

Côtes d'Armor



COMMUNE DE PENVENAN

**ETUDE DE DIAGNOSTIC ET SCHEMA DIRECTEUR EN
ASSAINISSEMENT EAUX PLUVIALES**

ZONAGE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

1-NOTE DE PRESENTATION



Cabinet BOURGOIS
Groupe MERLIN

SIEGE

CABINET BOURGOIS
3, rue des Tisserands – CS 96838 BETTON
35768 SAINT GREGOIRE CEDEX

Téléphone : 02-99-23-84-84
Télécopie : 02-99-23-84-70

E-mail : cabinet-bourgois@cabinet-bourgois.fr

IMPLANTATION REGIONALE

CABINET BOURGOIS
1, rue des Néréides
29200 BREST

Téléphone : 02.98.42.16.00
Télécopie : 02.98.42.23.97

E-mail : cb-brest@cabinet-bourgois.fr

GRUPE MERLIN/Réf doc : 872688 – 805 - ETU - ME – 1 – 018

Ind	Etabli par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
A	C. MORVAN	C. SIMONNEAU	20/04/10	1 ^{ère} diffusion
B	C. MORVAN	C. SIMONNEAU	31/05/10	Modifications suite à la réunion du 29/04/10
C	C. MORVAN	C. SIMONNEAU	14/04/11	Prise en compte du nouveau zonage du PLU

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	3
2	CADRE REGLEMENTAIRE	4
2.1	CADRE GENERALE	4
2.2	LES COLLECTIVITES TERRITORIALES	5
2.3	ENQUETE PUBLIQUE	6
3	CONTEXTE DU TERRITOIRE D'ETUDE	7
3.1	CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE	7
3.2	LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE – LE MILIEU RECEPTEUR DES ECOULEMENTS PLUVIAUX	7
3.2.1	<i>LES BASSINS VERSANTS</i>	<i>7</i>
3.2.2	<i>USAGES ET VOCATIONS DU MILIEU</i>	<i>7</i>
3.3	CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL LOCAL	8
3.3.1	<i>OBJECTIFS GENERAUX DE GESTION DES EAUX</i>	<i>8</i>
3.3.2	<i>OBJECTIFS DE QUALITE PAR TRONÇONS</i>	<i>8</i>
3.3.3	<i>RICHESSSES BIOLOGIQUES – ZONES CLASSEES</i>	<i>8</i>
4	SITUATION ACTUELLE DU RESEAU D'EAUX PLUVIALES	9
4.1	LES EQUIPEMENTS PLUVIAUX EXISTANTS	9
4.2	CAPACITE DES INFRASTRUCTURES EXISTANTES	10
4.2.1	<i>BASSIN VERSANT SECTEUR BUGUELES</i>	<i>11</i>
4.2.2	<i>BASSIN VERSANT SECTEUR PORT BLANC</i>	<i>11</i>
4.2.3	<i>BASSIN VERSANT SECTEUR DU BOURG</i>	<i>12</i>
4.3	PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT DE L'AGGLOMERATION	12
5	ZONAGE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL	14
5.1	COMPENSATION DES NOUVELLES IMPERMEABILISATIONS	14
5.1.1	<i>ASPECTS HYDRAULIQUES ET QUALITATIFS</i>	<i>14</i>
5.1.2	<i>LES TECHNIQUES ALTERNATIVES EN ASSAINISSEMENT PLUVIAL</i>	<i>15</i>
5.1.3	<i>PRESCRIPTIONS CONSTRUCTIVES DES MESURES COMPENSATOIRES GLOBALES</i>	<i>18</i>
5.1.4	<i>PRESCRIPTIONS POUR LA REGULATION A LA PARCELLE</i>	<i>19</i>
5.2	CHOIX DES COEFFICIENTS D'IMPERMEABILISATION FUTURE	20
5.3	PRINCIPES RETENUS POUR L'ASSAINISSEMENT PLUVIAL	22
5.4	JUSTIFICATION DES CHOIX DU ZONAGE	24
5.5	TRAVAUX	24
5.6	PLAN DE ZONAGE	27
	ANNEXE 1 : FICHES PAR TECHNIQUES ALTERNATIVES	28
	ANNEXE 2 : MESURES COMPENSATOIRES : DISPOSITION CONSTRUCTIVE, TECHNIQUE, VALIDATION, ENTRETIEN ET EXIGENCES	38
	ANNEXE 3 : CARACTERISTIQUES DES BASSINS ET SOUS BASSINS VERSANTS	44

1 INTRODUCTION

Le zonage d'assainissement pluvial répond au souci de maîtrise du ruissellement des eaux pluviales ainsi qu'à la préservation de l'environnement. En effet, le développement de l'urbanisation a pour effet de modifier le régime de l'écoulement des eaux en augmentant l'imperméabilisation, créant ainsi des risques d'inondations plus importants. Ainsi, la viabilisation de terrains, l'imperméabilisation de surfaces de voiries, de toitures, et la mise en place de nouveaux réseaux ont pour conséquence l'accélération des écoulements, l'augmentation des débits de pointes et l'augmentation des flux de pollution transportés par le lessivage des surfaces imperméabilisées. Il est donc nécessaire de compenser ces nouvelles imperméabilisations par la mise en œuvre de dispositifs de rétention des eaux pluviales ou autres techniques alternatives.

Ce zonage doit donc permettre d'assurer la mise en place des modes d'assainissement pluvial les mieux adaptés au contexte local et au besoin du milieu naturel. Il constituera un outil pour la gestion de l'urbanisme réglementaire et opérationnel.

Plusieurs objectifs sont alloués au zonage pluvial :

- La compensation des ruissellements et de leurs effets, par des techniques compensatoires ou alternatives qui contribuent également au piégeage des pollutions à la source,
- La prise en compte de facteurs hydrauliques visant à freiner la concentration des écoulements vers les secteurs en aval, la préservation des zones naturelles d'expansion des eaux et des zones aptes à leur infiltration,
- La protection des milieux naturels et la prise en compte des impacts de la pollution transitée par les réseaux dans le milieu naturel.

2 CADRE REGLEMENTAIRE

2.1 CADRE GENERALE

- **La loi sur l'eau du 3 janvier 1992** fixe le cadre global de la gestion de l'eau en France sous tous ses aspects. Elle impose aux collectivités locales la mise en place d'un service public d'assainissement, de traitement et d'épuration des eaux usées.

Art. 31 (Codifié à l'article L211-7 du code de l'environnement) :

« Sous réserve du respect des dispositions des articles 5 et 25 du code du domaine public fluvial et de la navigation intérieure, les collectivités territoriales et leurs groupements ainsi que les syndicats mixtes créés en application de l'article L. 166-1 du code des communes et la communauté locale de l'eau sont habilités à utiliser la procédure prévue par les deux derniers alinéas de l'article 175 et les articles 176 à 179 du code rural pour entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux, ouvrages ou installations présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence, dans le cadre du schéma d'aménagement et de gestion des eaux s'il existe et visant :

...

- la maîtrise des eaux pluviales et de ruissellement ;
- la défense contre les inondations et contre la mer ;
- la lutte contre la pollution »

- **La loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006** s'inscrit dans l'objectif communautaire de bon état écologique des eaux en 2015. La loi s'attache à la reconquête de la qualité des eaux et à donner aux collectivités les moyens d'adapter les services publics d'eau potable et d'assainissement à cet enjeu.
- **La Directive-cadre sur l'eau (DCE) du 23 octobre 2000** engage chaque Etat-membre de l'union Européenne à parvenir à « un bon état écologique des eaux » en 2015. Son outil d'évaluation est le découpage territorial en masses d'eau, auxquelles s'attachent des objectifs de qualité en fonction de leur spécificités et des pressions qu'elles subissent. Cette directive a abouti à la création des SDAGE (schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux) et des SAGE (schéma d'aménagement et de gestion des eaux), qui vont définir les règles visant au respect de cette loi, et auxquelles le zonage d'assainissement pluvial devra se soumettre. La DCE a été transposée en droit français par la loi du 21 avril 2004.
- **Le SDAGE Loire Bretagne** a été adopté par arrêté en date du 28/11/2009 et définit les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau ainsi que les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre dans le bassin Loire-Bretagne pour la période 2010/2015. Il préconise au titre de la loi L212-1 du code de l'environnement, que les programmes et les décisions administratives dans le domaine de l'eau doivent être compatibles ou rendus compatibles avec les dispositions des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux. » . Aussi, des préconisations quant à la gestion des eaux pluviales sont définies tel que :

« **Art. 3D- 2** : Le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs eaux pluviales puis le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits et charges polluantes acceptables par ces derniers, et dans la limite des débits spécifiques suivants **relatifs à la pluie décennale** de manière à ne pas aggraver les écoulements naturels avant aménagement :

- dans les hydro écorégions de niveau 1 suivantes : Massif central et Massif armoricain
 - et dans les zones devant faire l'objet d'un aménagement couvrant une superficie comprise entre 1 ha et 7 ha : 20 l/s au maximum ;
 - dans les zones devant faire l'objet d'un aménagement couvrant une superficie supérieure à 20 ha : 3 l/s/ha »

« **Art. 5B-2** : Les autorisations portant sur de nouveaux ouvrages de rejets d'eaux pluviales dans le milieu naturel ou sur des ouvrages existants faisant l'objet d'une modification notable, prescrivent les points suivants :

- les eaux pluviales ayant ruisselé sur une surface potentiellement polluée devront subir à minima une **décantation avant rejet** ;
- les rejets d'eaux pluviales sont **interdits dans les puits d'injection, puisards en lien direct avec la nappe** ;
- la réalisation de **bassins d'infiltration avec lit de sable** sera privilégiée par rapport à celle de puits d'infiltration. »

2.2 LES COLLECTIVITES TERRITORIALES

Les communes disposent de la compétence eaux pluviales. Aucune obligation réglementaire ne leur est faite en matière de raccordement au réseau d'eaux pluviales. En revanche, en tant que propriétaires de ces réseaux, les communes doivent contrôler les rejets pluviaux en milieu urbain tant au plan quantitatif que qualitatif (cf loi sur l'eau 1992). Le rejet d'eaux polluées dans les milieux récepteurs est en effet un acte réprimé par le Code de l'Environnement (article L216-6).

La maîtrise du ruissellement pluvial ainsi que la lutte contre la pollution des milieux récepteurs sont prises en compte dans le cadre du zonage d'assainissement à réaliser par les communes, comme le prévoit l'article L2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales.

Article L.2224-10 du code général des collectivités territoriales :

« Les communes ou leurs groupements délimitent après enquête publique :

...

- Les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement;
- Les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement. »

Cet article L2224-10 oriente clairement vers une gestion des eaux pluviales à la source, en intervenant sur les mécanismes générateurs et aggravants des ruissellements, et tend à mettre un frein à la politique de collecte systématique des eaux pluviales. Il a également pour but de limiter les coûts de l'assainissement pluvial collectif.

De plus, les articles L211-7, L211-12 et L211-13 du code de l'environnement concèdent le droit aux collectivités territoriales à toutes actions visant à la maîtrise et la gestion des eaux de ruissellement.

L211-7 : « I. - Les collectivités territoriales et leurs groupements ... sont habilités à entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux, actions, ouvrages ou installations présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence, dans le cadre du schéma d'aménagement et de gestion des eaux s'il existe, et visant : ...

4° La maîtrise des eaux pluviales et de ruissellement ou la lutte contre l'érosion des sols ;

5° La défense contre les inondations et contre la mer ;

6° La lutte contre la pollution ;

7° La protection et la conservation des eaux superficielles et souterraines ;

8° La protection et la restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides... »

L211-12 : « I. - Des servitudes d'utilité publique peuvent être instituées à la demande de l'Etat, des collectivités territoriales ou de leurs groupements sur des terrains riverains d'un cours d'eau ou de la dérivation d'un cours d'eau, ou situés dans leur bassin versant, ou dans une zone estuarienne.

II. - Ces servitudes peuvent avoir un ou plusieurs des objets suivants :

1° Créer des zones de rétention temporaire des eaux de crues ou de ruissellement, par des aménagements permettant d'accroître artificiellement leur capacité de stockage de ces eaux, afin de réduire les crues ou les ruissellements dans des secteurs situés en aval ;... »

2.3 ENQUETE PUBLIQUE

L'enquête publique préalable à la délimitation des zones d'assainissement est celle prévue à l'article R123-11 et R123-19 du Code de l'Urbanisme, ainsi qu'à l'article R123-23 du code de l'environnement.

Le zonage d'assainissement approuvé est en effet intégré dans les annexes sanitaires du Plan Local d'Urbanisme (PLU). Il doit donc être en cohérence avec les documents de planification urbaine, qui intègrent à la fois l'urbanisation actuelle et future. Il est consulté pour tout nouveau Certificat d'Urbanisme ou permis de construire.

