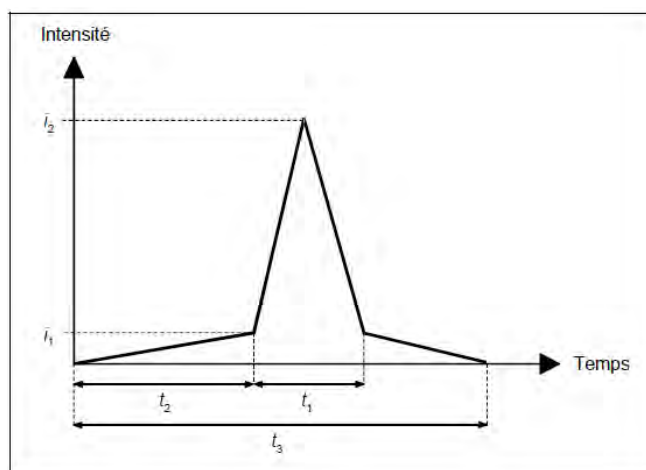


Figure 11 : Pluie de projet double triangle tirée du guide de construction et d'utilisation des pluies de projet – Ministère de l'urbanisme, du logement et des transports, HEMAIN 1986

Eléments de choix des paramètres :

- La durée totale t_3 doit être adaptée au temps de concentration des bassins versants,
- La durée de la période de la pluie intense t_1 peut être choisie entre quinze minutes et une heure selon la nature et la surface du bassin versant étudié,
- La position de la période de pluie intense au sein de l'averse ($\Theta=t_2/t_3$) influe de façon sensible sur le débit de pointe (le débit augmente avec Θ). L'analyse des pluies n'a pas permis de mettre en évidence une valeur préférentielle de Θ . On pourra donc prendre $\Theta = 0,5$, valeur moyenne,
- La hauteur précipitée pendant la période de pluie intense constitue la grandeur qui influe le plus sur le débit de pointe. Sa valeur pourra être prise égale à l'intensité caractérisant la région pluviométrique et la période de retour choisie,
- La hauteur précipitée en dehors de la période de pluie intense joue un rôle moindre sur la valeur du débit de pointe. Sa valeur devra correspondre à une période de retour plus faible que celle pour laquelle on calcule le débit de pointe.

Le « Guide de construction et d'utilisation des pluies de projet » de Hémain (1986) fournit les données permettant de choisir ces paramètres. Une analyse théorique du comportement du modèle du réservoir linéaire a conduit Chocat et al. (1981) à proposer des formules permettant de calculer les paramètres précédents à partir des coefficients a et b de Montana de la pluviométrie locale et d'une estimation grossière temps de réponse du bassin versant (lag-time) K du bassin versant à étudier, ainsi on obtient :

- $t_1=0.5K$
- $t_2=2.25K$
- $t_3=5K$
- et :

$$i_1 = (0.25K)^b \times \frac{1 - (0.1)^{b+1}}{0.9 (0.1)^b} \times 120 \times a \times 2^b$$

$$i_2 = (0.25K)^b \times \frac{(0.1)^b - 1}{0.9 (0.1)^b} \times 120 \times a \times 2^b$$

Dans les équations précédentes, les temps t et le lag-time K sont exprimés en minutes et les intensités i_1 et i_2 sont exprimées en mm/h.

L'intérêt des trois équations précédentes est de permettre un passage direct entre les coefficients de Montana des courbes IDF et les caractéristiques de la pluie de projet. Les valeurs des débits de pointe calculées sont peu sensibles aux valeurs de t_1 et t_2 , donc de K . En cas d'utilisation sur un réseau drainant des bassins versants emboîtés de surfaces très différentes, il est cependant utile de tester plusieurs valeurs de K .

- **Données Météo France**

Les coefficients de Montana a et b retenus sont les suivants (valeurs achetées à Météo-France) :

Le coefficient a est affecté à un coefficient k lié à la pluviométrie annuelle.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Station de référence	Guipavas	Guipavas	Guipavas	Guipavas	Guipavas	Guipavas	Guipavas	Guipavas
Période de retour	10 ans	10 ans	20 ans	20 ans	50 ans	50 ans	100 ans	100 ans
Durée de pluie	06 à 60 mn	30 à 1440 mn	06 à 60 mn	30 à 1440 mn	06 à 60 mn	30 à 1440 mn	06 à 60 mn	30 à 1440 mn
Coef. a	5,298	5,979	5,804	8,358	6,157	13,214	6,224	18,970
Coef. b	0,626	0,663	0,592	0,694	0,530	0,737	0,473	0,773

Figure 12 : coefficients de Montana

$$k = P / P_g$$

Avec

P : Pluviométrie annuelle locale (mm/an)

P_g : Pluviométrie annuelle mesurée à Guipavas (1200 mm/an)

- **Choix de la pluie de projet**

Comme la CCPLD se trouve dans le cas d'un réseau accueillant plusieurs bassins versants de taille et de morphologie contrastées, on testera plusieurs hyétogrammes avec des durées différentes et on retiendra les résultats les plus pessimistes.

On considère que la période de retour de la pluie intense doit être choisie environ 2 à 3 fois plus forte que la période de retour de la pluie complète. On considère que la durée de la pluie intense doit être inférieure à 2 heures et la durée totale de la pluie doit être supérieure à 2 heures.

On choisit les paramètres de pluie suivants : t₁=15min, t₂=90min et t₃=180min

Pluie double triangle

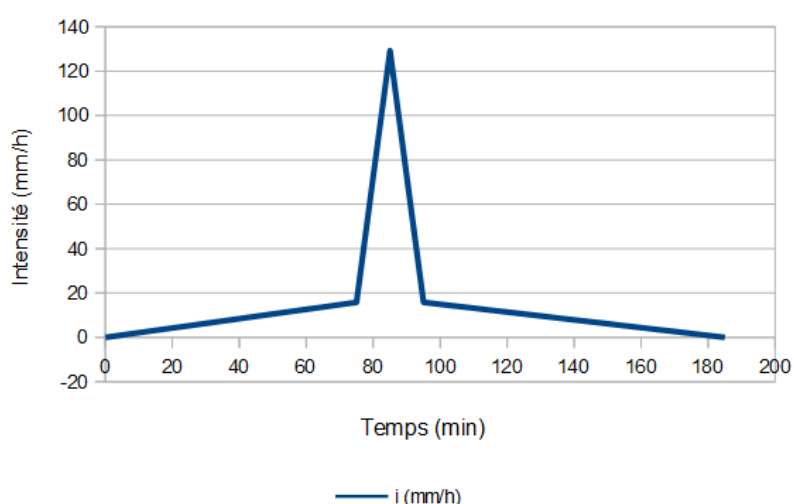


Figure 13 : pluies de projet d'occurrence 10 ans

III.3.b. Autres paramètres

- **Les bassins versants (impluviums) :**

Les Impluviums ont été construits à partir du logiciel AGROCAMPUS et des courbes de niveau (MNT terrain). Les visites sur le terrain ont permis de finaliser leurs tracés. De plus les bassins versants ont été réalisés afin de ne pas dépasser une surface de 2 hectares.

A la fin de ce travail nous avons obtenus 1 340 bassins-versants pour un total de 2 600 hectares, soit environ 2 ha par bassin-versant.

- **Coefficients d'imperméabilisations :**

Les coefficients, figurant dans le tableau ci-dessous ont été retenus pour calculer l'imperméabilisation des bassins-versants.

- Toiture :	0.95
- Voiries :	0.85
- Espaces verts :	0.50

Remarque : la valeur de coefficient de ruissellement de 0.5 a été volontairement exagérée afin de prendre en compte les phénomènes de remontées de nappe en période de nappe haute qui peuvent survenir en certains endroits.

- **Imperméabilisation des bassins-versants :**

Afin de déterminer l'imperméabilisation de chaque bassin-versant, nous avons construit une carte d'occupation des sols en nous basant sur plusieurs jeux de données (cadastre, Orthophotographie, Orthophotographie infrarouge, CORINE Land Cover ...)

La caractérisation des zones végétalisées à partir d'Orthophotographie se fait à partir d'un indice de végétation visible (VVI) :

Equation de géo-traitement du VVI :

$$(1 - (((R+10) - R_0) / ((R+10) + R_0))) * (1 - (((G+10) - G_0) / ((G+10) + G_0))) * (1 - (((B+10) - B_0) / ((B+10) + B_0)))^{(1/w)}$$

Avec R V B les bandes correspondant aux couleurs visibles rouge, vert, bleu.

Ce géo traitement a permis de définir trois types de surfaces (toiture, voirie et végétation) et de calculer le taux d'imperméabilisation de chaque bassin-versant.

- **Modèle hydraulique :**

Les caractéristiques du réseau de gestion des eaux pluviales ont été collectées sur le terrain en amont du travail de simulation. La profondeur des grilles, des avaloirs et des regards ainsi que les données topographiques ont permis d'établir les cotes du fil d'eau et les tracées des canalisations. Les diamètres des canalisations ont aussi été relevés.

Malgré ce travail, une incertitude demeure quant à certaines données, diamètre de canalisation, cotes. Pour la modélisation, ces données ont été extrapolées à partir des données existantes.

Enfin la structure du réseau a été simplifier. Des avaloirs, grilles et regards ont été écartées pour rendre le modèle plus simple à simuler.

III.3.c. Diagnostic des réseaux actuels

III-3.c-i Identification des dysfonctionnements : l'enquête vérité-terrain

Suite aux reconnaissances et enquêtes de terrain, **un pré-diagnostic** du réseau a été établi. Il constitue une synthèse des dysfonctionnements actuels observés au niveau des écoulements pluviaux : inondations, réseaux insuffisants, ruissellement sur voiries, érosion et dépôts de matériaux, discontinuité hydraulique.

Ce travail de terrain a fait l'objet d'un rendu cartographique spécifique à une échelle adaptée définie en concertation avec le comité de pilotage. Le report cartographique a été effectué sur le fond de plan cadastral informatisé fourni par la CCPLD.

L'enquête auprès des communes a permis de faire remonter les dysfonctionnements rencontrés sur le terrain. Elle a permis de montrer qu'en règle générale :

- Il n'y a pas de problèmes importants d'inondation liés aux eaux pluviales,
- Dans les plus petites communes les réseaux ne semblent pas en très bon état,
- L'entretien général du réseau de gestion des eaux pluviales est bien réalisé.

Des problèmes ont aussi été remontés :

- Saint-Divy, inondations régulières,
- Ancienne route de Pencran, inondation régulière,
- La Forest Landerneau, problème de ruissellement dans certains champs conduisant à des déversements de boues sur les routes.

Une carte des dysfonctionnements est présentée en annexe 2.

III-3.c-ii Comparaison entre la modélisation et les évènements réellement constatés

La simulation du réseau de collecte des eaux pluviales a mis en évidence des dysfonctionnements listés dans le tableau page suivante. On a retenu la simulation avec un pluie de projet de retour 10 ans, habituellement utilisé.

Daoulas	
Route de Loperhet	Rétrécissement de la canalisation principale d'évacuation des eaux pluviales
Route de Veillenec	Rupture de pente au niveau de l'exutoire rivière de Daoulas
Hanvec	
Route de la Gare	Le réseau d'eau pluviale a une pente faible sur une partie du tronçon
Intersection route d'Irvillac et route de Boudourec	La canalisation principale est sous-dimensionnée
L'Hôpital Camfrout	
D770 au niveau de Kerbiaouen	Contre-pente au niveau de la canalisation principale
Route de Ty Boulic	Le réseau présente des pentes faibles sur plusieurs tronçons
Route de kerbrat avant l'intersection avec le D770	Rétrécissement de canalisation avant l'intersection
Cité de Kerfeunteun derrière le cimetière	Plusieurs tronçons en pente faible
La Forest Landerneau	
Intersection entre Streat Névez et le D233	Rupture de pente au niveau de l'exutoire de la canalisation
Route de Penquer	Canalisation en sous-capacité avec plusieurs faible pente
Kervalen et le bourg	Plusieurs ruptures de pente le long de la canalisation d'évacuation des eaux pluviales
La Roche Maurice	
Vielle route de Landerneau, au niveau de la route du Pontois	Rupture de pente sur la canalisation
Le Trehou	
Route de Sizun en sortie du bourg	Faible pente
La D35 en sortie du bourg	Faible pente
Landerneau	
Rue Claude Bernard	Rupture de pente au niveau de l'exutoire dans le ruisseau
Boulevard d'Estienne D'orves	Plusieurs contre-pente
Rue de l'Oratoire, au niveau du cimetière	Rupture de pente sur plusieurs sections de la canalisation
Logonna-Daoulas	
Route de l'Anse du Bourg	Contre-pente sur la canalisation d'évacuation des eaux pluviales
Kerliver	Sous-capacité au niveau de la canalisation à l'exutoire, grande surface interceptée
Ploudiry	
Rue de Kerfeunteun	Contre pente
Plouédern	
Route de Plouédern, au niveau de la D770	Pente faible sur une partie du tronçon
Kergoät	Pente faible sur une partie de la canalisation principale. Et rupture de pente au niveau de l'exutoire
Penallen	Faible pente
Saint-Thonan	
Croas an Heizic	Faible pente sur une partie de la canalisation
Saint-Eloy	
Intersection route de l'Armor, place du Vieux Chênes et chemin de Gouletquer	Rétrécissement de la canalisation principale (passage d'un diamètre 250 à 200 puis 250)
Route du Léon	Pente faible sur une partie de la canalisation
Tréflévénez	
Route de Botrevy	Passage entre fossé et canalisation

Figure 14 : Liste des dysfonctionnements mis en évidence par la simulation avec une pluie décennale

III-3.c-iii Résultats de la modélisation

La modélisation du réseau a été réalisée pour des pluies de périodes de retour 2, 5, 10 et 50 ans, en période de nappe haute. Des cartes représentant les résultats de ces modélisations sont présentées en annexe 2 à 5. Les cartes indiquent deux types de dysfonctionnements :

- Les débordements au niveau des jonctions entre les conduites, légendés *flooding* en l/s,
- Les tronçons de conduite en sous-capacité (débit max supérieur au débit capable de la conduite), légendé *capacity* en pourcentage.

Les cartes en annexe représentent des zones très étendues, les légendes ont donc été adaptées pour permettre de visualiser les zones présentant des dysfonctionnements. Les anomalies (débordement et sous-capacité) sont légendées proportionnellement à leurs valeurs, plus l'anomalie est importante, plus le symbole la représentant est grand. La zone d'étude a été divisée en deux parties, zone Nord et Sud.

Les résultats des modélisations sont présentés dans les pages suivantes.

• Pluie biennale

La simulation du réseau de gestion des eaux pluviales pour une pluie biennale (1 possibilité statistique de revenir tous les 2 ans) montre plusieurs secteurs où les réseaux montent en charges sans débordements :

Daoulas :

- Rue de Veillenec

L'Hôpital Camfrout :

- Route de Ty Boulic
- Route de Kerbrat avant l'intersection avec le D770
- Cité de Kerfeunteun derrière le cimetière

Le Trehou :

- Route de Sizun en sortie du bourg
- La D35 en sortie du bourg

Logonna-daoulas :

- Kerliver

Ploudiry :

- D35 au niveau du bourg

Plouedern :

- Kergoät
- Penallen

Saint-Thonan :

- Kerilis

• Pluie quinquennale :

Les résultats de la modélisation du réseau de collecte des eaux pluviales, pour une pluie quinquennale montrent une augmentation du nombre de canalisations en sous-capacité et des débordements dans les secteurs précédemment cités. Toutefois plusieurs nouveaux dysfonctionnements apparaissent, les secteurs concernés sont listés ci-dessous :

Daoulas :

- Route de Loperhet

Hanvec :

- Route de la Gare
- Intersection route d'Irvillac et route de Boudourec

Logonna-daoulas :

- Route de l'anse du bourg

L'Hôpital Camfrout :

- D770 au niveau de Kerbiaouen

La Forest Landerneau :

- Berg ar Goas
- Intersection entre Streat Névez et le D233
- Route de Penquer
- Kervalen et le bourg

La Roche Maurice :

- Vielle route de Landerneau, au niveau de la route du Pontois

Landerneau :

- Rue Claude Bernard
- Boulevard d'Estienne D'orves
- Rue de l'Oratoire, au niveau du cimetière

Plouédern :

- Route de Plouédern, au niveau de la D770

Saint-Divy :

- Pen Ar Pont

Saint-Thonan :

- Croas an Heizic

Saint-Eloy :

- Intersection route de l'Armor, place du Vieux Chênes et chemin de Gouletquer
- Route du Léon

Treflevenez :

- Route de Botrevy

Trémaouézan :

- Keruguel

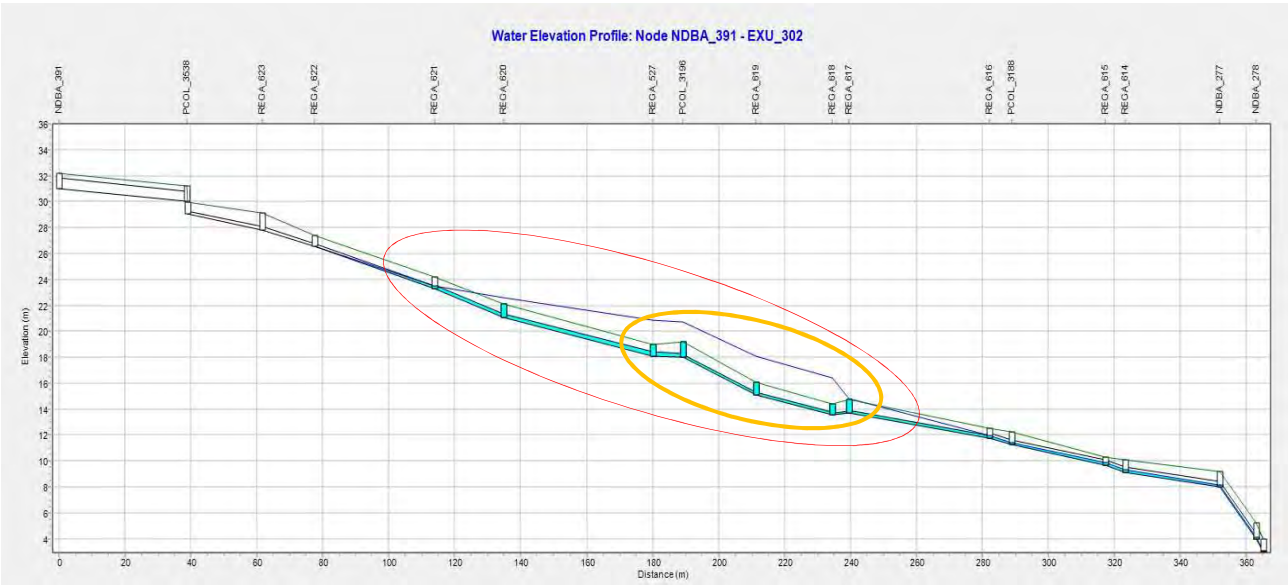
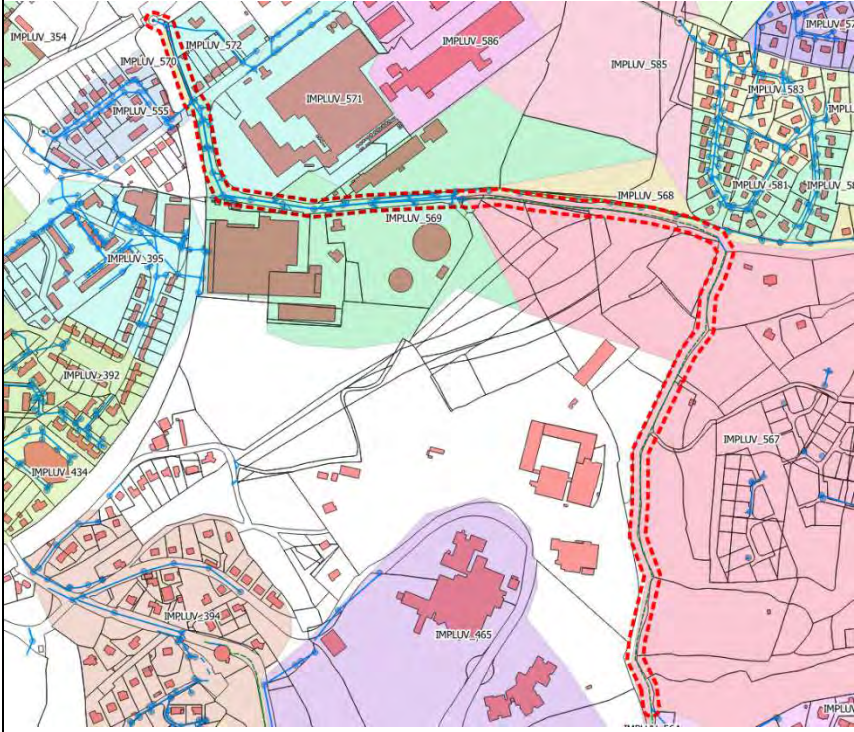
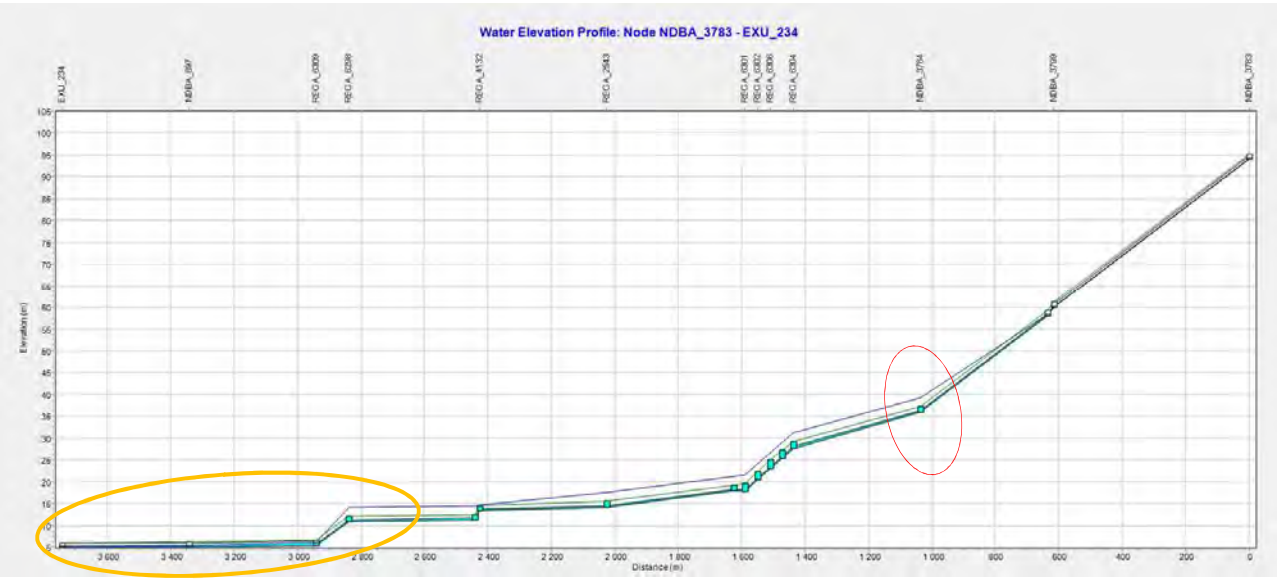
• **Pluie décennale :**

Dans le cas de la pluie décennale et cinquantennale, les zones de dysfonctionnement sont les mêmes que pour une pluie quinquennale excepté que le nombre de phénomène de débordement et de sous-capacité des réseaux augmentent. Cependant, lorsqu'il n'engendre pas de débordement, le sous dimensionnement des conduites peut être bénéfique au réseau car il permet de ralentir les écoulements.

La pluie décennale est retenue pour analyser les résultats des simulations. Contenu de la taille de la zone d'étude (22 communes), les profils en long représentant les dysfonctionnements principalement rencontrés sont présentés, ci-dessous. Les profils en long sont accompagnés d'une carte de situation.

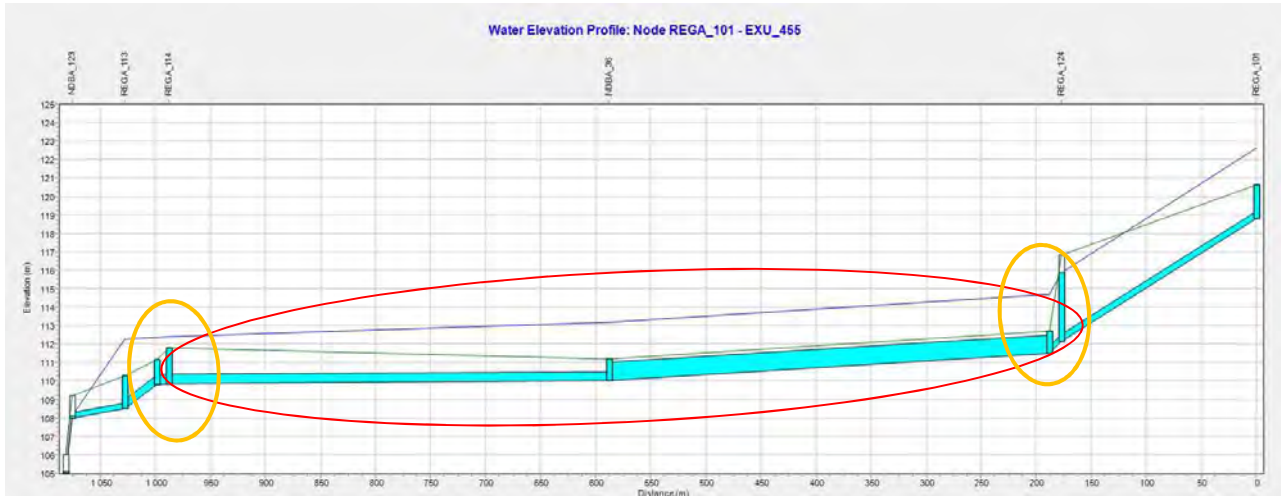
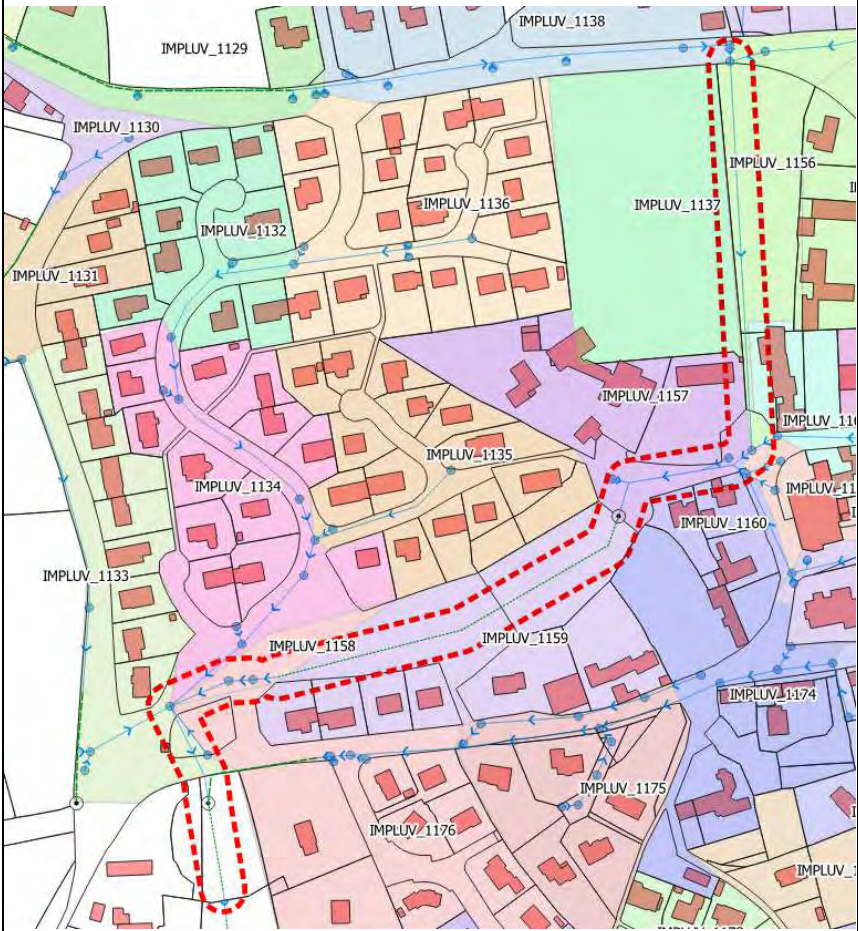
Un tableau récapitule les principaux dysfonctionnements rencontrés dans les simulations et leurs causes probables.

