

Siège social - Quimper
ZA de Creac'h Gwen
22, av. de la Plage des Gueux
29334 Quimper Cedex
Tél. 02 98 10 28 88 - Fax 02 98 10 28 60

Site de Brest
Technopôle de Brest Iroise
BP 52 - 120, av. Alexis de Rochon
29280 Plouzané
Tél. 02 98 34 11 00 - Fax 02 98 34 11 01

GP à caractère sanitaire et social - APE 71.20B
SIREN 130 002 082

contact@idhesa.fr - <http://www.idhesa.fr>

Commune de Clohars Fouesnant

Schéma de gestion des eaux pluviales

Juillet 2013

Phase 3 : Schéma de gestion et solutions techniques Zonage pluvial



Commune de
Clohars Fouesnant

Schéma de gestion des eaux
pluviales

Juillet 2013

Phase 3 : Schéma de gestion et solutions techniques
Zonage pluvial

| Rév. | Rédaction | Date | Vérification | Date |
|--|--------------|------------|---------------------------|------------|
| 0 | Gurvan Peden | 15/07/2013 | Mélanie Gahagnon | 17/07/2013 |
| Visas | | | | |
| Commune de Clohars Fouesnant Schéma de gestion des eaux pluviales Phase 3 : Schéma de gestion et solutions techniques – Zonage pluvial Réalisé par Gurvan PEDEN | | | Affaire : 2013.020 | |
| | | | Rapport : 13-120 | |



SOMMAIRE

| | |
|--|------------------------------------|
| I. Avant-Propos | 6 |
| II. Contexte réglementaire | 7 |
| III. Etat des lieux de l'assainissement pluvial..... | 9 |
| <i>III.1. Situation actuelle</i> | 9 |
| <i>III.2. Impact de l'urbanisation envisagée sur le réseau pluvial</i> | 9 |
| <i>III.3. Aménagements prévus</i> | 10 |
| IV. Zonage pluvial | 12 |
| IV.1.1. Bassins versants situés en amont du bassin de rétention (exceptés à l'amont de la rue de la Fontaine) | 12 |
| IV.1.2. Les bassins versants situés en amont de la rue de la Fontaine..... | 12 |
| IV.1.3. L'ensemble des zones U et AU situées à l'extérieur du bassin versant drainé par le bassin de rétention | 13 |
| V. Dimensionnement des mesures compensatoires à la parcelle..... | 15 |
| <i>V.1. Coefficient d'imperméabilisation maximal</i> | 15 |
| <i>V.2. Faisabilité de l'infiltration</i> | 16 |
| <i>V.3. Principe de fonctionnement de la rétention</i> | 17 |
| <i>V.4. Dimensionnement de la rétention à la parcelle</i> | 19 |
| <i>V.5. Extensions de zones déjà imperméabilisées</i> | <i>Erreur ! Signet non défini.</i> |
| <i>V.6. Cas d'une opération fractionnée</i> | 20 |
| V.6.1. Droit d'antériorité : Extensions de zones déjà imperméabilisées | 21 |
| VI. Choix d'une mesure compensatoire adaptée | 22 |
| <i>VI.1. Pertinence de la solution retenue</i> | 22 |
| <i>VI.2. Dispositions constructives</i> | 23 |

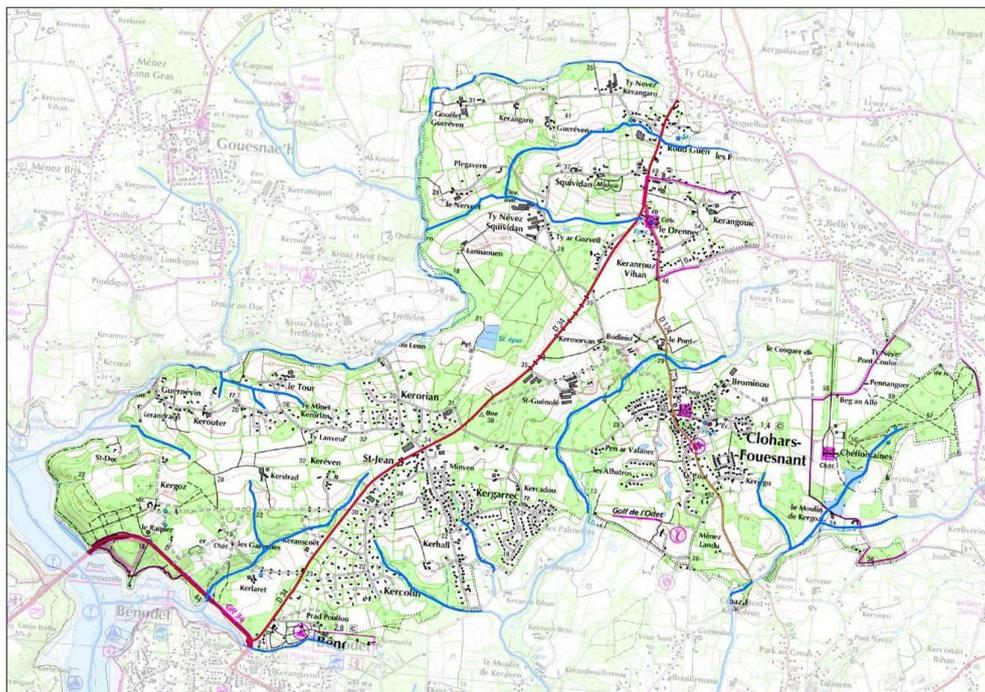
I. AVANT-PROPOS

La commune de Clohars Fouesnant est située à une dizaine de kilomètres au sud de Quimper et borde l'estuaire de l'Odet en rive gauche. Son territoire couvre une superficie de 13 km², pour une population voisine de 2 250 habitants (recensement INSEE 2010).

Clohars Fouesnant se situe à cheval sur deux bassins versants :

- La moitié Nord-Ouest de la commune alimente le bassin versant de l'Odet et est située dans le périmètre du SAGE de l'Odet,
- La moitié Sud-Est est drainée par des cours d'eau qui rejoignent les anses du Petit Moulin et de Groasguen à Bénodet. Ces bassins versants appartiennent au périmètre du SAGE Sud Cornouaille, qui est en cours d'élaboration.

On peut considérer que la route départementale D34 constitue la ligne de partage des eaux depuis la commune de Bénodet jusqu'au lieu-dit Keranrouz Vihan.