Ce dossier d'enquête comprend deux pièces :

La présente notice justifiant le zonage,

La carte de zonage

Il a pour objet d'informer le public et de recueillir ses appréciations, suggestions et contre-propositions, afin de permettre à la commune de disposer de tous les éléments nécessaires à sa décision.

3 CONTEXTE DU TERRITOIRE D'ETUDE

3.1 CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

La commune de PENVENAN se situe au Nord-Ouest du département des Côtes d'Armor, à une quinzaine de kilomètres au nord-est de LANNION.

La commune est limitée :

- Au nord par la Manche,
- A l'ouest par la commune de TREVOU-TREGUINEC,
- A l'est par la commune de PLOUGRESCANT,
- Au sud par les communes de CAMLEZ et PLOUGUIEL.

Le territoire communal s'étend sur une superficie de 1 984 ha.

Le secteur d'étude est caractérisé par une variation d'altitude importante puisqu'elle varie entre le niveau de la mer au nord et 92 m au sud-ouest de la commune.

Sur le plan géologique, d'après la carte géologique de Tréguier au 1/80000^{ème}, le sous-sol de l'aire d'étude est du granite de Perros-guirec. Cette roche grenue a pour élément prédominant l'orthose rougeâtre, quelques micas noirs et du quartz. Elle est très polymorphe allant de la diorite au granite.

3.2 LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE – LE MILIEU RECEPTEUR DES ECOULEMENTS PLUVIAUX

3.2.1 LES BASSINS VERSANTS

La commune de PENVENAN se situe sur plusieurs bassins versants différents :

- Le ruisseau de Lizildry : la partie sud-est, englobant une grande partie de l'agglomération de PENVENAN, s'incline vers ce ruisseau et les écoulements pluviaux le rejoignent soit directement, soit via des fossés. Il se jette en mer en Baie d'Enfer à proximité de l'embouchure du Jaudy. Il prend sa source au Sud-Ouest du bourg de PENVENAN,
- La Manche : les parties nord et est de la commune rejoignent la Manche soit directement, soit par l'intermédiaire de différents ruisseaux,
- Le Guindy : Les écoulements d'une petite partie de l'extrême sud de la commune rejoignent la rivière de Guindy par l'intermédiaire de l'un de ses affluents.

3.2.2 USAGES ET VOCATIONS DU MILIEU

- Prélèvement d'eau : Il n'existe aucun prélèvement d'eau superficielle sur la commune à usage d'eau potable,
- Vocation piscicole : La rivière du Lizildry est classée en première catégorie piscicole, soit à salmonidés dominants,
- Loisirs : Le Lizildry n'a pas d'usages de loisirs. Le littoral sur les secteurs de Port Blanc ne présente pas de plage mais il existe des activités de nautisme-plaisance.

3.3 CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL LOCAL

3.3.1 OBJECTIFS GENERAUX DE GESTION DES EAUX

Le **SAGE Argoat – Trégor – Goëlo** est en cours d'élaboration. Il va permettre de planifier, de coordonner et de territorialiser les objectifs définis dans le SDAGE Loire – Bretagne pour un périmètre hydrographique cohérent. Ce périmètre a été approuvé en 2009 et couvre 114 communes.

L'objectif principal du SAGE, objectif de la Directive cadre européenne, est de tendre en 2015 vers le bon état écologique des eaux superficielles et vers le bon état chimique et quantitatif des eaux souterraines.

3.3.2 OBJECTIFS DE QUALITE PAR TRONÇONS

L'arrêté préfectoral du 29 août 1986 (repris par le SDAGE) a défini sur les principaux cours d'eau des Côtes d'Armor des « objectifs de qualité » destinés à préserver les usages et vocations des cours d'eau tout en prenant en considération les spécificités du milieu et la pression urbaine, économique et humaine.

Aucun objectif n'est défini pour le ruisseau du Lizildry.

L'application de la DCE étant le bon état écologique à l'horizon 2010, c'est toute façon l'objectif Qualité « Bonne » qu'il faut viser.

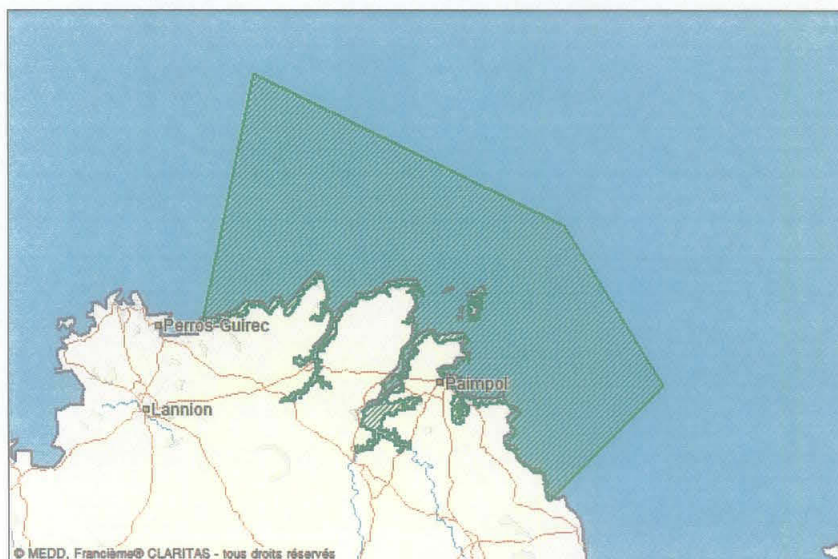
3.3.3 RICHESSES BIOLOGIQUES – ZONES CLASSEES

La commune possède plusieurs sites protégés :

- Natura 2000 : le site « Trégor Goëlo » dont la zone est représentée dans la figure ci-après avec les inscriptions suivantes :
 - Intérêt communautaire au titre de la directive « Habitat »,
 - Zone de protection spéciale au titre de la directive « oiseaux ».

Ce site représente 91 228 ha dont 97% d'espace maritime.

FIGURE 1 : SITE NATURA 2000 – « TREGOR GOËLO »



- ZNIEFF : Plusieurs secteurs sont classés en ZNIEFF de type 1 sur le secteur d'étude : l'anse de Pellinec à Port Blanc, le Marais de Gouvermel à Buguelès.

4 SITUATION ACTUELLE DU RESEAU D'EAUX PLUVIALES

4.1 LES EQUIPEMENTS PLUVIAUX EXISTANTS

La zone du centre-bourg, localisé sur le bassin versant du ruisseau de Lizildry, présente un réseau structurant permettant l'évacuation des écoulements vers le milieu récepteur soit directement soit via des fossés à ciel ouvert.

Les écoulements des secteurs de Port Blanc et de Buguéls sont évacués vers la mer par l'intermédiaire de différents exutoires, soit directement soit par l'intermédiaire d'un ruisseau. Le réseau sur les parties urbanisées de ces zones est essentiellement constitué de fossés à ciel ouvert et de busages de fossé (conduites en bordure de route à faible profondeur et de petit diamètre). Sur les parties rurales, l'évacuation des ruissellements se réalise par des fossés de route, ponctuellement busés au niveau d'intersections ou d'entrée de propriétés privées.

16 exutoires sont présents sur le secteur d'étude :

- 3 exutoires sur le secteur de Buguéls (EXU 1 à 3),
- 7 exutoires sur le secteur de Port blanc (EXU 4 à 10),
- 6 exutoires sur le secteur du Centre-Bourg (EXU 11 à 16).

Trois projets ont fait l'objet de mise en place de mesures compensatoires. Il s'agit :

Lotissement de Bel Air : régulation par un bassin tampon dont les caractéristiques sont :

- $V = 780 \text{ m}^3$,
- Surface régulée = 5.2 ha (imperméabilisation de 35%),
- Débit de fuite = 20 l/s (soit 3.8 l/s/ha).

Lotissement de Balleyour : régulation par une noue dont les caractéristiques sont

- $V = 275 \text{ m}^3$,
- Surface régulée = 2.4 ha (imperméabilisation de 47%),
- Débit de fuite = 13 l/s (soit 5.4 l/s/ha).

Résidence de Kerilis : régulation par des massifs d'infiltration dont les caractéristiques sont

- $V = 40 \text{ m}^3 + 228 \text{ m}^3 + 40 \text{ m}^3$,
- Surface régulée = 2.4 ha (imperméabilisation de 64%),
- Débit de fuite = 13 l/s (soit 5.4 l/s/ha).

Le tableau ci-dessous récapitule les bassins versants de l'agglomération :

TABLEAU 1 : CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANTS

Nom du Bassin versant	Code	Superficie (ha)
<i>Bassin versant du ruisseau du Lizildry</i>		
BV du Bourg Nord	BON	63,2
BV du Bourg Centre	BOC	62,6
BV du Bourg Sud	BOS	90,9
<i>Bassin versant de la Manche</i>		
Secteur de Port Blanc		
BV de Port Blanc Est	PBE	24,6
BV de Port Blanc "rue Chevrillon"	PBC	6,2
BV de Port Blanc "rue de la Sentinelle"	PBS	12,6
BV de Port Blanc Nord	PBN	5,9
BV de Port Blanc "Marais du goaster"	PBM	249,4
BV de Port Blanc Ouest	PBO	7,1
BV de Port Blanc "Liors Querc'h"	PBL	231,7
Secteur de Buguéès		
BV de Buguéès Nord	BUN	4,4
BV de Buguéès Est	BUE	2,9
BV de Buguéès Sud	BUS	42,6
Secteur du Bourg		
BV du Bourg "rue de Leur Min"	BOL	6,6
BV du Bourg "rue du Dr Pichouron"	BOR	11,6
BV du Bourg "rue de Port Blanc"	BOP	4,9
TOTAL		827,2

Les plans joints à cette note de présentation présentent l'ensemble des réseaux existants. Ils ont été établis à partir d'un recollement visuel de terrain sur les secteurs de Port Blanc, Buguéès et du bourg.

Les caractéristiques de chaque bassin versant et sous-bassin versant sont regroupées dans les tableaux en annexe 2.

4.2 CAPACITE DES INFRASTRUCTURES EXISTANTES

Les capacités des réseaux pluviaux de PENVENAN ont été étudiées dans le schéma directeur d'assainissement pluvial dressé en 2010. Les simulations ont été produites pour une pluie de période de retour 2 ans et 10 ans.

Les simulations en situation actuelle ont été réalisées avec les coefficients d'imperméabilisation calculés sur la base des éléments actuels. Les simulations futures ont été faites avec les coefficients d'imperméabilisation future maximaux définis dans le cadre du PLU et elles prennent en compte une gestion des eaux pluviales sur chaque zone d'urbanisation future.

4.2.1 BASSIN VERSANT SECTEUR BUGUELES

- *Situation actuelle :*

Les simulations ont mis en évidence des insuffisances importantes de capacité pour les réseaux en place sur le bassin versant de Buguéls Sud (BUS) dès la pluie de période de retour $T = 2$ ans.

Ces résultats confirment les observations de la collectivité mais il est important néanmoins de préciser :

- D'une part, la desserte pluviale de ce secteur est constituée par des fossés et par des conduites à faibles diamètres (essentiellement du busage de fossé à faible profondeur) ne conférant donc pas une capacité d'évacuation importante,
- D'autre part, les coefficients d'imperméabilisation utilisés prennent en compte une évacuation vers les réseaux de l'ensemble des ruissellements ce qui n'est pas forcément le cas (existence de puisards, étalement à la parcelle, etc...),
- Enfin, une mise en charge des fossés lors des évènements pluvieux amènent un tamponnage des écoulements ce qui diminue le débit de pointe à transiter dans les réseaux.

Ainsi, les insuffisances théoriques pour les pluies de période de retour 2 ans et 10 ans, en particulier sur le bassin versant de Buguéls Sud, ne sont pas forcément représentatives de la réalité (débit de pointe surestimé).

- *Situation future :*

En situation future, les insuffisances en situation actuelle s'aggravent. De plus la conduite Ø 300 exutoire du bassin versant de Buguéls Est (BUE) est limitante pour une pluie de période de retour 10 ans ainsi que la conduite Ø 300 en traversée d'une propriété privée sur le secteur de Buguéls Nord (BUN).

4.2.2 BASSIN VERSANT SECTEUR PORT BLANC

- *Situation actuelle :*

Les simulations ont mis en évidence des insuffisances importantes de capacité pour les réseaux en place sur les bassins versants de Port Blanc Est (PBE), rue A Chévrillon (PBC), rue de la Sentinelle (PBS), Port Blanc Nord (PBN), Marais du Goaster (PBM), Port Blanc Ouest (PBO) dès la pluie de période de retour $T = 2$ ans.