Tableau des dysfonctionnements typiques rencontrés sur le territoire de la CCPLD :

Rue	Graphique	Profil hydraulique	Anomalie
1 – La Forest-Landerneau Route de Beg Ar Groas			Rétrécissement de diamètre de la conduite (passage de diamètre 300 à 200). Ensuite on revient à un diamètre 400. Rupture de pente sur la canalisation principale.
2 – Landerneau Route de Lanrinou			Passage d'un fossé à une canalisation, provoquant un étranglement. Un deuxième problème est la rupture de pente, au niveau de l'exutoire caractéristique du réseau d'eaux pluviales à Landerneau.

3 –
Saint-Divy

Route de Pen Ar
Pont



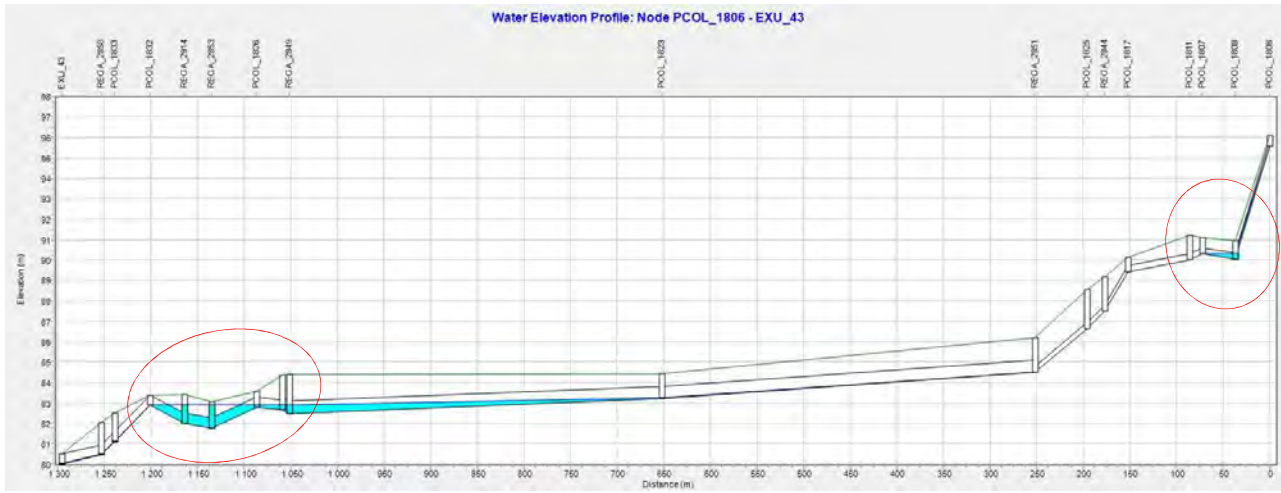
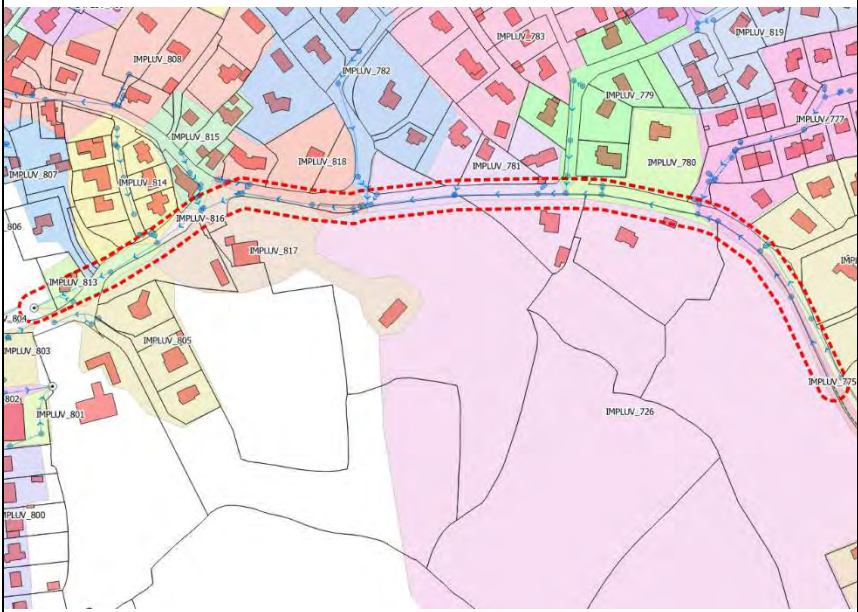
La conduite principale présente plusieurs anomalies :

- Une faible pente, au niveau du fossé,
- Passage entre réseau et fossé,
- Passage entre fossé et réseau.

On peut noter aussi que la surface interceptée est importante.

4 –
Saint-Thonan

Route de Kerillis

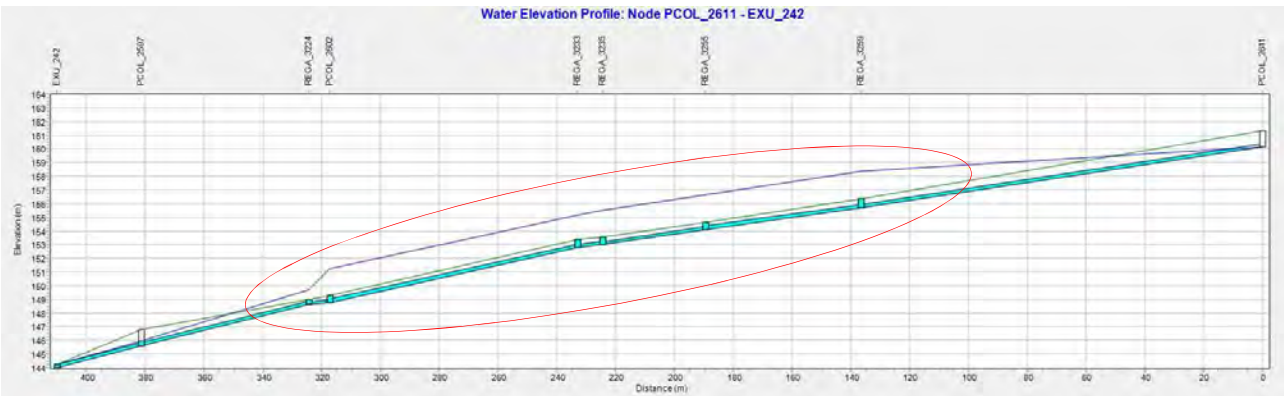
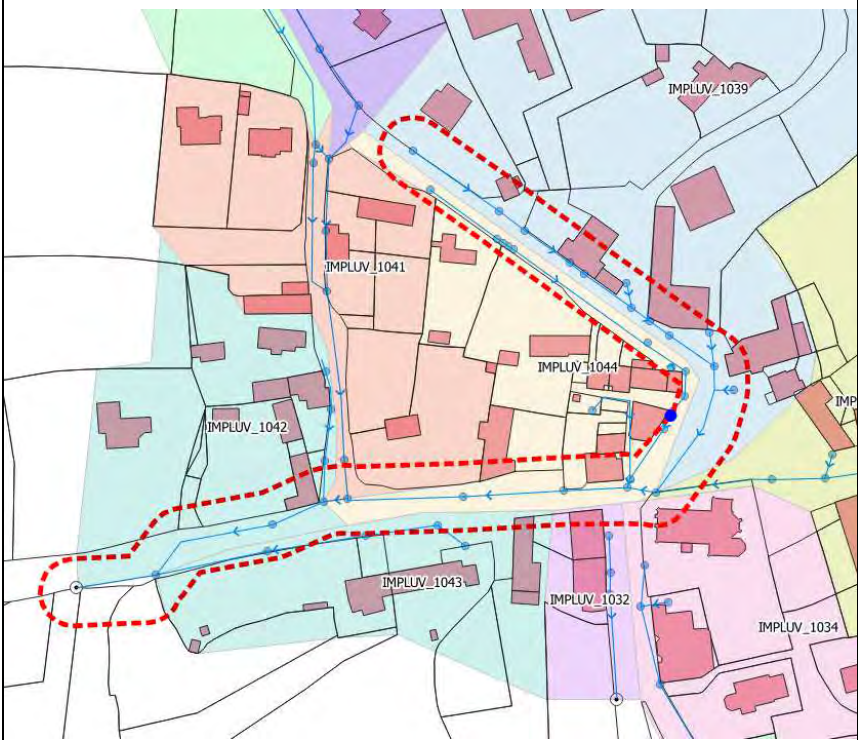


La conduite principale route de Kerillis présente plusieurs contre-pentes.

On peut aussi noter la présence d'un étang privée au sud de la canalisation.

5 – Saint-Eloy

Intersection
route de
l'Armor, place
du Vieux
Chênes et route
du Léon



La conduite principale est **sous-dimensionnée**
au niveau de l'intersection avec le chemin du
Gouletquer.

III.3.d. Synthèse du diagnostic des réseaux

La modélisation et l'analyse des réseaux nous indique différents points importants :

- La présence de **canalisations caractérisées par des pentes insuffisantes** peut provoquer des mises en charge et **occasionner des débordements**. La modélisation montre que ce phénomène est amplifié par les pentes importantes des conduites en amont, comme à Landerneau.
- **Les grandes surfaces interceptées par les impluviums comme pour le bourg de Saint-Divy**. En cas de fortes précipitations l'évacuation de toute cette eau de ruissellement peut être difficile notamment à cause des phénomènes cités ci-dessus.
- **Le passage entre fossé et canalisation** comme par exemple à Landerneau, route de Lanrinou, provoquent des rétrécissements et occasionnent des débordements.
- Les secteurs les plus impactés par un risque de débordement du réseau d'eaux pluviales lors des fortes précipitations se situent majoritairement :
 - **Le long de l'Elorn à Landerneau et Plouédern** où les pentes sont faibles (rupture de pente) et l'impact des impluviums en amont très important,
 - **Saint-Divy** où les surfaces interceptées sont importantes,
 - **La Forest-Landerneau** où plusieurs passages entre canalisations et fossés sous-dimensionnés posent problèmes,
 - **Daoulas** où des sections sont sous-dimensionnées au niveau de plusieurs tronçons.
- Malgré l'entretien du réseau assurée par les communes, des problèmes sont constatés (obturations, effondrements, insertions racinaires),
- Le ruissellement des eaux pluviales provenant des champs disposant d'une entrée en bas de terrain provoquent des déversements de boues sur les routes et les fossés ou canalisations. Ces problèmes ne peuvent être résolus que par une mobilisation des exploitants agricoles.

III-4. **IMPACT DES PROJETS D'URBANISATION SUR LA GESTION DES EAUX PLUVIALES**

III.4.a. avant-propos

La Commune de Commune du Pays de Landerneau Daoulas a été dotée d'un Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUi), dont le zonage graphique est déjà défini.

III.4.b. Le zonage graphique du futur PLU

La carte de la page suivante présente le projet de PLUi en mettant en évidence :

1. Les zones urbaines (U)

Ces zones sont les secteurs déjà urbanisés où comprenant des équipements publics. Elles sont légendées par la lettre « U ». Ces zones sont divisées en quatre catégories, définis comme ceci :

Les zones (UH), sont les Zones Urbaines à vocation d'habitat et d'activités compatibles avec l'habitat :

- **UHa1**, à vocation d'habitat et d'activités compatibles avec l'habitat correspondant au cœur de ville de Landerneau,
- **UHa2**, à vocation d'habitat et d'activités compatibles avec l'habitat correspondant au cœur des bourgs des communes urbaines,
- **UHa3**, à vocation d'habitat et d'activités compatibles avec l'habitat correspondant au cœur des bourgs des communes rurales,
- **Uhb1**, à vocation d'habitat et d'activités compatibles avec l'habitat correspondant au tissu urbain en continuité du centre-ville ancien de Landerneau,
- **UHbc1**, vocation d'habitat et d'activités compatibles avec l'habitat caractérisée par une urbanisation aérée comprenant principalement des immeubles de logements collectifs,
- **UHbc2**, à vocation d'habitat et d'activités compatibles avec l'habitat correspondant au tissu urbain en continuité du cœur ancien des bourgs urbains,
- **Uhc**, à vocation d'habitat et d'activités compatibles avec l'habitat constituée essentiellement d'un tissu urbain de type pavillonnaire,
- **Uhn**, à vocation d'habitat et d'activités compatibles avec l'habitat où ne sont autorisées que les extensions des constructions existantes ainsi que les annexes.

Les zones (UE), sont les Zone urbaine à vocation d'équipements d'intérêt collectif et de service public :

- **UE**, à vocation d'équipements d'intérêt collectif et de service public,
- **UEm**, correspondant aux sites et infrastructures militaires,
- **UEp**, correspondant aux infrastructures portuaires.

Les zones (UL), sont les Zone urbaine à vocation d'activités de loisirs :

- **UL**, à vocation d'activités de loisirs (hébergement touristique et hôtelier, cinéma ...).

Les zones (UI), sont les Zone urbaine à vocation d'activités économiques :

- **UI**, à vocation d'activités économiques 'mixtes',
- **UIp**, à vocation d'activités portuaires,
- **UIn**, à vocation d'activités économiques en commune littorale où ne sont autorisées que les extensions des constructions existantes,
- **UIz1**, à vocation d'activités économiques présentant des risques technologiques liés au site SEVESO,

- **UIn**, à vocation d'activités économiques présentant des risques technologiques liés au site COBRENA.

2. Les zones à urbaniser (AU)

Ces zones à urbaniser sont dites "zones AU". On distingue trois catégories de zones à urbaniser, divisées en deux types, urbanisables directement « 1AU » et nécessitant une modification du PLUi « 2AU ». Elles sont définies comme ceci :

Les zones (AUH), à vocation d'habitat et d'activités compatibles avec l'habitat :

- **1AUH**, à vocation d'habitat et d'activités compatibles avec l'habitat (urbaniser à court/moyen terme),
 - **1AUH1**, à vocation d'habitat et d'activités compatibles avec l'habitat à Landerneau,
 - **1AUH2**, zone à urbaniser dans les communes urbaines,
 - **1AUH3**, zone à urbaniser dans les communes rurales,
- **2AUH**, à vocation d'habitat et d'activités compatibles avec l'habitat (urbaniser à long terme).

Les zones (AUE), destinés à l'urbanisation à long terme, comprenant les sous-secteurs :

- **2AUE**, à vocation d'équipements d'intérêt collectif et de service public (urbaniser à court/moyen terme),
- **2AUE**, à vocation d'équipements d'intérêt collectif et de service public (urbaniser à long terme).

Les zones (AUI), à vocation d'activités économiques :

- **1AUI**, à vocation d'activités économiques 'mixtes' (urbaniser à court/moyen terme),
- **2AUE**, à vocation d'activités économiques 'mixtes' (urbaniser à long terme).

Nous ne présenterons pas ici les autres zones (N, A, ...). Présentation des zones urbanisables

Le PLUi induit une imperméabilisation des sols. Il convient de se rendre compte de l'impact de cette imperméabilisation sur la gestion des eaux pluviales.

III.4.c. Les hypothèses d'urbanisation

Pour inclure les zones urbanisables du PLUi, plusieurs hypothèses ont été posées afin de simuler leurs impacts sur le fonctionnement du réseau d'eaux pluviales.

L'imperméabilisation :

Pour les zones AUH, l'imperméabilisation a été calculé grâce 3 types de surfaces (toiture, voirie et végétation), comme pour la simulation du fonctionnement actuel. Pour les zones AUE et AUI un coefficient a été défini. Le tableau suivant récapitule les hypothèses utilisées.

Zones à urbaniser	Hypothèses
AUH , à vocation d'habitat et d'activités compatibles avec l'habitat	Toiture : 150 m ² par habitations Objectif de densité retenu : - Landerneau : 25 logements / hectares - Daoulas : 20 logements / hectares - Communes à dominante périurbaine et littorale : 18 logements / hectares - Communes à dominante rurale : 15 logements / hectares $Surface\ toiture = 150 * objectif\ de\ densité * surface\ totale$
	Voirie : Imperméabilisation de 50 % de la surface totale

	<i>Surface voirie = (surface totale * 0,5) – surface de toiture</i>
	Végétation : <i>Surface de végétation = surface totale – (surface de végétation + surface de toiture)</i>
AUE , à vocation d'équipements d'intérêt collectif et de service public	Coefficient d'imperméabilisation de 0.6
AUI , à vocation d'activités économiques	Coefficient d'imperméabilisation de 0.6

Sur l'ensemble du territoire de la CCPLD, le total des surfaces de ces zones à urbaniser représente 298 hectares. **245 hectares** concernent des secteurs déjà équipés d'un réseau de collecte des eaux pluviales. Le reste des zones à développer sont hors impluviums. Le tableau en annexe 4 liste les zones utilisées dans la simulation et les impluviums concernés par ces zones.

Selon les hypothèses d'imperméabilisation, le développement de ces zones conduira à une augmentation de 98,14 hectares de surface active (la surface active sera augmentée de 112 %, sur les impluviums impactés).

Les zones à urbaniser ont ensuite été découpées puis rassemblées dans les impluviums précédemment créés. En estimant les coefficients d'imperméabilisation futurs, on peut estimer l'augmentation de surface active pour chaque impluvium, voir tableau page suivante.

Impluvium	commune	Coefficient d'imperméabilisation		Surface de l'impluvium		Surface active			
		Actuel Pourcentage	Futur Pourcentage	Actuel hectare	Futur hectare	Actuel hectare	Futur hectare	Augmentation	
								hectare	Pourcentage
IMPLUV_1	Loperhet	19%	42%	1,99	12,77	0,38	5,36	4,98	1320%
IMPLUV_10	Loperhet	52%	47%	0,67	3,70	0,35	1,74	1,39	397%
IMPLUV_25	Loperhet	47%	50%	2,63	2,63	1,24	1,31	0,08	6%
IMPLUV_36	Loperhet	50%	49%	2,54	6,31	1,27	3,09	1,82	143%
IMPLUV_45	Loperhet	53%	51%	4,60	7,65	2,44	3,90	1,46	60%
IMPLUV_57	Loperhet	64%	65%	1,19	1,19	0,76	0,78	0,01	2%
IMPLUV_67	Tremaouzan	44%	45%	0,38	1,10	0,17	0,50	0,33	200%
IMPLUV_76	Tremaouzan	65%	59%	0,79	1,41	0,51	0,83	0,32	63%
IMPLUV_80	Tremaouzan	52%	54%	1,96	1,96	1,02	1,06	0,04	4%
IMPLUV_83	Tremaouzan	25%	41%	3,77	3,77	0,94	1,55	0,60	64%
IMPLUV_84	Tremaouzan	52%	48%	0,62	1,61	0,32	0,77	0,45	142%
IMPLUV_87	Lanneuffret	50%	52%	0,55	0,55	0,27	0,28	0,01	4%
IMPLUV_93	Lanneuffret	55%	74%	1,28	1,32	0,70	0,97	0,27	39%
IMPLUV_94	Lanneuffret	46%	47%	0,28	0,28	0,13	0,13	0,00	2%
IMPLUV_133	Plouedern	25%	49%	4,86	5,61	1,22	2,75	1,53	126%
IMPLUV_135	Plouedern	45%	47%	0,84	0,84	0,38	0,39	0,02	4%
IMPLUV_139	Plouedern	26%	47%	1,95	3,01	0,51	1,42	0,91	180%
IMPLUV_140	Plouedern	24%	43%	2,04	2,04	0,49	0,88	0,39	79%
IMPLUV_141	Plouedern	47%	60%	0,14	0,14	0,07	0,08	0,02	28%
IMPLUV_169	Plouedern	35%	44%	0,17	1,10	0,06	0,48	0,42	707%
IMPLUV_190	Plouedern	69%	64%	11,28	14,85	7,78	9,50	1,72	22%
IMPLUV_225	Ploudiry	40%	46%	1,43	3,24	0,57	1,49	0,92	161%
IMPLUV_226	Ploudiry	50%	48%	0,86	2,32	0,43	1,11	0,68	158%
IMPLUV_246	Ploudiry	37%	59%	1,12	1,14	0,41	0,67	0,26	62%
IMPLUV_247	Ploudiry	46%	48%	1,44	1,44	0,66	0,69	0,03	4%
IMPLUV_248	Ploudiry	51%	53%	1,70	1,70	0,87	0,90	0,03	4%
IMPLUV_259	Ploudiry	55%	50%	0,38	0,82	0,21	0,41	0,20	95%
IMPLUV_291	La Roche Maurice	67%	71%	4,84	4,84	3,25	3,44	0,19	6%
IMPLUV_292	La Roche Maurice	46%	48%	3,83	3,83	1,76	1,84	0,08	4%
IMPLUV_319	La Roche Maurice	40%	50%	0,85	2,80	0,34	1,40	1,06	313%
IMPLUV_320	La Roche Maurice	20%	54%	0,80	0,80	0,16	0,43	0,27	170%
IMPLUV_328	La Roche Maurice	63%	78%	2,58	2,58	1,62	2,01	0,39	24%
IMPLUV_378	Landerneau	45%	52%	4,56	12,13	2,05	6,31	4,26	208%
IMPLUV_387	Landerneau	65%	66%	22,57	22,96	14,67	15,15	0,48	3%
IMPLUV_402	Landerneau	30%	35%	11,71	11,71	3,51	4,10	0,59	17%
IMPLUV_403	Landerneau	35%	36%	2,59	2,59	0,91	0,93	0,03	3%
IMPLUV_412	Landerneau	40%	43%	15,12	15,12	6,05	6,50	0,45	8%
IMPLUV_422	Landerneau	51%	50%	1,62	3,83	0,82	1,91	1,09	132%
IMPLUV_423	Landerneau	33%	35%	6,39	6,39	2,11	2,24	0,13	6%
IMPLUV_425	Landerneau	42%	45%	2,41	5,98	1,01	2,69	1,68	166%
IMPLUV_427	Landerneau	41%	45%	18,28	33,21	7,49	14,94	7,45	99%
IMPLUV_432	Landerneau	40%	49%	10,94	11,21	4,38	5,49	1,12	26%
IMPLUV_449	Landerneau	54%	51%	6,81	13,39	3,68	6,83	3,15	86%
IMPLUV_475	Le Trehou	48%	69%	0,20	0,20	0,10	0,14	0,04	44%
IMPLUV_478	Le Trehou	52%	63%	4,08	4,43	2,12	2,79	0,67	31%
IMPLUV_494	Le Trehou	54%	63%	0,49	0,49	0,26	0,31	0,04	17%
IMPLUV_509	Le Trehou	57%	70%	0,47	0,47	0,27	0,33	0,06	23%
IMPLUV_560	Pencran	49%	50%	6,30	6,30	3,09	3,15	0,06	2%
IMPLUV_562	Pencran	40%	43%	3,63	6,60	1,45	2,84	1,39	96%
IMPLUV_563	Pencran	35%	36%	1,64	1,64	0,58	0,59	0,02	3%
IMPLUV_566	Pencran	42%	45%	1,27	4,30	0,53	1,94	1,40	262%
IMPLUV_567	Landerneau	56%	58%	28,13	28,40	15,75	16,47	0,72	5%
IMPLUV_568	Landerneau	35%	43%	3,23	3,23	1,13	1,39	0,26	23%
IMPLUV_569	Landerneau	37%	41%	8,94	8,94	3,31	3,67	0,36	11%
IMPLUV_584	Pencran	53%	55%	21,03	21,03	11,15	11,57	0,42	4%
IMPLUV_585	Pencran	46%	50%	5,93	5,93	2,73	2,96	0,24	9%
IMPLUV_602	Pencran	43%	55%	4,64	4,64	2,00	2,55	0,56	28%
IMPLUV_608	Pencran	17%	32%	0,14	0,14	0,02	0,05	0,02	88%
IMPLUV_617	Irvillac	44%	51%	2,44	2,47	1,07	1,26	0,18	17%
IMPLUV_622	Irvillac	44%	45%	0,28	1,18	0,12	0,53	0,41	330%
IMPLUV_628	Irvillac	55%	46%	0,20	1,33	0,11	0,61	0,50	452%
IMPLUV_632	Irvillac	52%	49%	0,74	1,19	0,38	0,58	0,20	52%
IMPLUV_634	Irvillac	48%	47%	0,76	1,57	0,36	0,74	0,38	104%
IMPLUV_636	Irvillac	55%	52%	1,22	2,17	0,67	1,13	0,46	68%
IMPLUV_650	Irvillac	33%	56%	1,73	2,25	0,57	1,26	0,69	121%
IMPLUV_658	Daoulas	23%	37%	6,36	9,30	1,46	3,44	1,98	135%
IMPLUV_659	Daoulas	70%	64%	0,66	0,87	0,46	0,56	0,10	21%
IMPLUV_664	Irvillac	43%	52%	2,53	10,07	1,09	5,23	4,15	381%
IMPLUV_700	Daoulas	36%	44%	1,57	1,57	0,57	0,69	0,13	22%