Réseau hydrographique de la commune

Dans le cadre de l'élaboration du PLU et conformément à l'article L2224-10 du code des collectivités territoriales, un zonage pluvial doit être réalisé.

II. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le cadre réglementaire pour la gestion des eaux pluviales de la commune de Clohars Fouesnant est défini par quatre documents :

- Code général des collectivités territoriales
- SDAGE Loire Bretagne
- SAGE Odet
- SCOT Odet

Le SAGE Sud Cornouaille est en phase d'élaboration. Il n'existe pas encore de règlement associé à ce SAGE.

II.1.1.1. Code général des collectivités territoriales

Le zonage pluvial est défini dans l'article L2224-10 du code général des collectivités territoriales et repris dans l'article L123-1 du code de l'urbanisme.

Article L2224-10 du CGCT :

"Les communes ou leurs établissements publics de coopération délimitent, après enquête publique : [...]"

3° 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 ;

4° 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."

II.1.1.2. SDAGE Loire Bretagne

Les eaux pluviales de la commune sont concernées par la disposition 3D-2 du SDAGE Loire Bretagne :

Orientation 3D : Améliorer le transfert des effluents collectés à la station d'épuration et maîtriser les rejets d'eaux pluviales

- *Disposition 3D-2 : Réduire les rejets d'eaux pluviales (réseaux séparatifs)*
 - *Limiter le débit rejeté à l'aval des zones devant faire l'objet d'un aménagement*
 - *20 l/s pour les zones de surface comprise entre 1 et 7 ha*
 - *3 l/s/ha pour les zones dont la surface est supérieure à 7 ha*

II.1.1.3. SAGE Odet

La réalisation de schéma de gestion des eaux pluviales est préconisée par l'action 2.2.3 du SAGE Odet. La création de bassins de rétention et la gestion des eaux pluviales par les techniques alternatives sont également préconisées par l'action 3.6.2.

Ces actions sont décrites comme suit dans les documents du SAGE :

- Etablir un plan de gestion prévisionnel des eaux pluviales en lien avec le développement urbain et l'existant.
- Recourir aux solutions traditionnelles :
 - réaliser des bassins de stockage temporaire en aval des zones urbaines et le long des infrastructures (déversoirs d'orages, bassins de stockage à ciel ouvert ou enterrés),
 - agir sur le dimensionnement du réseau d'assainissement : soit par la mise en place d'un réseau séparatif, soit par un surdimensionnement du réseau unitaire lui permettant de recueillir les eaux pluviales lors des épisodes orageux, avec dans tous les cas un traitement des eaux collectées.
- Recourir aux "techniques alternatives" (ou techniques compensatoires) :
 - chaussées à structure réservoir, chaussées poreuses pavées ou enrobées,
 - toitures terrasses, puits d'infiltration, noues....
- Intégrer des « plans de zonage pluvial » dans les PLU (prévu par l'article L.2224-10 du Code général des collectivités territoriales).

Cette mesure concerne en priorité les extensions urbaines (il est plus difficile techniquement et économiquement d'intervenir sur l'existant).

II.1.1.4. SCOT Odet

Les eaux pluviales font l'objet d'une prescription et d'une recommandation dans le SCoT de l'Odet :

- Prescription SCOT Odet : « L'imperméabilisation des sols devra être limitée dans le cas d'urbanisation nouvelle, l'infiltration des eaux pluviales in situ sera favorisée »
- Recommandation n°1 : « Chaque commune devra réaliser un schéma directeur des eaux pluviales. »
 - Ce schéma doit conduire à réduire au débit naturel avant aménagement, le ruissellement instantané pour une pluie de fréquence décennale par la programmation des équipements nécessaires en fonction du développement urbain projeté dans les documents d'urbanisme.

III. ETAT DES LIEUX DE L'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

III.1. Situation actuelle

On distingue deux types de structure dans le réseau d'assainissement pluvial de Clohars Fouesnant :

- dans le bourg, les eaux pluviales sont dirigées au maximum vers un bassin de rétention, avant de rejoindre les plans d'eau du Golf de l'Odét.
- dans les hameaux à l'extérieur du bourg, on observe des réseaux plus courts qui évacuent rapidement les ruissellements vers les cours d'eau naturels.

Le diagnostic quantitatif du réseau d'assainissement pluvial met en évidence un dysfonctionnement majeur : la capacité du bassin de rétention du bourg de Clohars Fouesnant est insuffisante. En effet, la surface de bassin versant drainée par l'ouvrage est beaucoup plus importante que celle envisagée au moment des études de dimensionnement du bassin.

Le réseau en aval du bassin n'est pas dimensionné pour évacuer les ruissellements de manière non régulée. Des débordements apparaissent dès la pluie quinquennale lors de la sollicitation de la surverse de sécurité du bassin de rétention.

Il faut toutefois signaler que, malgré sa capacité insuffisante, le bassin de rétention joue un rôle efficace dans l'écrêtement des débits de pointe et soulage le réseau pluvial de manière significative.

D'autres dysfonctionnements d'importance moindre sont révélés par la simulation hydraulique :

- Evacuation difficile des eaux pluviales à l'aval du lotissement de Ty Lae
- Mise en charge du réseau dans le lotissement du Minven.

D'un point de vue qualitatif, il n'existe pas de suivi des eaux pluviales de la commune. Les milieux récepteurs sont l'Estuaire de l'Odét et la baie de Concarneau dont les états physico-chimiques sont qualifiés de bon par la DCE.

III.2. Impact de l'urbanisation envisagée sur le réseau pluvial

En tenant compte des perspectives d'urbanisation maximales, sans mise en œuvre de mesures compensatoires, les dysfonctionnements suivants apparaissent pour une pluie décennale :

- Débordement incontrôlé du bassin de rétention (600 m³ sur 1h),
- Intensification du débordement dans l'Impasse Bogey par rapport à la situation actuelle.
- Apparition d'un léger débordement à l'amont de la rue de la Fontaine,
- Intensification du débordement dans le lotissement de Ty Lae,
- Intensification du débordement de Ty Lutin,
- Augmentation du débordement dans le lotissement de Minven,
- Augmentation générale des débits de pointe.

D'une manière générale, les débits de pointe à l'aval des bassins versants comprenant des zones à urbaniser augmentent de manière importante.

