

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

Juin 2013

Phase 2 : Développement urbain projeté



Commune de
Clohars Fouesnant

Schéma de gestion des eaux
pluviales

Juin 2013

Phase 2 : Développement urbain projeté

Rév.	Rédaction	Date	Vérification	Date
0	Gurvan Peden		Mélanie Gahagnon	
Visas				
Commune de Clohars Fouesnant Schéma de gestion des eaux pluviales Phase 2 : Développement urbain projeté Réalisé par Gurvan PEDEN			Affaire : 2013.020	
			Rapport : 13-095	



SOMMAIRE

I. Avant-Propos	6
II. Secteurs ouverts à l'urbanisation par le PLU.....	7
<i>II.1. Secteurs du bourg de Clohars Fouesnant</i>	<i>8</i>
<i>II.2. Secteur de Menez Saint Jean.....</i>	<i>9</i>
<i>II.3. Secteurs périphériques</i>	<i>10</i>
III. Impact de l'urbanisation future sur le réseau d'assainissement pluvial	11
<i>III.1. Coefficient d'imperméabilisation en situation future</i>	<i>11</i>
<i>III.2. Impact quantitatif.....</i>	<i>12</i>
III.2.1. Simulations hydrauliques en situation future	12
III.2.2. Secteur du bourg de Clohars Fouesnant.....	13
III.2.3. Secteur de Menez Saint Jean	17
III.2.4. Secteurs périphériques	19
<i>III.3. Impact qualitatif</i>	<i>20</i>
IV. Contraintes réglementaires	21
V. Principes applicables de gestion des eaux pluviales	23
V.1.1. Limitation du coefficient d'imperméabilisation	24
V.1.2. Limitation du débit restitué à l'aval.....	25
V.1.3. Augmentation du degré de protection.....	26
V.1.4. Déconnexion des eaux pluviales du réseau d'assainissement	26
VI. Aménagements et mesures compensatoires	27
<i>VI.1. Aménagements nécessaires.....</i>	<i>27</i>
<i>VI.2. Possibilité d'une déviation d'une partie du réseau vers le ruisseau de Kerjégu</i>	<i>30</i>
<i>VI.3. Mesures compensatoires.....</i>	<i>31</i>
<i>VI.4. Dimensionnement des mesures compensatoires à la parcelle.....</i>	<i>34</i>
VI.4.1. Faisabilité de l'infiltration.....	34
VI.4.2. Dimensionnement de la rétention	35
VI.4.3. Extensions de zones déjà imperméabilisées.....	38
VII. Synthèse	39

I. AVANT-PROPOS

La commune de Clohars Fouesnant élabore actuellement un nouveau PLU sur son territoire.

En parallèle à l'élaboration du PLU et conformément à l'article L2224-10 du code des collectivités territoriales, un zonage pluvial sera également réalisé.

Ce travail va permettre de mettre en place un schéma directeur des eaux pluviales afin de gérer de manière globale la problématique des eaux pluviales sur le territoire communal.

La zone d'étude se limite aux zones urbanisées de la commune, disposant d'un réseau d'eaux pluviales. Le réseau d'assainissement pluvial de la commune est de type séparatif, son linéaire est estimé à 8,3 km de canalisations enterrées, qui s'évacuent ensuite vers des fossés ou les plans d'eau du golf.



Vue aérienne du bourg de Clohars Fouesnant (source : Géoportail)

Le déroulement de l'étude se décompose en 3 phases :

- **Phase 1 : Etat des lieux du réseau d'eaux pluviales,**
- **Phase 2 : Diagnostic du réseau d'eaux pluviales en situation future,**
- **Phase 3 : Schéma de gestion et solutions techniques – Zonage pluvial**

Le présent rapport concerne la phase 2 de l'étude : Diagnostic du réseau d'eau pluvial en situation future.

II. SECTEURS OUVERTS A L'URBANISATION PAR LE PLU

Les secteurs à urbaniser sont notés « AU » dans le zonage du PLU de la commune. Les paragraphes suivants présente la définition des zones AU par le règlement écrit du PLU.

Peuvent être classés en zone à urbaniser les secteurs à caractère naturel de la commune destinés à être ouverts à l'urbanisation à l'occasion :

- soit d'une modification du PLU,
- soit de la création d'une Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) ou de la réalisation d'opérations d'aménagement ou de construction compatibles avec un aménagement cohérent de la zone tel qu'il est défini par le règlement, le PADD et les orientations d'aménagement et de programmation.

Afin de susciter une meilleure programmation dans le temps et un développement cohérent de l'urbanisation future, les zones AU sont décomposées et hiérarchisées comme suit :

- **Les zones 1AU** : les constructions y sont autorisées soit lors de la réalisation d'une opération d'aménagement d'ensemble, soit au fur et à mesure de la réalisation des équipements internes à la zone prévus par le PADD et le règlement,
- **Les zones 2AU** : la desserte par les voies et les réseaux à la périphérie immédiate de ces zones n'a pas la capacité suffisante pour desservir les constructions. Leur ouverture à l'urbanisation est subordonnée à une modification ou une révision du PLU.

La zone 1AU se compose des secteurs et zones définis ci-après :

- **Le secteur 1AUhb** correspond aux territoires de la commune destinés à l'habitat et aux activités compatibles avec l'habitat. Il sera constitué d'un tissu urbain relativement dense et de constructions à édifier en ordre continu ou discontinu,
- **Le secteur 1AUhc** correspond aux territoires de la commune destinés à l'habitat et aux activités compatibles avec l'habitat. Il sera constitué d'un tissu urbain de densité moyenne à aérée,
- **La zone 1AUe** correspond aux territoires de la commune destinés à accueillir les installations, publiques aux équipements,
- **La zone 1AUL** correspond aux territoires de la commune destinés à accueillir les installations, publiques ou privées, liées aux activités de tourisme, de loisirs et de sports,
- **La zone 1AUt** correspond aux territoires de la commune destinés à accueillir des activités tertiaires à proximité du golf de l'Odet.

La zone 2AU se compose des secteurs définis ci-après :

- **Le secteur 2AU** qui correspond à des sites stratégiques de développement urbain et dont la vocation sera explicitée lors de l'ouverture à l'urbanisation de la zone,
- **Le secteur 2AUe** de Pont Coulouffant (Pleuven) est destiné à recevoir les installations et établissements publics d'ordre éducatif, sportif, administratif, de santé ou scolaire,
- **Le secteur 2AUh** est destiné à recevoir l'habitat et des activités compatibles avec l'habitat,
- **Le secteur 2AUi** est destiné à recevoir des constructions et installations à vocation économique.