Ces résultats confirment les désordres observés par la collectivité (rue Enez Brug notamment) mais mettent en avant d'autres dysfonctionnements qui n'ont pas été constatés. Ainsi, il est important de préciser, comme pour le secteur de Buguéls que :

- D'une part, la desserte pluviale de ce secteur est constituée par des conduites à faibles diamètres (essentiellement du busage de fossé à faible profondeur) ne conférant donc pas une capacité d'évacuation importante,
- D'autre part, les coefficients d'imperméabilisation utilisés prennent en compte une évacuation vers les réseaux de l'ensemble des ruissellements ce qui n'est pas forcément le cas (existence de puisards, etc...),
- Une mise en charge des fossés lors des évènements pluvieux amènent un tamponnage des écoulements ce qui diminue le débit de pointe à transiter dans les réseaux.

Ainsi, les insuffisances théoriques pour les pluies de période de retour 2 ans et 10 ans ne sont pas forcément représentatives de la réalité.

- *Situation future :*

En situation future, les insuffisances en situation actuelle s'aggravent.

4.2.3 BASSIN VERSANT SECTEUR DU BOURG

- *Situation actuelle :*

Les simulations ont mis en évidence des insuffisances importantes de capacité pour une grande partie des réseaux en place sur les bassins versants de Bourg Nord (BON), Bourg Centre (BOC), dès la pluie de période de retour $T = 2$ ans. Nous trouvons aussi des capacités limitantes sur les bassins versants de Bourg Sud, rue Leur Min rue de Port Blanc

- *Situation future :*

En situation future, les insuffisances en situation actuelle s'aggravent.

Le secteur du bourg est donc caractérisé par :

- L'existence de réseaux structurants avec des canalisations de diamètre Ø300 à Ø 600 mais avec des capacités insuffisantes pour faire face aux pluies de retour 2 ans et 10 ans,
- Une concentration des ruissellements vers le centre (bassin versant du Bourg centre),
- Des insuffisances observées en situation actuelle sur une grande partie des réseaux en place. Les marges d'acceptabilités de débits supplémentaires en situation future sont donc très faibles voire nulles.

4.3 PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT DE L'AGGLOMERATION

Le plan de zonage du PLU de la commune de PENVENAN, dont les contours sont repris sur les plans joints à cette note de présentation, prévoit 27 zones d'urbanisation future dont les caractéristiques sont regroupées dans le tableau page suivante.

TABEAU 2 : ZONES D'URBANISATION FUTURE

Numéro de la zone		Surface (ha)	Zonage PLU	Type urbanisation	Observation	Cimp futur	Localisation
1		1.18	2 AU	habitat		0.50	Buguélès
2	2A	2.92	2AU	habitat		0.50	
		0.35	2AU	habitat	déjà urbanisé		
	2B	0.18	2AU	habitat		0.50	
3	3A	1.61	1 AUT4	Loisirs		0.40	
	3B	0.52	1 AUT4	Loisirs		0.40	
4		0.67	1 AUC7	habitat		0.50	Port Blanc
5	5A	1.00	2AU	habitat		0.50	
	5B	3.12	2AU-3AU	habitat		0.50	
6		1.82	2AU	habitat		0.50	
7B		0.27	1AUB7	habitat		0.50	
8		1.43	2AUT2	Loisirs		0.40	
9		1.51	1AUT4	Loisirs		0.40	
10		1.09	2AU	habitat		0.50	
10B		0.46	1AUB8	habitat		0.50	
10C		0.74	1AUB6	habitat		0.50	
11		0.46	1AUB5	habitat		0.50	Bourg
12		0.37	1AUB4	habitat		0.50	
13	13A	1.83	3AU	habitat		0.50	
	13B	1.06	3AU	habitat		0.50	
14	14A	1.94	2AU	habitat		0.50	
	14B	1.74	2AU			0.50	
15		2.21	2AU	habitat		0.50	
17	17A	1.68	2AU	habitat		0.50	
	17B	1.28	2AU	habitat		0.50	
	17C	1.06	2AU	habitat		0.50	
18	18A	1.17	2AU	habitat		0.50	
	18B	0.88	2AU	habitat		0.50	
19	19A	0.73	2AU	habitat		0.50	
	19B	0.20	1AUA1	habitat		0.50	
	19C	0.96	2AU	habitat	déjà urbanisé		
	19D	0.58	2AU	habitat		0.50	
19E		0.41	2AU	habitat		0.50	
20		0.52	1AUB2	habitat		0.50	
21		2.20	2AUE	habitat		0.50	
22		0.59	1AUB3	habitat		0.50	
25		4.45	1AUY	activités		0.80	
26		2.25	2AUY	activités		0.80	
27		0.68	2AU	habitat		0.50	
27B		0.10	2AU	habitat		0.50	
27C		0.29	2AU	habitat		0.50	
27D		0.15	2AU	habitat		0.50	
TOTAL		48.66					

Zone sans mesures compensatoires préconisées

Compte tenu de la topographie des zones 2, 3, 5, 7, 13, 14, 17, 18 et 19, celles-ci ont été scindées en bassins versants cohérents avec le ruissellement actuel.

5 ZONAGE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

5.1 COMPENSATION DES NOUVELLES IMPERMEABILISATIONS

5.1.1 ASPECTS HYDRAULIQUES ET QUALITATIFS

➤ Aspects hydrauliques

Dans le cas d'un assainissement pluvial de conception "classique" avec le captage des eaux de pluie et leur transfert dans des réseaux, on aboutit à une concentration des débits vers l'aval : diminution des temps de concentration (ou "temps de réponse") des bassins versants. Cela provoque la nécessité de créer des réseaux de diamètre important, et peut, si la partie aval du bassin versant est vulnérable, engendrer des risques importants aux points de concentration.

Les conséquences "hydrauliques" de l'urbanisation sont donc essentiellement de deux ordres :

- **augmentation du risque** : il faut assurer la sécurité des individus en les protégeant contre les inondations,
- **coût des aménagements** : pour assurer la continuité du développement urbain, il faut trouver des solutions pour :
 - soit évacuer les eaux de pluie vers les points bas (la capacité des réseaux doit être suffisante),
 - soit choisir des techniques dites "alternatives" consistant à déconcentrer les flux en gérant les débits et volumes au plus près de la source (rétention et/ou infiltration).

➤ Aspects qualitatifs

La charge polluante véhiculée par les eaux pluviales au sens strict provient de deux origines :

- **origine atmosphérique** : polluants gazeux ou particuliers en suspension dans l'atmosphère et entraînés par les eaux pluviales
- **origine de ruissellement** :
 - pollution spécifique des chaussées : lubrifiants, dépôt d'échappement, usure des pneus, sel de déverglaçage...
 - pollution de zone d'habitation : corrosion des toitures, engrais, pesticides des espaces verts, excréments d'animaux domestiques...
 - pollution de secteurs industriels : variables suivant les activités, les produits stockés....

Les caractéristiques qui marquent la pollution pluviale stricte sont son caractère essentiellement particulaire et faiblement biodégradable, la majeure partie des produits polluants étant associée aux matières en suspension.

L'essentiel de la contamination pluviale chronique est ainsi décantable, c'est-à-dire qu'une simple décantation dans un bassin permet de réduire notablement les charges en matières en suspension ainsi que les polluants qui leur sont associés.

Par ailleurs, les eaux pluviales peuvent également entraîner des flux de pollution accidentelle (hydrocarbures en particulier) qu'il convient de pouvoir bloquer avant le rejet dans un milieu récepteur. Ceci est particulièrement important pour des voies à forte circulation ou pour des zones d'activités.

La pollution des eaux pluviales « strictes » n'est pas la seule cause de perturbation du milieu.

Les rejets directs (ou indirects) d'eaux usées au milieu constituent une source de pollution permanente et chronique qui affecte la qualité des cours d'eau de façon importante.

Certains mauvais branchements peuvent cependant subsister, des procédures de recherche de mauvais branchements par visite du réseau pluvial en temps sec puis contrôle détaillé de ces branchements permettent d'obtenir de bons résultats en terme d'apports au milieu. En cas de raccordement non conforme, la réalisation des travaux de mise aux normes incombe aux particuliers.

5.1.2 LES TECHNIQUES ALTERNATIVES EN ASSAINISSEMENT PLUVIAL

De nombreuses techniques (voir fiches en annexes) peuvent être mises en œuvre pour limiter les impacts quantitatifs et qualitatifs des rejets pluviaux des zones urbanisées et extensions futures. Ces techniques peuvent se situer à plusieurs niveaux dans la structure de collecte et de transfert des eaux pluviales.

➤ *Au niveau des parcelles privées*

- stockage sur toitures terrasses,
- puisards d'infiltration, tranchées d'infiltration,
- absence de gouttière - étalement des eaux sur la parcelle ...

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

➤ *Au niveau des réseaux publics de desserte*

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

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

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

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

- bassin d'infiltration
- bassin de régulation
 - . à sec
 - . en eau

Ce type d'ouvrage qui fait partie de la structure de collecte principale du réseau de la collectivité nécessite un entretien et un contrôle de sa part. La principale contrainte étant l'emplacement à trouver pour un tel ouvrage. Ils peuvent cependant être conçus pour une double utilisation : espace vert ou zone de loisirs en temps sec et bassin de rétention en temps de pluie.

Les tableaux en pages suivantes permettent de regrouper les avantages / inconvénients de chaque technique.

TABLEAU 3 : TABLEAU COMPARATIF DES DIFFERENTES TECHNIQUES ALTERNATIVES – 1ERE PARTIE

Techniques	Avantages	Inconvénients
Bassin à sec	- Aménageable en espaces verts - Réduction des débits de pointe à l'exutoire - Alimentation de la nappe (si infiltration) - Mise en œuvre facile - Possibilité de volume important	- Importante emprise foncière - Dépôt de boue de décantation et de flottants - Risques de nuisances dues à la stagnation de l'eau (olfactives) - Entretien fréquent des espaces verts - Risque de pollution de la nappe (si infiltration)
Chaussée à structure réservoir	- Ecrêtement des débits et diminution du risque d'inondation - Aucune emprise foncière supplémentaire - Filtration des polluants - Elimination des flaques d'eau - Meilleur confort de conduite (moins de bruit, réduction du risque d'aquaplanage,)	- Entretien très régulier des revêtements drainants (risque de colmatage) - Risque de pollution de la nappe - Coût plus élevé qu'une chaussée normale - Utilisation exclue dans les zones giratoires
Les tranchées drainantes	- Très bonne intégration paysagère - Cout faible et mise en œuvre facile - Bien adapté également au jardin privatif - Epuraton partielle des eaux - Alimentation de la nappe	- Risque de colmatage (les eaux ne doivent pas être trop chargées en matières en suspension) - Risque de pollution de la nappe (tranchée d'infiltration) - Contraintes dans le cas d'une forte pente et d'un encombrement du sous-sol - Entretien spécifique régulier
Les Noues	- Bonne intégration paysagère - Infiltration possible si le sol est perméable - Cout très faible - Utilisation en un seul système des fonctions de rétention, de régulation et d'écêtement des débits de pointe.	- Nuisance due à la stagnation des eaux - Entretien régulier et spécifique - Plus adapté au milieu rural ou périurbain - Plus contraignant sur site pentu (cloisonnement nécessaire)

TABLEAU 4 : TABLEAU COMPARATIF DES DIFFERENTES TECHNIQUES ALTERNATIVES – 2 EME PARTIE

Techniques	Avantages	Inconvénients
Les puits d'infiltration	- Très bonne intégration paysagère (faible emprise au sol et non visible car enterré) - Cout faible et simplicité de conception - Large utilisation (parcelle, espace publique, ...) - Intéressant dans le cas d'un sol imperméable et d'un sous-sol perméable - Alimentation de la nappe	- Risque de colmatage - Risque de pollution de la nappe (prétraitement éventuelle à prévoir en amont) - Entretien régulier et spécifique - Réalisation tributaire de la nature du sol
Les citernes	- Bonne intégration paysagère dans le cas d'une citerne enterrée - Bien adapté au parcellaire - Réutilisation des eaux possibles - Cout très faible pour une citerne extérieure	- Entretien régulier (pompes, filtres, vidange) - Intégration paysagère plus contraignante pour une citerne extérieure - Cout plus élevé pour une citerne enterrée - Aménagements nécessaires dans le cas d'une réutilisation des eaux à usage domestique autre qu'alimentaire
Les toits stockants	- Intégration possible et esthétique à tout type d'habitats - Stockage immédiat et temporaire sans emprise foncière - Diminution des réseaux à l'aval et régulation du débit de sortie	- Léger surcoût par rapport à une toiture ordinaire - Réalisation très soignée pour les problèmes d'étanchéité - Entretien régulier - Précautions importantes pour une toiture déjà existante - Mise en place difficile sur une toiture en pente (>2%) - Inadapté aux toitures comportant des locaux techniques - Problèmes éventuels liés au gel
Les structures alvéolaires	- Bonne intégration paysagère - Très bon rendement (> aux tranchées drainantes) - Bien adapté lorsque les surfaces disponibles sont faibles	- Les eaux recueillies doivent être faiblement chargées en MES et non polluées - Les petites structures ne supportent pas le trafic - Technique onéreuse

5.1.3 PRESCRIPTIONS CONSTRUCTIVES DES MESURES COMPENSATOIRES GLOBALES

Source : extrait des dispositions zonage DDE22 – SIAT – F.Richter – Texte complet en Annexe 2

Ces mesures compensatoires (bassin paysager, noues stockantes, tranchées drainantes, chaussées à structure réservoir, toitures stockantes ou tout autre dispositif approprié), se doivent de respecter un débit de fuite maximal de 5 l/s/ha, voire 3 l/s/ha selon les secteurs. Elles seront réalisées de manière à être le plus paysagées possible (cela ne sera pas des « trous »).