III.3. Aménagements prévus

Les aménagements nécessaires ont été classés selon 3 ordres de priorité :

- **Priorité 1** : Les aménagements permettent d'éliminer les dysfonctionnements actuels et doivent être réalisés à court terme,
- **Priorité 2** : Les aménagements doivent être réalisés préalablement à l'urbanisation des zones situées en amont,
- **Priorité 3** : La réalisation des aménagements sera nécessaire si les dysfonctionnements du réseau pluvial sont confirmés sur le terrain.

| Localisation | Aménagement | Coût estimatif | Priorité |
|---|--|----------------|----------|
| Bourg | Bassin de rétention de 4500 m ³ Débit de fuite 60 l/s | 130 000 € | 1 |
| Impasse Bogey | Remplacement du Ø300 par un Ø400 sur 90ml | 22 000 € | 2-3 |
| Rue de la Fontaine | Remplacement du Ø500 par un Ø600 sur 115 ml | 40 000 € | 3 |
| Croisement Rue Poulfanc / Hent Kastell | Création d'un réseau Ø300 sur un linéaire de 60 m pour permettre le raccordement de la zone 2AUh de Brominou Bihan vers le réseau existant dans la rue Poulfanc. | 14 000 € | 2 |
| Lotissement de Ty Lae | Remplacement de la canalisation exutoire par un Ø400 de pente 1% sur 220 ml | 53 000 € | 2 |
| Lotissement de Minven | remplacement de la conduite Ø300 par une Ø400 sur 210 ml | 50 000 € | 1 |

Traversée de la route de Ty Lutin

Le remplacement de la conduite de traversée par une canalisation de capacité supérieure n'est pas considérée comme prioritaire.

Cette conclusion repose sur les constats suivants :

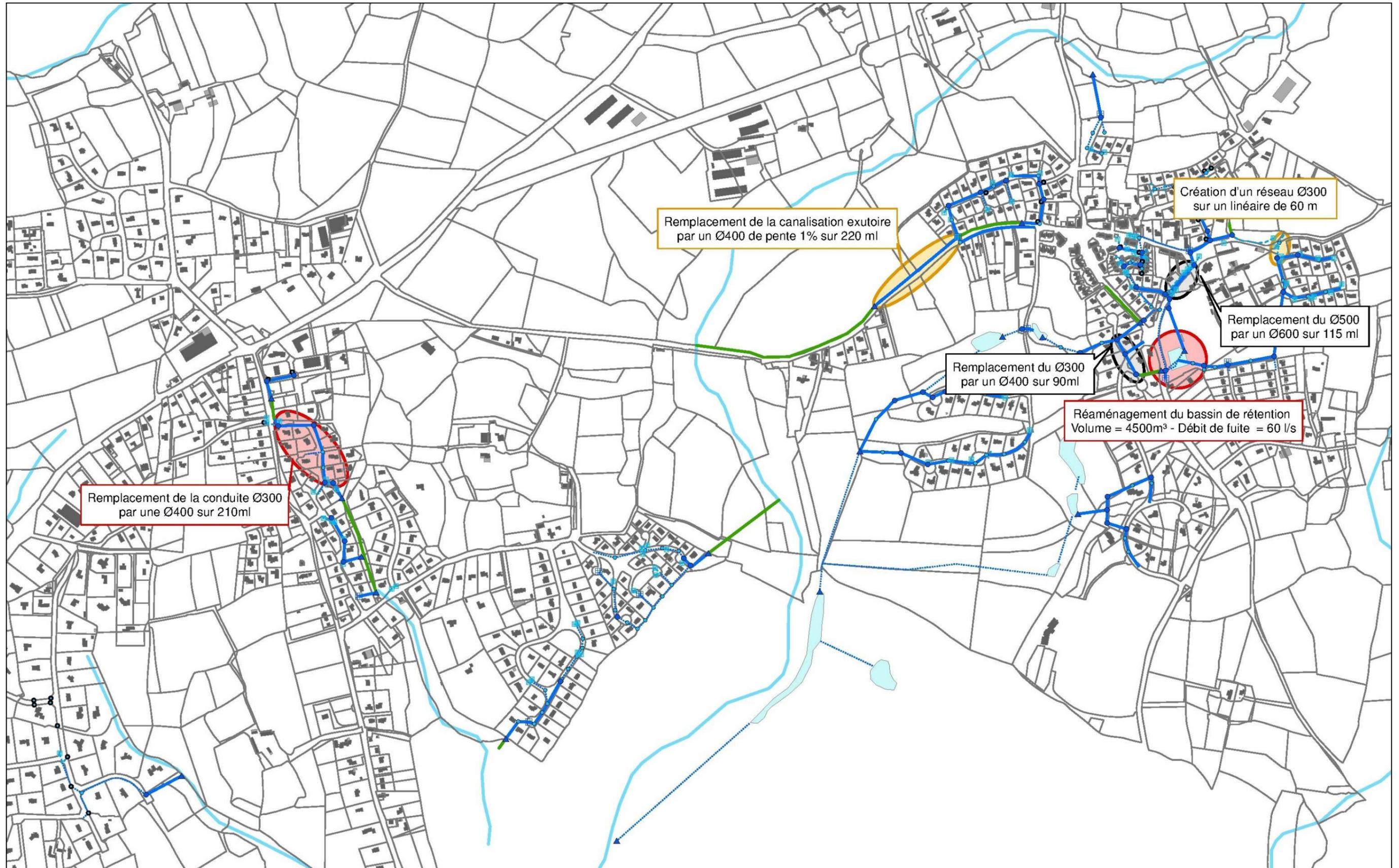
- Le débordement d'eau pluvial est limité. De plus, en raison de l'absence de cotes précises sur les plans d'eau voisins du golf, des hypothèses sécuritaires ont été prises pour étudier l'écoulement des eaux pluviales. Il est probable que le dysfonctionnement réel soit nettement moins important que la situation estimée théoriquement.
- Il n'y a pas d'enjeu majeur à proximité de la traversée de voirie.

Néanmoins, afin d'éviter la stagnation de l'eau sur la voirie lors d'éventuels débordements, une ouverture pourra être créée dans le talus en aval de la traversée. Les eaux rejoindraient ainsi le plan d'eau situé en aval en s'écoulant à la surface du terrain naturel.

Lotissement Ty Lae

La conduite exutoire du lotissement de Ty Lae n'était pas accessible au moment de la réalisation de l'état des lieux du réseau pluvial. Une reconnaissance plus approfondie sera nécessaire afin de confirmer l'exactitude des caractéristiques de la conduite exutoires, déterminées à partir des plans de réalisation du lotissement.