II.1. Secteurs du bourg de Clohars Fouesnant

Les sites retenus au sein de l'agglomération du bourg de Clohars Fouesnant sont les suivants :

1. Site 1AUhb du cœur de bourg (4 ha),
2. Site 1AUhb de Ty Lutin (1,1 ha),
3. Site 1AUhc de Kerjégu (1,9 ha),
4. Site 1AUhc de la rue Emile Simon (2,7 ha),
5. Site 1AUe lié au futur pôle équipements (4,5 ha)
6. Site 1AUt lié au futur pôle tertiaire (4,3 ha).

Au total les sites directement ouverts à l'urbanisation par le PLU représentent une surface de 18,5 ha. dans le bourg de Clohars Fouesnant.

Le bilan des surfaces à vocation d'habitat fait également apparaître 2,6 ha. de disponibilité foncière en zones Uh. Ces surfaces peuvent être utilisées dans un but de densification urbaine.



On remarque également 4 zones 2 AUh, réparties en périphérie du bourg. Ces zones, qui pourront être urbanisées dans un second temps, représentent une surface de 7,5 ha.

II.2. Secteur de Menez Saint Jean

Le site 1AUhc de la route de Kerhall (7) fait l'objet d'une orientation d'aménagement et de programmation. Il représente une surface de 0,9 ha.

Une zone 1AUi est également présente au Nord de la zone d'activité existante dans l'objectif d'accueillir une caserne de pompiers. Cette zone représente une surface de 3,2 ha.

En limite sud de cette zone 1AUi, une bande de zone à vocation résidentielle (1AUhc) est envisagée dans la continuité des habitations existantes.

Le bilan des surfaces à vocation d'habitat fait également apparaître 3 ha. de disponibilité foncière en zones U. Ces surfaces peuvent être utilisées dans un but de densification urbaine.



Des secteurs à vocation résidentielle sont aussi ouverts à une urbanisation à plus long terme. Ils sont répartis sur 3 sites pour une surface totale de 4,5 ha.

Une zone 2AUi est également présente dans le quartier de Minven. Cette zone représente une surface de 2,7 ha au Sud Est de la zone d'activité existante de Menez Saint Jean.

Une zone dont la vocation n'est pas encore complètement définie est classée en 2AU est située dans la partie Nord Ouest de la zone d'activité de Menez Saint Jean.

II.3. Secteurs périphériques

Une zone 1AUI est située au niveau de Prad Poullou. Ce secteur représente une surface de 2,6 ha. en bordure du camping existant :



Le secteur de Pont Couloffant constitue une enclave de 4,6 ha. dans l'agglomération de Pleuven. Cette zone a pour vocation de recevoir des installations publiques, dans une perspective à long terme d'urbanisation.



Une zone 2 AUh est située à l'extrémité Nord du territoire communal (Roud Guen – Kerangaro). Cette zone représente une surface de 0,6 ha.



III. IMPACT DE L'URBANISATION FUTURE SUR LE RESEAU D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

III.1. Coefficient d'imperméabilisation en situation future

Afin de tenir compte de l'augmentation du ruissellement lié à l'urbanisation future du territoire communal, des coefficients d'imperméabilisation vont être attribués à chaque type d'occupation des sols :

Occupation du sol	Coefficient d'imperméabilisation
Zone d'habitation de densité moyenne ou aérée (1AUhc, 2AUh) Zone d'activité de tourisme et loisir (1AUI) Disponibilité foncières en zone Uh	0,5
Zone d'habitation dense (1AUhb)	0,6
Zone d'équipements publics (1AUe, 2AUe), Zone d'activités tertiaires (1AUt), Zone à vocation économique (1AUi, 2AUi)	0,7

L'imperméabilisation supplémentaire dans les disponibilités foncières (3 ha à Menez Saint Jean et 2,6 ha dans le bourg) a été uniformément répartie entre les zones urbaines de chacun de ces secteurs.

La valeur retenue (0,5) pour le coefficient d'imperméabilisation en zone résidentielle est importante. Cela s'explique par la volonté de densification de l'aménagement urbain par la réduction de la taille des terrains notamment, dans l'objectif de limiter l'étalement urbain.

Au total, on considère que, selon les perspectives d'urbanisme maximales, les futurs aménagements vont conduire à la création d'environ 30 ha de surface imperméabilisée, dont 17 ha dans un premier temps d'urbanisation (hors zones 2AU).

III.2. Impact quantitatif

III.2.1. Simulations hydrauliques en situation future

Le modèle de simulation hydraulique est mis à jour en tenant compte des éléments suivants :

- Les bassins versants n'ayant aucune influence sur le réseau d'assainissement pluvial n'étaient pas pris en compte lors de la phase d'état des lieux. Certaines zones à urbaniser sont situées à l'intérieur des bassins versants qui n'ont pas été pris en compte lors de la première phase. Pour les besoins de l'étude, ces bassins versants ont donc été intégrés au modèle de simulation hydraulique.
- Les coefficients d'imperméabilisation des bassins versants sont mis à jour à partir des informations ci-dessus.
- Les caractéristiques du réseau et des ouvrages associés restent inchangées par rapport à l'état actuel.
- On considère une pluie décennale de durée totale 10 h avec une période intense de 30 min.
- On considère qu'aucune mesure compensatoire n'est mise en place.

Les paragraphes ci-dessous présentent les résultats de la simulation en situation future en comparaison de la situation actuelle.

III.2.2. Secteur du bourg de Clohars Fouesnant

En tenant compte des perspectives d'urbanisation maximales sans mise en œuvre de mesures compensatoires, les dysfonctionnements suivants apparaissent dans le bourg de Clohars Fouesnant 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 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.