Dans l'hypothèse d'un bassin paysager, sa configuration sera telle qu'elle ne nécessite pas de grillage de protection. Les pentes de talus seront de 25 % maximal et le bassin sera enherbé. Il sera doté d'un ouvrage de régulation en sortie avec une vanne de fermeture et d'une cunette plus ou moins centrale en béton ayant un tracé rappelant celui d'un cours d'eau, intégrée dans le plan du fond « d'ouvrage ». Le fond de la mesure compensatoire aura une pente orientée (entre 7 et 25%) vers cette dernière. La sortie de la zone de rétention sera à l'opposé de l'entrée.

Pour les mesures compensatoires apparentées à des bassins de régulation à sec d'une capacité supérieure à 500 m³, ils devront, sauf impossibilité technique justifiée par le porteur de projet et acceptée par la municipalité, être conçus de manière à présenter un double volume de stockage. Le premier volume sera dimensionné sur une période de retour comprise entre 3 mois et 1 ans (pluies courantes). Le second volume sera déterminé par différence entre le volume total du bassin et le premier volume. Pour les bassins de volume inférieur, la régulation des pluies courantes pourra être réalisée avec différents trous d'ajutage.

Dans l'hypothèse de noues ou de dépressions paysagères, elles seront également enherbées. Les pentes de talus seront au maximum de 25% et devront avoir un profil en travers se rapprochant le plus possible d'une courbe sinusoïdale. La profondeur des mesures sera limitée à 0.80 mètre maximum.

Dans l'hypothèse de tranchées drainantes, celles-ci seront intégrées à l'aménagement, réalisées avec un matériau présentant un pourcentage de vide suffisant (une analyse des vides du matériau employé sera produit comme justificatif) et relativement esthétique pour participer à la qualité environnementale du projet.

La réalisation de parkings verts (type alvéoles végétalisées) sur tout ou partie du projet pourra être une solution alternative pour contribuer au respect du coefficient d'imperméabilisation. L'aménageur pourra également rechercher une double fonction aux mesures compensatoires comme notamment prévoir des espaces publics inondables.

Les mesures compensatoires mises en place devront respecter les règles de l'art, tant dans la conception que dans la réalisation. Aussi, tout matériau ou matériel drainant sera protégé par un géotextile pour éviter qu'il ne se colmate par un apport de fines. L'entretien et le bon fonctionnement de tous les dispositifs de régulation seront assurés par le maître d'ouvrage du projet.

En cas d'impossibilité majeure, dûment justifiée, à respecter ces dispositions de conception, et dans des cas extrêmement limités, ou dans des cas où une morphologie du terrain avant aménagement le justifierait, **l'aménageur pourra solliciter une dérogation en argumentant sa demande. Celle-ci ne pourra être accordée qu'après délibération motivée du conseil municipal.**

5.1.4 PRESCRIPTIONS POUR LA REGULATION A LA PARCELLE

Dans le cadre d'une extension sur une parcelle dépassant le coefficient d'imperméabilisation maximal du secteur et/ou d'une urbanisation sur une parcelle sur un secteur ou toute nouvelle urbanisation doit être compensée, le dimensionnement du volume à stocker ainsi que du débit de fuite à respecter par parcelle, peut être réalisé à partir des formules simples ci-dessous :

Calcul du Volume à stocker :

$$V = S \times H$$

Avec :

V = volume à stocker (m³)

S = Surface à imperméabiliser (m²)

H = Hauteur de la pluie décennale sur la durée intense. Pour le contexte local de PENVENAN, nous retiendrons H = 0.015

Calcul du Débit de fuite nécessaire :

$$Q_f = S \times 0.002 \times 3.6$$

Avec :

Q_f = Débit de fuite nécessaire (m³/h)

S = Surface à imperméabiliser (m²)

Exemple :

⇒ Surface à imperméabiliser = 100 m²

⇒ V = 100 x 0.015

⇒ **V = 1.5 m³**

⇒ Q_f = 100 x 0.002 x 3.6

⇒ **Q_f = 0.7 m³/h**

Ainsi, si une personne doit compenser l'imperméabilisation de 100 m², elle devra prévoir une mesure compensatoire se caractérisant par un stockage de 1.5 m³ avec un débit de fuite de 0.7 m³/h.

N.B. : Ces dispositifs nécessitent un raccordement vers le réseau pluvial ou les voiries, ce qui demandera une attention particulière pour assurer une évacuation correcte des eaux.

5.2 CHOIX DES COEFFICIENTS D'IMPERMEABILISATION FUTURE

Le dimensionnement des ouvrages et des réseaux se fait pour une urbanisation donnée du bassin versant (caractérisée notamment par le coefficient d'imperméabilisation) et pour une protection choisie.

Afin de répondre aux besoins actuels (évacuation et régulation des débits pluviaux issus du bassin versant dans son urbanisation actuelle), mais également futurs, il faut pour chacun des bassins versants étudiés estimer un coefficient d'imperméabilisation futur qui servira au dimensionnement.

Les coefficients d'imperméabilisation actuels des bassins versants ont été estimés en fonction du type d'urbanisation (pavillonnaires, centre ville, équipements,...), des linéaires de voirie ainsi que des observations de terrain (parkings...).

Dans le cadre de la révision du Plan Local d'Urbanisme de la commune, un coefficient maximal d'imperméabilisation pour chaque zone (zone urbaine, zone à urbaniser, zone agricole et zone naturelle) a été défini. Ces coefficients ont été retenus comme coefficient maximal d'imperméabilisation future. Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Pour les zones urbanisées, les coefficients d'imperméabilisation maximum autorisés varient de $C_i = 0.40$ à 0.80 selon le type d'urbanisation prévue. Une dérogation permettant de dépasser ce coefficient peut toutefois être autorisée dans des cas exceptionnels après décision motivée du conseil municipal et sous réserve qu'il soit mis en place une compensation de l'imperméabilisation créée au delà de la limite autorisée. Le dimensionnement du volume de stockage et du débit de fuite à respecter pourra se faire à partir de la formule simplifiée décrite au paragraphe précédent.

TABEAU 5 : COEFFICIENTS D'IMPERMEABILISATION FUTURE

Zonage	Définition	Coefficient maximal d'imperméabilisation
LES ZONES URBAINES		
Habitat et activités compatibles :		
UA	Zone à vocation d'habitat et d'activités compatibles avec l'habitat dense, en ordre continu (avec un secteur UAa de qualité architecturale et patrimoniale)	0.70
UB	Zone à vocation d'habitat et d'activités compatibles avec l'habitat dense, en ordre continu ou discontinu	0.60
UC	Zone à vocation d'habitat et d'activités compatibles avec l'habitat moyennement dense, en ordre discontinu	0.50
UD	Zone à vocation d'habitat et d'activités compatibles avec l'habitat peu dense, en ordre discontinu	0.50
Activités de sport et de loisirs et d'équipements collectifs :		
UE	Zone à vocation d'équipements publics	0.20
UEL	Zone à vocation d'équipements collectifs, publics ou privés, de sport et de loisirs et d'hébergement de loisirs	0.60
UP	Zone à vocation portuaire	
Activités économiques		
UY	Zone à vocation d'activités artisanales, commerciales et de services	0.80
Activités touristiques		
UT1	Zone à vocation d'équipement hôtelier	0.70
UT2	Zone à vocation d'hébergement et de loisirs (camping traditionnel et parc résidentiel de loisirs)	0.40
LES ZONES A URBANISER		
Urbanisation à court et moyen terme		
1AU	Zone à vocation d'habitat et d'activités compatibles avec l'habitat moyennement dense, en ordre continu ou discontinu	0.50
1AUT4	Zone à vocation d'aire naturelle de jeux, de sports et de loisirs, d'aire d'accueil de camping-cars	0.40
1AUY	Zone à vocation d'activités artisanales, commerciales et de services	0.80
Urbanisation à long terme		
2AU	Zone à vocation d'habitat et d'activités compatibles avec l'habitat moyennement dense, en ordre continu ou discontinu	0.50
2AUT2	Zone à vocation d'hébergement et de loisirs (camping traditionnel et parc résidentiel de loisirs)	0.40
2AUY	Zone à vocation d'activités artisanales, commerciales et de services	0.80
LA ZONE AGRICOLE et LA ZONE NATURELLE		
A	Zone agricole	0.10
N	Zone naturelle	0.10

5.3 PRINCIPES RETENUS POUR L'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

➤ **Protection décennale :**

les réseaux et aménagements sont dimensionnés pour une pluie de période de retour
 $T = 10$ ans.,

➤ **Réseaux séparatifs :**

Les nouveaux réseaux créés sur la commune de PENVENAN seront de type séparatif,

➤ **Coefficients d'imperméabilisation :**

Les coefficients d'imperméabilisation actuels des bassins versants ont été estimés en fonction du type d'urbanisation (pavillonnaire, centre ville, équipements...), des linéaires de voirie, ainsi que des observations de terrain (parkings...).

Les coefficients d'imperméabilisation future prennent en compte les orientations du projet de PLU qui à fixer un coefficient maximal d'imperméabilisation pour chaque zone définie (AU, UA, UB, etc...) (voir paragraphe 5.2). Ces coefficients prennent en compte une densification potentielle sur les secteurs en zone U et l'urbanisation la plus probable en zone AU en fonction du type de vocation. Le coefficient global maximal d'imperméabilisation de chaque bassin versant a ainsi été calculé à partir de la formule suivante :

$$C = \sum Si.Ci / S$$

avec C = coefficient maximal d'imperméabilisation du bassin versant, S = superficie total du bassin versant.

Ce coefficient est applicable à la zone du bassin versant, le coefficient applicable à la parcelle est celui du zonage PLU (AU, UA, UB, etc...).

➤ **Prescriptions pour les nouvelles zones urbanisables :**

L'urbanisation des nouvelles zones portées au PLU devra être accompagnée de la mise en place de mesures compensatoires (objectif de la neutralité des nouveaux aménagements vis à vis du milieu récepteur).

Le principe d'un débit de fuite de **5 L/s/ha** est appliqué à toute nouvelle opération. Quelque soit le mode de régulation retenu (bassin de régulation, noues, rétention à la parcelle, infiltration...), ce débit de fuite doit être respecté à l'exutoire de la zone concernée,

Il a été dimensionné et positionné à titre indicatif un bassin de régulation à sec au point de concentration de chacune des zones. Une technique différente pourra être retenue selon le choix de l'aménageur, à condition que le débit de fuite global de la zone soit respecté.

Les paragraphes 5.1.2 et 5.1.3 développent les différents types de techniques compensatoires qui peuvent être envisagées dans le contexte de la commune de PENVENAN. Une fiche technique pour chaque technique est présentée en annexe.

Le tableau de la page suivante reprend pour chaque zone urbanisable devant faire l'objet d'une mesure compensatoire, les prescriptions en terme de débit de fuite à respecter, ainsi que, pour indication, les caractéristiques d'un bassin de régulation à sec correspondant si cette technique est retenue (dimensionnement par la méthode des pluies avec la pluie locale de Saint Brieuc – Trémusson $T = 10$ ans).

D'autres solutions pourront être mises en œuvre lors des projets d'urbanisation (autre technique de régulation par noues, stockage à la parcelle...). Si celles-ci étaient retenues par l'aménageur, une description technique devra expliciter et justifier le dimensionnement retenu et le débit de fuite mentionné devra dans tous les cas être respecté.

➤ **Vérification de la bonne séparation des eaux :**

Une attention particulière doit être portée pour chaque nouveau branchement à la bonne séparation des eaux, aucune eau usée ne devant être rejetée vers le réseau pluvial (et vice versa).