L'emplacement et la description des aménagements sont présentés à la page suivante.



IV. ZONAGE PLUVIAL

Conformément à la disposition 3D-2 du SDAGE Loire Bretagne, le débit restitué à l'aval des aménagements sera limité à 3 l/s/ha.

Compte tenu de l'absence d'enjeu majeur d'inondation par les cours d'eau, la période de retour retenue pour le dimensionnement des mesures compensatoires est de 10 ans.

On distinguera trois zones distinctes pour la mise en œuvre des mesures compensatoires :

- Les bassins versants situés en amont du bassin de rétention (exceptés à l'amont de la rue de la Fontaine),
- Les bassins versant situés en amont de la rue de la Fontaine,
- L'ensemble des zones U et AU situées à l'extérieur du bassin versant drainé par le bassin de rétention.

D'une manière générale, les aménagements prévus à l'extérieur des trois zones citées ci-dessus devront être réalisés dans le respect de la loi sur l'eau et en tenant compte de l'impact des eaux pluviales du projet sur les secteurs situés en aval.

IV.1.1. Bassins versants situés en amont du bassin de rétention (exceptés à l'amont de la rue de la Fontaine)

Le coefficient d'imperméabilisation des surfaces aménagées ne devra pas dépasser la valeur fixée pour le redimensionnement du bassin de rétention.

Les coefficients d'imperméabilisations maximaux seront donc les suivants :

- 0,5 pour l'aménagement des disponibilités foncières en zone U,
- 0,6 pour le secteur AUhb du Cœur de bourg,
- 0,7 pour la partie du futur pôle équipement drainée par le bassin de rétention,
- 0,5 pour le secteur 2AUh de Brominou bihan.

L'augmentation du débit liée à l'urbanisation du bourg de Clohars Fouesnant sera compensée par le bassin de rétention. Il n'est pas nécessaire de prévoir des mesures compensatoires supplémentaires.

IV.1.2. Les bassins versants situés en amont de la rue de la Fontaine

Le coefficient d'imperméabilisation des surfaces aménagées ne devra pas dépasser 0,5 (la valeur fixée pour le redimensionnement du bassin de rétention)

Afin d'éviter de surcharger le réseau pluvial de la rue de la Fontaine, des mesures compensatoires devront également être mises en place pour chaque opération d'aménagement. Elles devront permettre de limiter le débit restitué à l'aval à 3 l/s/ha pour une pluie décennale.

La réalisation de ces mesures pourra se faire pour chaque parcelle, ou bien pour chaque tranche d'opération prévue.

Les eaux pluviales de la zone 2AUh de Brominou Bihan devront être raccordées au réseau existant de la rue Poulfanc.

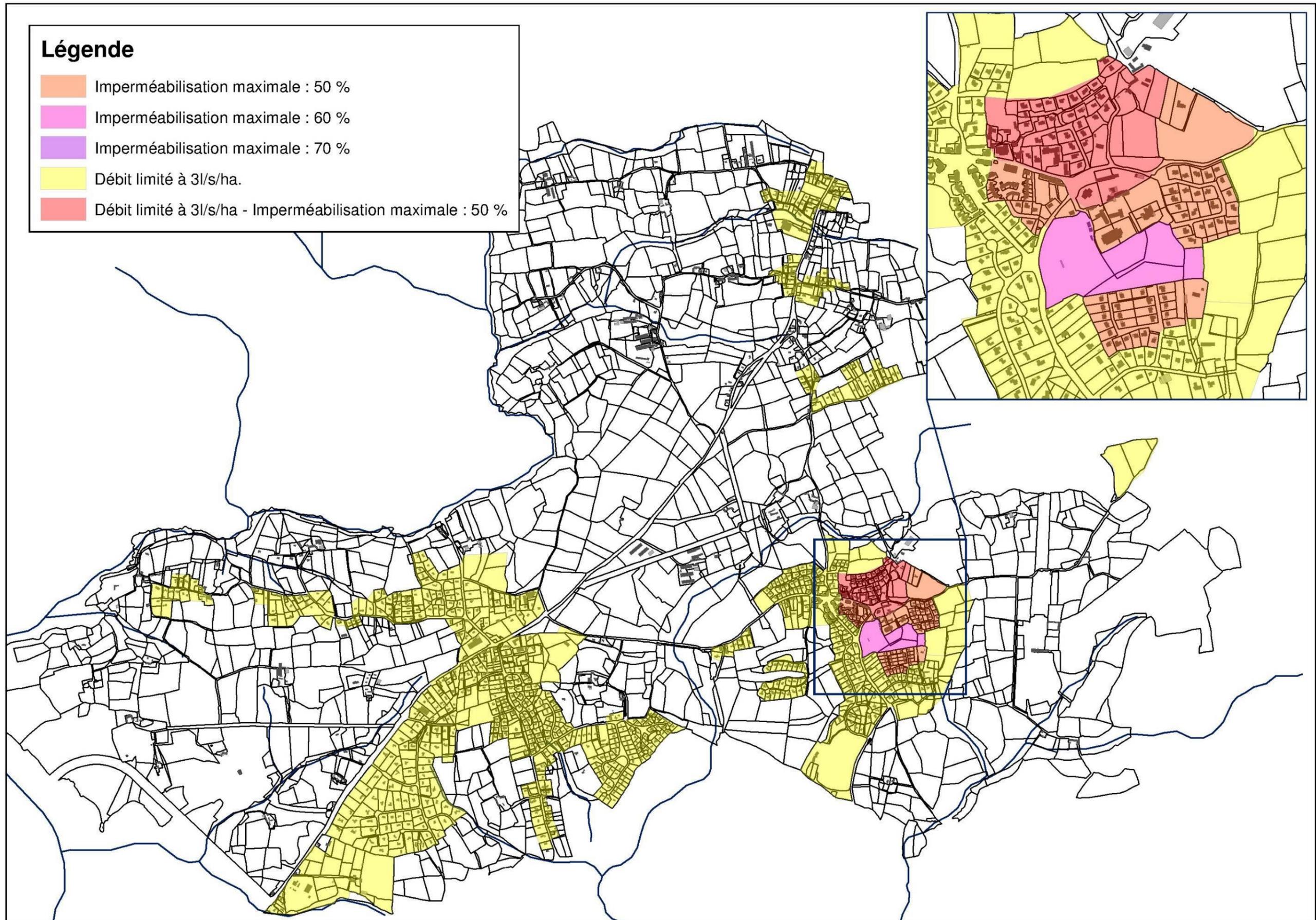
IV.1.3. L'ensemble des zones U et AU situées à l'extérieur du bassin versant drainé par le bassin de rétention

Des mesures compensatoires devront également être mises en place dès qu'un aménagement génère de nouvelles surfaces imperméabilisées. Elles devront permettre de limiter le débit restitué à l'aval à 3 l/s/ha pour une pluie décennale.