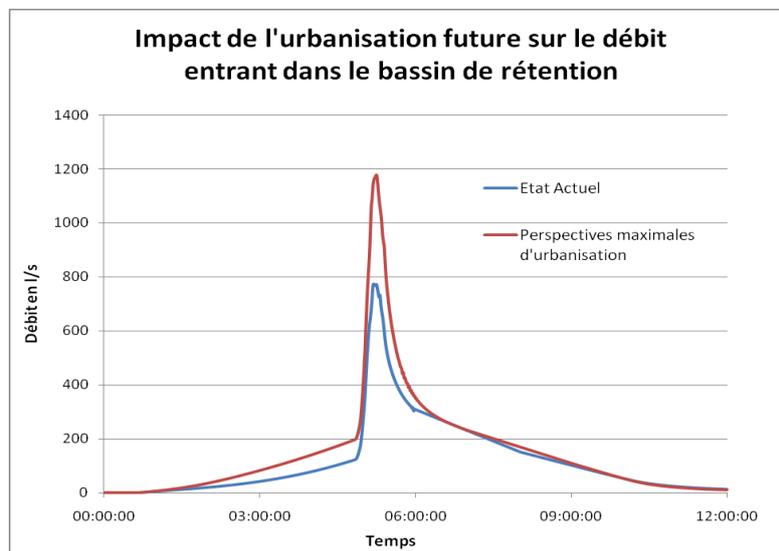
D'une manière générale, les débits de pointe à l'aval des bassins versants comprenant des zones à urbaniser augmentent de manière importante.

Bassin de rétention

L'urbanisation prévue crée une importante imperméabilisation du secteur du bourg, avec notamment les éléments suivants :

- La zone AU du Cœur de Bourg ainsi qu'une petite partie du futur pôle équipement sont situés dans les bassins versants drainés par le bassin de rétention.
- Le secteur 2AUh de Brominou Bihan s'écoule aussi vers le réseau qui alimente le bassin.
- L'utilisation des disponibilités foncières en zone U augmente aussi l'imperméabilisation du bourg.

On constate une augmentation significative du débit d'eau pluviale entrant dans le bassin lors d'une averse décennale (cf. figure ci-dessous).



L'augmentation des surfaces imperméabilisées couplées à l'insuffisance existante du bassin de rétention créent un débordement de l'ouvrage.

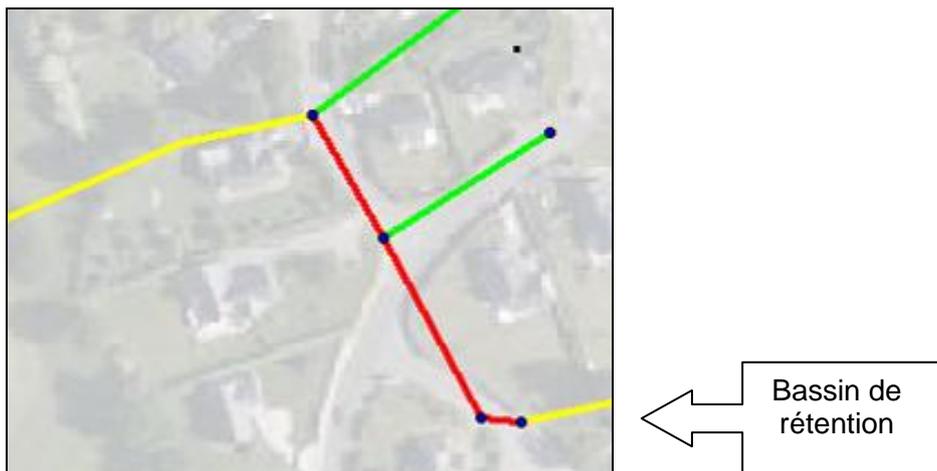
Dans un objectif de prévention des inondations, une augmentation de la capacité de rétention des eaux pluviales dans le bourg de Clohars Fouesnant est donc indispensable pour pouvoir envisager d'urbaniser ces secteurs.

Impasse Bogey

Le réseau de l'impasse Bogey est mise en charge suite au fonctionnement de la surverse du bassin de rétention en amont.

Un dimensionnement correct des ouvrages de gestion des eaux pluviales permet d'éliminer le risque de débordement du réseau pour une pluie décennale.

On constate tout de même une mise en charge du réseau au moment du pic de débit (déjà existante en situation actuelle). Il est donc judicieux d'augmenter la capacité de ce réseau afin de limiter le risque d'inondation en cas de pluie importante (> 10 ans).



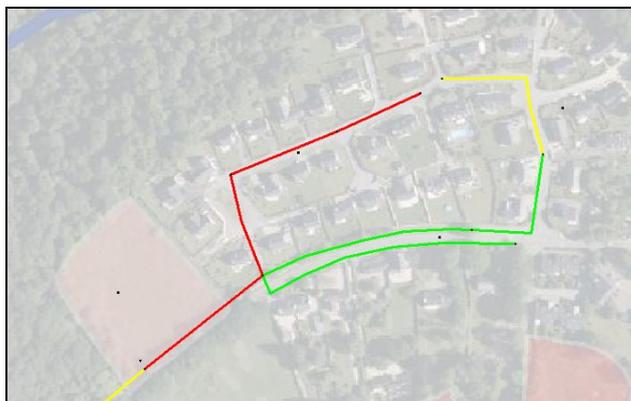
Lotissement de Ty Lae

Les difficultés d'évacuation du réseau de la rue Mathieu Rannou en situation actuelle s'expliquent par la mise en charge de la conduite exutoire des eaux pluviales.

La création de zones d'habitation en bordure Est de ce lotissement augmentera la charge hydraulique sur la conduite exutoire et par conséquent le risque d'inondation dans la rue Mathieu Rannou.

Il conviendra donc de veiller à un bon dimensionnement de la conduite exutoire afin de permettre l'urbanisation de la parcelle à l'Est du lotissement de Ty Lae.

La conduite 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 exutoire, déterminées à partir des plans de réalisation du lotissement.



Rue de la fontaine

L'urbanisation de la zone de Brominou Bihan ainsi que dans les disponibilités foncières en zone U augmente le débit de ruissellement décennal à évacuer par le réseau.

Au moment du pic de débit on constate une mise en charge de la conduite Ø500 de la rue de la Fontaine avec un léger débordement en amont.

Ce dysfonctionnement pourra être évité par la mise en place de mesures compensatoires permettant d'écrêter le débit de pointe à l'aval des nouveaux aménagements.

De plus les eaux pluviales de la zone 2AUh de Brominou Bihan pourront être raccordées au réseau existant de la rue Poulfanc sans créer de surcharge hydraulique du réseau.



Route de Ty Lutin

La densification du secteur de Ty Lutin augmente la quantité d'eau pluviale qui doit être évacuée par la conduite de traversée sous la route.