TABEAU 6 : DESCRIPTION DES CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES DE REGULATION DES ZONES D'URBANISATION FUTURE

Numéro de la zone	Surface (ha)	Zonage PLU	Type urbanisation	Observation	Cimp futur	Sous BV	exutoire	Q fuite (l/s)	Q fuite (m³/s)	Période de retour	Volume ouvrage (m³)	Temps de vidange (h)	Ø Ajutage (mm) (pour Ø 1m de charge)	Localisation
1	1.18	2 AU	habitat		0.50	BUE1	Manche	6	0.006	T = 10 ans	145	6.71	Ø 60	Buguéès
2	2A	2.92	2AU	habitat	0.50		Manche	15	0.015	T = 10 ans	360	6.67	Ø 85	
		0.35	2AU	habitat	déjà urbanisé		Manche							
	2B	0.18	2AU	habitat	0.50		Manche							
3	3A	1.61	1 AUT4	Loisirs	0.40		Manche	8	0.008	T = 10 ans	155	5.38	Ø 60	
	3B	0.52	1 AUT4	Loisirs	0.40			3	0.003	T = 10 ans	50	4.63	Ø 50	
4	0.67	1 AUC7	habitat		0.50		Manche	3	0.003	T = 10 ans	85	7.87	Ø 50	Port Blanc
5	5A	1.00	2AU	habitat	0.50		Manche	5	0.005	T = 10 ans	125	6.94	Ø 50	
	5B	3.12	2AU-3AU	habitat	0.50			16	0.016	T = 10 ans	380	6.60	Ø 85	
6	1.82	2AU	habitat		0.50		Manche	9	0.009	T = 10 ans	230	7.10	Ø 85	
7B	0.27	1AUB7	habitat		0.50		Manche							
8	1.43	2AUT2	Loisirs		0.40		Manche	7	0.007	T = 10 ans	140	5.56	Ø 55	
9	1.51	1AUT4	Loisirs		0.40		Manche	8	0.008	T = 10 ans	145	5.03	Ø 60	Bourg
10	1.09	2AU	habitat		0.50		Manche	5	0.005	T = 10 ans	135	7.50	Ø 50	
10B	0.46	1AUB8	habitat		0.50		Manche							
10C	0.74	1AUB6	habitat		0.50		Manche							
11	0.46	1AUB5	habitat		0.50		Manche	2	0.002	T = 10 ans	60	8.33	Ø 50	
12	0.37	1AUB4	habitat		0.50		Manche							
13	13A	1.83	3AU	habitat	0.50		Manche	9	0.009	T = 10 ans	225	6.94	Ø 65	Bourg
	13B	1.06	3AU	habitat	0.50		Manche	5	0.005	T = 10 ans	130	7.22	Ø 50	
14	14A	1.94	2AU	habitat	0.50		Lizildry	10	0.01	T = 10 ans	240	6.67	Ø 70	
	14B	1.74	2AU	habitat	0.50		Lizildry	9	0.009	T = 10 ans	215	6.64	Ø 65	
15	2.21	2AU	habitat		0.50		Lizildry	11	0.011	T = 10 ans	270	6.82	Ø 85	
17	17A	1.68	2AU	habitat	0.50		Lizildry	8	0.008	T = 10 ans	205	7.12	Ø 60	
	17B	1.28	2AU	habitat	0.50		Lizildry	6	0.006	T = 10 ans	156	7.22	Ø 55	
	17C	1.06	2AU	habitat	0.50		Lizildry	5	0.005	T = 10 ans	130	7.22	Ø 85	
18	18A	1.17	2AU	habitat	0.50		Lizildry	6	0.006	T = 10 ans	145	6.71	Ø 55	
	18B	0.88	2AU	habitat	0.50		Lizildry	4	0.004	T = 10 ans	110	7.64	Ø 50	
19	19A	0.73	2AU	habitat	0.50		Lizildry	4	0.004	T = 10 ans	90	6.25	Ø 50	
	19B	0.20	1AUA1	habitat	0.50		Lizildry							
	19C	0.96	2AU	habitat	déjà urbanisé		Lizildry							
	19D	0.58	2AU	habitat	0.50		Lizildry							
19E	0.41	2AU	habitat		0.50		Lizildry							
20	0.52	1AUB2	habitat		0.50		Lizildry	3	0.003	T = 10 ans	70	6.48	Ø 50	
21	2.20	2AUE	habitat		0.50		Lizildry	11	0.011	T = 10 ans	270	6.82	Ø 75	
22	0.59	1AUB3	habitat		0.50		Lizildry	3	0.003	T = 10 ans	75	6.94	Ø 50	
25	4.45	1AUU	activités		0.80		Lizildry	22	0.022	T = 10 ans	950	11.99	Ø 100	
26	2.25	2AUU	activités		0.80		Lizildry	11	0.011	T = 10 ans	480	12.12	Ø 75	
27	0.68	2AU	habitat		0.50		Lizildry	3	0.003	T = 10 ans	90	8.33	Ø 50	
27B	0.10	2AU	habitat		0.50		Lizildry							
27C	0.29	2AU	habitat		0.50		Lizildry							
27D	0.15	2AU	habitat		0.50		Lizildry							
TOTAL	48.66													

Pour les zones 3, 5, 7, 13, 14, 17, 18 et 19, il est proposé un dimensionnement de la mesure compensatoire pour chaque sous zone.

5.4 JUSTIFICATION DES CHOIX DU ZONAGE

Il est indispensable de prévoir des aménagements pour :

- Résoudre les dysfonctionnements actuels,
- Intégrer les perspectives d'urbanisation future,
- Ne pas augmenter les débits ruisselés à l'aval afin de minimiser l'impact sur le milieu récepteur (aspects quantitatif et qualitatif).

Le zonage d'assainissement pluvial de la commune de PENVENAN prend en compte les éléments suivants :

SECTEURS DE BUGUELES ET DE PORT BLANC

L'étude détaillée de la situation actuelle a fait apparaître sur les secteurs de Buguéls et de Port Blanc des insuffisances importantes du réseau de transfert existant. La prise en compte d'une densification de l'imperméabilisation sur ces secteurs (réhabilitation de secteurs, agrandissement de bâtiments, comblement des dents creuses) amène une augmentation de ces désordres.

Afin de limiter les débits supplémentaires et leurs impacts sur le milieu récepteur sur ces deux secteurs, un réseau de capacité suffisante pour transférer le débit de pointe actuel sera mis en place et toute imperméabilisation supplémentaire devra être compensée par une gestion à la parcelle ou à l'îlot (voir techniques au paragraphe 5.1.2).

Nous retiendrons aussi cette configuration dans le cadre de certains bassins versants périphériques du bourg : PBM1 (marais du Goaster), PBL1 et PBL2 (rue Leur Min).

SECTEUR BOURG

L'étude détaillée de la situation actuelle a montré que les marges d'acceptabilités de débits supplémentaires sont très faibles voire nulles pour une grande partie du réseau en place sur ce secteur. Les réseaux devront donc pouvoir permettre le transit du débit de pointe pluviale décennale pour l'urbanisation future avec des restructurations afin d'éviter d'une part une concentration des ruissellements au niveau du centre bourg et d'autre part de mettre en place des bassins d'écroulement permettant de : limiter les renforcements de la structure de transfert, déconcentrer les flux en gérant au plus près de la source les débits et les volumes (préservation des secteurs en aval), réaliser une décantation des matières en suspension et avoir ainsi un abattement des polluants qui leur sont associés.

Les choix qui sont énoncés dans le paragraphe suivant tiennent compte du contexte de chaque bassin versant, des possibilités de travaux et de la faisabilité de la rétention.

5.5 TRAVAUX

Les travaux présentés dans ce paragraphe ont été définis dans le schéma directeur de la commune de PENVENAN à partir de la stratégie retenue présentée dans le paragraphe précédent.

TABEAU 7 : TRAVAUX PROJETES - SECTEURS DE BUGUELES ET PORT BLANC

Type de réseau	Dénomination des tronçons	Diamètre	Linéaire (m)	Coût (€ HT)		
				priorité 1	priorité 2	autres
Bassin versant Buguélès Sud						
desserte	Mise en place d'un réseau structurant rue des Mouettes (BUS01-BUS02-BUS03-BUS04)	Ø 400	520			X
structurant	Equipements d'engouffrements au bas de la rue des Mouettes	-	-	X		
structurant	Mise en place d'un réseau structurant rue des Mouettes (BUS04-BUS05)	Ø 500	45	X		
structurant	Mise en place d'un réseau structurant rue de l'Ile Marquer (BUS05-BUS06)	Ø 500	200	X		
structurant	Renforcement du réseau Ø 300 rue de la fontaine (BUS06A-BUS06)	Ø 400	40		X	
structurant	Renforcement du réseau Ø 300 rue de la fontaine (BUS06-BUS10)	Ø 600	15	X		
structurant	Renforcement du réseau Ø 250 rue du port (BUS08-BUS09-BUS10)	Ø 500	50	X		
desserte	Mise en place d'un réseau structurant rue du port	Ø 400	170			X
structurant	Renforcement du réseau Ø 300 rue du castel roz (BUS10-BUS11)	Ø 800	75	X		
structurant	Recalibrage du fossé passant en propriété privée	-	-	X		
Bassin versant Port Blanc rue A Chevrillon						
desserte	Renforcement du Ø 200 en traversée de la rue Anatole Le Bras	Ø 350	35		X	
Bassin versant Port Blanc rue de la Sentinelle						
Gestion des eaux pluviales du bassin versant en amont de la rue de la corniche						
régulation	BV amont rue de la Corniche + zone 6 V = 1 200 m3 - Qf = 40 l/s			X		
Bassin versant Port Blanc Nord						
desserte	Renforcement du tronçon PBN1 - PBN2	Ø 400	100		X	
Bassin versant du Marais du Goaster						
structurant	renforcement entre la rue Enez Brug et la rue de l'Ecole					
Solution 1 : passage sous domaine privé		Ø 500 puis Ø 600	280	X		
Solution 2 : passage sous domaine public		Ø 500	285			
Bassin versant Port Blanc Ouest						
desserte	Renforcement du réseau rue des Dunes (PBO1-PBO2-PBO3)	Ø 400	80		X	
desserte	Renforcement du réseau rue Launay (PBO3-EXU9)	Ø 500	15		X	

TABLEAU 8 : TRAVAUX PROJETES – SECTEUR DU BOURG

Type de réseaux	Dénomination des tronçons	Diamètre	Linéaire (m)	Coût (€ HT)	
				priorité 1	priorité 2
Bassin versant Bourg rue de Port Blanc					
desserte	Renforcement de l'exutoire	Ø 400 puis Ø 500	135		X
Bassin versant Bourg Nord					
structurant	renforcement entre le foyer des personnes âgées et la rue d'Armor	Ø 700	185	X	
structurant	renforcement depuis la rue d'Armor jusqu'à la rue de Loguellaou	Ø 1000	410	X	
structurant	renforcement depuis la rue de Loguellaou jusqu'à l'exutoire	Ø 1200	700	X	
Bassin versant Bourg Centre					
structurant	renforcement terrain des sports	Ø 500	60		X
structurant	renforcement terrain des sports	Ø 700	160		X
structurant	renforcement rue des promenades	Ø 700	150		X
structurant	renforcement route de Lannion	Ø 500	100		X
structurant	renforcement place de l'église	Ø 700	50	X	
structurant	connexion et renforcement du réseau rue des perdrix	Ø 1000	320	X	
régulation	V = 1 900 m3 - Qf = 130 l/s			X	
structurant	renforcement route de Lannion	Ø 700	115		X
structurant	mise en place d'une conduite de déconnexion entre la route de Lannion et le nouveau bassin de regulation	Ø 700	200		X
régulation	V = 1 750 m3 - Qf = 100 l/s				X
structurant	renforcement du réseau rue des patriotes	Ø 500	95		X
structurant	renforcement du réseau depuis rue Général de Gaulle jusqu'à l'exutoire	Ø 800	340		X
structurant	renforcement exutoire	Ø 1000	50		X
Bassin versant Bourg Sud					
structurant	Renforcement ZA	Ø 600	60		X

5.6 PLAN DE ZONAGE

Les plans de la commune (Planche Nord et Planche Sud) joints à la présente note matérialisent le zonage pluvial proposé.

Sont ainsi représentés, les éléments suivants :

- Le zonage du PLU (contour et dénomination),
- Les coefficients futurs maximaux d'imperméabilisation pour chaque zone définie dans le PLU,
- Les zones faisant déjà l'objet d'une gestion des eaux pluviales (coefficient d'imperméabilisation à respecter),
- Les zones devant faire l'objet d'une gestion des eaux pluviales (débit de fuite à respecter),
- Les zones avec maintien des débits ruisselés actuels (compensation des nouvelles surfaces imperméabilisées à la parcelle ou à l'îlot,
- Les contours des bassins versants et sous bassins élémentaires étudiées dans le cadre du schéma directeur d'assainissement pluvial de la commune.