La réalisation de ces mesures pourra se faire pour chaque parcelle, ou bien pour chaque tranche d'opération prévue.

D'une manière générale, les solutions alternatives de gestion des eaux pluviales seront recherchées (aménagement de noues dans les espaces verts, fossés ou noues en bordure de voie, infiltration à la parcelle ...).

Les mesures compensatoires à la parcelle se caractérisent généralement par des débits de fuite très faibles qui sont très difficiles à réguler par des ouvrages simples. Pour toutes les mesures compensatoires à la parcelle, l'infiltration sera privilégiée par rapport à la rétention des eaux pluviales.



V. DIMENSIONNEMENT DES MESURES COMPENSATOIRES A LA PARCELLE

Le dimensionnement des mesures compensatoires à la parcelle doit se faire en vérifiant dans l'ordre suivant :

1. Respect du coefficient maximal d'imperméabilisation
2. Faisabilité de l'infiltration
3. Dimensionnement d'une technique alternative de rétention (si l'infiltration n'est pas réalisable)

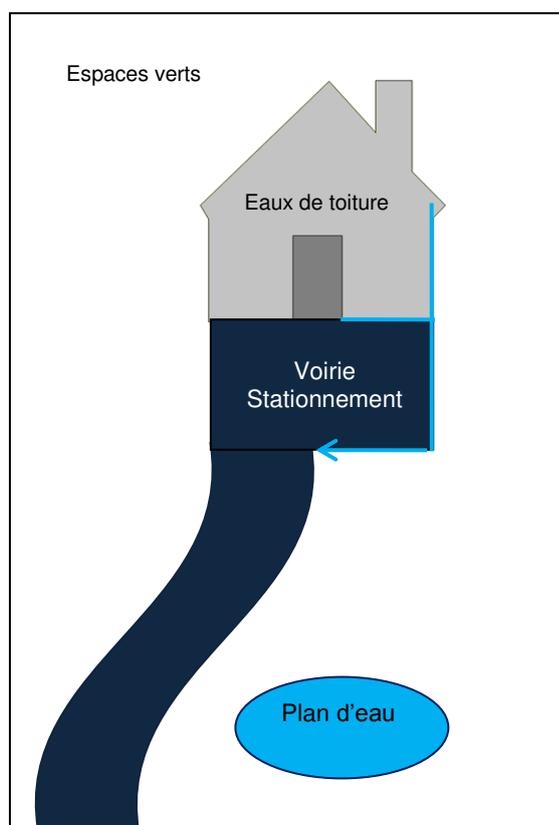
V.1. Coefficient d'imperméabilisation maximal

Les surfaces suivantes sont considérées comme imperméabilisées :

- Toituresⁱ,
- Voiries, aires de stationnementⁱⁱ,
- Plans d'eau permanents, piscines.

La surface imperméabilisée par un projet correspond à la somme des surfaces ci-dessus.

Le coefficient d'imperméabilisation correspond ensuite au rapport entre la surface imperméabilisée et la surface totale des parcelles concernées par le projet.



$$C_{imp} = \frac{S_{imp}}{S_{totale}} = \frac{S_{toit} + S_{voirie} + S_{parking} + S_{eau}}{S_{totale}}$$

C_{imp} : Le coefficient d'imperméabilisation du projet

S_{imp} : La surface imperméabilisée sur le terrain du projet

S_{totale} : La surface totale des parcelles concernées par le projet

S_{toit} : La surface de toiture sur le terrain du projet

S_{voirie} : La surface de voirie sur le terrain du projet

$S_{parking}$: La surface des aires de stationnement sur le terrain du projet

S_{eau} : La surface en permanence en eau sur le terrain du projet

ⁱ A l'exception des toitures végétales

ⁱⁱ A l'exception des voiries drainantes

V.2. Faisabilité de l'infiltration

Pour les rejets dans le sol, le débit de fuite sera fonction de la surface d'infiltration et de la capacité d'infiltration du sol (en sol non saturé).

La surface d'infiltration à prendre en compte comprend la totalité des surfaces en contact avec l'eau (fond et parois).

La perméabilité du sol peut varier fortement sur un même site. Des mesures sont donc nécessaires à la bonne connaissance de la capacité d'infiltration du sol.

La méthode la plus simple et la plus rapide est la méthode de Porchetⁱ qui tend à se généraliser pour la pratique des tests de percolation. Il s'agit de creuser des trous, de les remplir d'eau et de mesurer la vitesse à laquelle est absorbée l'eau, une fois les sols saturés.

Afin de garantir un fonctionnement correct (variabilité de la perméabilité des sols et de leur saturation, évolution des performances dans le temps du fait du colmatage), un coefficient de sécurité de $10^{-0,5}$ (soit un $\frac{1}{2}$ log) doit être pris sur la perméabilité mesurée pour le dimensionnement du dispositif d'infiltration.

Une fois la perméabilité du sol et la surface d'infiltration disponible connues, on peut calculer le débit d'infiltration capable de l'ouvrage.

- Débit d'infiltration capable : $Q_f = 1000 \times S_{\text{infiltr}} \times K$

Avec :

- Q_f , le débit d'infiltration capable en l/s,
- S_{infiltr} , la surface d'infiltration en m^2 ,
- K , la perméabilité (capacité d'infiltration) du sol en m/s

Le volume de stockage nécessaire se calcule alors de la manière suivante :

$$V = \frac{1}{1320} \times \frac{S^{1,5}}{Q_f^{0,5}} \quad (\text{pour une protection décennale})$$

Avec :

- Q_f , le débit de fuite en l/s,
- V , le volume de stockage en m^3 ,
- S , la surface d'apport en m^2 ,

Si le volume de stockage nécessaire par rapport aux possibilités d'aménagement sur le terrain est excessif, il faut alors privilégier une mesure de rétention (cf. pages suivantes).