La simulation informatique met en évidence un débordement proche de 50 m³ sur une durée de 30 minutes environ, lors d'une pluie décennale.

Remarque :

Cette conduite Ø400 se situe à l'aval d'un plan d'eau appartenant au Golf, dont les cotes précises ne sont pas connues. Il est possible que ce plan d'eau joue un rôle « tampon » plus important que celui considéré par le modèle informatique.

De la même manière que pour la phase 1 de l'étude, le scénario présenté ici est donc sécuritaire.



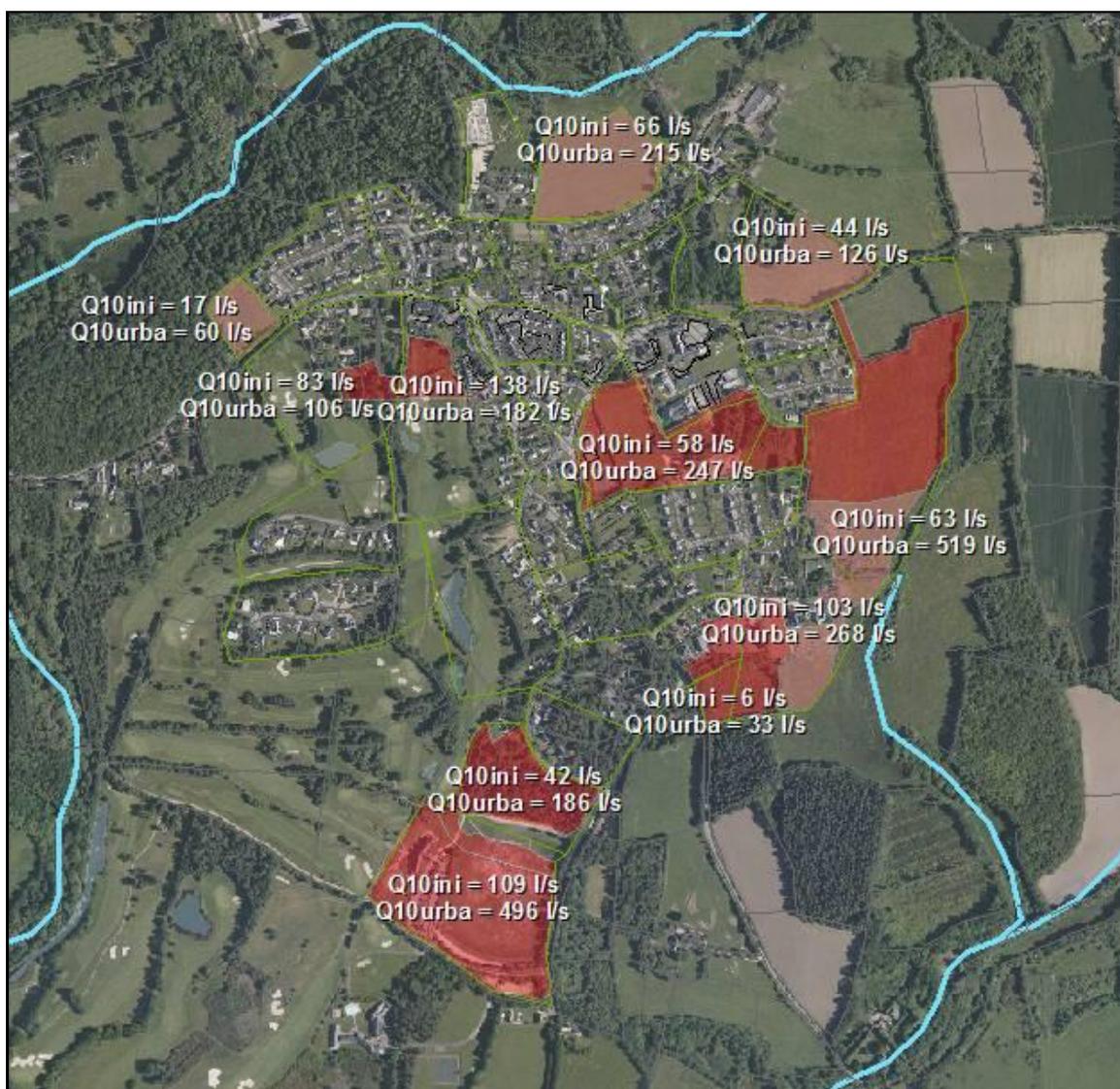
Augmentation générale des débits de pointe

En l'absence de mesure compensatoire, la création de surfaces imperméables crée une augmentation des ruissellements ainsi qu'une accélération des écoulements.

Il y a donc une augmentation importante des débits de pointe à l'aval des bassins versants urbanisés (cf. ci-dessous).

Une grande partie des zones AU sont situées à l'extérieur des bassins versants drainés par le réseau pluvial. Par conséquent ils ne créent donc pas de risque supplémentaire d'insuffisance du réseau pluvial existant.

Toutefois dans un souci de protection contre les inondation par les cours d'eau situés en aval et afin de réduire le déséquilibre hydrologique causé par l'urbanisation future, des mesures compensatoires seront nécessaires afin de limiter l'augmentation des débits de ruissellements.



L'étude détaillée de l'impact de l'imperméabilisation sur le ruissellement dans les bassins versants urbains de la commune est présentée en annexe à ce rapport.

III.2.3. Secteur de Menez Saint Jean

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

- Augmentation du débordement dans le lotissement de Minven,
- Augmentation générale des débits de pointe.