Impluvium	commune	Coefficient d'imperméabilisation		Surface de l'impluvium		Surface active			
		Actuel Pourcentage	Futur Pourcentage	Actuel hectare	Futur hectare	Actuel hectare	Futur hectare	Augmentation	
								hectare	Pourcentage
IMPLUV_718	Daoulas	34%	41%	4,80	6,07	1,63	2,49	0,85	52%
IMPLUV_726	Saint-Thonan	32%	36%	19,91	22,33	6,37	8,04	1,67	26%
IMPLUV_728	Saint-Thonan	43%	45%	0,26	0,72	0,11	0,33	0,22	197%
IMPLUV_734	Saint-Thonan	78%	54%	0,31	1,38	0,24	0,74	0,50	207%
IMPLUV_739	Saint-Thonan	51%	52%	0,49	0,49	0,25	0,26	0,00	2%
IMPLUV_758	Saint-Thonan	17%	48%	1,96	2,48	0,33	1,19	0,85	257%
IMPLUV_763	Saint-Thonan	20%	36%	2,96	3,48	0,59	1,25	0,66	112%
IMPLUV_786	Saint-Thonan	37%	46%	2,25	3,79	0,83	1,74	0,91	110%
IMPLUV_805	Saint-Thonan	45%	47%	0,65	0,65	0,29	0,31	0,01	4%
IMPLUV_820	Saint-Thonan	47%	51%	2,27	6,38	1,07	3,25	2,19	205%
IMPLUV_821	Saint-Thonan	64%	57%	3,81	7,56	2,44	4,31	1,87	77%
IMPLUV_824	Saint-Thonan	67%	60%	3,19	5,52	2,14	3,31	1,17	55%
IMPLUV_850	L'Hopital Camfrout	38%	42%	4,54	4,54	1,73	1,91	0,18	11%
IMPLUV_853	L'Hopital Camfrout	71%	73%	0,41	0,41	0,29	0,30	0,01	3%
IMPLUV_875	L'Hopital Camfrout	60%	49%	1,40	8,57	0,84	4,20	3,36	399%
IMPLUV_876	L'Hopital Camfrout	60%	61%	1,44	1,44	0,86	0,88	0,01	2%
IMPLUV_883	L'Hopital Camfrout	55%	57%	1,74	1,74	0,96	0,99	0,03	4%
IMPLUV_885	L'Hopital Camfrout	47%	55%	1,49	1,49	0,70	0,82	0,12	17%
IMPLUV_886	L'Hopital Camfrout	54%	71%	2,52	2,52	1,36	1,79	0,43	32%
IMPLUV_963	Logonna Daoulas	51%	54%	6,19	8,59	3,16	4,64	1,48	47%
IMPLUV_964	Logonna Daoulas	53%	58%	1,66	1,66	0,88	0,96	0,08	9%
IMPLUV_965	Logonna Daoulas	52%	63%	0,68	0,68	0,36	0,43	0,08	21%
IMPLUV_967	Logonna Daoulas	53%	61%	3,14	3,69	1,67	2,25	0,59	35%
IMPLUV_968	Logonna Daoulas	46%	47%	8,51	8,51	3,91	4,00	0,09	2%
IMPLUV_971	Logonna Daoulas	52%	50%	0,87	1,32	0,45	0,66	0,21	45%
IMPLUV_974	Logonna Daoulas	38%	45%	1,19	1,67	0,45	0,75	0,30	66%
IMPLUV_976	Logonna Daoulas	45%	47%	9,99	10,16	4,50	4,77	0,28	6%
IMPLUV_978	Logonna Daoulas	39%	42%	8,24	11,48	3,21	4,82	1,61	50%
IMPLUV_987	Saint Urbain	48%	50%	10,34	10,34	4,97	5,17	0,21	4%
IMPLUV_988	Saint Urbain	49%	48%	1,51	2,05	0,74	0,98	0,25	33%
IMPLUV_997	Saint Urbain	25%	43%	0,24	3,93	0,06	1,69	1,63	2723%
IMPLUV_1022	Saint Urbain	43%	52%	2,42	2,44	1,04	1,27	0,23	22%
IMPLUV_1027	Saint Urbain	59%	71%	1,79	2,30	1,06	1,63	0,58	54%
IMPLUV_1038	Saint Eloy	49%	51%	1,06	1,06	0,52	0,54	0,02	4%
IMPLUV_1039	Saint Eloy	43%	51%	3,01	3,02	1,29	1,54	0,24	19%
IMPLUV_1040	Saint Eloy	58%	56%	0,73	1,30	0,42	0,73	0,31	72%
IMPLUV_1042	Saint Eloy	55%	54%	0,54	0,71	0,30	0,39	0,09	30%
IMPLUV_1058	Dirinon	38%	56%	4,66	5,30	1,77	2,97	1,20	68%
IMPLUV_1075	Dirinon	51%	48%	0,83	2,34	0,42	1,12	0,70	165%
IMPLUV_1100	Dirinon	30%	43%	0,24	1,19	0,07	0,51	0,44	617%
IMPLUV_1108	Dirinon	40%	41%	1,16	1,16	0,46	0,48	0,01	2%
IMPLUV_1114	Dirinon	38%	46%	1,62	8,38	0,62	3,86	3,24	525%
IMPLUV_1120	Dirinon	43%	45%	1,36	2,00	0,58	0,90	0,32	54%
IMPLUV_1122	Dirinon	49%	50%	0,67	0,67	0,33	0,33	0,01	2%
IMPLUV_1154	Saint Divy	49%	47%	1,55	6,12	0,76	2,87	2,11	277%
IMPLUV_1172	Saint Divy	50%	48%	1,54	3,68	0,77	1,77	0,99	129%
IMPLUV_1184	Treflevenez	44%	49%	2,27	2,27	1,00	1,11	0,11	11%
IMPLUV_1185	Treflevenez	34%	40%	1,48	1,66	0,50	0,67	0,16	32%
IMPLUV_1188	Treflevenez	19%	29%	2,04	2,04	0,39	0,59	0,20	53%
IMPLUV_1191	Treflevenez	57%	59%	8,12	8,12	4,63	4,79	0,16	4%
IMPLUV_1201	La Martyre	57%	50%	0,24	0,82	0,14	0,41	0,27	197%
IMPLUV_1232	La Martyre	43%	44%	1,32	1,32	0,57	0,58	0,01	2%
IMPLUV_1239	La Martyre	36%	66%	4,21	4,22	1,51	2,79	1,27	84%
IMPLUV_1245	La Forest Landerneau	48%	63%	1,69	1,69	0,81	1,06	0,25	31%
IMPLUV_1246	La Forest Landerneau	50%	51%	3,57	3,57	1,78	1,82	0,04	2%
IMPLUV_1247	La Forest Landerneau	56%	73%	2,79	2,79	1,56	2,04	0,47	30%
IMPLUV_1249	La Forest Landerneau	27%	49%	2,21	2,21	0,60	1,09	0,49	81%
IMPLUV_1250	La Forest Landerneau	62%	70%	2,91	2,91	1,81	2,04	0,23	13%
IMPLUV_1264	La Forest Landerneau	33%	42%	2,36	2,40	0,78	1,01	0,23	30%
IMPLUV_1272	La Forest Landerneau	53%	66%	1,52	1,52	0,80	1,00	0,20	25%
IMPLUV_1292	La Forest Landerneau	61%	62%	1,92	1,92	1,17	1,19	0,02	2%
IMPLUV_1293	La Forest Landerneau	63%	68%	2,02	2,02	1,27	1,37	0,10	8%
IMPLUV_1295	La Forest Landerneau	68%	70%	0,20	0,20	0,14	0,14	0,00	3%
IMPLUV_1296	La Forest Landerneau	10%	43%	0,74	0,74	0,07	0,32	0,25	330%
IMPLUV_1297	La Forest Landerneau	41%	44%	12,55	12,55	5,15	5,52	0,38	7%
IMPLUV_1302	La Forest Landerneau	51%	58%	1,75	2,36	0,89	1,37	0,48	53%
IMPLUV_1311	Hanvec	51%	56%	3,65	3,65	1,86	2,04	0,18	10%
IMPLUV_1312	Hanvec	51%	52%	1,11	1,11	0,56	0,58	0,01	2%
IMPLUV_1314	Hanvec	52%	54%	1,55	3,61	0,80	1,95	1,15	142%

Impluvium	commune	Coefficient d'imperméabilisation		Surface de l'impluvium		Surface active			
		Actuel	Futur	Actuel	Futur	Actuel	Futur	Augmentation	
		Pourcentage	Pourcentage	hectare	hectare	hectare	hectare	hectare	Pourcentage
IMPLUV_1315	Hanvec	44%	48%	1,19	1,19	0,52	0,57	0,05	9%
IMPLUV_1323	Hanvec	38%	42%	1,35	1,60	0,51	0,67	0,16	31%
IMPLUV_1324	Hanvec	48%	52%	2,42	4,25	1,16	2,21	1,05	90%
IMPLUV_1325	Hanvec	52%	53%	6,46	6,46	3,36	3,43	0,06	2%

Figure 15 : Caractéristiques des impluviums concernés par les zones à urbaniser du PLUi

Les zones à urbaniser dont la surface active augmentera le plus après urbanisation sont situées principalement au niveau de la périphérie de Landerneau, Daoulas, Saint-Thonan et Saint-Divy.

III.4.d. Impact de la nouvelle urbanisation sur les débits de ruissellement

Afin de comparer l'effet de la nouvelle imperméabilisation sur les débits collectés, une nouvelle modélisation a été réalisée sur la base de pluies de retour de 2, 5, 10 et 50 ans. La modélisation révèle des débits de pointe de ruissellement plus importants sur les surfaces imperméabilisés.

Le tableau ci-après reprend par impluvium les débits de pointe suite aux aménagements urbains prévus, les valeurs présentées sont celles pour un retour de pluie 10 ans.

	commune	augmentation de surface active hectare	10 ans		
			état actuel litre/seconde	état futur litre/seconde	augmentation pourcentage
IMPLUV_1	Loperhet	 5,36	109,25	1 545,30	1314%
IMPLUV_10	Loperhet	 1,74	97,94	497,75	408%
IMPLUV_25	Loperhet	 1,31	347,88	401,05	15%
IMPLUV_36	Loperhet	 3,09	356,27	895,85	151%
IMPLUV_45	Loperhet	 3,90	688,43	1 173,55	70%
IMPLUV_57	Loperhet	 0,78	216,78	250,75	16%
IMPLUV_67	Tremaouzan	 0,50	46,72	142,07	204%
IMPLUV_76	Tremaouzan	 0,83	145,50	241,32	66%
IMPLUV_80	Tremaouzan	 1,06	287,57	309,66	8%
IMPLUV_83	Tremaouzan	 1,55	677,48	711,41	5%
IMPLUV_84	Tremaouzan	 0,77	90,99	224,37	147%
IMPLUV_87	Lanneuffret	 0,28	77,51	82,75	7%
IMPLUV_93	Lanneuffret	 0,97	197,26	284,96	44%
IMPLUV_94	Lanneuffret	 0,13	37,02	42,20	14%
IMPLUV_133	Plouedern	 2,75	341,62	798,40	134%
IMPLUV_135	Plouedern	 0,39	105,87	118,00	11%
IMPLUV_139	Plouedern	 1,42	143,43	407,27	184%
IMPLUV_140	Plouedern	 0,88	135,70	257,38	90%
IMPLUV_141	Plouedern	 0,08	18,50	23,60	28%
IMPLUV_169	Plouedern	 0,48	17,03	140,56	725%
IMPLUV_190	Plouedern	 9,50	2 207,23	3 038,85	38%
IMPLUV_225	Ploudiry	 1,49	159,90	437,09	173%
IMPLUV_226	Ploudiry	 1,11	120,60	323,28	168%
IMPLUV_246	Ploudiry	 0,67	117,06	204,31	75%
IMPLUV_247	Ploudiry	 0,69	186,68	229,01	23%
IMPLUV_248	Ploudiry	 0,90	244,00	276,87	13%
IMPLUV_259	Ploudiry	 0,41	58,77	121,50	107%
IMPLUV_291	La Roche Maurice	 3,44	915,46	967,21	6%
IMPLUV_292	La Roche Maurice	 1,84	499,54	545,95	9%
IMPLUV_319	La Roche Maurice	 1,40	96,42	397,36	312%
IMPLUV_320	La Roche Maurice	 0,43	147,62	186,03	26%
IMPLUV_328	La Roche Maurice	 2,01	457,69	591,98	29%
IMPLUV_378	Landerneau	 6,31	574,46	1 838,98	220%
IMPLUV_387	Landerneau	 15,15	4 166,99	5 343,15	28%
IMPLUV_402	Landerneau	 4,10	980,50	1 215,91	24%
IMPLUV_403	Landerneau	 0,93	259,32	274,75	6%
IMPLUV_412	Landerneau	 6,50	1 693,43	1 952,52	15%
IMPLUV_422	Landerneau	 1,91	234,71	561,96	139%
IMPLUV_423	Landerneau	 2,24	589,88	665,92	13%
IMPLUV_425	Landerneau	 2,69	281,94	795,64	182%
IMPLUV_427	Landerneau	 14,94	2 125,79	4 428,09	108%
IMPLUV_432	Landerneau	 5,49	1 237,07	1 685,34	36%
IMPLUV_449	Landerneau	 6,83	1 032,61	2 037,84	97%
IMPLUV_475	Le Trehou	 0,14	27,41	39,67	45%
IMPLUV_478	Le Trehou	 2,79	600,78	803,10	34%
IMPLUV_494	Le Trehou	 0,31	74,80	93,16	25%
IMPLUV_509	Le Trehou	 0,33	91,43	93,66	2%

	commune	augmentation de surface active hectare	10 ans		
			état actuel litre/seconde	état futur litre/seconde	augmentation pourcentage
IMPLUV_560	Pencran	 3,15	871,58	923,32	6%
IMPLUV_562	Pencran	 2,84	410,11	844,73	106%
IMPLUV_563	Pencran	 0,59	163,76	184,40	13%
IMPLUV_566	Pencran	 1,94	150,71	546,16	262%
IMPLUV_567	Landerneau	 16,47	4 219,26	4 670,40	11%
IMPLUV_568	Landerneau	 1,39	318,28	410,29	29%
IMPLUV_569	Landerneau	 3,67	937,07	1 252,08	34%
IMPLUV_584	Pencran	 11,57	3 004,96	3 302,72	10%
IMPLUV_585	Pencran	 2,96	755,96	839,78	11%
IMPLUV_602	Pencran	 2,55	510,72	724,47	42%
IMPLUV_608	Pencran	 0,05	7,00	12,84	83%
IMPLUV_617	Irvillac	 1,26	302,05	376,60	25%
IMPLUV_622	Irvillac	 0,53	34,69	152,79	340%
IMPLUV_628	Irvillac	 0,61	31,41	173,27	452%
IMPLUV_632	Irvillac	 0,58	107,79	176,06	63%
IMPLUV_634	Irvillac	 0,74	102,67	212,91	107%
IMPLUV_636	Irvillac	 1,13	190,91	330,30	73%
IMPLUV_650	Irvillac	 1,26	160,86	357,89	122%
IMPLUV_658	Daoulas	 3,44	410,31	989,49	141%
IMPLUV_659	Daoulas	 0,56	128,66	171,70	33%
IMPLUV_664	Irvillac	 5,23	310,29	1 495,19	382%
IMPLUV_700	Daoulas	 0,69	159,86	196,30	23%
IMPLUV_718	Daoulas	 2,49	454,85	706,84	55%
IMPLUV_726	Saint-Thonan	 8,04	2 077,33	2 257,97	9%
IMPLUV_728	Saint-Thonan	 0,33	31,31	93,96	200%
IMPLUV_734	Saint-Thonan	 0,74	68,49	217,51	218%
IMPLUV_739	Saint-Thonan	 0,26	71,45	75,90	6%
IMPLUV_758	Saint-Thonan	 1,19	93,70	336,13	259%
IMPLUV_763	Saint-Thonan	 1,25	167,66	381,98	128%
IMPLUV_786	Saint-Thonan	 1,74	234,49	503,44	115%
IMPLUV_805	Saint-Thonan	 0,31	83,61	95,60	14%
IMPLUV_820	Saint-Thonan	 3,25	302,56	942,80	212%
IMPLUV_821	Saint-Thonan	 4,31	685,96	1 250,27	82%
IMPLUV_824	Saint-Thonan	 3,31	608,20	1 077,34	77%
IMPLUV_850	L'Hopital Camfrout	 1,91	455,22	542,55	19%
IMPLUV_853	L'Hopital Camfrout	 0,30	82,95	103,44	25%
IMPLUV_875	L'Hopital Camfrout	 4,20	218,22	1 188,51	445%
IMPLUV_876	L'Hopital Camfrout	 0,88	243,18	264,07	9%
IMPLUV_883	L'Hopital Camfrout	 0,99	271,39	314,67	16%
IMPLUV_885	L'Hopital Camfrout	 0,82	196,55	240,90	23%
IMPLUV_886	L'Hopital Camfrout	 1,79	384,77	546,55	42%
IMPLUV_963	Logonna Daoulas	 4,64	898,63	1 367,62	52%
IMPLUV_964	Logonna Daoulas	 0,96	246,66	297,75	21%
IMPLUV_965	Logonna Daoulas	 0,43	100,13	132,40	32%
IMPLUV_967	Logonna Daoulas	 2,25	470,34	679,07	44%
IMPLUV_968	Logonna Daoulas	 4,00	1 099,36	1 198,37	9%
IMPLUV_971	Logonna Daoulas	 0,66	127,58	198,48	56%

	commune	augmentation de surface active hectare	10 ans		
			état actuel litre/seconde	état futur litre/seconde	augmentation pourcentage
IMPLUV_974	Logonna Daoulas	 0,75	127,26	217,09	71%
IMPLUV_976	Logonna Daoulas	 4,77	1 259,86	1 429,20	13%
IMPLUV_978	Logonna Daoulas	 4,82	906,61	1 412,02	56%
IMPLUV_987	Saint Urbain	 5,17	1 393,74	1 519,69	9%
IMPLUV_988	Saint Urbain	 0,98	208,09	293,06	41%
IMPLUV_997	Saint Urbain	 1,69	16,74	481,56	2777%
IMPLUV_1022	Saint Urbain	 1,27	291,25	367,99	26%
IMPLUV_1027	Saint Urbain	 1,63	299,96	469,54	57%
IMPLUV_1038	Saint Eloy	 0,54	146,48	156,92	7%
IMPLUV_1039	Saint Eloy	 1,54	364,19	467,89	28%
IMPLUV_1040	Saint Eloy	 0,73	118,55	215,52	82%
IMPLUV_1042	Saint Eloy	 0,39	83,44	118,93	43%
IMPLUV_1058	Dirinon	 2,97	500,13	857,19	71%
IMPLUV_1075	Dirinon	 1,12	119,66	325,72	172%
IMPLUV_1100	Dirinon	 0,51	20,31	145,74	618%
IMPLUV_1108	Dirinon	 0,48	130,01	144,35	11%
IMPLUV_1114	Dirinon	 3,86	172,39	1 104,57	541%
IMPLUV_1120	Dirinon	 0,90	166,40	268,75	62%
IMPLUV_1122	Dirinon	 0,33	92,89	106,47	15%
IMPLUV_1154	Saint Divy	 2,87	216,93	544,34	151%
IMPLUV_1172	Saint Divy	 1,77	218,27	523,93	140%
IMPLUV_1184	Treflevenez	 1,11	281,96	328,12	16%
IMPLUV_1185	Treflevenez	 0,67	143,81	202,81	41%
IMPLUV_1188	Treflevenez	 0,59	109,23	170,83	56%
IMPLUV_1191	Treflevenez	 4,79	1 289,53	1 387,92	8%
IMPLUV_1201	La Martyre	 0,41	37,90	117,56	210%
IMPLUV_1232	La Martyre	 0,58	159,56	182,45	14%
IMPLUV_1239	La Martyre	 2,79	421,59	775,82	84%
IMPLUV_1245	La Forest Landerneau	 1,06	226,49	313,07	38%
IMPLUV_1246	La Forest Landerneau	 1,82	502,49	561,15	12%
IMPLUV_1247	La Forest Landerneau	 2,04	441,22	579,89	31%
IMPLUV_1249	La Forest Landerneau	 1,09	386,74	468,52	21%
IMPLUV_1250	La Forest Landerneau	 2,04	506,30	614,24	21%
IMPLUV_1264	La Forest Landerneau	 1,01	219,70	298,41	36%
IMPLUV_1272	La Forest Landerneau	 1,00	227,13	305,28	34%
IMPLUV_1292	La Forest Landerneau	 1,19	332,78	367,19	10%
IMPLUV_1293	La Forest Landerneau	 1,37	356,85	439,99	23%
IMPLUV_1295	La Forest Landerneau	 0,14	38,68	44,83	16%
IMPLUV_1296	La Forest Landerneau	 0,32	144,15	191,26	33%
IMPLUV_1297	La Forest Landerneau	 5,52	1 420,63	1 554,43	9%
IMPLUV_1302	La Forest Landerneau	 1,37	253,33	390,39	54%
IMPLUV_1311	Hanvec	 2,04	524,46	608,80	16%
IMPLUV_1312	Hanvec	 0,58	159,47	166,99	5%
IMPLUV_1314	Hanvec	 1,95	229,08	569,56	149%
IMPLUV_1315	Hanvec	 0,57	148,48	183,12	23%
IMPLUV_1323	Hanvec	 0,67	143,16	205,62	44%
IMPLUV_1324	Hanvec	 2,21	328,46	659,34	101%
IMPLUV_1325	Hanvec	 3,43	945,37	1 007,04	7%
			moyenne		114%

Figure 16 : Augmentation du débit de pointe des eaux de ruissellement suite à l'imperméabilisation des sols, pour une pluie de retour 10 ans

III.4.e. synthèse du diagnostic de l'état futur du réseau

On constate une grande disparité quant à l'augmentation du débit de pointe entre les différents impluviums. Plusieurs impluviums ont des débits de pointes qui augmenteront après l'urbanisation, les communes les plus impactées sont les suivantes :

- Saint Urbain,
- Loperhet,
- Plouédern,
- Dirinon,
- Landerneau,
- Irvillac,
- L'Hôpital Camfrout,
- Loperhet,
- Daoulas,
- Irvillac.

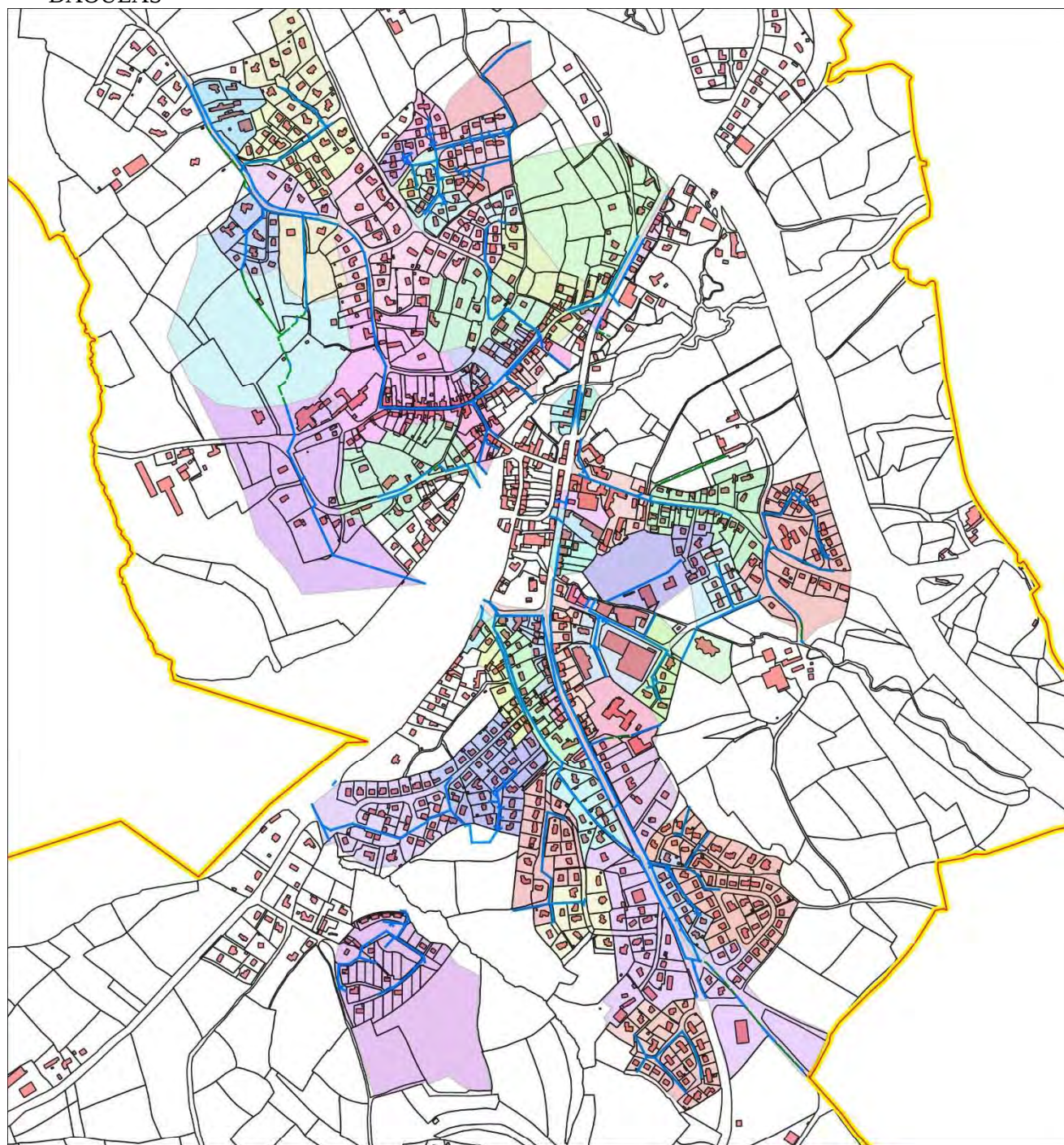
Sur les communes de Dirinon, Saint-Urbain, Loperhet et Irvillac le modèle montre que la future urbanisation aura un impact sur le bon fonctionnement du réseau (impluvium 1, 10, 622, 628, 875, 997, 1100 et 1114). Bien qu'il n'y ait pas eu de problème rapporté sur ces secteurs il conviendra de ne pas aggraver l'état actuel de ces secteurs dans les projets d'urbanisation.

Les communes de Plouédern, Landerneau et Daoulas, dont la simulation de l'état actuel du réseau a montrée des dysfonctionnements seront aussi impactées par la future urbanisation (impluvium 169, 427 et 664).