Si le volume de stockage nécessaire par rapport aux possibilités d'aménagement sur le terrain est acceptable, un dispositif d'infiltration peut être mis en place. L'encombrement de l'ouvrage et les contraintes de construction peuvent être optimisés en faisant varier la surface (et par conséquent le volume) pour obtenir le meilleur compromis.

ⁱ Le mode opératoire de la méthode Porchet est détaillé dans la circulaire n°97-49 du 22 mai 1997 relative à l'assainissement non collectif (annexe III.1).

Dispositions constructives

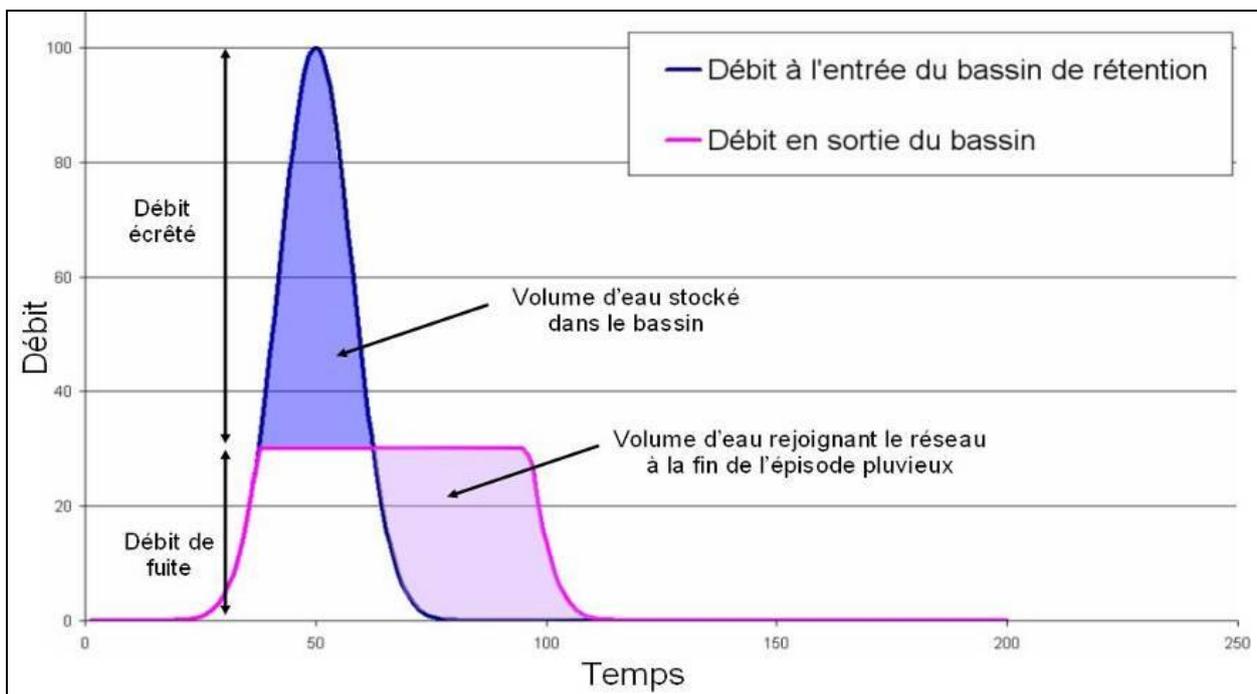
L'intégralité des eaux en provenance des surfaces imperméabilisées (toitures, voirie ...) doit être dirigée vers le dispositif d'infiltration. Au contraire, les eaux ruisselant sur les terrains naturels risquent de surcharger l'ouvrage et ne doivent donc pas être raccordées.

Il est préférable de raccorder l'ouvrage à un trop plein vers le réseau d'assainissement. En cas d'impossibilité, une attention devra être portée au cheminement des éventuels débordements de l'ouvrage.

V.3. Principe de fonctionnement de la rétention

Dans un réseau d'assainissement pluvial, les bassins de régulation permettent de limiter le débit restitué à l'aval lors des fortes pluies en stockant temporairement un volume d'eau de pluies. Ils possèdent également l'avantage de laisser plus ou moins décanter les eaux stockées dans le bassin, et de diminuer la charge polluante de l'eau transitant dans le réseau pluvial.

Le principe de fonctionnement des ouvrages de rétention est représenté par le schéma suivant :



Les caractéristiques de l'ouvrage nécessaire se calculent à partir de la méthode des pluies.

Méthode des pluies

Cette méthode repose sur un bilan des volumes d'eau entrés et sortis du bassin pendant la durée d'une averse. Il faut pour cela connaître la courbe Intensité-Durée-Fréquence (IDF) des pluies locales.

Dans cette étude, les coefficients de Montana de Quimper Pluguffan seront utilisés pour déterminer les courbes IDF. Les courbes IDF permettent de connaître la hauteur d'eau tombée pendant la durée d'une averse.

Le volume entré pendant la durée de l'averse est :

$$V_{\text{entré}} = h(t) \cdot S_a$$

Avec :

- S_a représente la surface active, source de ruissellement,
- $V_{\text{entré}}$, le volume d'eaux pluviales qui rejoint le bassin,
- $h(t)$, la hauteur d'eau précipitée pendant une durée t

Dans le même temps, le débit de fuite a permis d'évacuer un volume :

$$V_{\text{évacué}} = q_s \cdot t$$

Avec :

- $V_{\text{évacué}}$, le volume d'eaux pluviales qui quitte le bassin,
- q_s le débit en sortie du bassin,
- t , la durée de l'évènement pluvieux considéré.

Le volume qui doit être stocké est déterminé par : $V_{\text{stocké}} = V_{\text{entré}} - V_{\text{évacué}} = h(t) \cdot S_a - q_s \cdot t$

Il existe une durée T , appelée durée critique pour lequel $V_{\text{stocké}}$ est maximal. Cette durée est utilisée pour définir la pluie de projet et ensuite le volume de stockage nécessaire dans le bassin.

V.4. Dimensionnement de la rétention à la parcelle

Dans la pratique on distingue deux cas pour le dimensionnement d'une mesure de rétention :

- La mesure compensatoire capte uniquement les surfaces imperméabilisées (cas général),
- La mesure compensatoire draine également les surfaces non imperméabilisées présentes sur le terrain (cas particulier).

Les deux cas sont présentés plus précisément dans le paragraphe « Dispositions constructives ».

Cas général : La mesure compensatoire capte uniquement les surfaces imperméabilisées,

La méthode des pluies appliquée au territoire de Clohars Fouesnant aboutit aux résultats suivants.