Lotissement de Minven

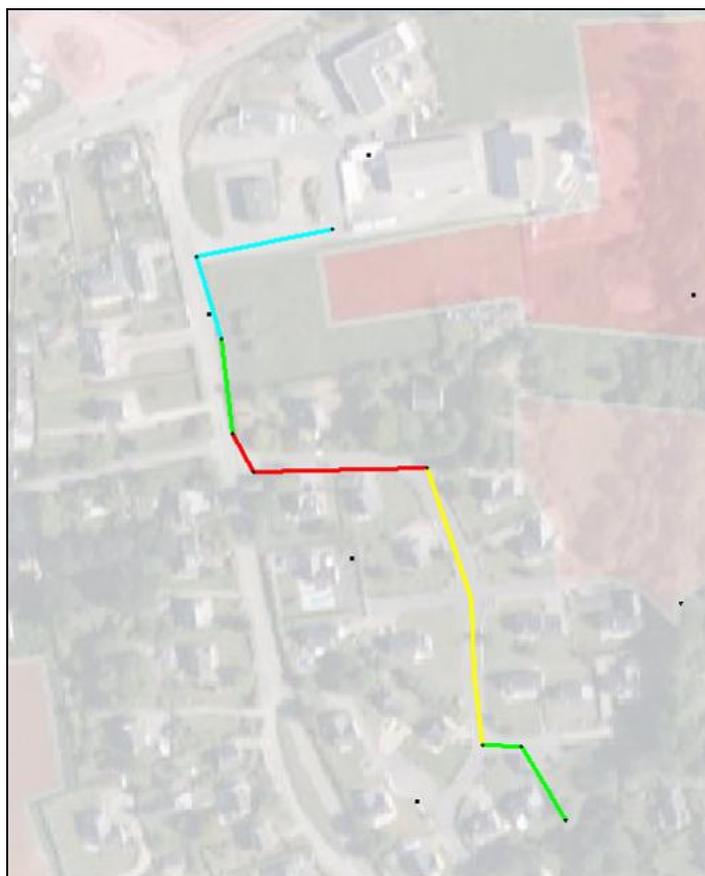
Une petite partie de la zone 1AU_i au Sud Est de la ZA de Menez St Jean est située à l'intérieur du bassin versant drainé par le réseau pluvial du lotissement de Minven.

Des insuffisances de ce réseau au niveau du croisement avec la route de Kerhall étaient déjà mises en évidence par la simulation hydraulique.

En tenant compte de l'imperméabilisation supplémentaire, le volume débordé au moment du pic de débit est estimé à 90 m³.

Une augmentation de la capacité du réseau est nécessaire afin de permettre une urbanisation de ce secteur.

Il sera également important de veiller à créer une branche indépendante de réseau pluvial pour le reste de la zone 1AU_i et la zone 2AU_h de Kergarrec Bihan.



Augmentation générale des débits de pointe

En l'absence de mesure compensatoire, la création de surfaces imperméables crée une augmentation importante des débits de pointe à l'aval des bassins versants urbanisés (cf. ci-dessous).

La majeure partie des zones AU sont situées à l'extérieur des bassins versants drainés par le réseau pluvial. Cependant, de la même manière que pour le bourg des mesures compensatoires seront nécessaires.



L'étude détaillée de l'impact de l'imperméabilisation sur le ruissellement dans les bassins versants urbains de la commune est présentée en annexe à ce rapport.

III.2.4. Secteurs périphériques

De la même manière que précédemment, la création de surfaces imperméables crée une augmentation importante des débits de pointe à l'aval des bassins versants urbanisés (cf. ci-dessous).

Des mesures compensatoires seront nécessaires pour limiter cette augmentation.

- Zone 1AUI est située au niveau de Prad Poullou :



- Pont Coulouffant :

Dans ce secteur il sera également nécessaire de tenir compte des éventuels écoulements provenant de l'agglomération de Pleuven.



- Une zone 2 AUh de Roud Guen – Kerangaro) :



III.3. Impact qualitatif

La pollution véhiculée par les eaux de ruissellement a deux origines :

- le lessivage de l'atmosphère et des surfaces sur lesquelles ruissellent les eaux de pluie,
- le rinçage et l'entraînement dans les réseaux des matières accumulées par temps sec.

La police de l'eau fournit des ordres de grandeur des flux de polluants transportés par les eaux de ruissellement en milieu urbain (cf. tableau ci-dessous) :

Paramètres de pollution	MES	DCO	DBO5	Hydrocarbures totaux	Plomb
Rejets pluviaux lotissement - parking - ZAC	660	630	90	15	1
Rejets pluviaux zone urbaine dense - ZAC importante	1000	820	120	25	1,3

Masses en suspensions rejetées annuellement dans les eaux de ruissellement (en kg/ha_{imperméabilisé})

On considère que, selon les perspectives d'urbanisme maximales, les futurs aménagements vont conduire à la création d'environ 30 ha de surface imperméabilisée.

Cela correspond aux charges polluantes supplémentaires suivantes :

Paramètres de pollution	MES	DCO	DBO5	Hydrocarbures totaux	Plomb
Charge annuelle	20-30 t	20-25 t	≈ 3 t	500-700 kg	30-40 kg
Charge annuelle en équivalent habitant (EH)	750 EH	500 EH	140 EH		

Ce tableau permet d'obtenir un ordre de grandeur de la charge polluante supplémentaire générée annuellement par les eaux pluviales des aménagements prévus par le PLU. Ces rejets sont répartis à différents endroits du territoire communal.

Le réseau du Golf de l'Odét reçoit une grande partie des eaux de ruissellement du bourg de Clohars Fouesnant. A terme, en tenant compte de l'urbanisation future, on estime qu'il collectera les ruissellements provenant d'une surface imperméabilisée totale de 16 ha.

Paramètres de pollution	MES	DCO	DBO5	Hydrocarbures totaux	Plomb
Charge annuelle	10-15 t	10-13 t	1.4-1.9 t	250-400 kg	15 20 kg
Charge annuelle en équivalent habitant (EH)	400 EH	260 EH	75 EH		

Ces ordres de grandeurs sont obtenus de manière uniquement théorique. En cas d'enjeu avéré sur les milieux récepteurs, il conviendra de préciser les charges polluantes générées par chaque bassin versant. Des mesures de terrain et analyses en laboratoire permettront d'obtenir des valeurs plus fiables de ces ordres de grandeur.

IV. CONTRAINTES REGLEMENTAIRES

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.

IV.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."

IV.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*

IV.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).

IV.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.

V. PRINCIPES APPLICABLES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Les différents types de transferts de l'eau de pluie vers le milieu naturel sont les suivants :

- Le ruissellement,
- L'infiltration,
- Evapotranspiration.

L'évapotranspiration correspond à l'eau de pluie qui rejoint l'atmosphère sans participer au ruissellement ou à l'infiltration. Ce phénomène comprend l'évaporation directe des plans d'eau ainsi que l'eau interceptée puis transpirée par la végétation.

L'imperméabilisation des sols liée à l'urbanisation a tendance à réduire le phénomène d'infiltration et d'évapotranspiration pour privilégier le ruissellement (cf. figure ci-dessous). Il y a alors une augmentation des débits et des volumes de ruissellements qui doit être maîtrisée afin de garantir un bon fonctionnement du réseau d'assainissement.