IV) ANNEXES

IV-1. **ANNEXE 1 : Plans des réseaux de collecte des eaux pluviales de la CCPLD par commune**

DAOULAS



0 120 240 360 480 600 m

DAOULAS

Légende

réseau

EPL_CANA

ensemble

type et écoulement

> cana principale gravitaire

— cana branchement gravitaire

— drain

EPL_LCOL

NR

— fossé

— caniveau grille

— caniveau à fente

— gargouille

— noue

— traversée de voirie

— autre

• EPL_REGA

• EPL_PCOL

• EPL_PTBR

• EPL_REGA

Cadastre

BATIMENT

PARCELLE

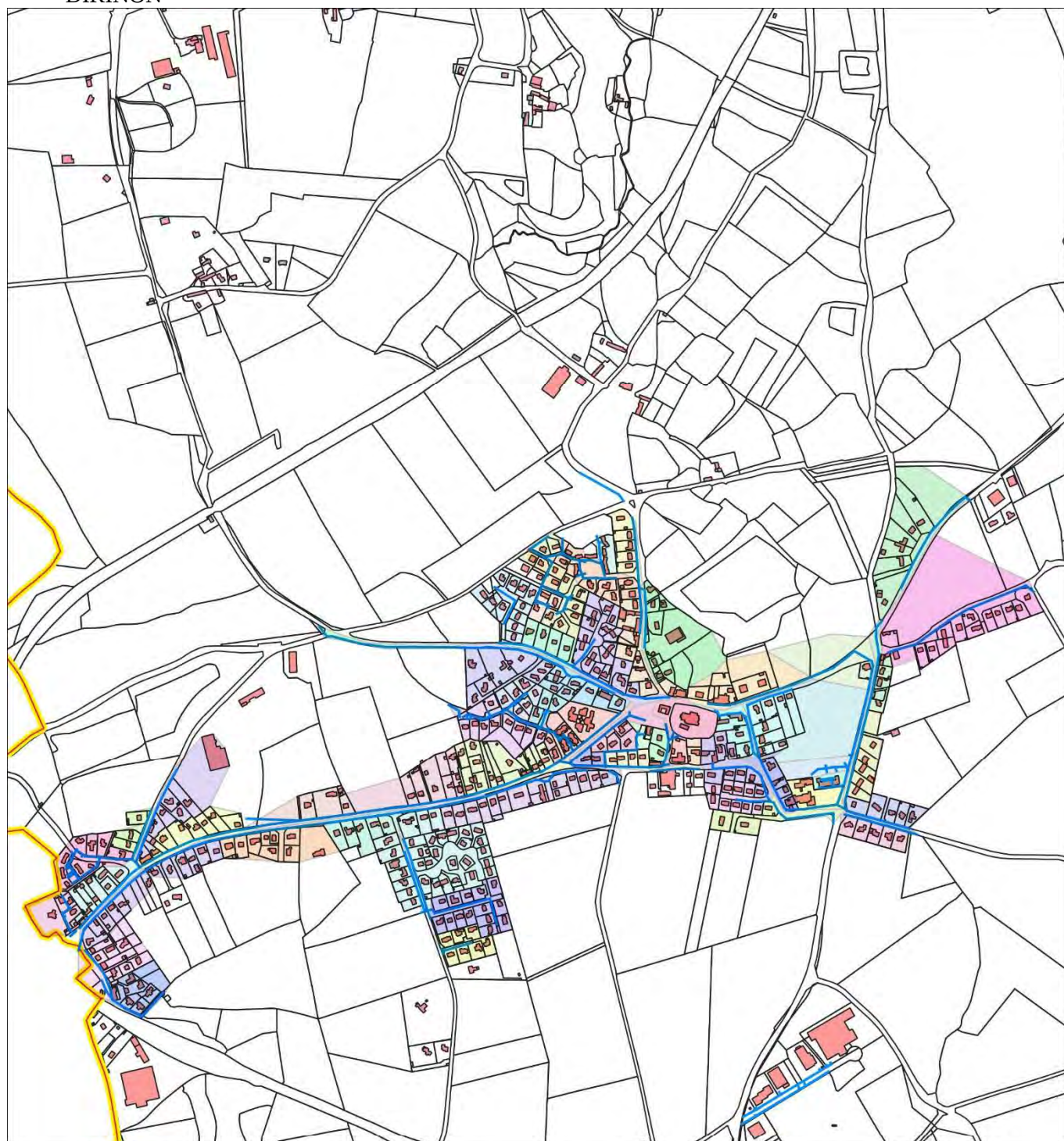
Commune



ERNEAU
DAOULAS



DIRINON



0 150 300 450 600 750 m

DIRINON

Légende

réseau

EPL_CANA

ensemble

type et écoulement

> cana principale gravitaire

→ cana branchement gravitaire

--- drain

EPL_LCOL

NR

--- fossé

--- caniveau grille

--- caniveau à fente

--- gargouille

--- noue

--- traversée de voirie

--- autre

■ EPL_REGA

■ EPL_PCOL

■ EPL_PTBR

■ EPL_REGA

Cadastre

■ BATIMENT

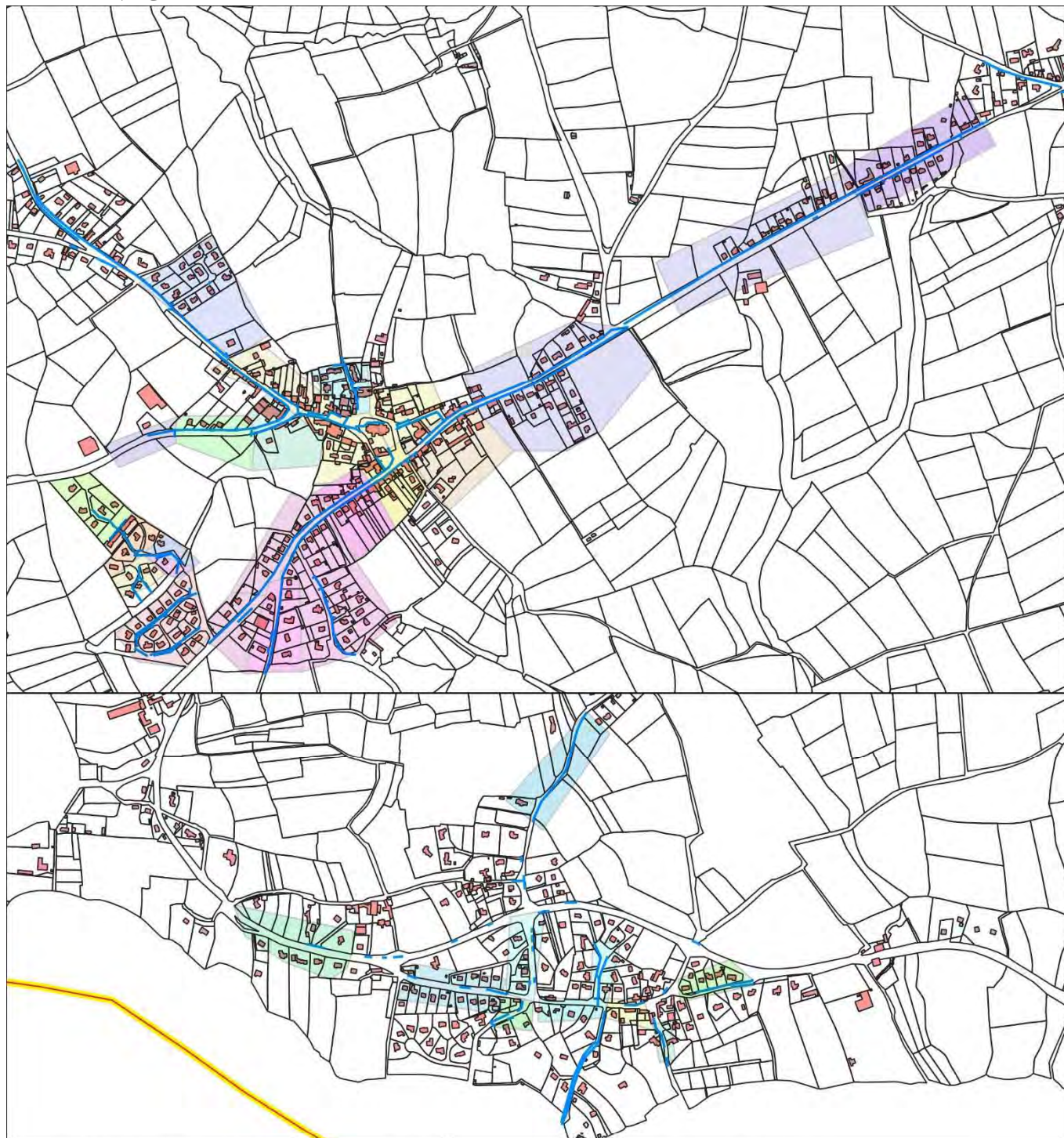
■ PARCELLE

■ Commune



RENEAU
DULAS

HANVEC



HANVEC

Légende

réseau

EPL_CANA

ensemble

type et écoulement

> cana principale gravitaire

— cana branchement gravitaire

— drain

EPL_LCOL

NR

— fossé

— caniveau grille

— caniveau à fente

— gargouille

— noue

— traversée de voirie

— autre

EPL_REGA

EPL_PCOL

EPL_PTBR

EPL_REGA

Cadastre

BATIMENT

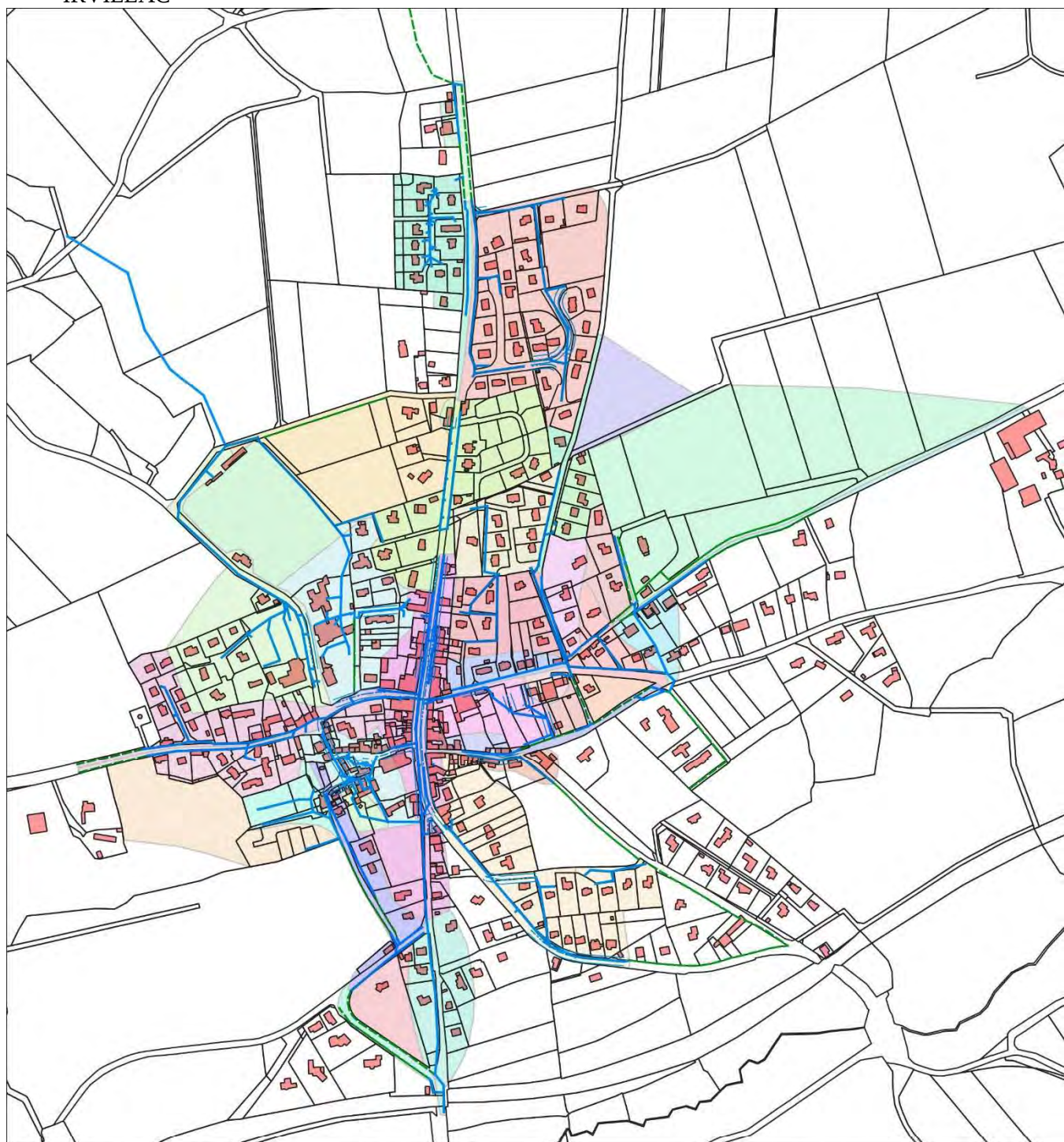
PARCELLE

Commune



BREAU
DULAS

IRVILLAC



0 100 200 300 400 500 m

IRVILLAC

Légende

réseau

EPL_CANA

ensemble

type et écoulement

→ cana principale gravitaire

→ cana branchement gravitaire

drain

EPL_LCOL

NR

fossé

caniveau grille

caniveau à fente

gargouille

noue

traversée de voirie

autre

EPL_REGA

EPL_PCOL

EPL_PTBR

EPL_REGA

Cadastre

BATIMENT

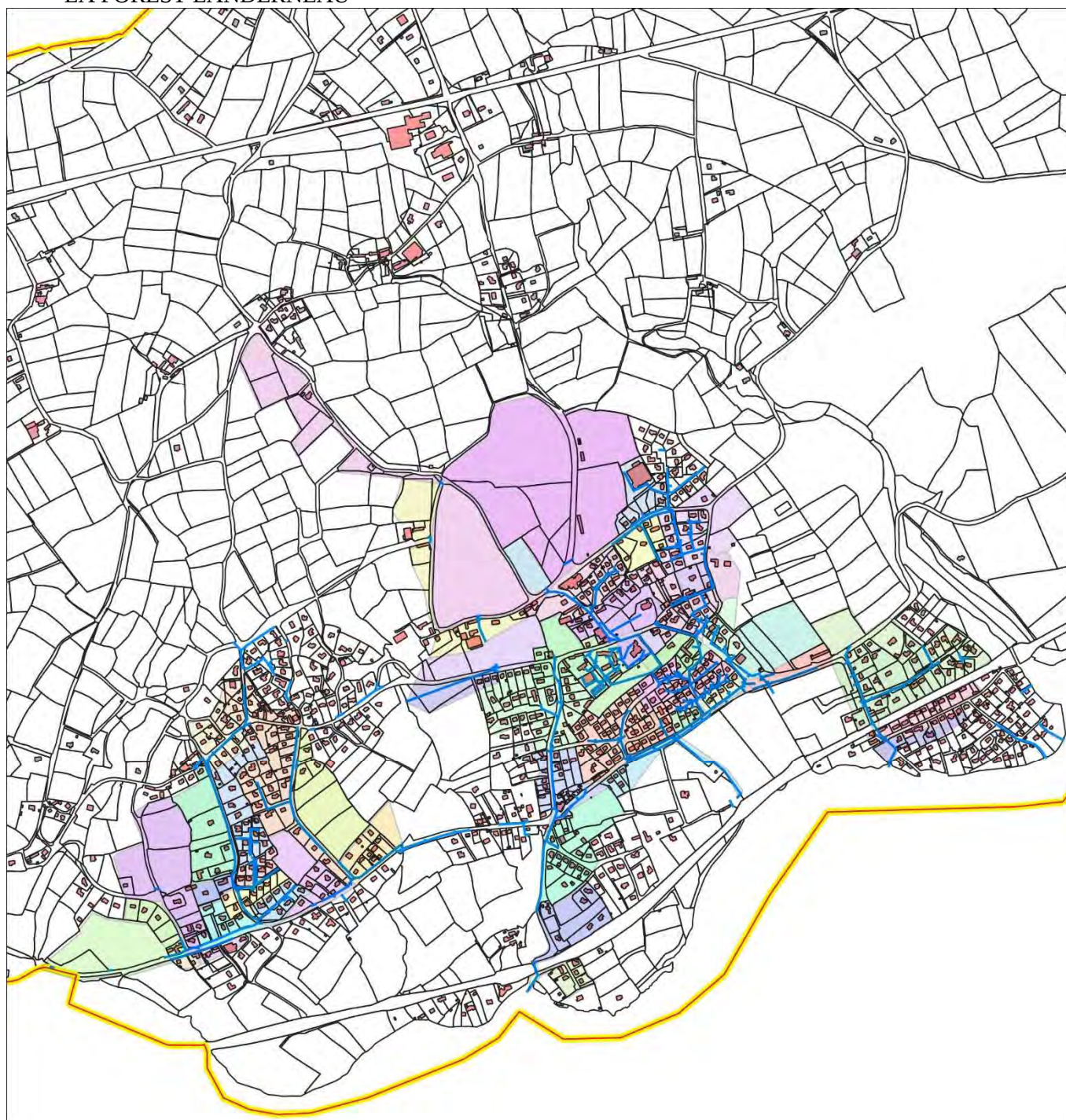
PARCELLE

Commune



RNEAU
OULAS

LA FOREST LANDERNEAU



0 150 300 450 600 750 m



LA FOREST LANDERNEAU

Légende

réseau

EPL_CANA

ensemble

type et écoulement

> cana principale gravitaire

→ cana branchement gravitaire

drain

EPL_LCOL

NR

fossé

caniveau grille

caniveau à fente

gargouille

noue

traversée de voirie

autre

EPL_REGA

EPL_PCOL

EPL_PTBR

EPL_REGA

Cadastre

BATIMENT

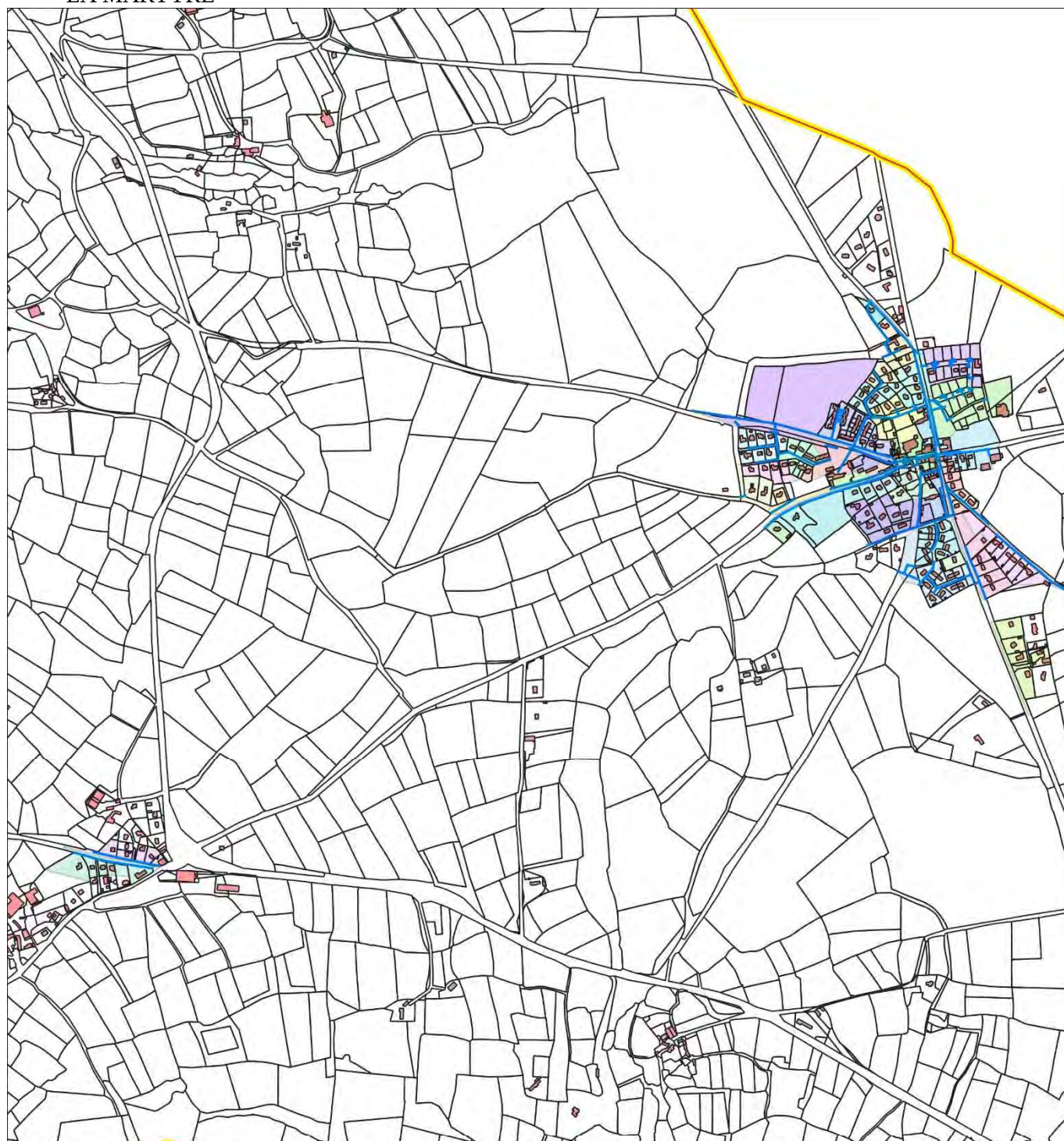
PARCELLE

Commune



RNEAU
OULAS

LA MARTYRE



0 200 400 600 800 1000

LA MARTYRE

Légende

réseau

EPL_CANA

ensemble

type et écoulement

> cana principale gravitaire

→ cana branchement gravitaire

drain

EPL_LCOL

NR

fossé

caniveau grille

caniveau à fente

gargouille

noue

traversée de voirie

autre

EPL_REGA

EPL_PCOL

EPL_PTBR

EPL_REGA

Cadastre

BATIMENT

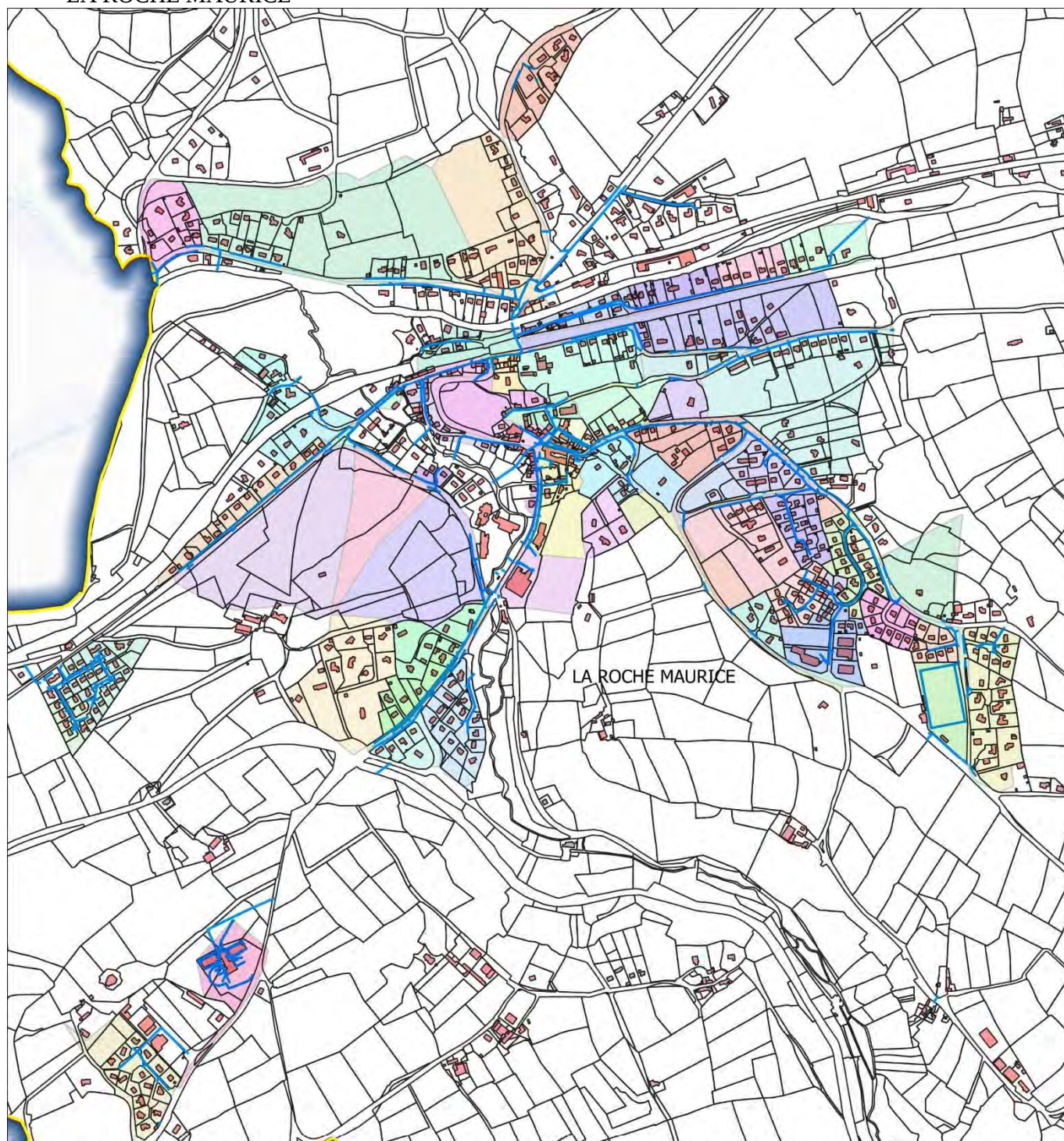
PARCELLE

Commune



RENEAU
DULAS

LA ROCHE MAURICE



0 150 300 450 600 750 m

LA ROCHE MAURICE

Légende

réseau

EPL_CANA

ensemble

type et écoulement

> cana principale gravitaire

→ cana branchement gravitaire

drain

EPL_LCOL

NR

fossé

caniveau grille

caniveau à fente

gargouille

noue

traversée de voirie

autre

EPL_REGA

EPL_PCOL

EPL_PTBR

EPL_REGA

Cadastre

BATIMENT

PARCELLE

Commune



LANDERNEAU



0 300 600 900 1200 1500 m



LANDERNEAU

Légende

réseau

EPL_CANA

ensemble

type et écoulement

> cana principale gravitaire

→ cana branchement gravitaire

drain

EPL_LCOL

NR

fossé

caniveau grille

caniveau à fente

gargouille

noe

traversée de voirie

autre

EPL_REGA

EPL_PCOL

EPL_PTBR

EPL_REGA

Cadastre

BATIMENT

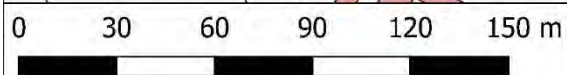
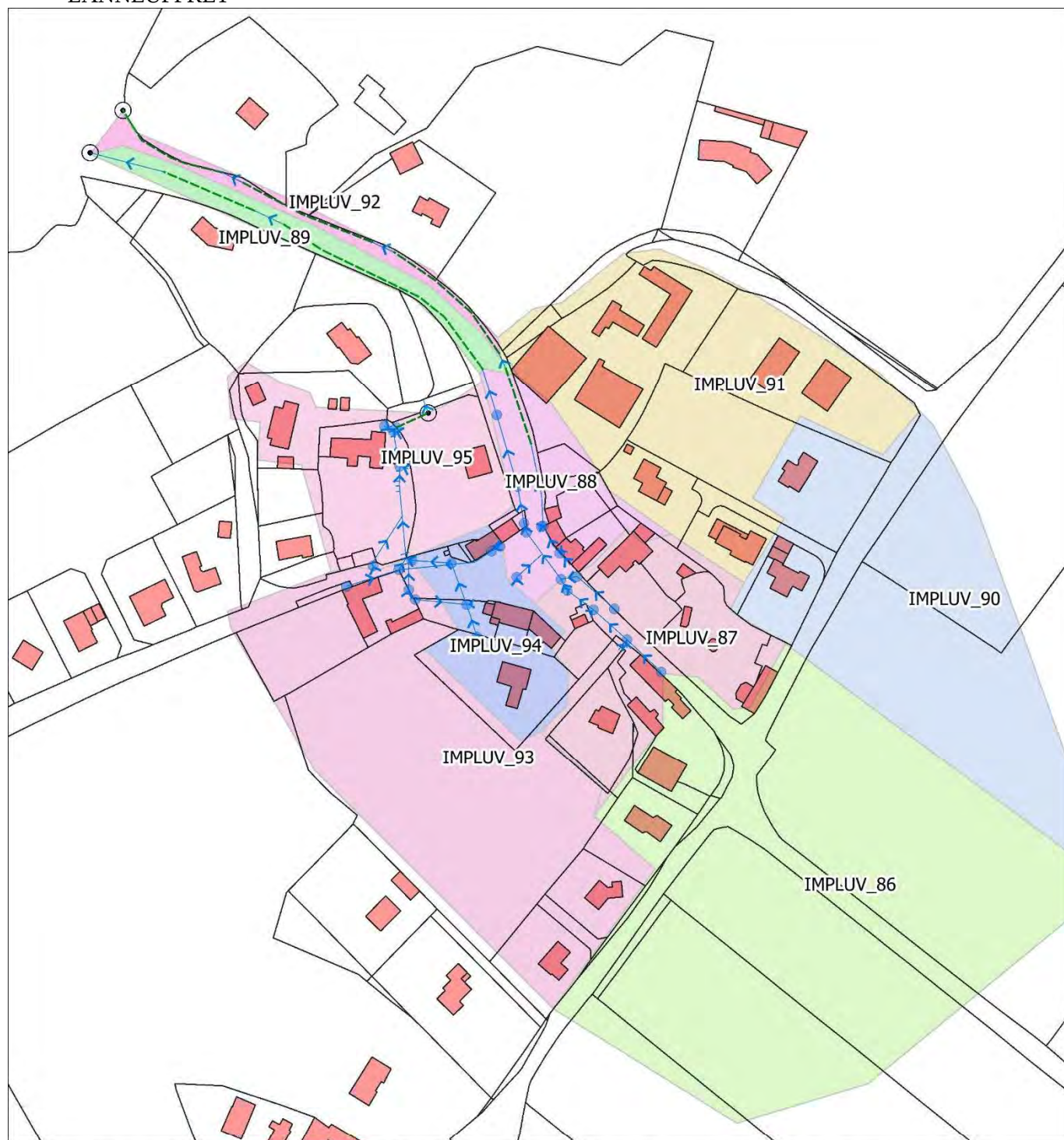
PARCELLE