Pour une période de retour décennale, le débit de fuite et le volume de l'ouvrage se calculent grâce aux formules ci-dessous :

- Débit de fuite : $Q_f = 0,0003 \times S_{imp}$
- Volume de stockage : $V = 0,044 \times S_{imp}$

Avec :

- Q_f , le débit de fuite en l/s,
- V , le volume de stockage en m^3 ,
- S_{imp} , la surface imperméabilisée en m^2 ,

Attention : dans ce cas seules les eaux des surfaces imperméabilisées doivent rejoindre l'ouvrage de rétention.

Cas particulier : La mesure compensatoire draine également les surfaces non imperméabilisées présentes sur le terrain.

La méthode des pluies appliquée au territoire de Clohars Fouesnant aboutit aux résultats suivants.

Pour une période de retour décennale, le débit de fuite et le volume de l'ouvrage se calculent grâce aux formules ci-dessous :

- Débit de fuite : $Q_f = 0,0003 \times S_{totale}$
- Volume de stockage : $V = S_{totale} \times (0,039 \times C_{imp} + 0,003)$

Avec :

- Q_f , le débit de fuite en l/s,
- V , le volume de stockage en m^3 ,
- C_{imp} , le coefficient d'imperméabilisation du secteur drainé par l'ouvrage ($0 < C < 1$),
- S_{totale} , la surface totale de la parcelle considérée en m^2

V.5. Cas d'une opération fractionnée

Dans le cadre d'une opération fractionnée, les surfaces sont à prendre en compte sur l'ensemble du terrain de l'opération et non sur chaque fraction d'opération.

Exemple d'une opération fractionnée :

Un projet de lotissement existe dans une zone d'urbanisation future dont le coefficient maximal d'urbanisation est **0,4**. Le lotissement envisagé se décompose en 11 lots et a une superficie totale de **8000 m²**.

La surface maximale imperméabilisable sur le terrain d'emprise du lotissement sera :

Surface totale x Coefficient d'imperméabilisation maximal = $8000 \times 0,4 = \mathbf{3200 \text{ m}^2}$

Le domaine public du lotissement représentera une surface de 1200 m² dont 800 m² de surface imperméabilisée.

La surface à répartir entre les lots est $8000 - 1200 = \mathbf{6800 \text{ m}^2}$

La surface imperméabilisable restante, à répartir entre les lots est $3200 - 800 = \mathbf{2400 \text{ m}^2}$

Le coefficient d'imperméabilisation maximal applicable aux lots est donc $2400/6800 = \mathbf{35\%}$

Pour chaque lot, la surface imperméabilisée ne devra pas dépasser 35 % de sa surface totale.

Le lotissement devra comporter dans son cahier des charges un tableau de la forme suivante :

| N° du lot | Surface du lot | Surface imperméabilisable maximale autorisée |
|--------------|----------------|--|
| 1 | 550 | 194 |
| 2 | 580 | 205 |
| 3 | 560 | 198 |
| 4 | 670 | 236 |
| 5 | 650 | 229 |
| 6 | 680 | 240 |
| 7 | 640 | 226 |
| 8 | 570 | 201 |
| 9 | 620 | 219 |
| 10 | 700 | 247 |
| 11 | 580 | 205 |
| Total | 6800 | 2400 |

V.6. Droit d'antériorité : Extensions de zones déjà imperméabilisées

Dans les zones déjà partiellement imperméabilisées au moment de l'entrée en vigueur du zonage pluvial, aucune mesure concernant la gestion des eaux pluviales n'est nécessaire.

En revanche dès lors qu'un projet est à l'origine de l'augmentation de la surface imperméabilisée, des mesures sont nécessaires pour compenser l'augmentation du ruissellement.

Seules les nouvelles surfaces imperméabilisées ont l'obligation d'être régulées par une mesure compensatoire. Les surfaces préexistantes peuvent ne pas être raccordées à l'ouvrage de compensation.

Les mesures compensatoires sont alors dimensionnées de la même manière que les mesures de gestion à la parcelle.

Les ouvrages doivent être dimensionnés pour une période de retour décennale. Le débit de fuite et le volume de l'ouvrage se calculent grâce aux formules ci-dessous :

- Débit de fuite : $Q_f = 0,0003 \times S_{imp}$
- Volume de stockage : $V = 0,044 \times S_{imp}$

Avec :

- Q_f , le débit de fuite en l/s,
- V , le volume de stockage en m^3 ,
- S_{imp} , la surface imperméabilisée raccordée à l'ouvrage, en m^2 .

VI. CHOIX D'UNE MESURE COMPENSATOIRE ADAPTEE

VI.1. Pertinence de la solution retenue

Le tableau ci-dessous présente la pertinence des différentes techniques alternatives en fonction du type d'opération envisagé.

| TYPES DE TECHNIQUE ALTERNATIVE | TYPES D'OPERATION | | | | | | |
|---------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|------------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|
| | Maison individuelle | Résidence verticale | Habitation location HLM | Lotissement habitation | Bâtiment industriel | Lotissement industriel | Domaine public voirie |
| Tranchées d'infiltration (1) | ++ | ++ | + (2) | +++ | + (3) | + (3) | ++ (2) |
| Chaussées à structure réservoir | + | +++ | ++ | +++ | - (4) | - (4) | ++ (4) |
| Bassins secs | - (5) | - (5) | + (5) | +++ | ++ | ++ | + |
| Bassins en eau | - (5) | - (5) | + (5) | +++ | ++ | ++ | ++ |
| Puits d'infiltration (1) | ++ | + | + | ++ | - | - | - |
| Toits stockants | ++ | +++ | +++ | +++ | +++ (3) | +++ (3) | - |

(1) : suivant la géologie, la topographie et les textes réglementaires de zonage

(2) : en soignant l'entretien et en évitant des pratiques pouvant endommager la structure

(3) : uniquement pour les eaux non susceptibles d'être polluées (toit stockant)