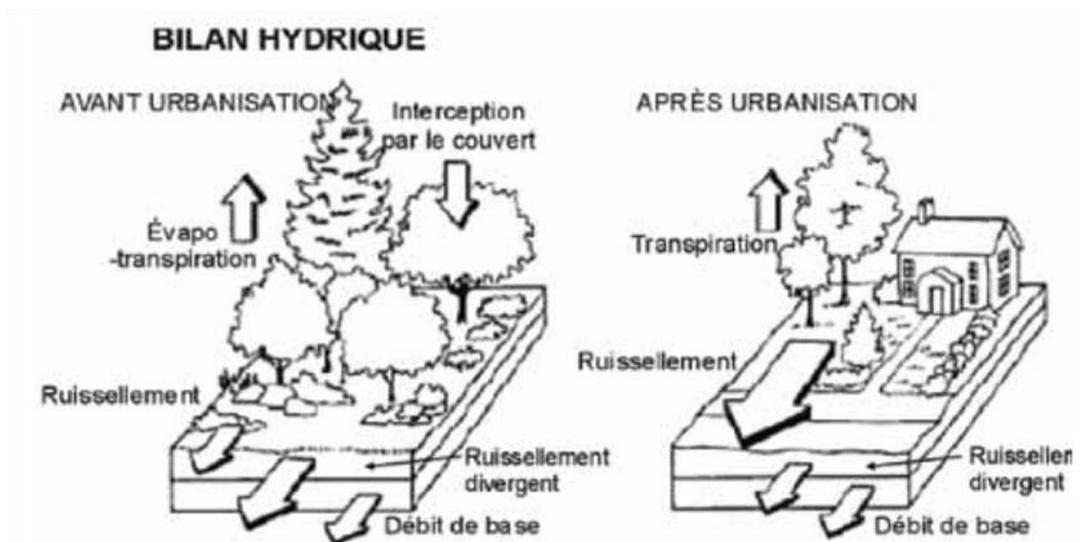


Figure 1 Modifications aux paramètres hydrologiques dues à l'urbanisation
Source : Schueler, 1987

Les mesures permettant de maîtriser l'impact de l'augmentation du ruissellement sont les suivantes :

- Limitation de l'imperméabilisation du sol,
- Limitation du débit restitué à l'aval,
- Augmentation du degré de protection du réseau d'assainissement et des ouvrages pluviaux.
- Déconnexion des eaux pluviales du réseau d'assainissement.

Ces mesures sont détaillées dans les paragraphes suivants.

V.1.1. Limitation du coefficient d'imperméabilisation

Le coefficient d'imperméabilisation a une influence directe sur la proportion de l'eau qui ruisselle lors d'une averse (cf. figure ci-dessous).

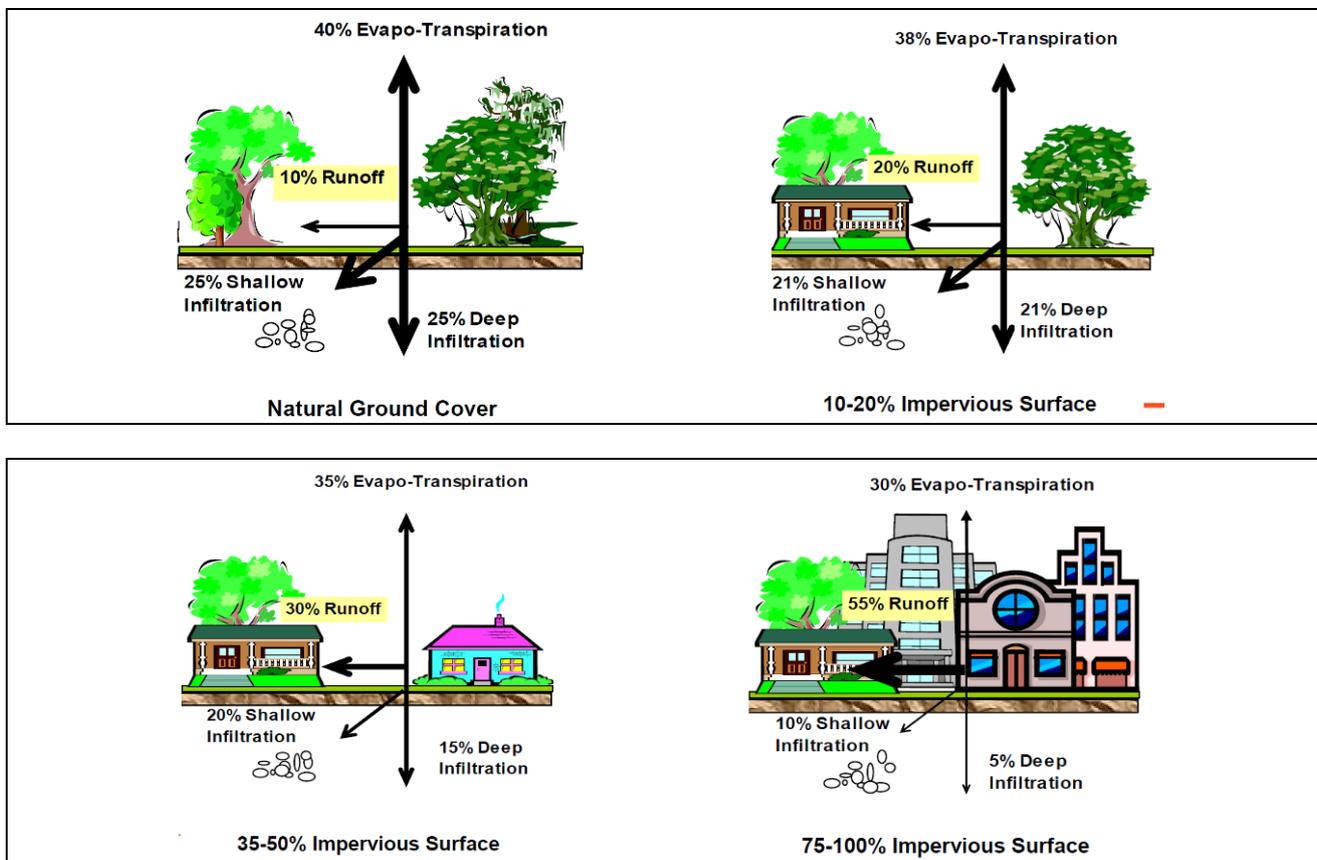


Figure 2 Modifications aux paramètres hydrologiques dues à l'urbanisation

Les valeurs des paramètres sont approximatives (Source : <http://www.coastal.ca.gov/nps/watercyclefacts.pdf>).