Commune



RENEAU
DULAS

LANNEUFFRET



LANNEUFFRET

Légende

réseau

EPL_CANA

ensemble

type et écoulement

→ cana principale gravitaire

→ cana branchement gravitaire

— drain

EPL_LCOL

NR

fossé

caniveau grille

caniveau à fente

gargouille

noue

traversée de voirie

autre

EPL_REGA

EPL_PCOL

EPL_PTBR

EPL_REGA

Cadastre

BATIMENT

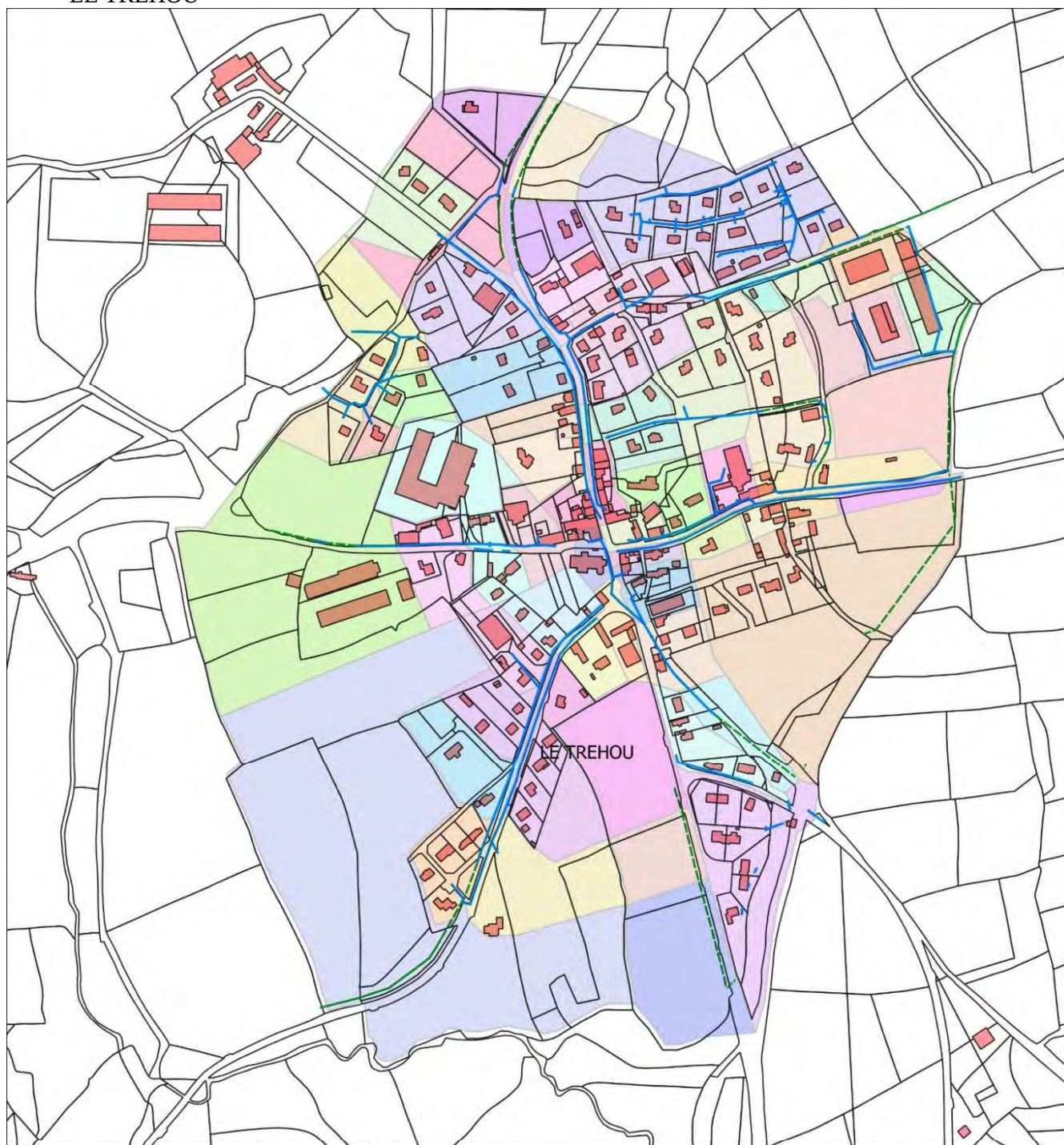
PARCELLE

Commune



NEAU
DULAS

LE TREHOU



0 60 120 180 240 300 m

LE TREHOU

Légende

réseau

EPL_CANA

ensemble

type et écoulement

canal principale gravitaire

canal branchement gravitaire

drain

EPL_LCOL

NR

fossé

caniveau grille

caniveau à fente

gargouille

noue

traversée de voirie

autre

EPL_REGA

EPL_PCOL

EPL_PTBR

EPL_REGA

Cadastre

BATIMENT

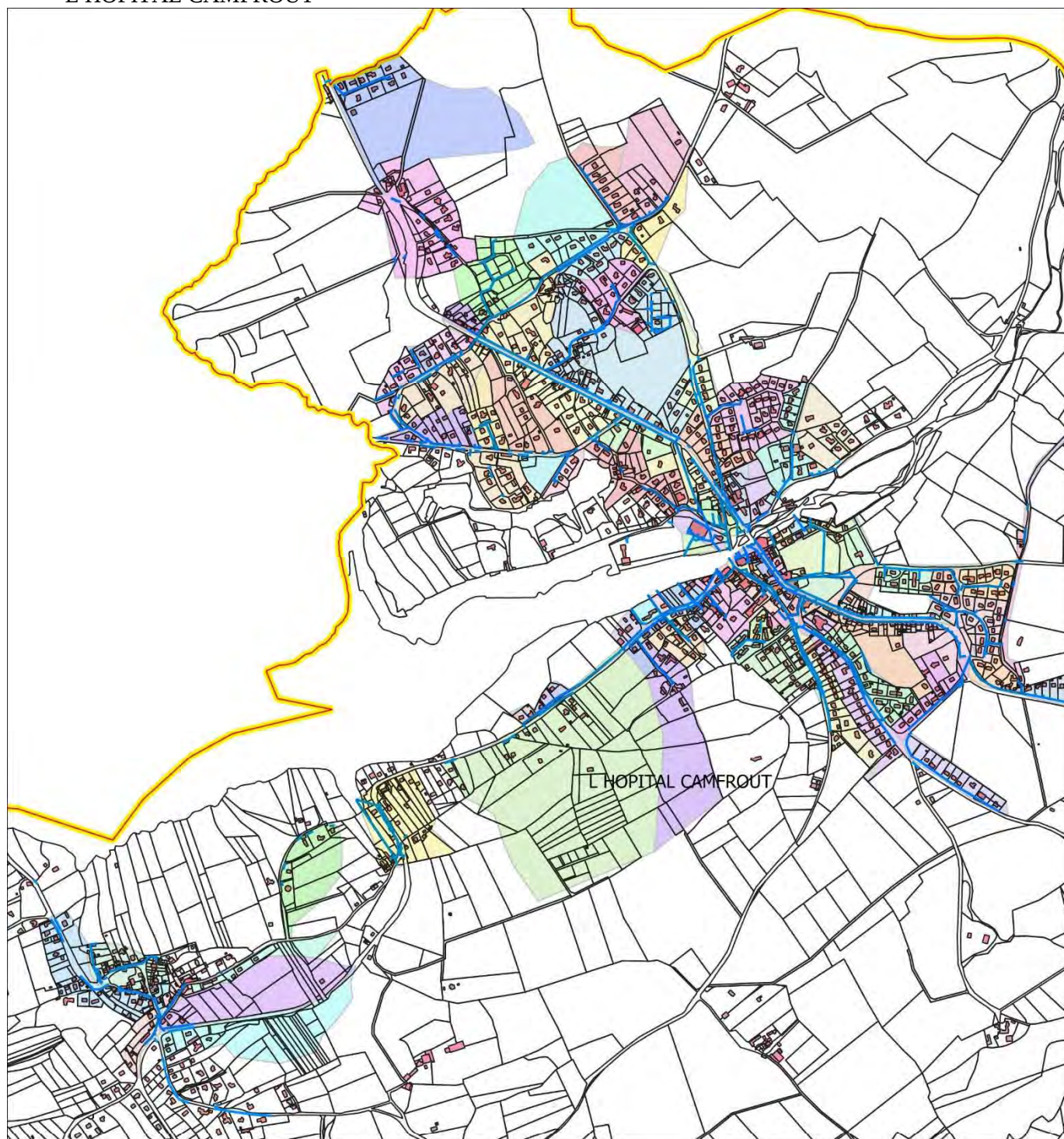
PARCELLE

Commune



DERNEAU
DAOULAS

L HOPITAL CAMFROUT



0 150 300 450 600 750 m



L'HOPITAL CAMFROUT

Légende

réseau

EPL_CANA

ensemble

type et écoulement

- > cana principale gravitaire
- cana branchement gravitaire

drain

EPL_LCOL

NR

fossé

caniveau grille

caniveau à fente

gargouille

noue

traversée de voirie

autre

EPL_REGA

EPL_PCOL

EPL_PTBR

EPL_REGA

Cadastre

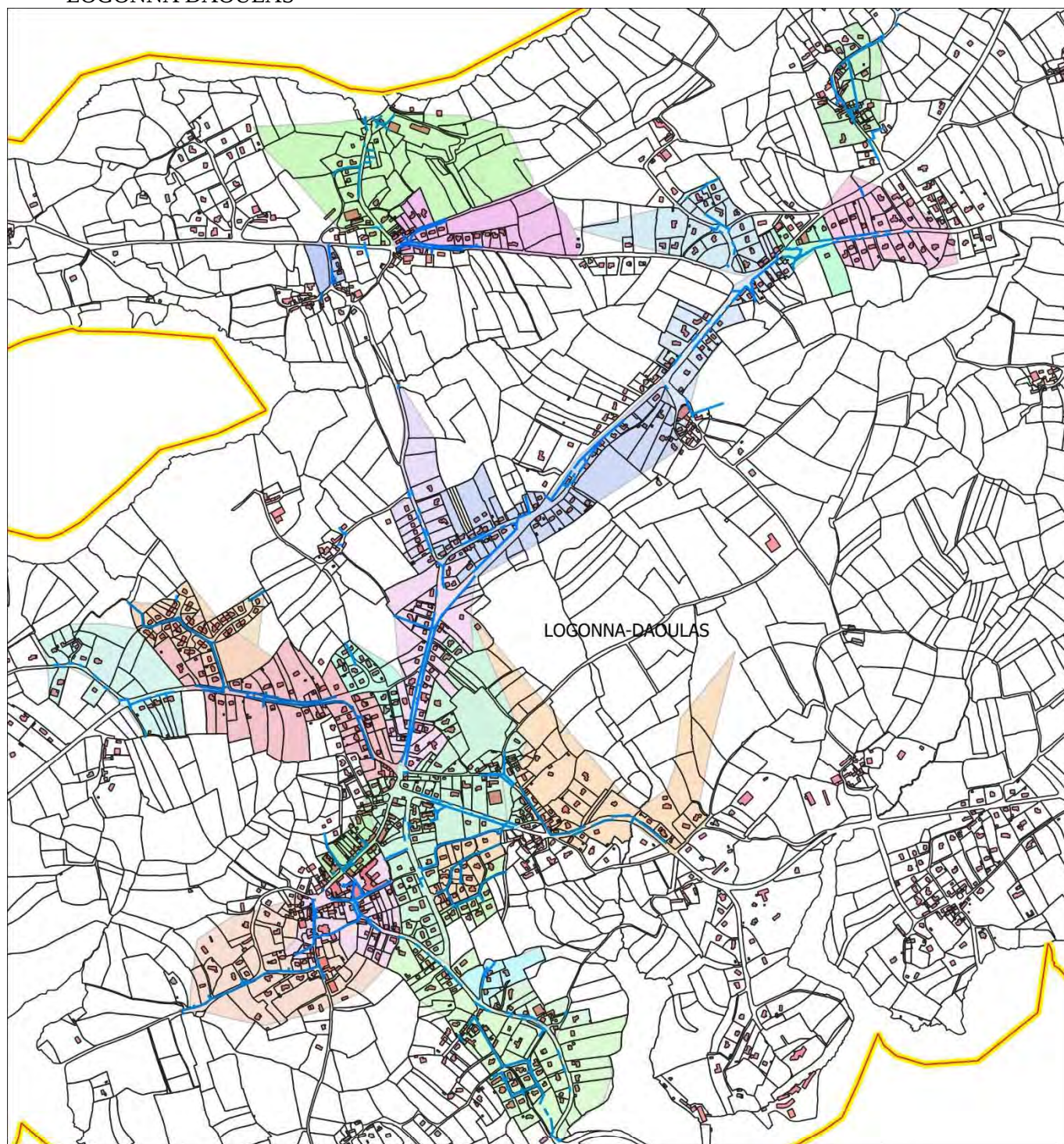
BATIMENT

PARCELLE

Commune



NEAU
DULAS



0 150 300 450 600 750 m

LOGONNA-DAOULAS

Légende

réseau

EPL_CANA

ensemble

type et écoulement

> cana principale gravitaire

— cana branchement gravitaire

— drain

EPL_LCOL

NR

fossé

caniveau grille

caniveau à fente

— gargouille

— noue

— traversée de voirie

— autre

● EPL_REGA

● EPL_PCOL

● EPL_PTBR

● EPL_REGA

Cadastre

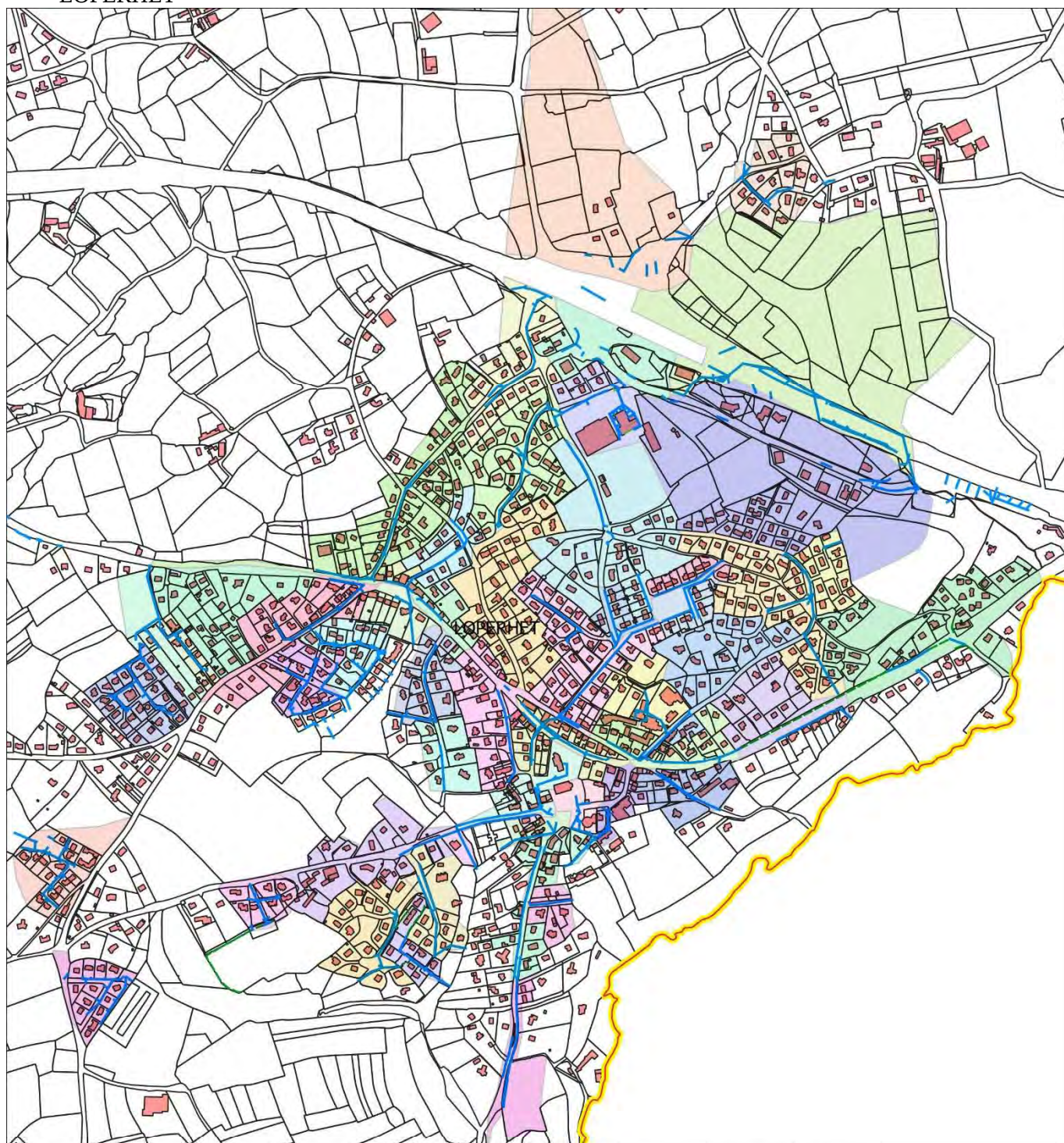
■ BATIMENT

□ PARCELLE

■ Commune



LOPERHET



0 120 240 360 480 600 m

LOPERHET

Légende

réseau

EPL_CANA

ensemble

type et écoulement

can principale gravitaire

can branchement gravitaire

drain

EPL_LCOL

NR

fossé

caniveau grille

caniveau à fente

gargouille

noue

traversée de voirie

autre

EPL_REGA

EPL_PCOL

EPL_PTBR

EPL_REGA

Cadastre

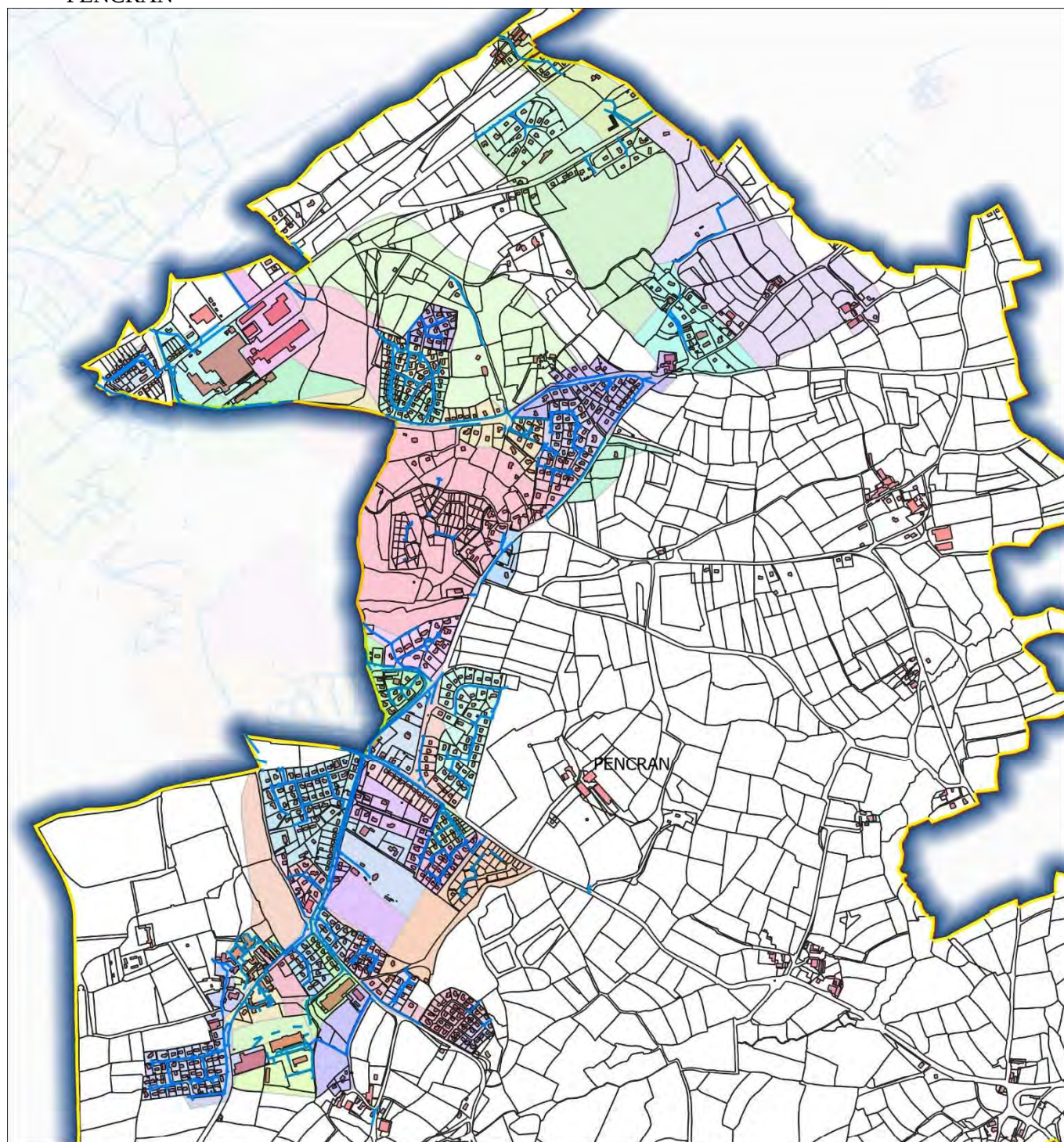
BATIMENT

PARCELLE

Commune



NEAU
ULAS



0 200 400 600 800 1000 m

PENCRAAN

Légende

réseau

EPL_CANA

ensemble

type et écoulement

> cana principale gravitaire

→ cana branchement gravitaire

drain

EPL_LCOL

NR

fossé

caniveau grille

caniveau à fente

gargouille

noue

traversée de voirie

autre

EPL_REGA

EPL_PCOL

EPL_PTBR

EPL_REGA

Cadastre

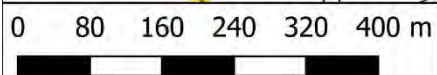
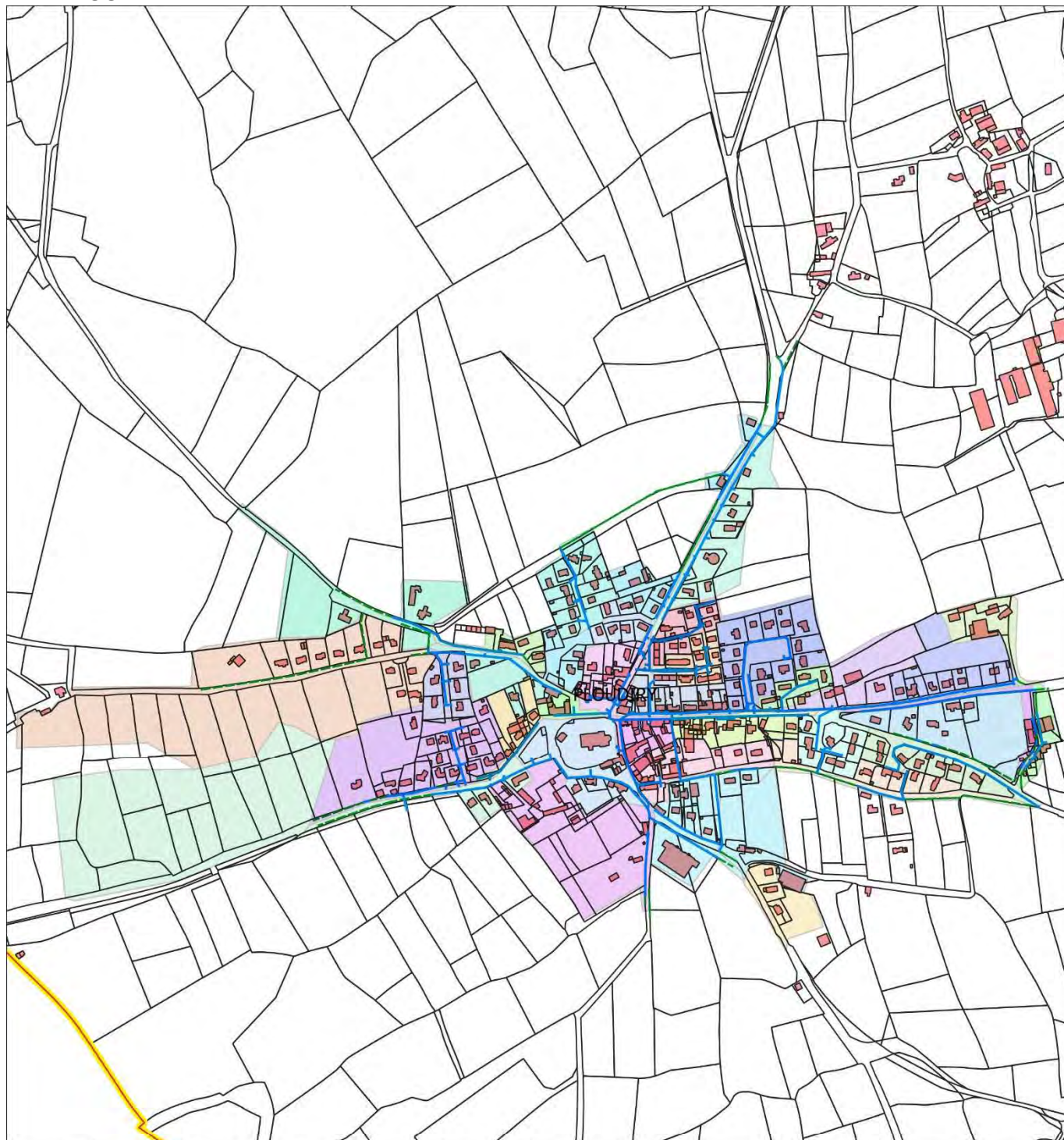
BATIMENT