ANNEXE 1 : FICHES PAR TECHNIQUES ALTERNATIVES

Bassins à sec

Principe et description

L'eau est collectée par un ouvrage d'arrivée, stockée dans le bassin, puis évacuée à débit régulé soit par un ouvrage vers un exutoire de surface (bassins de retenue), soit par infiltration dans le sol (bassins d'infiltration). La capacité d'infiltration de l'ouvrage sera proportionnel à sa taille et au type de sol. Les bassins secs sont vides la plupart du temps et la durée d'utilisation est très courte, de l'ordre de quelques heures seulement. Ils sont situés soit en domaine public, où on leur attribue un autre usage valorisant les espaces utilisés, soit en lotissement, ou encore chez le particulier.

Avantages :

- Réduction des débits à l'exutoire
- Ces bassins peuvent être aménagés en espaces verts inondables, ce qui leur confère une très bonne intégration paysagère en milieu urbain ou péri urbain.
- Mise en œuvre facile, bien maîtrisée, et possibilité de volume important
- Alimentation de la nappe (si bassin d'infiltration)

Inconvénients :

- Eventuelles nuisances dues à la stagnation de l'eau (olfactives, dépôts de boue de décantation et de flottants)
- Nécessité d'une surface suffisante (emprise foncière importante)
- Risque de pollution de la nappe (si bassin d'infiltration) et prétraitement envisageable
- La perméabilité du sol doit être suffisante dans le cas d'un bassin d'infiltration
- Un usage secondaire du bassin est conseillé afin d'assurer son entretien et ainsi sa pérennité et son bon fonctionnement

Entretien

Un bassin sec doit être entretenu pour rester efficace et esthétique. Une tonte régulière ainsi qu'un fauchage sont à prévoir pour l'entretien, dont la fréquence dépend directement de la période de retour de sollicitation du bassin. Un usage secondaire est ainsi fortement conseillé, dans la mesure du respect de la fonction principal de régulation des eaux pluviales de l'ouvrage.



Bassins en eau

Principe et description

De la même manière qu'un bassin à sec, l'eau est collectée par un ouvrage d'arrivée, stockée dans le bassin, puis évacuée à débit régulé soit par un ouvrage vers un exutoire de surface (bassins de retenue), soit par infiltration dans le sol (bassins d'infiltration). Cependant, les bassins en eau conservent une lame d'eau en permanence. La capacité d'infiltration de l'ouvrage sera proportionnel à sa taille et au type de sol. Ils sont situés soit en domaine public, où on leur attribue un autre usage valorisant les espaces utilisés, soit en lotissement, ou encore chez le particulier. Les débits de fuite peuvent être imposés réglementairement, techniquement, ou déduits de simulations hydrologiques.

Avantages :

- Ces bassins sont des plans d'eau, lieux de promenades et d'activités aquatiques
- Création de zones vertes
- Mise en œuvre facile et bien maîtrisée
- Possibilité de volumes importants

Inconvénients :

- Eventuelles nuisances dues à la stagnation de l'eau (envasement, ...)
- Nécessité d'une surface suffisante
- Pollution éventuelle de la nappe pour les bassins versants d'infiltration (un prétraitement des eaux est envisageable)
- La perméabilité du sol doit être suffisante dans le cas d'un bassin d'infiltration
- Le risque lié à la sécurité des riverains

Entretien

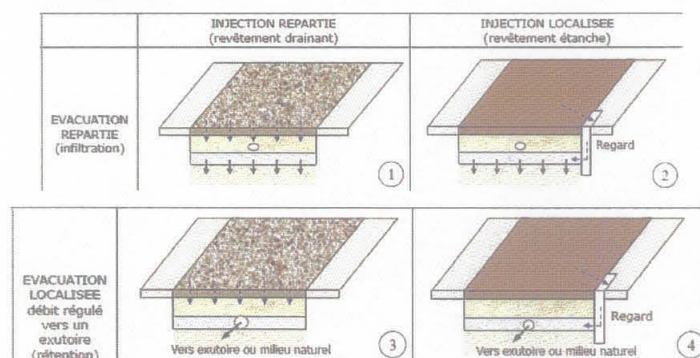
Pour satisfaire l'usage secondaire lié à l'eau, celle-ci doit être d'assez bonne qualité. De plus, le vidage des encombrants, ainsi qu'une gestion des activités secondaires doivent être assurés. L'état des berges influençant la qualité de la retenue, un entretien régulier de ces dernières sera nécessaire.



CHAUSSÉES A STRUCTURE RESERVOIR

Principe et description

Les chaussées à structure réservoir permettent d'écarter les débits de pointe de ruissellement grâce au stockage temporaire de la pluie directement à l'intérieur de la structure. Le revêtement peut être poreux (enrobés drainants, béton poreux ou pavés poreux) ou étanche, impliquant soit une récolte directe, soit une récolte par le biais d'avaloirs, des eaux de ruissellement. Le corps de la structure est couramment composé de grave poreuse sans fine ou bien de matériaux plastique adapté (nid d'abeille, casier réticulés, pneus...).



Avantages :

- Insertion très facile en milieu urbain sans consommation d'espace
- Amélioration de l'adhérence (moins de risque d'aquaplanage) et réduction du bruit de surface
- Plus coûteux qu'une chaussée normale, ce type de chaussée reste moins onéreux et moins encombrant que la réalisation d'une chaussée, d'un bassin et du réseau adjacent
- Filtration partielle de polluants

Inconvénients :

- Utilisation exclue dans les zones giratoires (risque d'orniérage) et dans les zones de décélération, et coût plus élevée qu'une chaussée normale
- Risque de pollution de la nappe
- Entretien très régulier des revêtements drainants (risque de colmatage)
- Règles à respecter (ne pas rejeter d'eaux usées ou polluées dans les avaloirs, ni entreposer de terre ou de matériaux pulvérulents sur les revêtements drainants)

Entretien

Un entretien très régulier pour les revêtements poreux est nécessaire pour limiter le colmatage, ainsi que pour les bouches d'injection, les regards et les avaloirs. Un sablage spécifique peut être indispensable pour les problèmes liés au verglas.



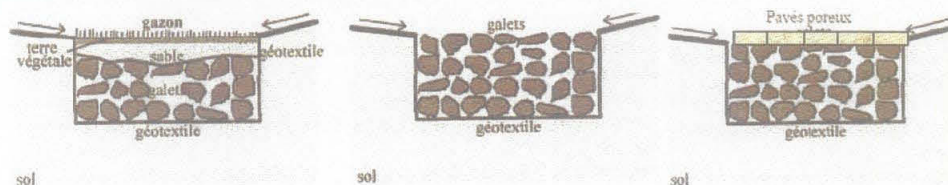
Chaussée normale

Chaussée poreuse avec structure réservoir

Tranchées drainantes

Principe et description

Une tranchée drainante est une excavation de profondeur et de largeur faibles, dans laquelle est disposée des matériaux granulaires (galets, graviers, ...) permettant un stockage des eaux en augmentant la capacité naturelle d'infiltration du sol (tranchée d'infiltration). La tranchée sera réalisée avec un matériaux présentant un pourcentage de vide suffisant (une analyse sera produit comme justificatif) et relativement esthétique pour participer à la qualité environnementale du projet. Dans le cas d'une faible perméabilité du sol, un drain sera mis en place pour faciliter l'évacuation de l'eau à un débit régulé vers un réseau pluvial ou un cours d'eau (tranchée de rétention). De manière générale la tranchée est placée perpendiculairement à l'axe d'écoulement, et l'interface avec le sol comporte une membrane géotextile limitant l'infiltration de fines particules. La récolte des eaux de pluies s'effectuent soit directement par infiltration, soit par un système d'avaloir.



Avantages :

- Très bonne intégration paysagère, présence quasiment indétectable
- Cout faible, installation simple et aisée
- Bien adapté également au jardin privatif
- Epuration partielle des eaux et alimentation de la nappe

Inconvénients :

- Risque de colmatage (les eaux ne doivent pas être trop chargées en matières en suspension) et de pollution de la nappe (tranchée d'infiltration)
- Contraintes dans le cas d'une forte pente et d'un encombrement du sous-sol
- Entretien spécifique régulier

Entretien

Le travail d'entretien consiste à ramasser régulièrement les déchets d'origine humaine ou les végétaux qui obstruent les orifices d'injection ou le revêtement drainant de surface. Le géotextile de surface doit être changé après constatation visuelle de son colmatage.



Les Noues

Principe et description

Une noue est un fossé peu profond et large présentant des rives à pentes douces. Le stockage et l'écoulement de l'eau se font à l'air libre, à l'intérieur de la noue. Cette eau est collectée, soit par l'intermédiaire de canalisations dans le cas, par exemple, de récupération des eaux de toiture et de chaussée, soit directement après ruissellement sur les surfaces adjacentes. Elle est évacuée vers un exutoire (réseau, puits ou bassin de rétention) ou par infiltration dans le sol et évaporation. Les noues seront enherbées pour être le plus paysagères possibles. Les pentes de talus seront au maximum de 25% et devront avoir un profil en travers se rapprochant le plus possible d'une courbe sinusoïdale.

Avantages :

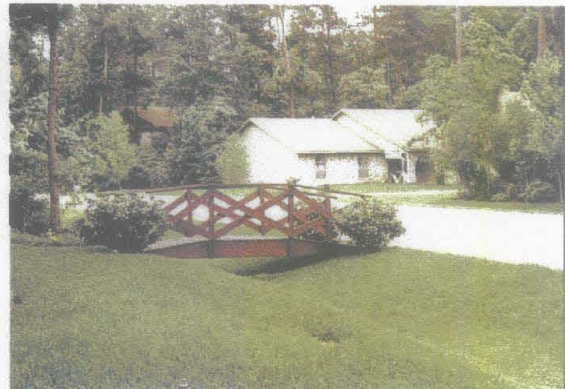
- Bonne intégration paysagère (création paysage végétal et espaces verts)
- Coût très faible
- Utilisation en un seul système des fonctions de rétention, de régulation et d'écrêttements des débits de pointe.

Inconvénients :

- Nuisance due à la stagnation des eaux
- Entretien régulier
- Plus adapté au milieu rural (en milieu urbain des franchissements réguliers doivent être réalisés pour permettre l'accès aux propriétés)
- Contraintes sur sol pentu

Entretien

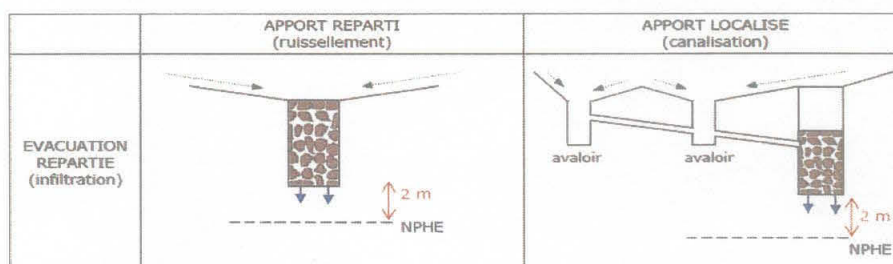
Le curage (selon l'envasement) et le faucardage font partie de l'entretien régulier nécessaire pour le bon fonctionnement de la noue. L'entretien des abords est similaire à celui d'un espace vert.



LES PUIITS D'INFILTRATION

Principe et description

Les puits d'infiltration sont des ouvrages de profondeur variable (quelques mètres à une dizaine de mètres), qui ont pour fonction le stockage temporaire des eaux pluviales et leur évacuation vers les couches perméables du sol par infiltration. Ils peuvent être creux, ou comblés d'un matériau très poreux et entourés d'un géotextile. Ces ouvrages sont alimentés soit par ruissellement des eaux pluviales de surface soit par un réseau de conduites. Ils sont ainsi souvent associés à d'autres techniques telles que les chaussées-réservoir, les tranchées drainantes, ou même des bassins de retenue, dont ils assurent alors le débit de fuite. On laissera un minimum de 2m entre le fond du puits et la nappe.



Avantages :

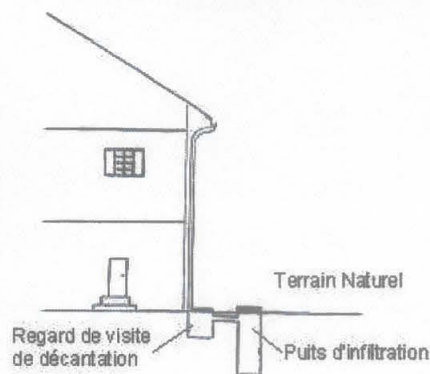
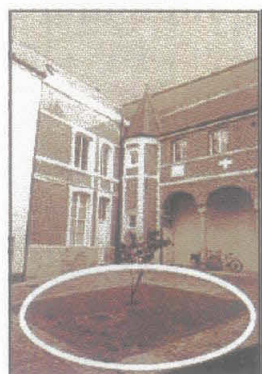
- Très bonne intégration paysagère (faible emprise au sol et non visible car enterré)
- Cout faible et simplicité de conception
- Large utilisation (de la simple parcelle aux espaces collectifs)
- Intéressant dans le cas d'un sol imperméable et d'un sous-sol perméable et contribue à l'alimentation de la nappe

Inconvénients :

- Entretien régulier et spécifique (risque de colmatage)
- Risque de pollution de la nappe (prétraitement éventuelle à prévoir en amont)
- Réalisation tributaire de la nature du sol

Entretien

Le risque de colmatage est très important. Le puits doit être nettoyé deux fois par an et doit donc rester accessible. La couche filtrante présente en dessous du puits doit également être nettoyé et changé si nécessaire (si l'eau stagne dans le puits plus de 24 heures par exemple).