Le coefficient d'imperméabilisation maximal définit la limite supérieure jusqu'à laquelle la collectivité accepte de prendre en charge les eaux pluviales d'une parcelle. Ces mesures doivent tenir compte de la capacité du réseau existant à accepter des débits supplémentaires.

Si l'imperméabilisation dépasse la valeur maximale autorisée, une mesure compensatoire doit être définie sur la parcelle concernée.

V.1.2. Limitation du débit restitué à l'aval

La disposition 3D-2 du SDAGE Loire Bretagne indique que le débit à l'aval des aménagements doit être pris égal à 3 l/s/ha. Cette valeur peut-être adaptée en fonction des enjeux et des contraintes du milieu récepteur.

Cette mesure permet d'écrêter efficacement les débits à l'aval des zones urbanisées qui arrive à la rivière (cf. figure ci-dessous).

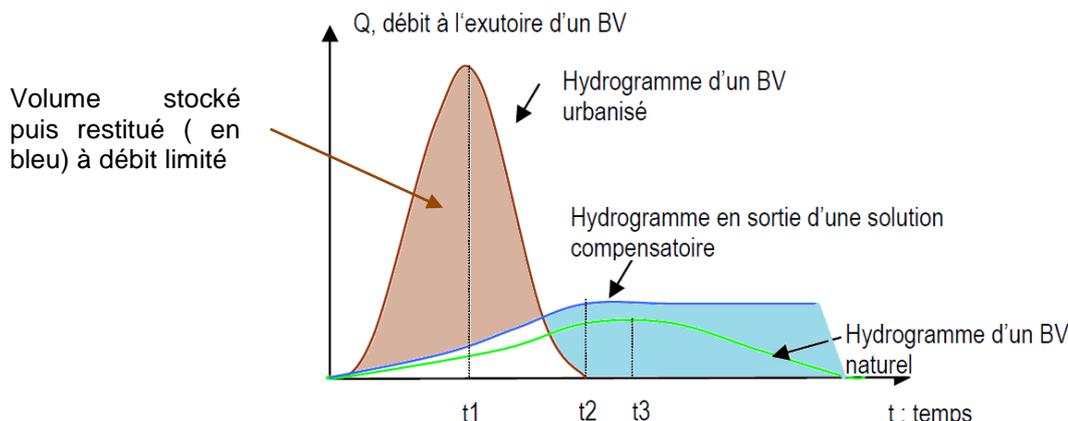


Figure 3 Schéma de fonctionnement d'une solution compensatoire à débit limité

Source : Environnement et Technique.- MALRIEU J., office International de l'eau.- eaux pluviales : éléments d'une stratégie pour les collectivités.- n°220, octobre 2002, pp 25-29.

Cette mesure permet de ne pas dépasser de manière importante le débit restitué à l'aval d'un aménagement par rapport au terrain naturel avant aménagement.

D'après les données de la station de jaugeage de Kervir à Quimper, le débit de crue décennal de l'Odét est de 100 m³/s pour un bassin versant de 329 km². Le débit spécifique de l'Odét est donc voisin de 3 l/s/ha pour une crue décennale.

Les cours d'eau de Clohars Fouesnant drainent des surfaces de bassin versant beaucoup plus faibles (quelques km²). Leurs temps de réponse hydrologiques sont donc plus courts et leurs débits spécifiques de crue est par conséquent plus important.

La valeur de 3 l/s/ha. préconisée par le SDAGE Loire Bretagne représente donc un facteur sécuritaire dans la protection contre les inondations.

V.1.3. Augmentation du degré de protection

Le degré de protection correspond à la fréquence d'inondation acceptable. La norme européenne NF EN 752-2 propose des degrés de protection en fonction de l'occupation des sols.

<i>Lieu</i>	<i>Fréquence d'inondation</i>
<i>Zones rurales</i>	<i>1 tous les 10 ans</i>
<i>Zones résidentielles</i>	<i>1 tous les 20 ans</i>
<i>Centres-villes</i> <i>Zones industrielles ou commerciales</i> <i>- risque d'inondation vérifié</i> <i>- risque d'inondation non vérifié</i>	<i>1 tous les 30 ans</i>
<i>Passages souterrains routiers ou ferrés</i>	<i>1 tous les 50 ans</i>

Tableau 1 : Fréquences d'inondation proposées par la norme NF EN 752-2

L'augmentation du degré de protection utilisé pour le dimensionnement du réseau pluvial et des ouvrages associés permet de réduire le risque d'inondation d'une zone par les ruissellements. Cette mesure peut-être motivée par différents facteurs comme la sécurité publique où le coût des dommages évités par exemple.

L'augmentation du degré de protection permet de contrôler des événements exceptionnels mais n'a aucune influence sur le réseau pluvial lors de pluies « ordinaires ».

V.1.4. Déconnexion des eaux pluviales du réseau d'assainissement

La mise en place de mesures d'assainissement pluvial à la parcelle peut permettre de déconnecter les eaux pluviales du réseau d'assainissement.

La déconnexion des eaux pluviales du réseau d'assainissement repose sur l'utilisation de la capacité d'infiltration du sol. Une partie du ruissellement supplémentaire lié à l'imperméabilisation du sol est stocké temporairement pour lui permettre de se réinfiltrer.

Le bilan hydrologique du site aménagé reste plus proche de son état naturel et l'impact de l'imperméabilisation du sol est alors limité par rapport aux techniques classiques.

Il reste préférable de maintenir une connexion au réseau afin de contrôler les débordements lors d'épisodes pluvieux importants.

Cette mesure présente cependant plusieurs inconvénients : Il est nécessaire d'installer un ouvrage de gestion des eaux pluviales. De plus, de nombreuses précautions sont à prendre : vérifier la perméabilité du sol, se situer en hauteur par rapport à la nappe, vérifier la bonne qualité des eaux de ruissellement, tenir compte du risque de résurgences dans des zones voisines, permettre un bon entretien des ouvrages ...