PARCELLE

Commune



PLOUDIRY



PLOUDIRY

Légende

réseau

EPL_CANA

ensemble

type et écoulement

→ cana principale gravitaire

→ cana branchement gravitaire

— drain

EPL_LCOL

— NR

— fossé

— caniveau grille

— caniveau à fente

— gargouille

— noue

— traversée de voirie

— autre

● EPL_REGA

● EPL_PCOL

● EPL_PTBR

● EPL_REGA

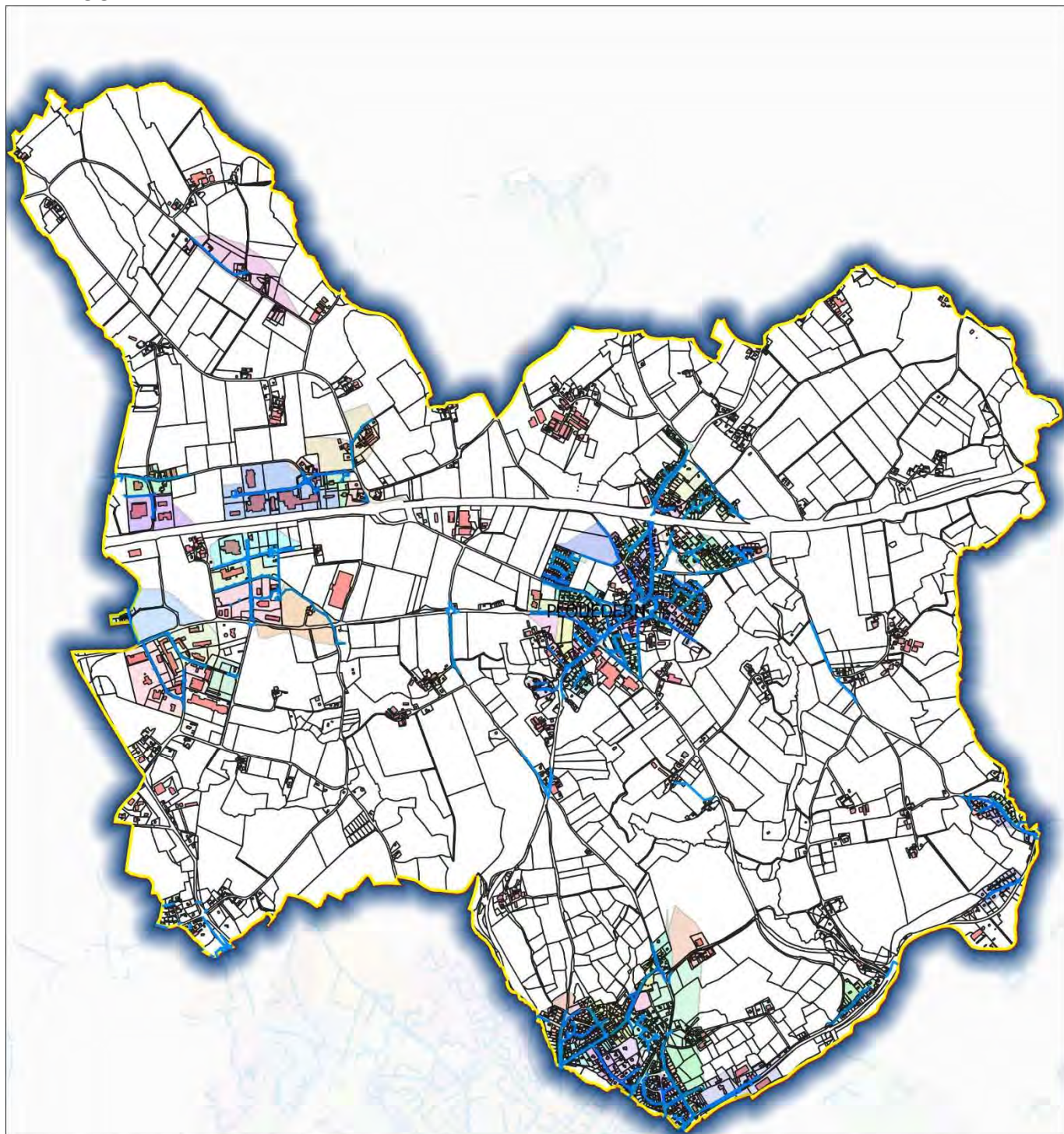
Cadastre

■ BATIMENT

□ PARCELLE

■ Commune





0 250 500 750 1000 1250 m



PLOUEDERN

Légende

réseau

EPL_CANA

ensemble

type et écoulement

> cana principale gravitaire

→ cana branchement gravitaire

drain

EPL_LCOL

NR

fossé

caniveau grille

caniveau à fente

gargouille

noue

traversée de voirie

autre

EPL_REGA

EPL_PCOL

EPL_PTBR

EPL_REGA

Cadastre

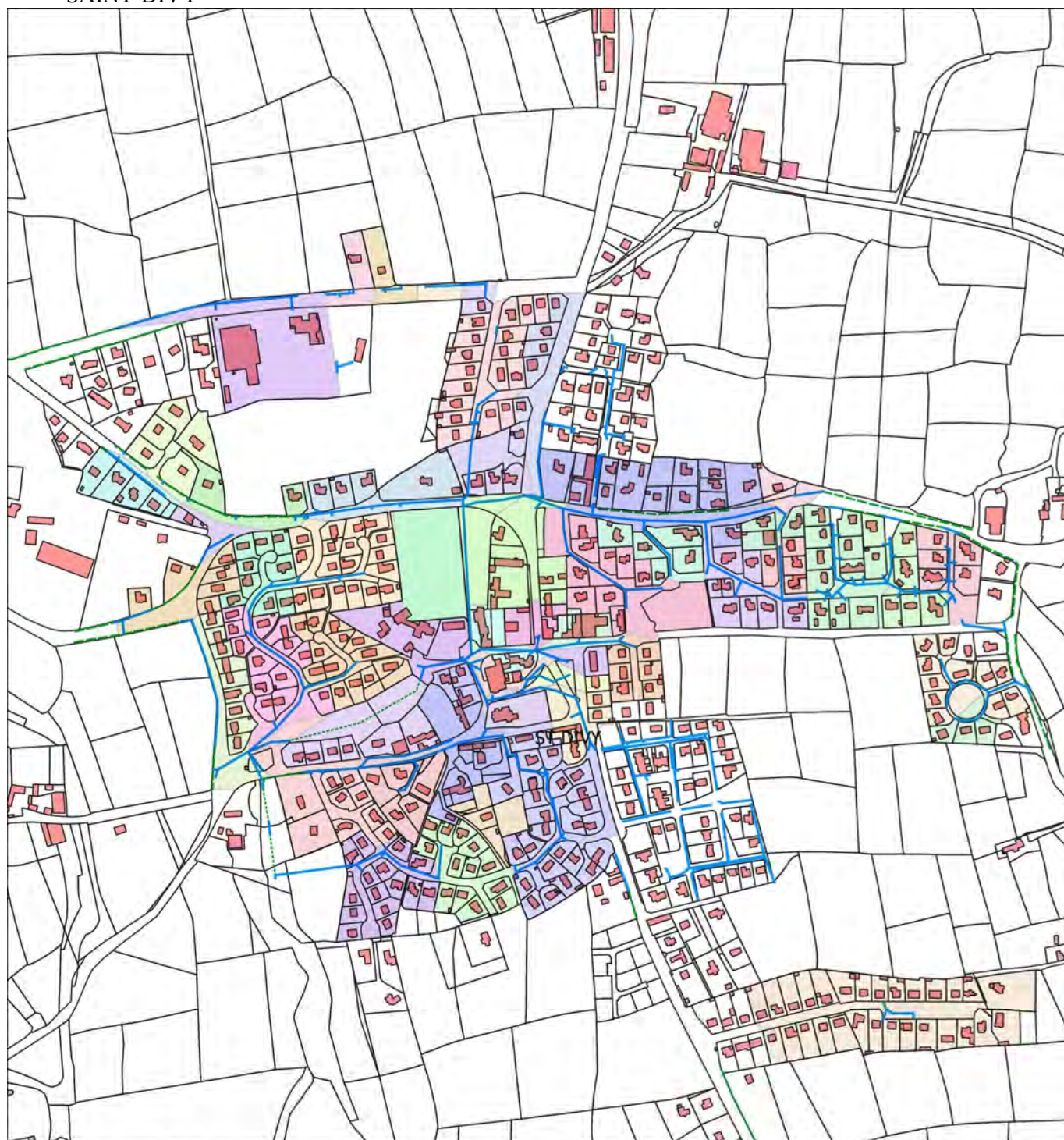
BATIMENT

PARCELLE

Commune



SAINT-DIVY



0 50 100 150 200 250 m

SAINT-DIVY

Légende

réseau

EPL_CANA

ensemble

type et écoulement

➤ cana principale gravitaire

➤ cana branchement gravitaire

— drain

EPL_LCOL

NR

fossé

caniveau grille

caniveau à fente

— gargouille

— noue

— traversée de voirie

— autre

EPL_REGA

EPL_PCOL

EPL_PTBR

EPL_REGA

Cadastre

BATIMENT

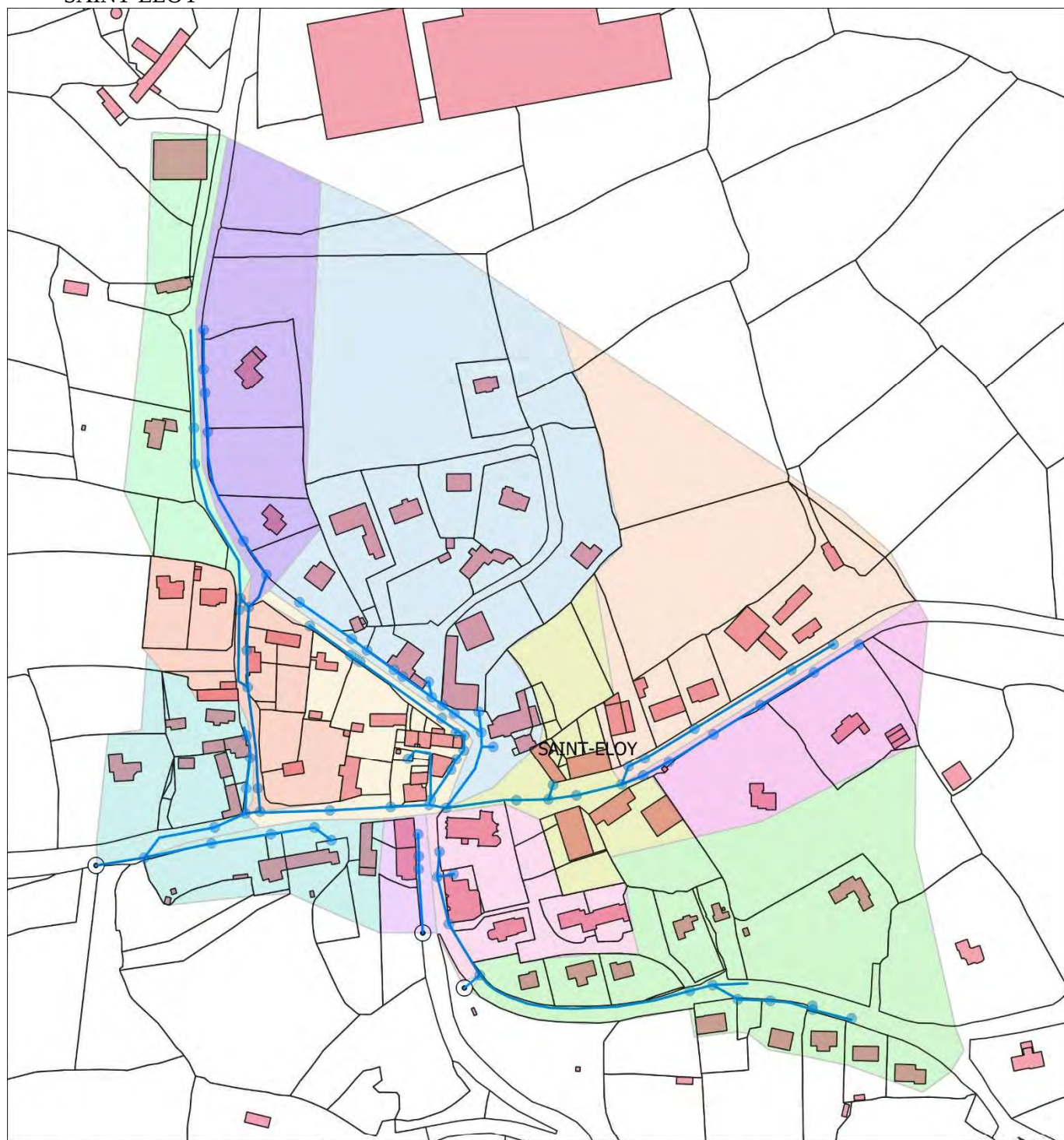
PARCELLE

Commune



RNEAU
DULAS

SAINT-ELOY



0 25 50 75 100 125 m



SAINT-ELOY

Légende

réseau

EPL_CANA

ensemble

type et écoulement

→ cana principale gravitaire

→ cana branchement gravitaire

— drain

EPL_LCOL

— NR

— fossé

— caniveau grille

— caniveau à fente

— gargouille

— noue

— traversée de voirie

— autre

• EPL_REGA

• EPL_PCOL

• EPL_PTBR

• EPL_REGA

Cadastre

■ BATIMENT

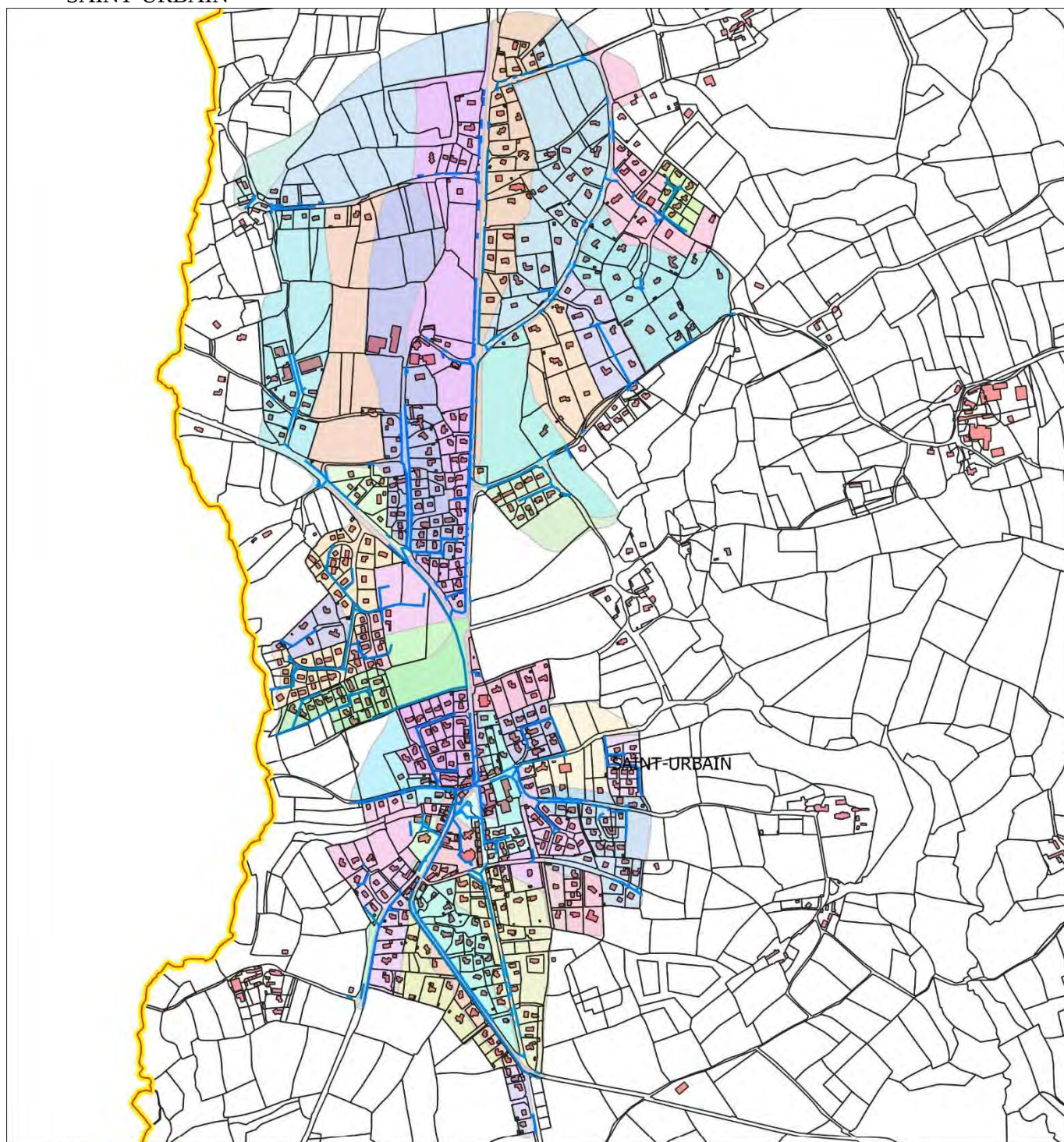
□ PARCELLE

□ Commune



NEAU
DULAS

SAINT-URBAIN



0 100 200 300 400 500 m



SAINT-URBAIN

Légende

réseau

EPL_CANA

ensemble

type et écoulement

➤ cana principale gravitaire

➤ cana branchement gravitaire

drain

EPL_LCOL

NR

fossé

caniveau grille

caniveau à fente

gargouille

noue

traversée de voirie

autre

EPL_REGA

EPL_PCOL

EPL_PTBR

EPL_REGA

Cadastre

BATIMENT

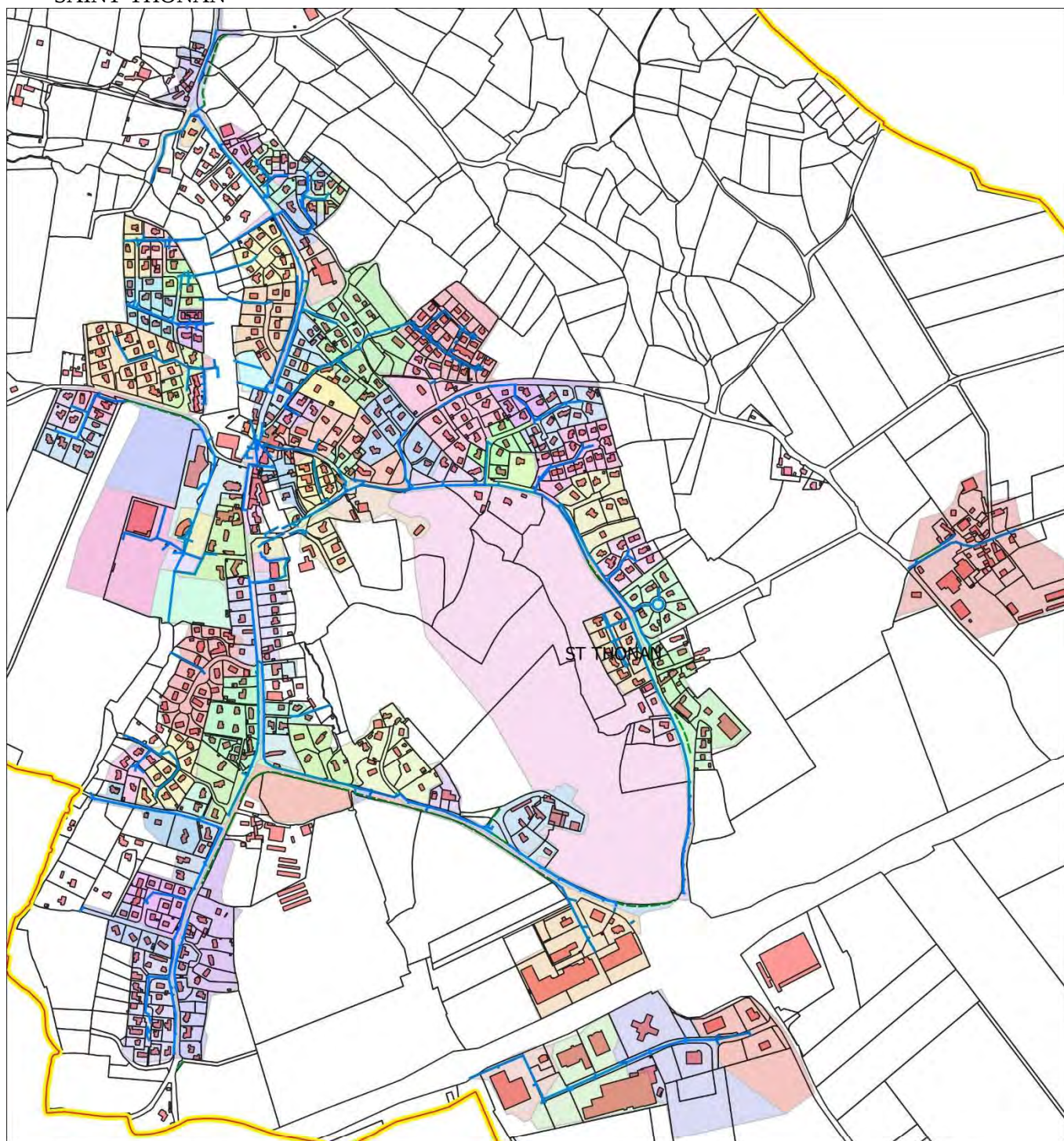
PARCELLE

Commune



REAU
DULAS

SAINT-THONAN



0 100 200 300 400 500 m



SAINT-THONAN

Légende

réseau

EPL_CANA

ensemble

type et écoulement

- > cana principale gravitaire
- cana branchement gravitaire

— drain

EPL_LCOL

NR

fossé

caniveau grille

caniveau à fente

gargouille

noe

traversée de voirie

autre

EPL_REGA

EPL_PCOL

EPL_PTBR

EPL_REGA

Cadastre

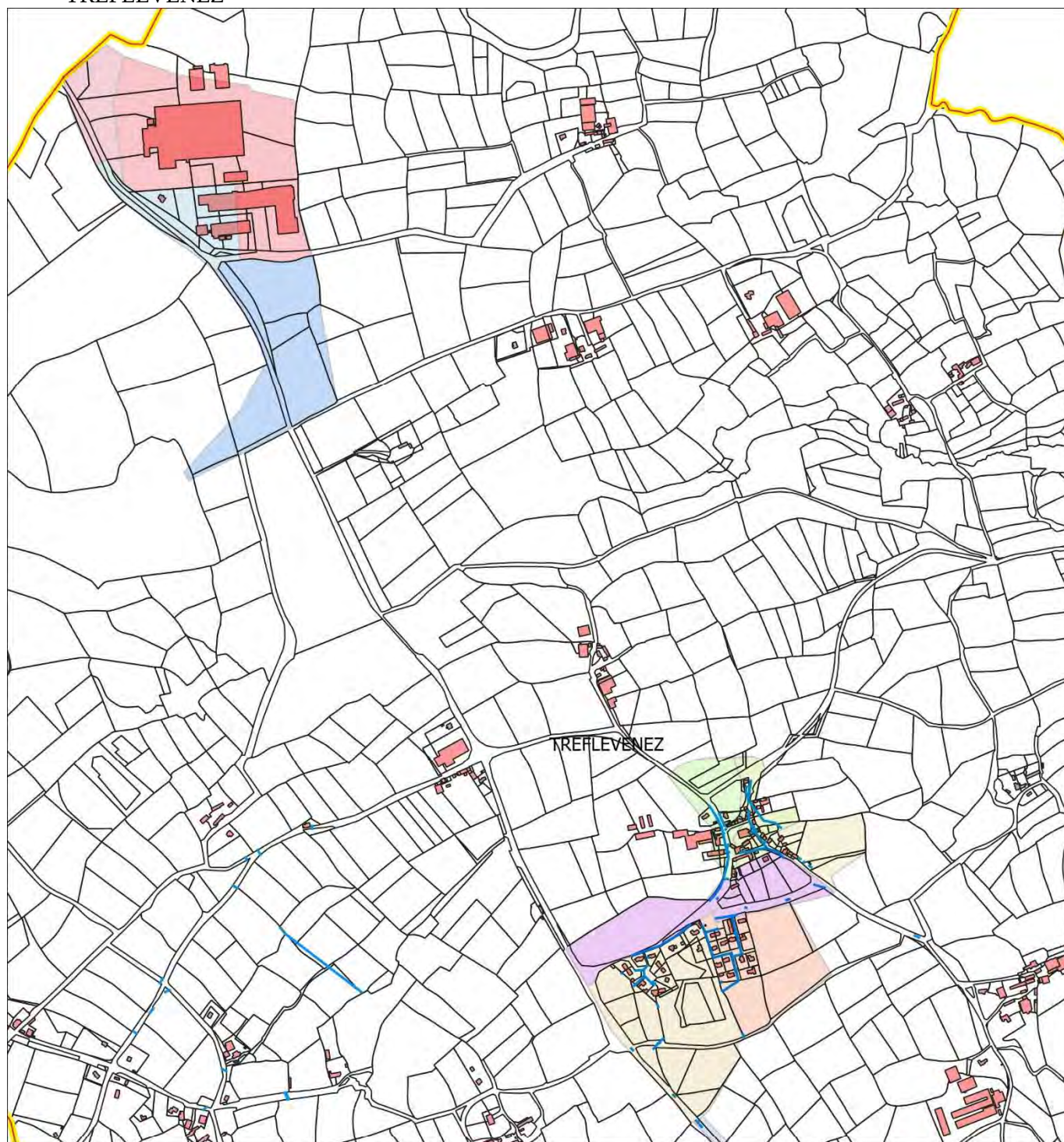
BATIMENT

PARCELLE

Commune



TREFLEVEZ



0 100 200 300 400 500 m



TREFLEVEZ

Légende

réseau

EPL_CANA

ensemble

type et écoulement

> cana principale gravitaire

→ cana branchement gravitaire

drain

EPL_LCOL

NR

fossé

caniveau grille

caniveau à fente

gargouille

noue

traversée de voirie

autre

EPL_REGA

EPL_PCOL

EPL_PTBR

EPL_REGA

Cadastre

BATIMENT

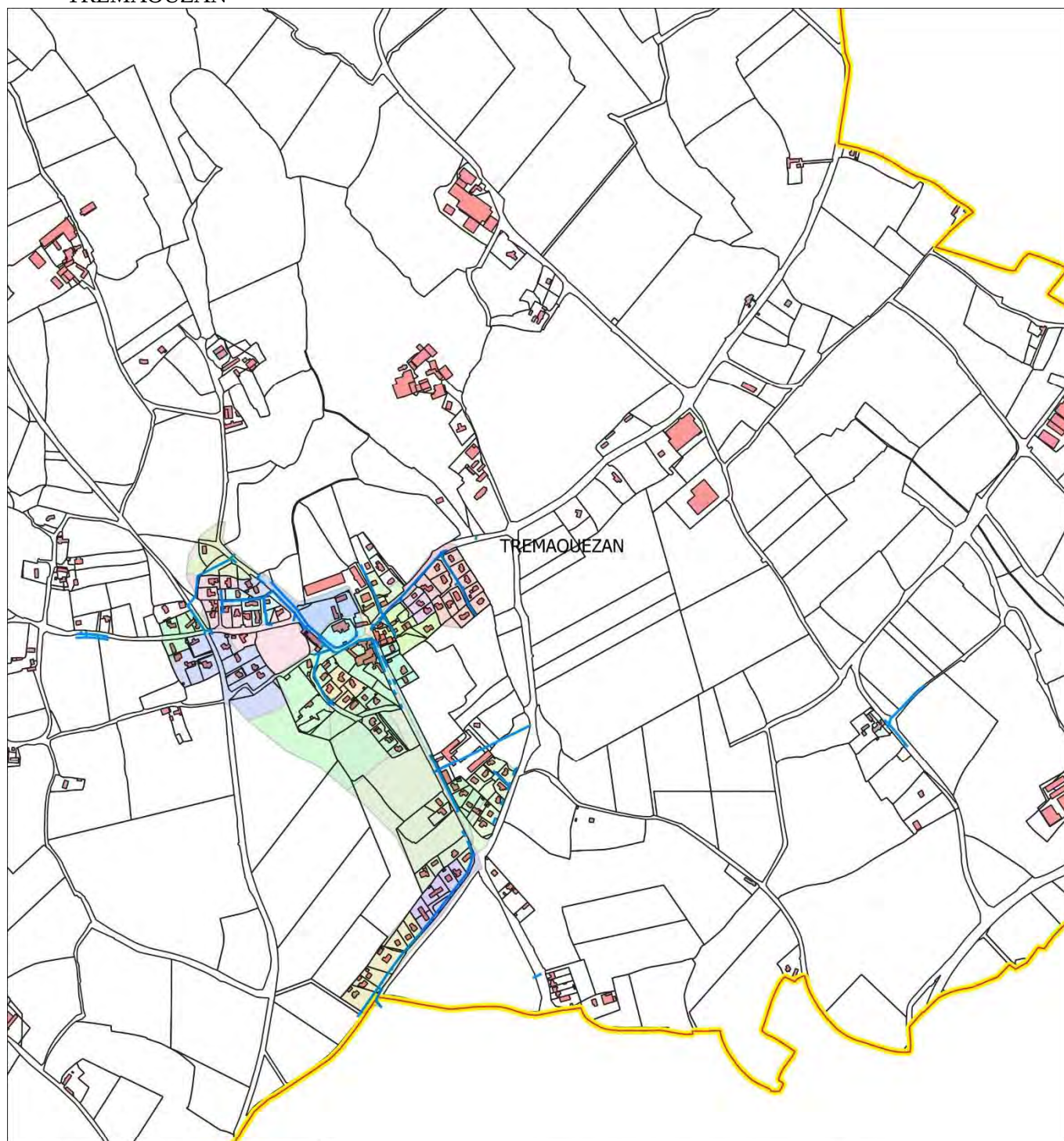
PARCELLE

Commune



NEAU
DULAS

TREMAOUZAN



0 100 200 300 400 500 m



TREMAOUZAN

Légende

réseau

EPL_CANA

ensemble

type et écoulement

> cana principale gravitaire

→ cana branchement gravitaire

drain

EPL_LCOL

NR

fossé

caniveau grille

caniveau à fente

gargouille

noe

traversée de voirie

autre

EPL_REGA

EPL_PCOL

EPL_PTBR

EPL_REGA

Cadastre

BATIMENT

PARCELLE

Commune



RENEAU
DULAS

IV-2. *ANNEXE 2 : Carte des dysfonctionnements*

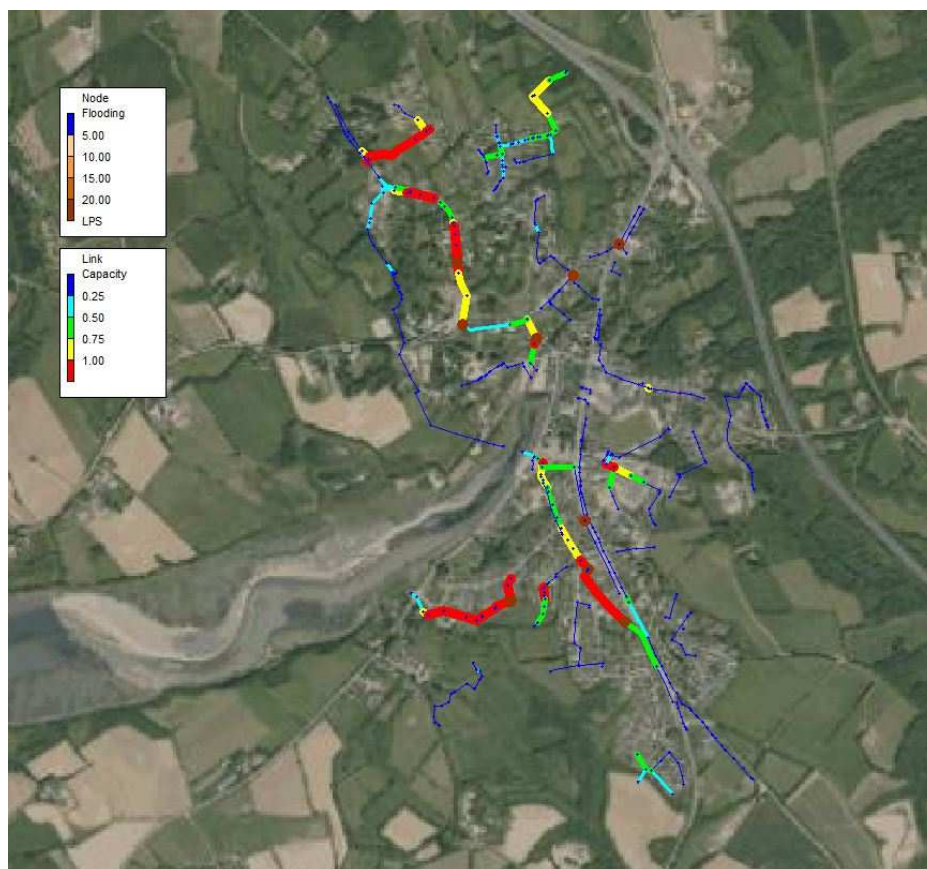
ANNEXE 2 : Carte des dysfonctionnements



Communauté de commune du Pays de Landerneau Daoulas
 Zonage d'assainissement des eaux usées et des eaux pluviales
RAPPORT DE PRESENTATION PHASE II