(4) : problèmes liés aux poids lourds

(5) : problèmes liés aux coûts fonciers

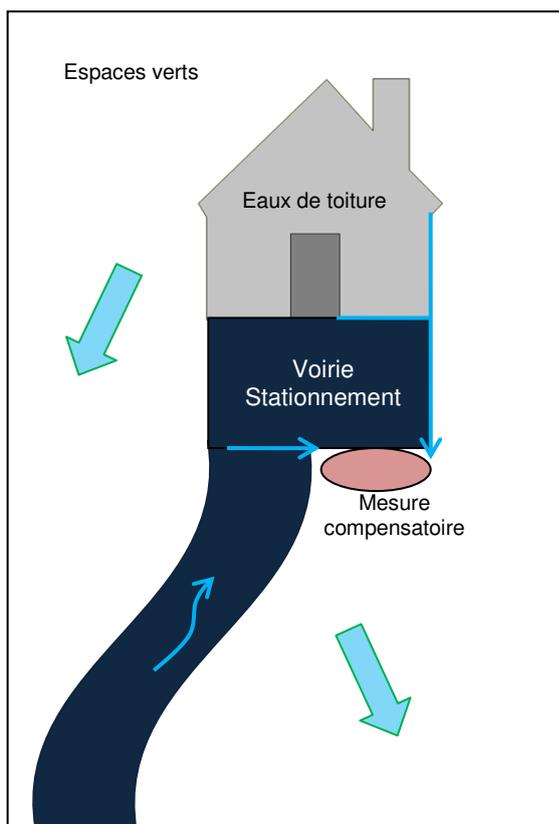
Tableau d'aide au choix d'une solution alternative
 (source : Club Police de l'eau – Région Bretagne – Guide eaux pluviales – Février 2008)

VI.2. Dispositions constructives

Surface drainée par la mesure compensatoire

L'implantation de la mesure compensatoire sur le terrain du projet peut avoir une influence sur le volume de stockage et le débit de fuite nécessaires. On distingue deux cas :

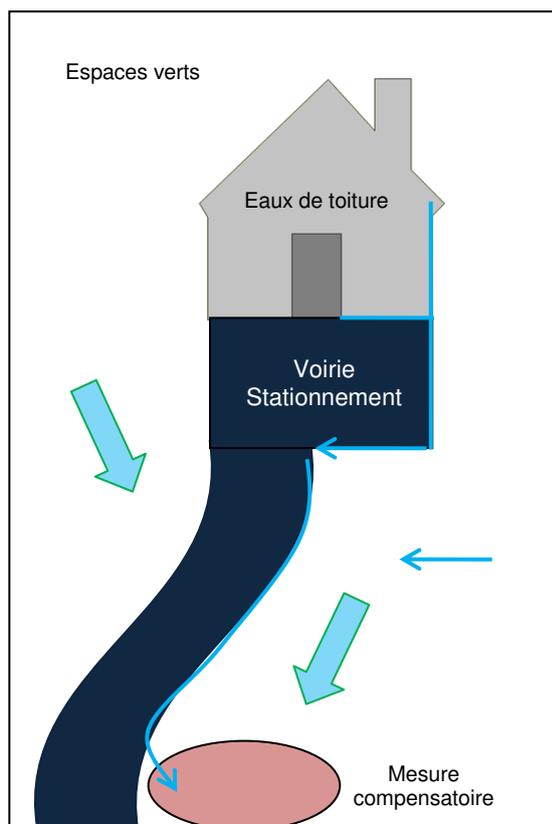
- Cas général : la mesure compensatoire draine uniquement les ruissellements en provenance des surfaces imperméabilisées,
- Cas particulier : la mesure compensatoire draine l'ensemble des eaux de ruissellement de la parcelle.



Cas général : la mesure compensatoire draine uniquement les ruissellements en provenance des surfaces imperméabilisées :

- Eaux de toiture
- Eaux de voirie / stationnement

Les ruissellements en provenance des espaces verts cheminent librement sans être interceptés par la mesure compensatoire.



Cas particulier : la mesure compensatoire draine l'ensemble des eaux de ruissellement de la parcelle :

- Eaux de toiture
- Eaux de voirie / stationnement
- Ruissellements des espaces verts

Régulation du débit de fuite

Afin de garantir l'efficacité de la mesure compensatoire, il est impératif que l'ouvrage construit dispose d'une régulation du débit de fuite.

Le volume d'eau temporairement stocké pendant une averse doit s'évacuer de manière maîtrisée afin de permettre à l'ouvrage de retenir les eaux d'une pluie ultérieure.

Des dispositifs de régulation de débits de fuite sont présentés dans l'annexe « Techniques alternatives – Fiches de cas ».

La régulation du débit de fuite peut également être réalisée par un orifice calibré, placé au fond de la mesure compensatoire. Dans ce cas, le débit écoulé est donné par la formule générale :

$$Q = \mu.S.(2.g.h)^{1/2}$$

Avec :

μ = coefficient dépendant de la forme de l'orifice (= 0,6 en première approche),

S = l'aire en m² de l'orifice,

h = la charge (hauteur d'eau) en amont de l'orifice,

g = accélération de la pesanteur (m/s²).

En pratique, la régulation du débit par un orifice calibré est à proscrire lorsque le diamètre de l'orifice est inférieur à 3cm. En effet, il y a alors un risque important d'obstruction de l'orifice par des objets emportés par les ruissellements.

Surverse de sécurité (Extrait du guide eaux pluviales - Club Police de l'eau région Bretagne - Février 2008)

Les ouvrages de rétention doivent être munis d'une surverse calibrée pour permettre le transit du débit généré par le plus fort événement pluvieux connu ou d'occurrence centennale si supérieur.

Les aménagements hydrauliques seront conçus de façon à prévoir le trajet des eaux de ruissellement et préserver la sécurité des biens et des personnes en cas d'événement pluvieux exceptionnel (événement historique ou centennal si supérieur).

La capacité de transit des voies et espaces publics au-delà de la saturation des réseaux sera indiquée et pourra faire l'objet de prescriptions particulières selon le type et la localisation de l'opération et les limites de sollicitation des espaces publics.

Formule du déversoir :

Sauf cas particulier, le calcul du débit déversé au-dessus d'un seuil s'effectue avec des relations de la forme :

$$Q = m.L.H_0.(2g.H_0)^{1/2}$$

Avec :

Q = débit déversé (m³/s),

m = coefficient de débit (fonction notamment du type d'ouvrage),

L = longueur du seuil (m),

H₀ = hauteur de la charge à l'amont (m),

g = accélération de la pesanteur (m/s²).

En pratique, il convient de se référer à un document spécialisé (ouvrage d'hydraulique) car il existe une grande variété de déversoirs ou seuils pour connaître la formule adaptée et la valeur des coefficients à utiliser.

Annexe

Techniques Alternatives Fiches de cas