Les Citernes

Principe et description

La citerne est un réservoir qui peut être enterré ou non, permettant la collecte des eaux pluviales de toiture. Il existe plusieurs types de citernes : citerne extérieure en polypropylène, citerne enterrée en polypropylène, en ciment ou en acier. L'évacuation peut s'effectuer vers un exutoire par l'intermédiaire d'un tuyau permettant la vidange du volume stocké. Ces ouvrages sont en fait des réservoirs strictement équivalents à des bassins de retenue étanche avec un débit de fuite nul. Le choix de cette technique se fait dans le cas d'une capacité d'infiltration très réduite. Le surdimensionnement du volume de la citerne ou du collecteur permet de créer une réserve d'eau pour réutilisation ultérieure (arrosage, eau de lavage pour la voiture...).

Avantages :

- Intégration paysagère variable (citerne enterrée ou extérieure)
- Bien adapté au parcellaire
- Coût très faible pour une citerne extérieure
- Réutilisation des eaux possibles

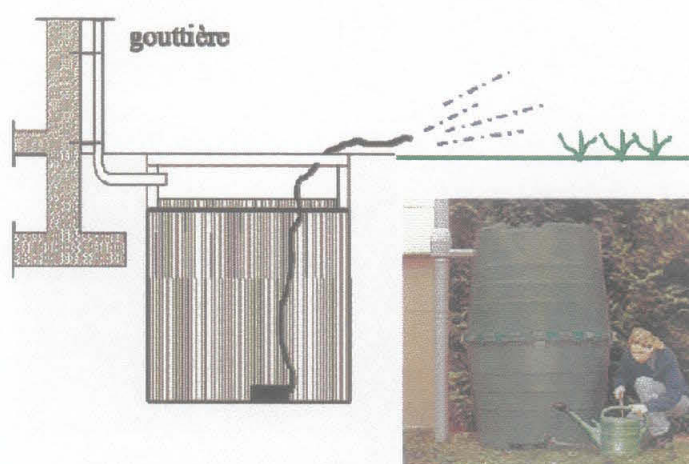
Inconvénients :

- Entretien régulier (pompes, filtres vidange)
- Coût plus élevé pour une citerne enterrée
- Aménagements nécessaires dans le cas d'une réutilisation des eaux à usage domestique autre qu'alimentaire (branchements des toilettes..)

..

Entretien

La citerne doit être régulièrement nettoyée pour éviter les développements bactériens. Dans le cas de citernes enterrées les préfiltres seront nettoyés annuellement.



Les Toits Stockants

Principe et description

Cette technique consiste à stocker les eaux pluviales sur le toit (quelques centimètres d'eau), afin de ralentir le ruissellement et de pouvoir les restituer à faible débit. En effet, grâce à un parapet en pourtour de toiture, l'eau sera retenue et évacuée par un dispositif régulant comme une ogive centrale avec filtre raccordée à un tuyau d'évacuation et d'un anneau extérieur percé contrôlant le débit de fuite. Ceci s'applique au toit plat ou de très faible pente. Dans le cas contraire, le stockage sera également possible grâce à des caissons cloisonnant la surface. De plus, il est également possible d'enherber la surface et de créer des toits verts qui au-delà de l'intégration paysagère, facilite la régulation du stockage et de la vidange.

Avantages :

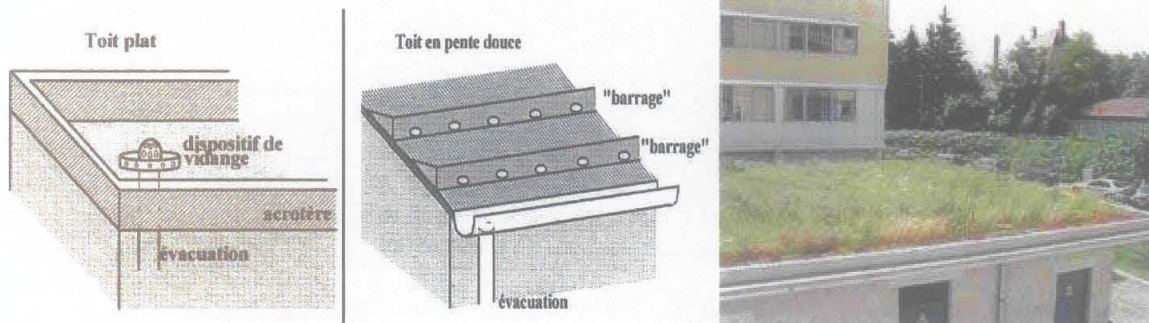
- Intégration possible et esthétique à tout type d'habitats
- Stockage immédiat et temporaire sans emprise foncière
- Bonne régulation du débit de sortie des eaux de ruissellement et diminution des réseaux à l'aval

Inconvénients :

- Surcoût par rapport à une toiture ordinaire
- Réalisation très soignée pour les problèmes d'étanchéité
- Entretien régulier
- Précautions importantes dans le cas d'une toiture déjà existante et mise en œuvre difficile pour les toits avec une pente supérieure à 2%.
- Inadapté aux toitures comportant des locaux techniques

Entretien

La chambre syndicale nationale d'étanchéité préconise un minimum de deux visites annuelles pour les toitures stockantes : l'une après la période automnale pour enlever les feuilles mortes et l'autre avant la période estivale. Il est par ailleurs nécessaire de pratiquer un enlèvement des mousses tous les 3 ans, en moyenne, au niveau du dispositif de régulation.



Les Structures alvéolaires

Principe et description

Les structures alvéolaires sont des structures synthétiques situées en dessous d'un revêtement poreux, et qui possèdent un indice de vide très élevé (de l'ordre de 90%) afin de permettre l'infiltration rapide des eaux de ruissellement. En effet, la forte perméabilité d'une telle structure va permettre le stockage de ces eaux qui seront restituées au cours d'eau ou au réseau pluvial par un débit de fuite. Ces structures s'intègrent bien sous des voies piétonnes, des pistes cyclables ou encore chez un particulier (sous un garage par exemple).

Avantages :

- Bonne intégration paysagère car invisible
- Rendement très supérieure à des tranchées drainantes
- Bien adapté lorsque les surfaces disponibles sont faibles

Inconvénients :

- Les eaux recueillies doivent être faiblement chargées en MES et non polluées
- Les petites structures ne supportent pas le trafic
- Technique onéreuse

Entretien

Comme la plupart de ce genre de technique, ce dispositif nécessite un entretien régulier de la couche poreuse supérieure (par mouillage ou aspiration par exemple).

**ANNEXE 2 : MESURES COMPENSATOIRES :
DISPOSITION CONSTRUCTIVE, TECHNIQUE,
VALIDATION, ENTRETIEN ET EXIGENCES**

a) Disposition de recueil des eaux pluviales

L'augmentation de l'imperméabilisation générera un débit supplémentaire qu'il convient de compenser pour ne pas aggraver la situation à l'aval. Les effluents pluviaux de la partie sud-est (voir plan de zonage d'assainissement pluvial) seront soit dirigés vers une mesure compensatoire globale à créer à l'emplacement prévu dans le schéma directeur d'assainissement pluvial, soit traités directement sur le terrain de l'opération. Quand aux effluents pluviaux du reste de l'opération, ils seront impérativement tamponnés sur l'emprise de terrain du projet avant rejet dans le collecteur d'eau pluviale. La régulation sur le terrain se fera par le biais de **mesures compensatoires douces** (bassin paysager, noues stockantes, des tranchées drainantes, chaussées à structure réservoir avec captages latéraux, toitures stockantes ou tout autre dispositif approprié), respectant un débit de fuite maximal de 5 l/s/ha voire 3 l/s/ha selon les secteurs.

b) Disposition constructive des mesures compensatoires

Les mesures compensatoires seront réalisées de manière à être le plus paysagées possible. (Ce ne sera pas des « trous »). Dans l'hypothèse d'un bassin paysager, sa configuration sera telle qu'elle ne nécessite pas de grillage de protection. Les pentes de talus seront de 25 % maximal et le bassin sera enherbé. Il sera doté d'un ouvrage de régulation en sortie avec une vanne de fermeture et d'une cunette plus ou moins centrale en béton ayant un tracé rappelant celui d'un cours d'eau, intégrée dans le plan du fond « d'ouvrage ». (Voir photo ci-dessous). Le fond de la mesure compensatoire sera penté (entre 7 et 25%) vers cette dernière. La sortie de la zone de rétention sera à l'opposé de l'entrée.

Pour les mesures compensatoires apparentées à des bassins de régulation à sec d'une capacité supérieure à 500 m³, ils devront, sauf impossibilité technique justifiée par le porteur de projet et acceptée par la municipalité, être conçus de manière à présenter un double volume de stockage. Le premier volume sera dimensionné sur une période de retour comprise entre 3 mois et 1 ans (pluies courantes). Le second volume sera déterminé par différence entre le volume total du bassin et le premier volume. Pour les bassins de volume inférieur, la régulation des pluies courantes pourra être réalisée avec différents trous d'ajutage.

Il pourra être dérogé à ces dispositions, soit pour des mesures globales réalisées sous maîtrise d'ouvrage communale, soit pour des terrains qui présenteraient à l'état naturel, (avant aménagement), une topographie particulièrement abrupte ou un thalweg. Toute dérogation devra être justifiée par l'aménageur et nécessitera une délibération motivée du conseil municipal.

Auteur : DDE 22 – SIAT – F. RICHTER -



Dans l'hypothèse de noues ou de dépressions paysagères, elles seront également enherbées. Les pentes de talus seront au maximum de 25% et devront avoir un profil en travers se rapprochant le plus possible d'une courbe sinusoïdale. On recherchera le plus possible à se rapprocher des caractéristiques et de l'intégration des aménagements ci-dessous. La profondeur des mesures sera limitée à 0.80 mètre maximum.



Auteur : DDE 22 - SIAT - F. RICHTER -

Dans l'hypothèse de tranchées drainantes, celles-ci seront intégrées à l'aménagement, réalisées avec un matériau présentant un pourcentage de vide suffisant (une analyse des vides du matériau employé sera produit comme justificatif) et relativement esthétique pour participer à la qualité environnementale du projet.

Exemples de tranchées drainantes :



En cas d'impossibilité majeure, dûment justifiée, à respecter ces dispositions de conception, et dans des cas extrêmement limités, ou dans des cas où une morphologie du terrain avant aménagement le justifierait, l'aménageur pourra solliciter une dérogation en argumentant sa demande. Celle-ci ne pourra être accordée qu'après délibération motivée du conseil municipal.

D'autres techniques alternatives (comme la chaussée à structure réservoir ou les toitures stockantes par exemple) pourront aussi être utilisées.

La réalisation de parkings verts (type alvéoles végétalisées) sur tout ou partie du projet pourra être une solution alternative pour contribuer au respect du coefficient d'imperméabilisation.

L'aménageur pourra également rechercher une double fonction aux mesures compensatoires comme notamment prévoir des espaces publics inondables.



Zones de rétention



Auteur : DDE 22 – SIAT – F.RICHTER -



« bassin de rétention » double-fonction

c) Dispositions techniques

Les mesures compensatoires mises en place devront respecter les règles de l'art, tant dans la conception que dans la réalisation. Aussi, tout matériau ou matériel drainant sera protégé par un géotextile pour éviter qu'il ne se colmate par un apport de fines.

d) Validation des mesures compensatoires

Le type de mesures mises en place devra obtenir l'aval de la municipalité avant leur mise en œuvre. Néanmoins, l'aménageur sera responsable de leur réalisation suivant les règles de l'art, des défauts de conception et du respect des caractéristiques techniques (volume de stockage nécessaire, débit de fuite, qualité des rejets,...).

Dans tous les cas, un dossier justifiant que les dispositions du schéma directeur d'assainissement pluvial ont bien été respectées, (volume de stockage, débit de fuite, coefficient maximal d'imperméabilisation,...) sera transmis par l'aménageur à la police de l'eau, pour information.

e) Entretien

L'entretien et le bon fonctionnement de tous les dispositifs de régulation seront assurés par le maître d'ouvrage du projet.

f) Exigences

Les cahiers des charges des lotissements rappelleront les surfaces imperméabilisables maximales (toitures habitation et annexes, voirie et accès internes au lot, terrasse, surface revêtues,...) par lot, à l'instar de la S.H.O.N. Ces dernières seront adaptées en fonction de la superficie définitive des lots.