IV-3. *ANNEXE 3 : Cartes des débordements et des tronçons en sous-capacité pour une pluie décennale en situation actuelle par commune*

IV.3.a. DAOULAS



IV.3.b. DIRINON



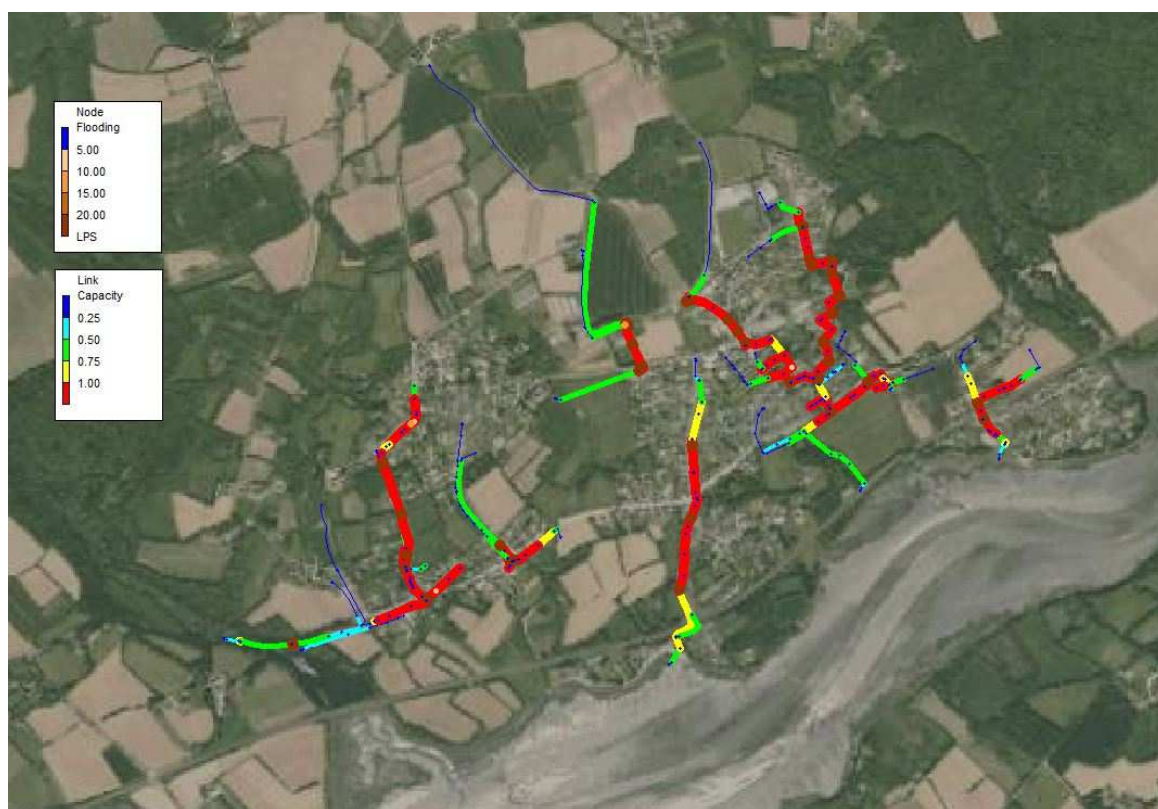
IV.3.c. HANVEC



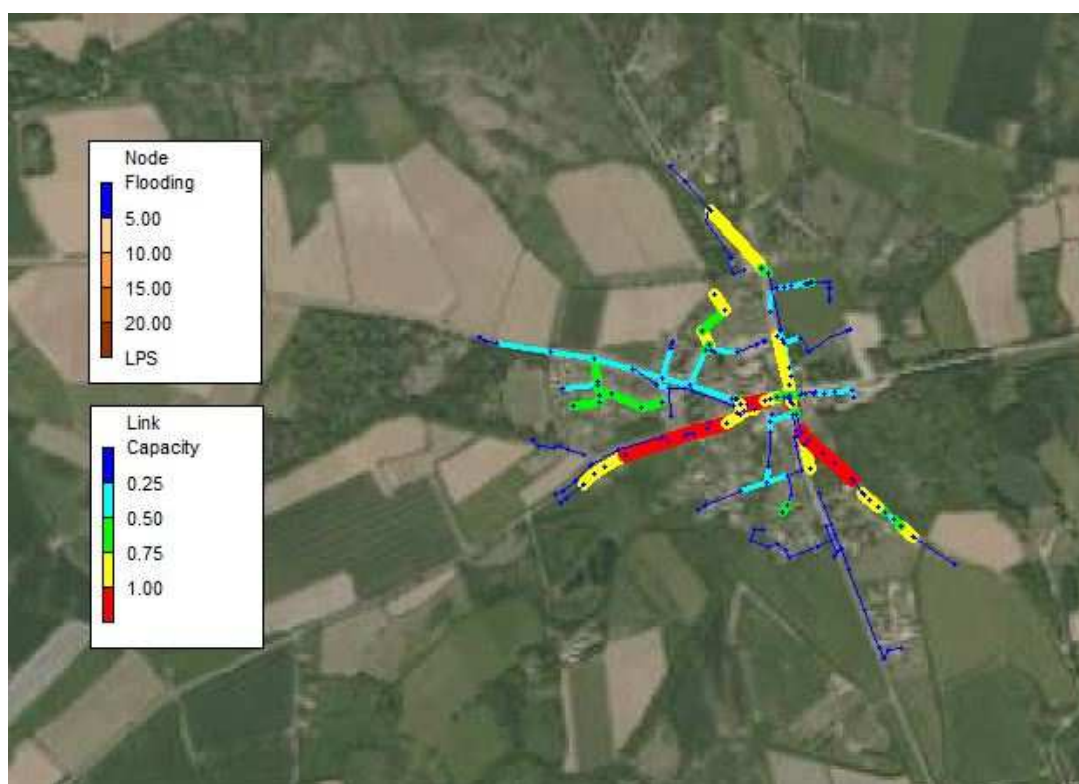
IV.3.d. IRVILLAC



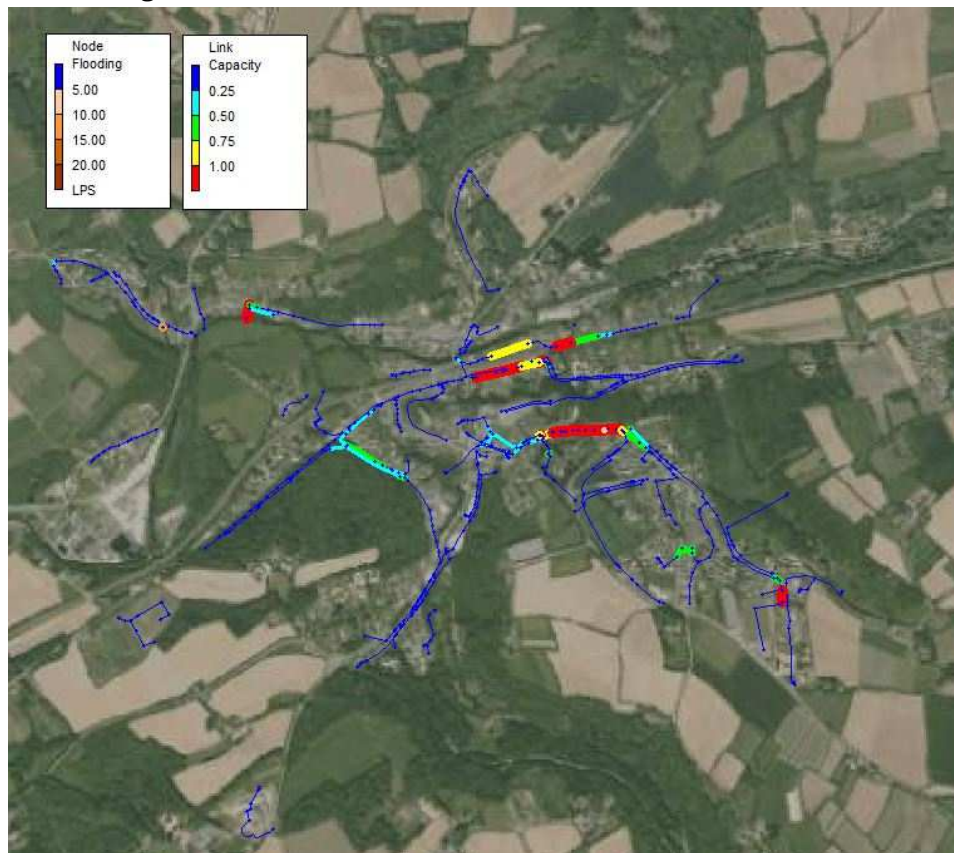
IV.3.e. LA FOREST LANDERNEAU



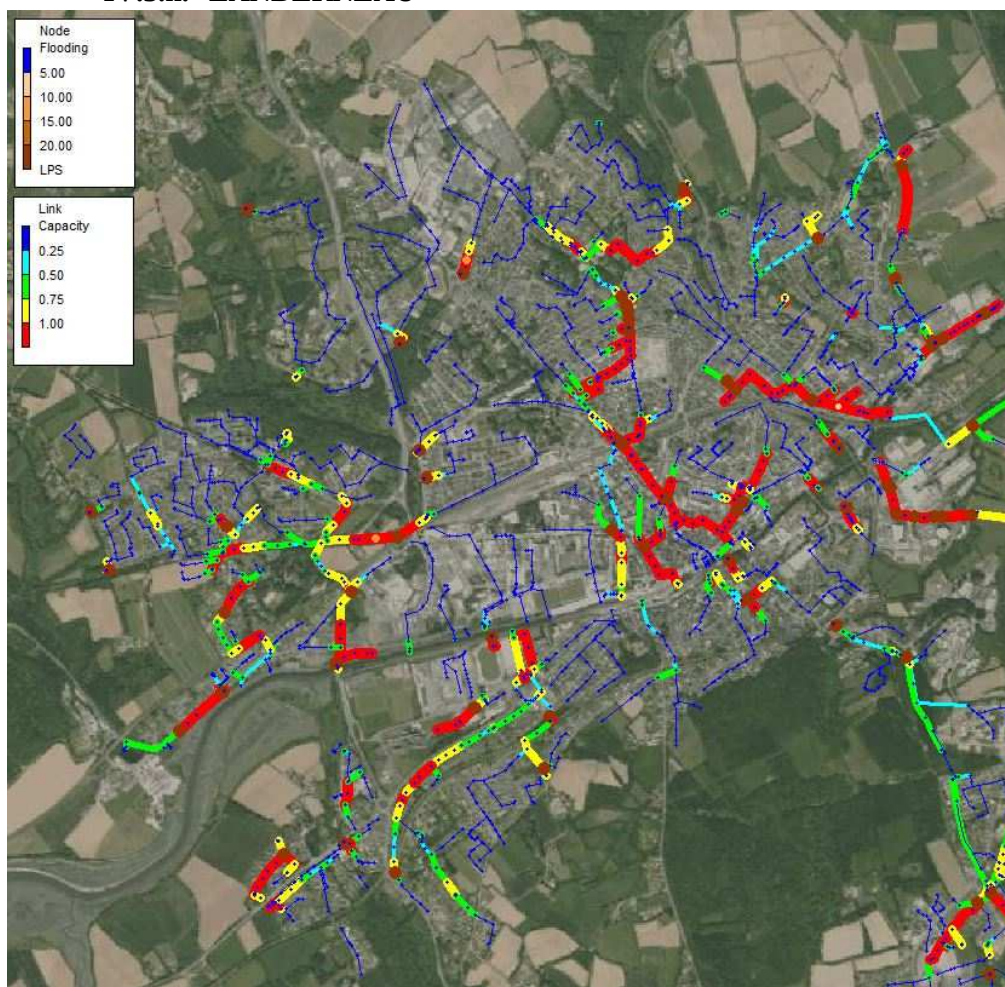
IV.3.f. LA MARTYRE



IV.3.g. LA ROCHE MAURICE



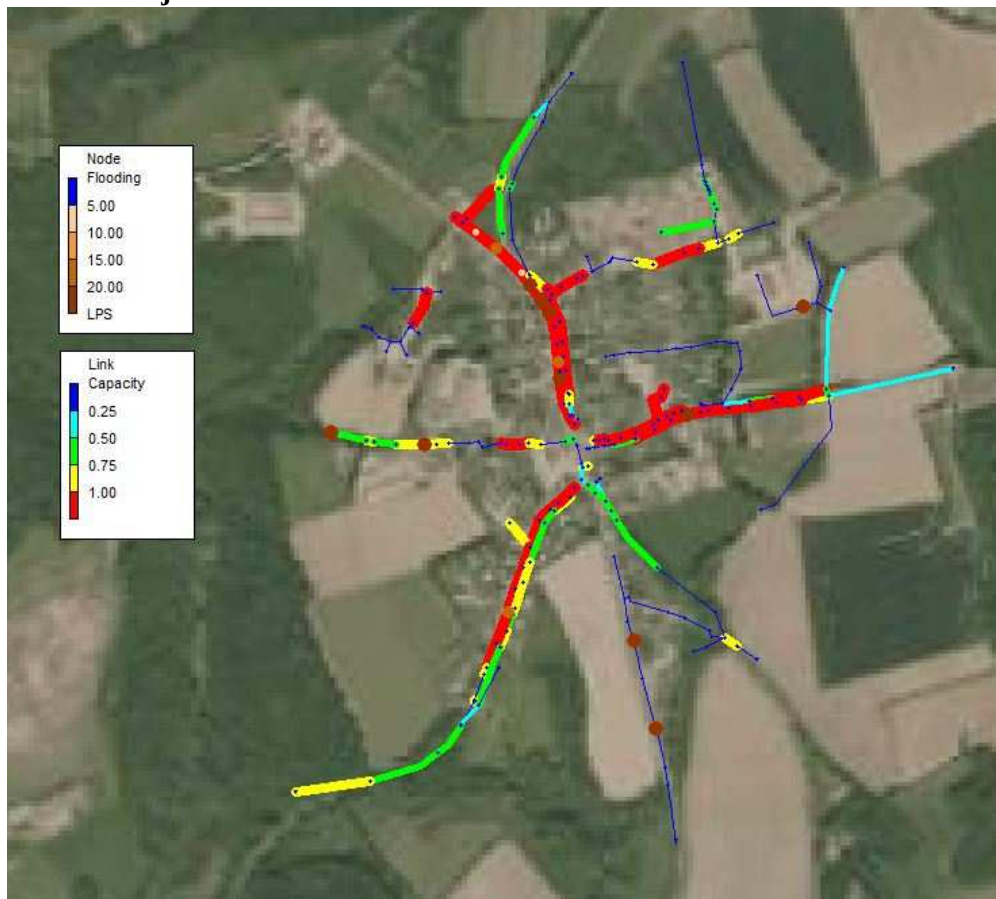
IV.3.h. LANDERNEAU



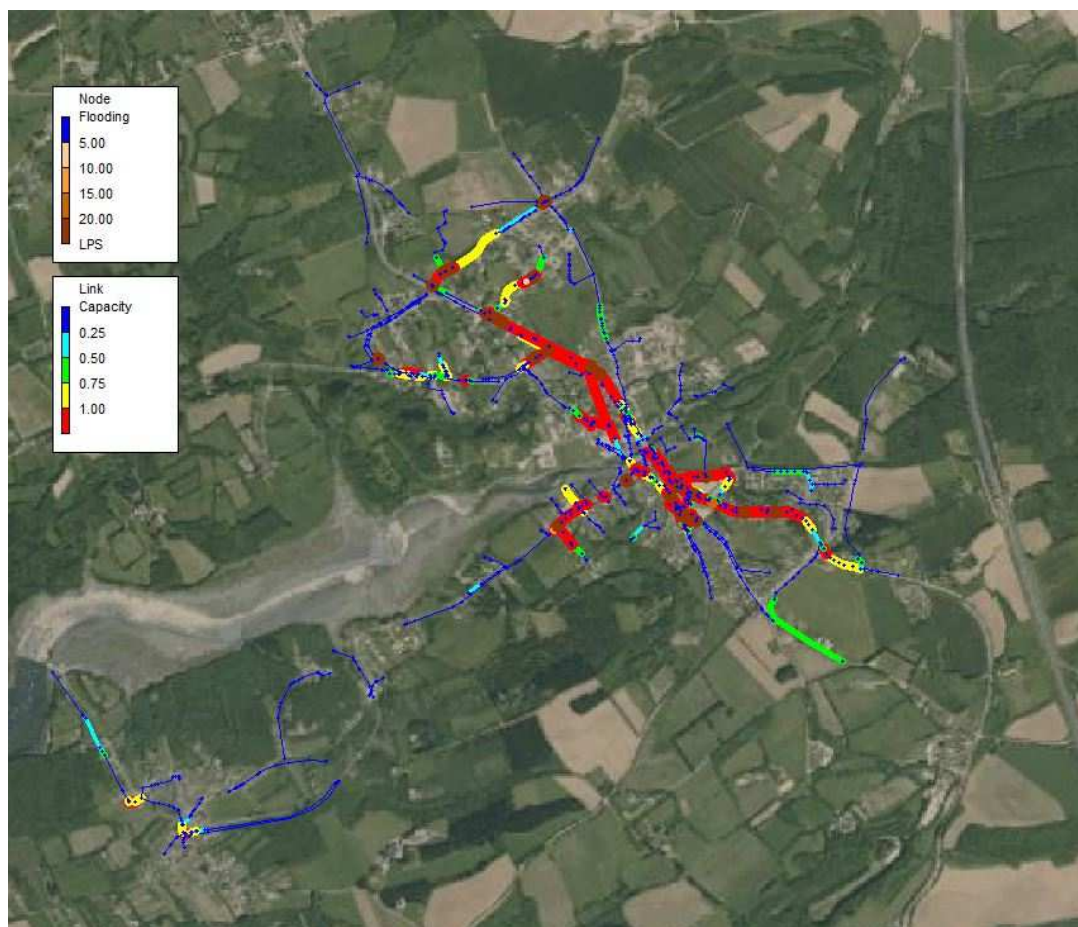
IV.3.i. LANNEUFFRET



IV.3.j. LE TREHOU

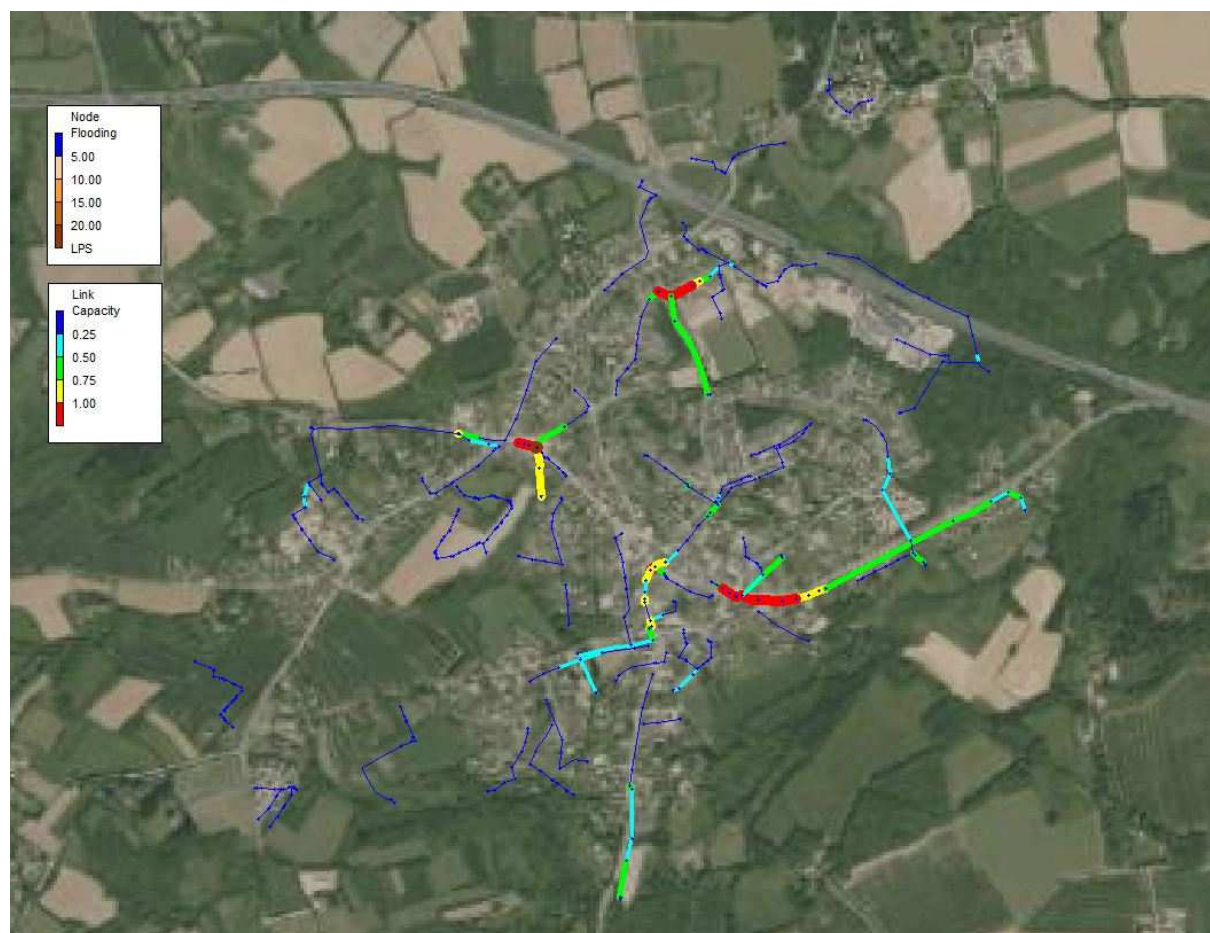


IV.3.k. L'HOPITAL CAMFROUT

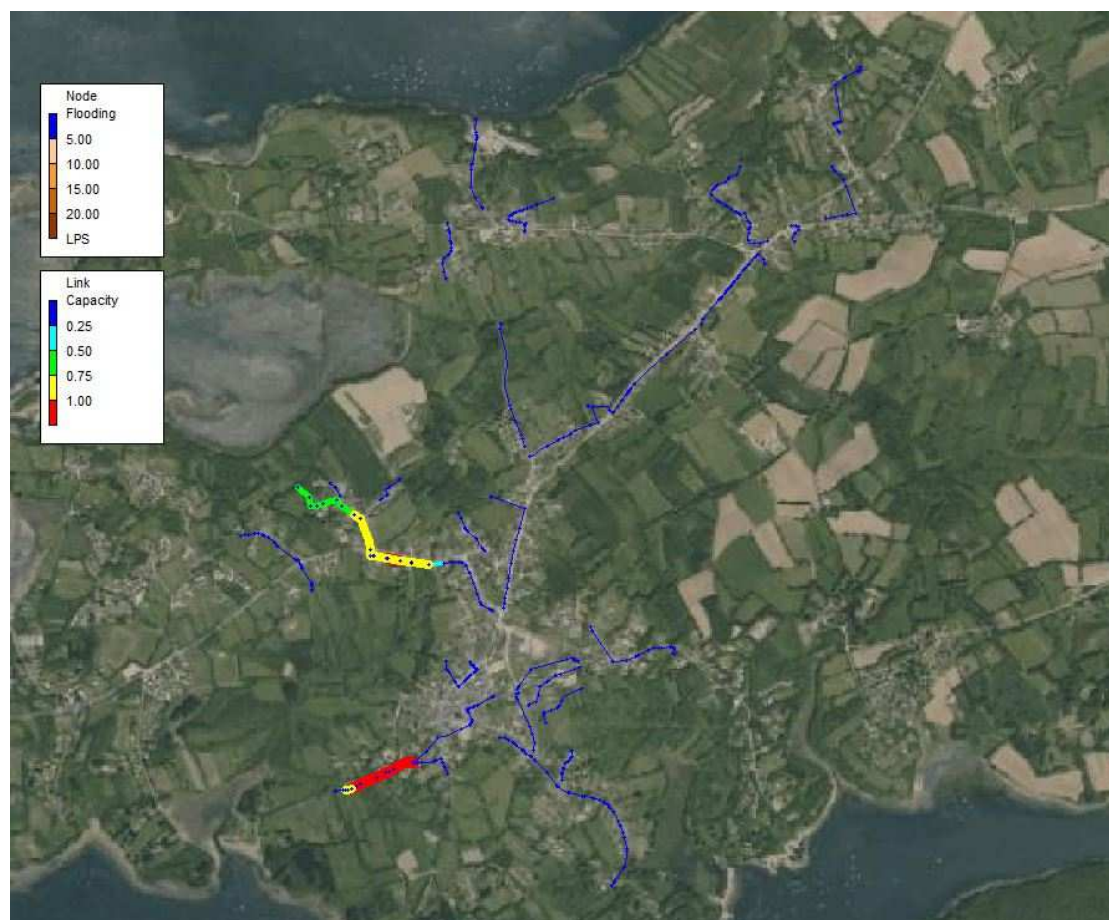


LOGONNA DAOULAS

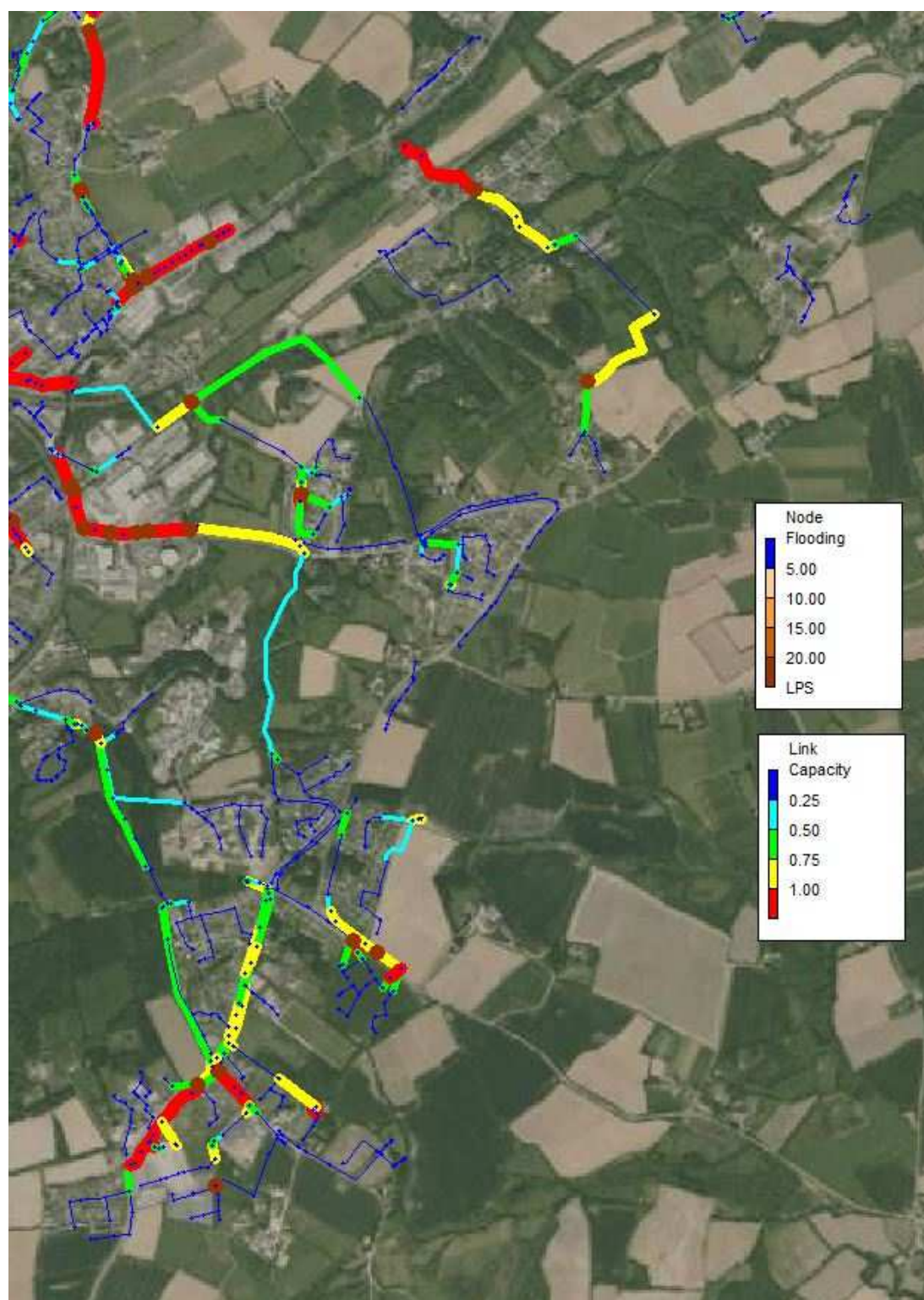
IV.3.1. LOPERHET



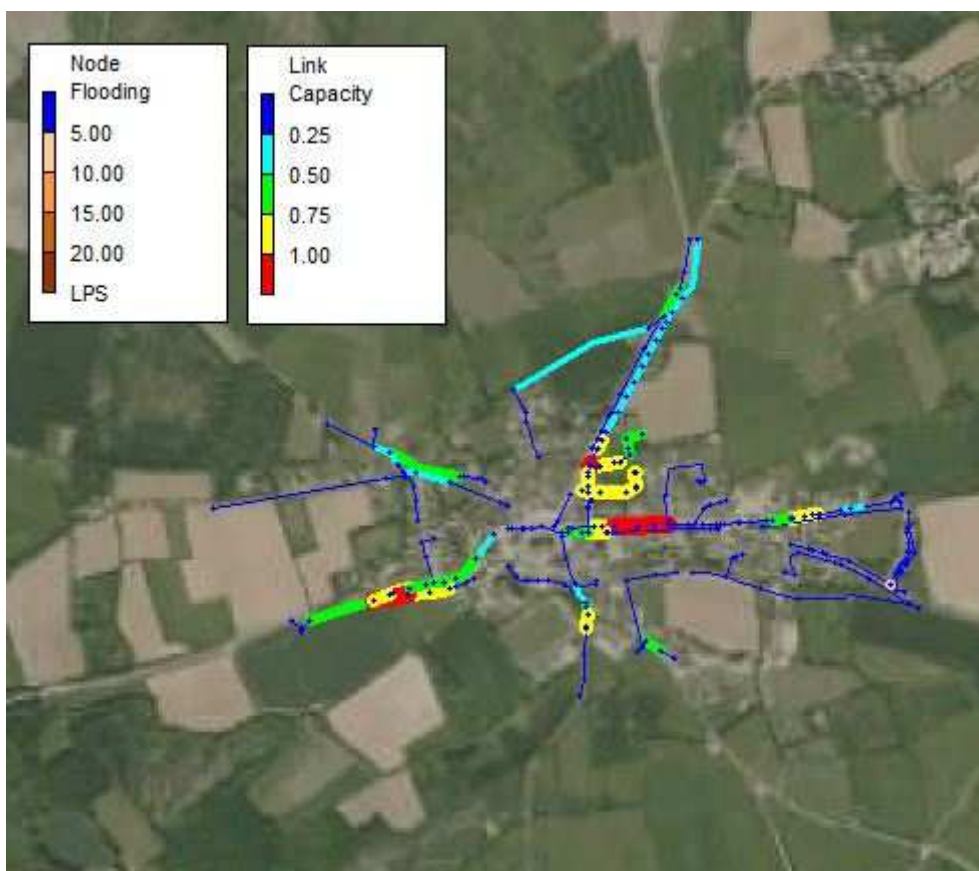
IV.3.m. LOGONNA



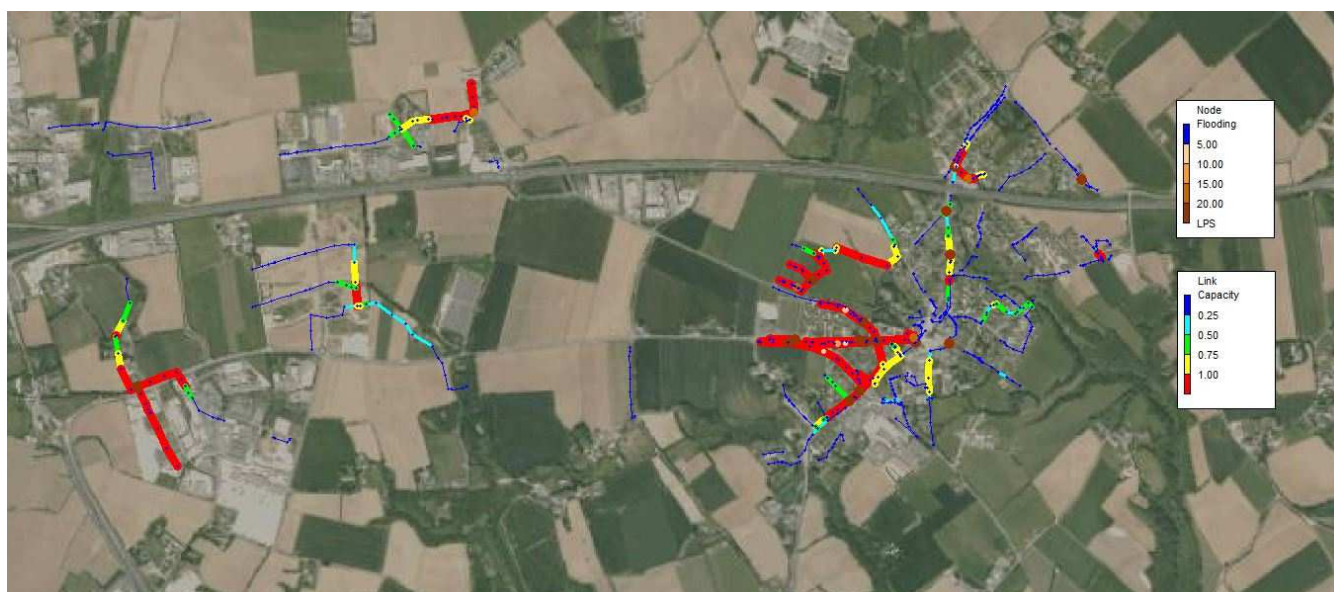
IV.3.n. PENCRA



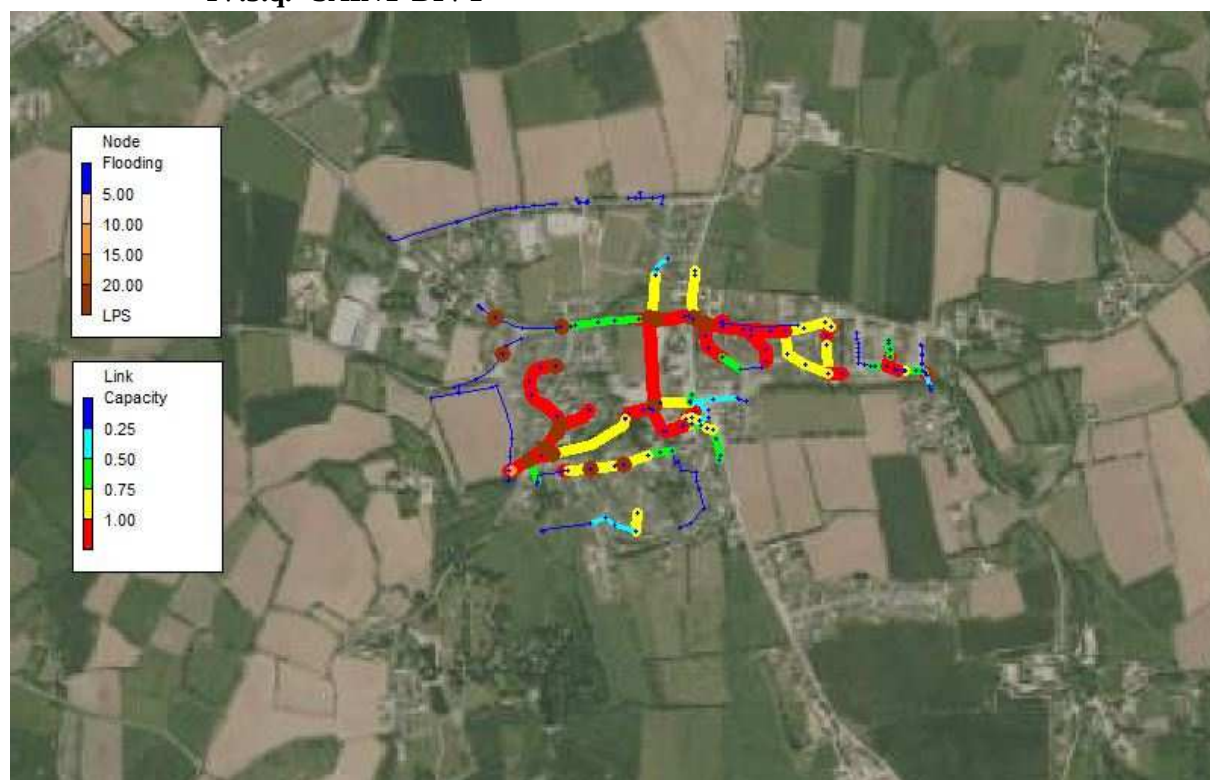
IV.3.o. PLOUDIRY



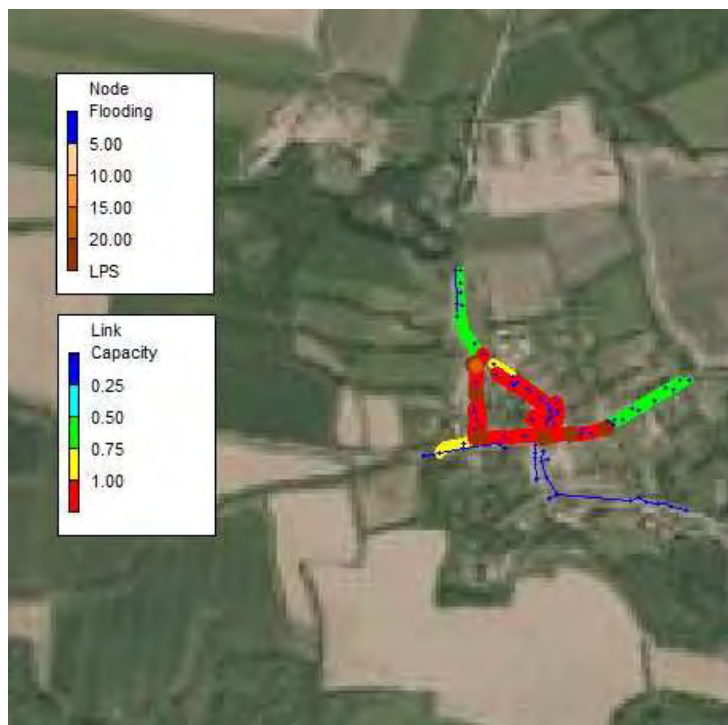
IV.3.p. PLOUEDERN



IV.3.q. SAINT-DIVY



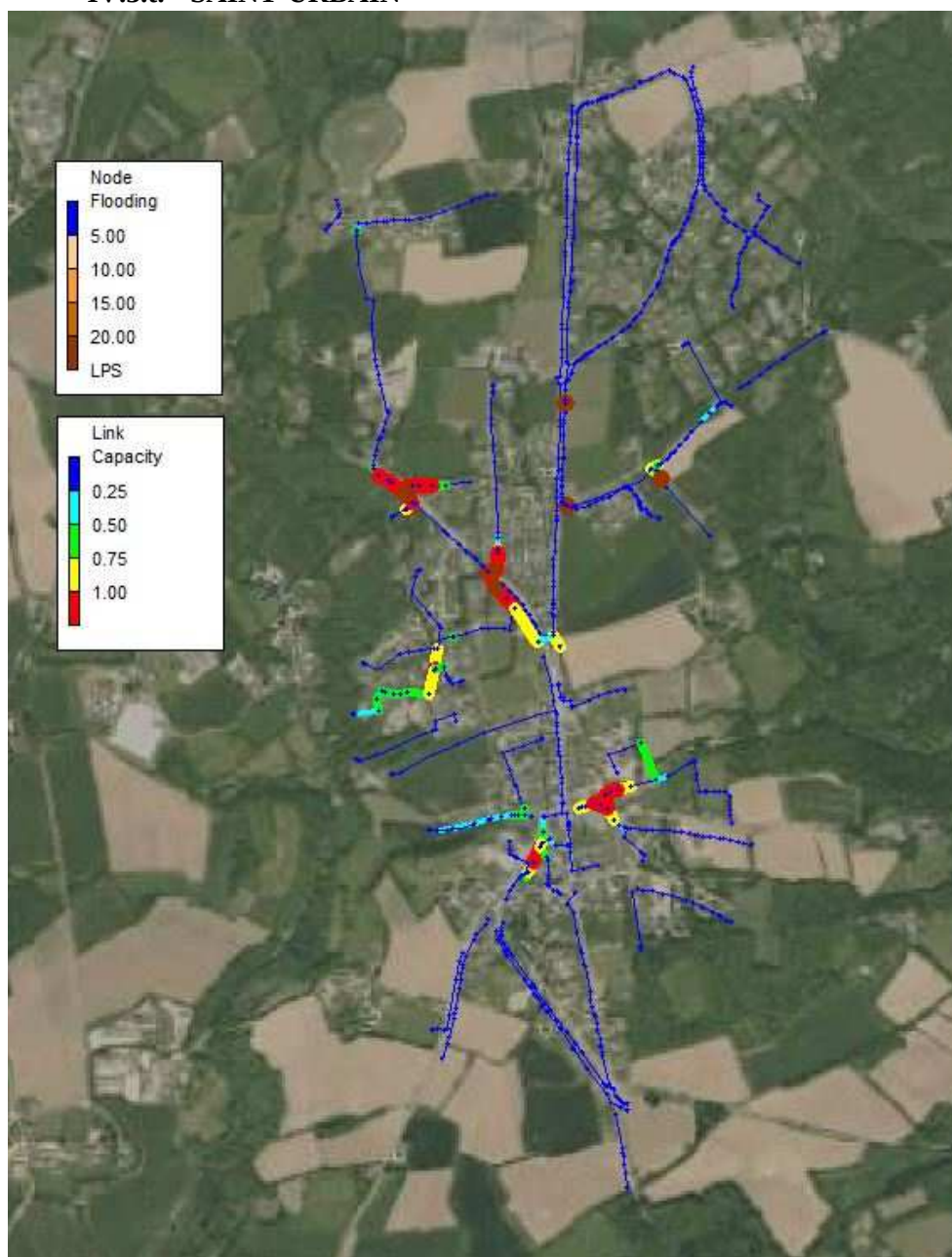
IV.3.r. SAINT-ELOY



IV.3.s. SAINT-THONAN



IV.3.t. SAINT-URBAIN



IV.3.u. TREFLEVENEZ



IV.3.v. TREMAOUEZAN



IV-4. **ANNEXE 4 : Tableau listant les zones utilisées dans la simulation de fonctionnement du réseau d'eaux pluviales en état futur**

IV-5.

Identifiant	Type de Zone	Commune concernée	Surface de la nouvelle zone du PLUi (hectare)	Impluviums concernés
1	2AUH	La Forest Landerneau	0,68	IMPLUV_1264, IMPLUV_1257
2	2AUH	La Forest Landerneau	0,83	IMPLUV_1263, IMPLUV_1246, IMPLUV_1245, IMPLUV_1262, IMPLUV_1259
3	1AUE	La Forest Landerneau	1,77	IMPLUV_1296, IMPLUV_1295, IMPLUV_1297
4	2AUH	Saint Divy	2,43	IMPLUV_1154, IMPLUV_1167
5	2AUH	Saint Divy	2,13	IMPLUV_1154, IMPLUV_1181
6	1AUH2	Saint Divy	2,14	IMPLUV_1172, IMPLUV_1171
7	2AUI	Saint-Thonan	2,34	IMPLUV_824
8	1AUI	Saint-Thonan	5,55	IMPLUV_820, IMPLUV_821
9	2AUI	Saint-Thonan	3,76	IMPLUV_821
10	2AUE	Saint-Thonan	1,75	IMPLUV_763
11	1AUH2	Saint-Thonan	1,72	IMPLUV_805, IMPLUV_726
12	1AUH2	Saint-Thonan	1,91	IMPLUV_805, IMPLUV_726, IMPLUV_817
13	2AUH	Saint-Thonan	1,12	IMPLUV_739, IMPLUV_734, IMPLUV_786
14	1AUH2	Saint-Thonan	0,47	IMPLUV_728
15	2AUE	Tremaouzan	0,73	IMPLUV_76, IMPLUV_65
16	1AUH2	Tremaouzan	1,00	IMPLUV_84, IMPLUV_63
17	1AUH2	Tremaouzan	0,32	IMPLUV_83, IMPLUV_80
18	2AUH	Tremaouzan	0,58	IMPLUV_83
19	2AUH	Tremaouzan	0,97	IMPLUV_83
20	1AUH2	Tremaouzan	0,74	IMPLUV_67
21	1AUH2	Treflevenez	0,62	IMPLUV_1188
22	1AUH2	Treflevenez	0,64	IMPLUV_1191, IMPLUV_1190
23	2AUH	Treflevenez	0,32	IMPLUV_1185, IMPLUV_1184
24	2AUH	Treflevenez	0,44	IMPLUV_1185
25	1AUH2	Saint Eloy	0,28	IMPLUV_1040
26	1AUH2	Saint Eloy	0,42	IMPLUV_1040, IMPLUV_1041
27	2AUH	Saint Eloy	0,21	IMPLUV_1042
28	2AUH	Saint Eloy	0,85	IMPLUV_1039, IMPLUV_1038
29	2AUH	Saint Urbain	0,60	IMPLUV_986, IMPLUV_987
30	1AUH2	Saint Urbain	1,55	IMPLUV_1027, IMPLUV_1024, IMPLUV_1007
31	2AUH	Saint Urbain	0,71	IMPLUV_1022, IMPLUV_1020
32	2AU	Saint Urbain	0,55	IMPLUV_988
33	2AUH	Saint Urbain	3,71	IMPLUV_997, IMPLUV_995, IMPLUV_996
34	2AUH	Irvillac	0,45	IMPLUV_632
35	2AUH	Irvillac	0,54	IMPLUV_617
36	1AUH2	Irvillac	1,13	IMPLUV_628
37	2AUH	Irvillac	0,91	IMPLUV_614, IMPLUV_613, IMPLUV_622
38	2AUH	Irvillac	0,84	IMPLUV_650, IMPLUV_649, IMPLUV_634
39	1AUH2	Irvillac	0,66	IMPLUV_636
40	2AUH	Irvillac	1,87	IMPLUV_645, IMPLUV_650, IMPLUV_649
41	1AUH2	Ploudiry	1,36	IMPLUV_239, IMPLUV_225, IMPLUV_248
42	2AUH	Ploudiry	1,52	IMPLUV_226, IMPLUV_229
43	2AUH	Ploudiry	0,88	IMPLUV_246, IMPLUV_244, IMPLUV_261, IMPLUV_247
44	2AUH	Ploudiry	0,95	IMPLUV_225
45	2AUH	Ploudiry	0,45	IMPLUV_259, IMPLUV_229
46	2AUE	La Martyre	0,60	IMPLUV_1201, IMPLUV_1224, IMPLUV_1228

47	1AUH2	La Martyre	3,69	IMPLUV_1239, IMPLUV_1232, IMPLUV_1217, IMPLUV_1214
48	2AUH	Le Trehou	1,26	IMPLUV_509, IMPLUV_494, IMPLUV_478
49	1AUH2	Le Trehou	0,61	IMPLUV_478, IMPLUV_475
50	2AUH	Lanneuffret	0,86	IMPLUV_93, IMPLUV_87, IMPLUV_86, IMPLUV_94
51	1AUH2	La Roche Maurice	2,31	IMPLUV_318, IMPLUV_316, IMPLUV_319
52	2AUH	La Roche Maurice	2,04	IMPLUV_328, IMPLUV_319, IMPLUV_272, IMPLUV_321, IMPLUV_320
53	1AUH2	Pencran	0,02	IMPLUV_545
54	2AUE	Pencran	1,69	IMPLUV_608, IMPLUV_602, IMPLUV_589
55	2AUH	Pencran	3,04	IMPLUV_566
56	2AUI	Pencran	2,20	IMPLUV_584, IMPLUV_585
57	2AUI	Pencran	1,73	IMPLUV_567, IMPLUV_569, IMPLUV_568, IMPLUV_585
58	2AUI	Pencran	1,83	IMPLUV_569, IMPLUV_567
59	1AUH2	Plouedern	0,94	IMPLUV_169, IMPLUV_170
60	1AUI	Plouedern	3,58	IMPLUV_190
61	1AUH2	Plouedern	3,55	IMPLUV_141, IMPLUV_138, IMPLUV_137, IMPLUV_140, IMPLUV_139, IMPLUV_136, IMPLUV_135
62	2AUH	Plouedern	4,23	IMPLUV_213, IMPLUV_133
63	1AUH2	La Forest Landerneau	2,07	IMPLUV_1295, IMPLUV_1293, IMPLUV_1249, IMPLUV_1272, IMPLUV_1250
64	1AUH1	Landerneau	0,39	IMPLUV_401, IMPLUV_410, IMPLUV_402
65	1AUH1	Landerneau	3,19	IMPLUV_432
66	1AUH1	Landerneau	1,62	IMPLUV_423, IMPLUV_427
67	2AUH	Landerneau	8,58	IMPLUV_427
68	2AUH	Landerneau	3,58	IMPLUV_425
69	2AUH	Landerneau	5,69	IMPLUV_422, IMPLUV_427
70	2AUH	Landerneau	2,21	IMPLUV_422
71	1AUH1	Landerneau	1,79	IMPLUV_426
72	2AUH	Landerneau	1,38	IMPLUV_403, IMPLUV_402
73	1AUH1	Plouedern	1,14	IMPLUV_387
74	1AUH1	Landerneau	13,21	IMPLUV_449, IMPLUV_387
75	2AUH	Hanvec	2,67	IMPLUV_1325, IMPLUV_1324
76	1AUH2	Hanvec	0,51	IMPLUV_1313, IMPLUV_1312
77	2AUH	L'Hopital Camfrout	0,57	IMPLUV_850, IMPLUV_853
78	1AUH2	L'Hopital Camfrout	1,79	IMPLUV_886, IMPLUV_876, IMPLUV_885, IMPLUV_883
79	1AUH2	Logonna Daoulas	2,15	IMPLUV_967, IMPLUV_965, IMPLUV_968
80	1AUH2	Logonna Daoulas	1,25	IMPLUV_964, IMPLUV_963
81	2AUH	Logonna Daoulas	1,73	IMPLUV_963
82	2AUH	Logonna Daoulas	0,69	IMPLUV_963, IMPLUV_962
83	1AUH2	Logonna Daoulas	0,21	IMPLUV_976
84	1AUH2	Logonna Daoulas	0,25	IMPLUV_974, IMPLUV_976
85	1AUH2	Logonna Daoulas	0,45	IMPLUV_971, IMPLUV_979, IMPLUV_976
86	2AUH	Logonna Daoulas	0,48	IMPLUV_976
87	2AUH	Logonna Daoulas	0,47	IMPLUV_974, IMPLUV_976
88	1AUH2	Dirinon	0,95	IMPLUV_1100, IMPLUV_1091
89	2AUH	Dirinon	0,69	IMPLUV_1120, IMPLUV_1122
90	2AUH	Dirinon	1,51	IMPLUV_1075, IMPLUV_1074, IMPLUV_1076
91	1AUH2	Dirinon	1,06	IMPLUV_1058
92	2AUH	Dirinon	2,08	IMPLUV_1058
93	2AUH	Daoulas	4,75	IMPLUV_658
94	1AUH2	Daoulas	0,22	IMPLUV_659
95	2AUH	Daoulas	2,37	IMPLUV_718, IMPLUV_701, IMPLUV_700

96	2AU	Loperhet	11,42	IMPLUV_1, IMPLUV_57, IMPLUV_49, IMPLUV_25, IMPLUV_3
97	1AUH2	Loperhet	1,32	IMPLUV_45
98	2AUI	Loperhet	4,05	IMPLUV_36
99	1AUH2	Le Trehou	0,38	IMPLUV_478
100	1AUH2	La Forest Landerneau	0,95	IMPLUV_1292, IMPLUV_1291, IMPLUV_1295, IMPLUV_1293, IMPLUV_1272, IMPLUV_1249
101	1AUH2	Hanvec	3,34	IMPLUV_1315, IMPLUV_1314, IMPLUV_1311
102	2AUH	Loperhet	3,03	IMPLUV_10, IMPLUV_11
103	2AUH	Hanvec	0,42	IMPLUV_1323
104	2AUH	Saint-Thonan	2,10	IMPLUV_786, IMPLUV_784
105	2AU	Dirinon	7,35	IMPLUV_1114, IMPLUV_1118, IMPLUV_1100, IMPLUV_1099, IMPLUV_1108, IMPLUV_1106
106	1AUI	Daoulas	16,83	IMPLUV_664
107	2AUH	L'Hopital Camfrout	7,30	IMPLUV_876, IMPLUV_875
108	1AUH1	Landerneau	1,42	IMPLUV_412
109	2AUH	Irvillac	0,39	IMPLUV_636
110	1AUH2	La Roche Maurice	0,67	IMPLUV_289, IMPLUV_292, IMPLUV_291
111	2AUH	Landerneau	9,17	IMPLUV_378
112	1AUE	Pencran	3,21	IMPLUV_563, IMPLUV_562, IMPLUV_560
113	2AUH	La Forest Landerneau	1,14	IMPLUV_1274, IMPLUV_1302, IMPLUV_1276
114	1AU	Saint-Thonan	2,37	IMPLUV_763, IMPLUV_762, IMPLUV_758
115	1AUH2	Loperhet	1,81	IMPLUV_45
116	2AUH	Logonna Daoulas	3,74	IMPLUV_978, IMPLUV_977, IMPLUV_976
117	2AUH	La Forest Landerneau	1,31	IMPLUV_1247
Total			244,98	