Auteur : DDE 22 – SIAT – F. RICHTER -

Exemple :

soit un terrain en zone 1 AU d'une superficie de 9 350 m² ou le lotisseur prévoit 13 lots. Le coefficient maximal autorisé est de 0.6. La surface imperméabilisée sur domaine public est de 1 160 m² et il y a un espace vert de 450 m².

La surface maximale autorisée pour la zone 1 AU sera de 9 350 m² x 0.6 = 5 610 m²
A cette surface il faut déduire les espaces imperméabilisés (voiries, trottoirs, parkings...) prévus sur le domaine public, soit 1 160 m².

Il reste donc 5 610 m² – 1 160 m² = 4 450 m² de surface imperméabilisable à répartir sur les différents lots (7 740 m²) en fonction de leur surface. Le coefficient relatif à chaque lot sera donc de 0.57 (4 450 m² : 7 740 m² ≈ 0.57).

* surface imperméabilisable résiduelle sur espace privé (lots)

** surface privative du lotissement

Il faudra donc joindre dans le cahier des charges du lotissement, un tableau basé sur le modèle suivant :

<i>Numéro de lot</i>	<i>Surface du lot</i>	<i>Surface imperméabilisable maximale autorisée</i>
1	658	375 m ²
2	586	334 m ²
3	563	321 m ²
4	612	349 m ²
5	702	400 m ²
6	499	284 m ²
7	506	288 m ²
8	615	351 m ²
9	498	284 m ²
10	591	337 m ²
11	704	401 m ²
12	672	383 m ²
13	534	304 m ²

Auteur : DDE 22 – SIAT – F. RICHTER -

ANNEXE 3 : CARACTERISTIQUES DES BASSINS ET SOUS BASSINS VERSANTS

TABEAU 9 : CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANTS ELEMENTAIRES— BASSIN VERSANT DE BUGUELES

Nom	zone	Nœud d'injection	Aire totale	Aire zone	long	Pente pondérée	Cimp actu	Cruis actu	Cimp futur	Cruis futur
			(ha)	(ha)	(m)	(m/m)				
BUE 1	Zone 1	BUE1	2.9	1.18	350	0.032	0.13	0.21	0.50	0.55
	autres surfaces			1.71					0.45	0.47
TOTAL BUGUELES EST			2.9	ha			0.13	0.21	0.47	0.50
BUN 1		BUN1	0.3		106	0.016	0.32	0.39	0.70	0.73
BUN 2		BUN2	2.5		115	0.025	0.19	0.27	0.38	0.39
BUN 3		BUN4	1.6		126	0.032	0.05	0.20	0.21	0.22
TOTAL BUGUELES NORD			4.4	ha			0.15	0.25	0.34	0.35
BUS 1	Zone 4	BUS1	14.2	0.67	502	0.011	0.15	0.24	0.50	0.55
	Zone 3A			1.61					0.50	0.55
	autres surfaces			11.94					0.15	0.16
BUS 2		BUS2	1.6		230	0.029	0.26	0.33	0.50	0.55
BUS 3		BUS4	3.1		618	0.039	0.22	0.30	0.50	0.55
BUS 4		BUS6	2.8		438	0.058	0.14	0.22	0.50	0.55
BUS 5		BUS6A	3.0		366	0.075	0.19	0.27	0.50	0.55
BUS 6	Zone 2A	BUS8	11.5	3.15	917	0.040	0.15	0.25	0.50	0.55
	autres surfaces			8.35					0.41	0.44
BUS 7	Zone 2B	BUS7	5.6	0.18	601	0.065	0.15	0.23	0.50	0.55
	autres surfaces			5.39					0.54	0.58
BUS 8		BUS11	0.8		89	0.035	0.31	0.38	0.70	0.73
TOTAL BUGUELES SUD			42.6	ha			0.16	0.25	0.39	0.43
TOTAL BASSIN VERSANT BUGUELES			49.9	ha			0.18	0.28	0.39	0.42

Zone d'urbanisation future

TABLEAU 10 : CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANTS ELEMENTAIRES – BASSIN VERSANT DE PORT BLANC

Nom	Zone	Nœud d'injection	Aire totale	Aire zone	long	Pente pondérée	Cimp actu	Cruis actu	Cimp futur	Cruis futur
			(ha)	(ha)	(m)	(m/m)				
PB N1		PB N1	1.5		132	0.031	0.20	0.28	0.60	0.64
PB N2		PB N2	3.1		266	0.004	0.18	0.26	0.31	0.32
PB N3		-	1.3				0.36	0.43	0.46	0.48
TOTAL PORT BLANC NORD			5.9 ha				0.22	0.30	0.41	0.44
PB S1	Zone 6	PB S1	10.1	1.82	543	0.038	0.16	0.25	0.50	0.55
	autres zones			8.30					0.45	0.49
PB S2	Zone 7B	PB S2	2.5	0.27	342	0.012	0.40	0.45	0.50	0.55
	autres zones			2.23					0.45	0.48
TOTAL PORT BLANC "rue de La Sentinelle"			12.6 ha				0.21	0.29	0.46	0.49
PB C1		PB C1	6.2		765	0.046	0.30	0.37	0.50	0.55
TOTAL PORT BLANC "rue A Chevrillon"			6.2 ha				0.30	0.37	0.50	0.55
PB E1		PB E1	1.4		242	0.045	0.16	0.24	0.26	0.28
PB E2		PB E2	2.4		316	0.055	0.12	0.20	0.18	0.19
PB E3	Zone 5A	PB E3	7.8	0.95	405	0.015	0.15	0.23	0.50	0.55
	autres zones			6.82					0.37	0.41
PB E4		PB E4	0.9		292	0.035	0.32	0.38	0.50	0.55
PB E5		PB E6	12.1		874	0.060	0.15	0.23	0.20	0.21
TOTAL PORT BLANC EST			24.6 ha				0.15	0.23	0.27	0.29
PB O1	Zone 9	PB O1	3.5	1.51	433	0.020	0.28	0.35	0.50	0.55
	autres zones			1.95					0.60	0.64
PB O2		PB O2	2.2		229	0.024	0.22	0.30	0.60	0.64
PB O3		PB O4	1.5		228	0.042	0.31	0.38	0.60	0.64
TOTAL PORT BLANC OUEST			7.1 ha				0.27	0.34	0.58	0.62
PB L1		PB L1	207.3		1 976	0.018	0.11	0.20	0.10	0.20
PB L2		PB L8	16.0		699	0.036	0.19	0.27	0.31	0.34
PB L3		PB L11	8.4		602	0.043	0.18	0.26	0.29	0.30
TOTAL PORT BLANC LIORS QUERC'H			231.7 ha				0.12	0.21	0.12	0.21
PBM1	Zone 13B	PBM1	7.6	1.06	395	0.006	0.17	0.25	0.50	0.55
	autres zones			6.58					0.51	0.55
PBM2	Zone 10	PBM3	6.6	1.09	285	0.015	0.20	0.28	0.50	0.55
	autres zones			5.51					0.70	0.73
PBM3	Zone 10 B	PBM4	4.77	0.46	241	0.019	0.17	0.26	0.50	0.55
	autres zones			4.31					0.57	0.61
TOTAL PORT BLANC MARAIS			19.0 ha				0.18	0.26	0.58	0.62
TOTAL BASSIN VERSANT PORT BLANC			307.2		ha		0.14	0.22	0.20	0.28

TABLEAU 11 : CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANTS ELEMENTAIRES – BASSIN VERSANT DU BOURG

Nom	Zone	Nœud d'injection	Aire totale	Aire zone	long	Pente pondérée	Cimp actu	Cruis actu	Cimp futur	Cruis futur
			(ha)	(ha)	(m)	(m/m)				
BON 1	Zone 14A	BON1	5.5	1.94	251	0.024	0.25	0.32	0.50	0.55
	autres zones			3.59					0.62	0.65
BON 2		BON3	2.4		206	0.016	0.33	0.40	0.64	0.67
BON 3	Zone 14B	BON4	5.9	1.74	272	0.017	0.25	0.32	0.50	0.55
	autres zones			4.19					0.55	0.58
BON 4		BON5	1.8		229	0.008	0.39	0.45	0.61	0.65
BON 5		BON6	1.6		169	0.010	0.39	0.45	0.70	0.73
BON 6		BON7	6.1		440	0.007	0.18	0.26	0.48	0.51
BON 7	Zone 15	BON8	6.5	2.2	341	0.013	0.17	0.25	0.50	0.55
	Zone 17A			1.7					0.50	0.55
	autres zones			2.6					0.60	0.64
BON 8	Zone 17B	BON10	14.0	1.3	418	0.007	0.18	0.26	0.50	0.55
	autres zones			12.7					0.23	0.25
BON 9	Zone 17C	BON12	19.3	1.06	552	0.019	0.05	0.14	0.50	0.55
	autres zones			18.28					0.11	0.13
TOTAL BOURG NORD			63.2		ha		0.17	0.25	0.36	0.39
BOC 1		BOC1	0.8		138	0.017	0.67	0.70	0.70	0.73
BOC 2		BOC2	2.0		238	0.006	0.30	0.37	0.62	0.66
BOC 3		BOC3	16.7		730	0.004	0.18	0.24	0.24	0.26
BOC 4	Zone 19A	BOC5	4.5	0.7	331	0.012	0.13	0.21	0.50	0.55
	Zone 19B			0.2					0.50	0.55
	autres zones			3.6					0.29	0.36
BOC 5	Zone 19C	BOC6	15.2	0.96	682	0.005	0.21	0.29	0.50	0.55
	Zone 19E			0.41					0.50	0.55
	Lot Baileyour			1.66						
	autres zones			12.12					0.38	0.41
BOC 6	Zone 19D	BOC7	2.4	0.58	156	0.012	0.41	0.48	0.50	0.55
	autres zones			1.79					0.64	0.68
BOC 7		BOC10	1.2		196	0.016	0.60	0.64	0.70	0.73
BOC 8	Zone 27	BOC11	8.9	0.68	423	0.018	0.28	0.35	0.50	0.55
	Zone 27B			0.10					0.50	0.55
	Res Kerilis			1.97						
	autres zones			6.10					0.41	0.43
BOC 9	Zone 18A	BOC12	2.4	1.22	212	0.015	0.26	0.33	0.50	0.55
	autres zones			1.20					0.60	0.63
BOC10		BOC20	1.0		273	0.026	0.17	0.25	0.35	0.36
BOC11		BOC14	2.7		294	0.009	0.29	0.36	0.53	0.56
BOC12		BOC17	2.5		203	0.013	0.11	0.20	0.27	0.29
BOC13	Zone 18B	BOC20	2.4	0.8	237	0.022	0.12	0.21	0.50	0.55
	autres zones			1.7					0.11	0.13
TOTAL BOURG CENTRE			62.6		ha		0.23	0.30	0.35	0.38
BOS 1		BOS1	14.0		984	0.010	0.10	0.18	0.15	0.15
BOS 2		BOS4	1.6		483	0.001	0.23	0.26	0.52	0.55
BOS 3	Zone 26	BOS6	58.8	2.0	1 441	0.014	0.11	0.20	0.50	0.55
	Zone 25			4.5					0.50	0.55
	autres zones			52.4					0.12	0.13
BOS 4	Zone 20	BOS6	6.1	0.52	248	0.014	0.16	0.24	0.50	0.55
	autres zones			5.53					0.24	0.25
BOS 5	Zone 27D	BOS8	7.4	0.15	401	0.013	0.19	0.27	0.50	0.55
	Zone 22			0.58					0.50	0.55
	autres zones			6.82					0.34	0.38
BOS 6	Zone 27C	BOS8	3.11	0.29	255	0.002	0.29	0.36	0.50	0.55
	autres zones			2.8					0.54	0.58
TOTAL BOURG SUD			90.9		ha		0.13	0.21	0.20	0.21
BOP 1		BOP1	2.7		290	0.035	0.23	0.30	0.50	0.55
BOP 2		BOP2	2.2		313	0.018	0.24	0.31	0.50	0.55
BOR	Zone 12	BOR1	11.6	0.4	663	0.023	0.14	0.23	0.50	0.55
	Zone 13A			1.9					0.50	0.55
	autres zones			9.4					0.32	0.34
BOL	Zone 11	BOL1	6.6	0.46	551	0.001	0.22	0.30	0.50	0.55
	autres zones			6.10					0.50	0.53
TOTAL BOURG NORD Anse de PELLINEC			23.1		ha		0.18	0.27	0.43	0.46
BASSIN VERSANT			239.8		ha				0.31	0.33