Ce principe de gestion des eaux pluviales est cohérent avec la prescription suivante du SCOT Odet : « L'imperméabilisation des sols devra être limitée dans le cas d'urbanisation nouvelle, l'infiltration des eaux pluviales in situ sera favorisée ».

VI. AMENAGEMENTS ET MESURES COMPENSATOIRES

VI.1. Aménagements nécessaires

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

- Insuffisance du bassin de rétention.
- Débordement dans l'Impasse Bogey.
- Débordement à l'amont de la rue de la Fontaine.
- Débordement dans le lotissement de Ty Lae
- Débordement de Ty Lutin
- Débordement dans le lotissement de Minven

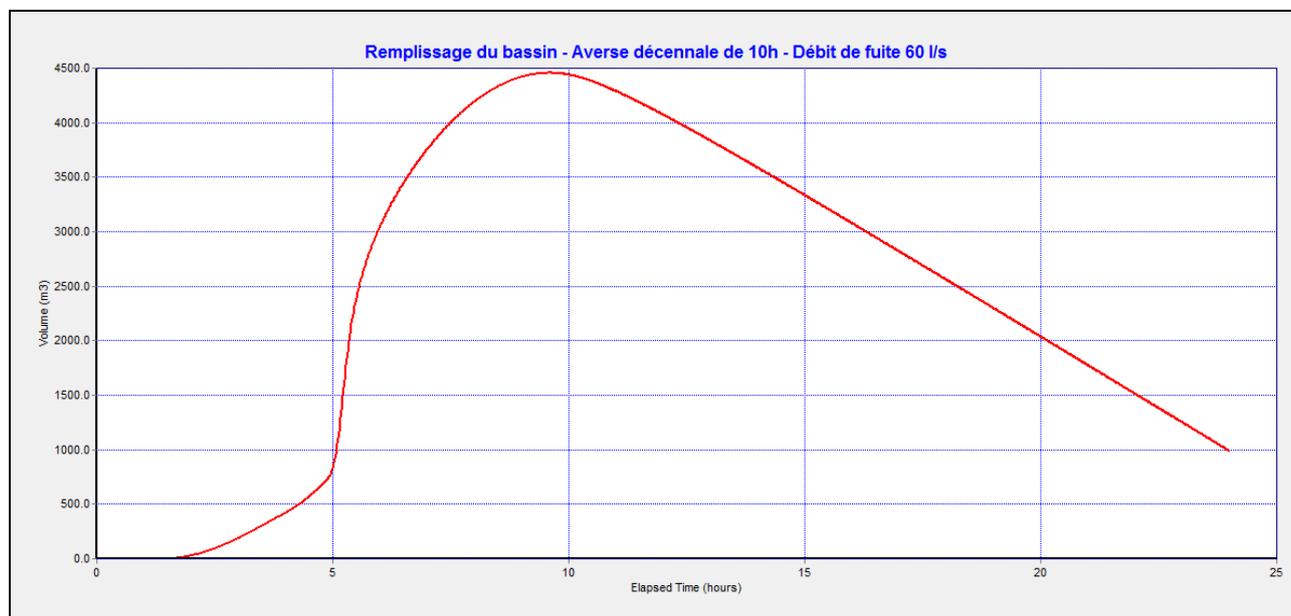
VI.1.1.1. Bassin de rétention :

Le bassin draine une surface totale de 20,8 ha.

En imposant une limitation du débit à 3 l/s/ha, le débit de fuite du bassin de rétention est fixé à 60 l/s.

On estime que le coefficient d'apport de la zone pourra atteindre 58 % selon les conditions d'urbanisation maximales prévues par le PLU.

Dans ces conditions, le volume de stockage nécessaire pour une protection décennale est estimé à 4500 m³ par le modèle hydraulique.



Le coût de réalisation d'un tel ouvrage est estimé à 130 000 €.

VI.1.1.2. Impasse Bogey

Le remplacement de la canalisation Ø300 par un diamètre supérieur Ø400 permet de réduire significativement la mise en charge du réseau. Le linéaire de conduites à remplacer est d'environ 90 ml.

Le coût de ces aménagements est estimé à 22 000 €.

Aucun débordement n'est mis en évidence par la simulation informatique lors d'une averse décennale. Cependant des mises en charge importantes sont constatées. De plus ces travaux permettront de limiter le risque d'inondation en cas de fonctionnement de la surverse du bassin de rétention situé directement en amont.

VI.1.1.3. Rue de la Fontaine

Le débordement constaté lors d'une pluie décennale représente un faible volume d'eau et s'étale sur une courte période.

La mise en place de mesures compensatoires dans les zones en amont de la canalisation, ainsi que le raccordement de la zone 2AUh de Brominou Bihan vers le réseau de la rue Poulfanc, permettent de faire disparaître ce débordement.

Les mesures compensatoires doivent être dimensionnées pour que le débit en sortie des aménagements reste inférieur au débit décennal naturel du terrain.

La réalisation des mesures compensatoires sera à la charge des maîtres d'ouvrage et devra être réalisée au fur et à mesure de l'urbanisation de la zone.

Néanmoins en cas de dysfonctionnement constaté malgré les mesures compensatoires mises en œuvre, il pourra être envisagé de remplacer la canalisation Ø500 par une conduite de diamètre supérieur Ø600.

Le coût de du remplacement de la canalisation Ø500 sur 115 ml est estimé à 40 000 €.

VI.1.1.4. Croisement rue Poulfanc – Hent Kastell

La création d'un réseau Ø300 sur un linéaire de 60 m est nécessaire pour permettre le raccordement de la zone 2AUh de Brominou bihan vers le réseau existant dans la rue Poulfanc.

Le coût de cet aménagement est estimé à 14 000 €.

VI.1.1.5. Lotissement de Ty Lae

La canalisation exutoire du lotissement se met en charge causant des débordements à l'amont.

La mise en place d'une canalisation Ø400 de pente 1% ou bien d'une canalisation Ø500 avec une pente 0,5 % permet de supprimer les débordements dans le lotissement en amont.

Pour un linéaire de 220 m de canalisation, ces travaux sont estimés entre 53 000 € (Ø400) et 64 000 € (Ø500).

Remarque :

La conduite 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.

VI.1.1.6. 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.

VI.1.1.7. Lotissement de Minven

Le remplacement de la conduite Ø300 du lotissement par une conduite Ø400 permet d'éliminer les débordements pour une pluie décennale.

Ces travaux concernent un linéaire de 210 m de canalisations.

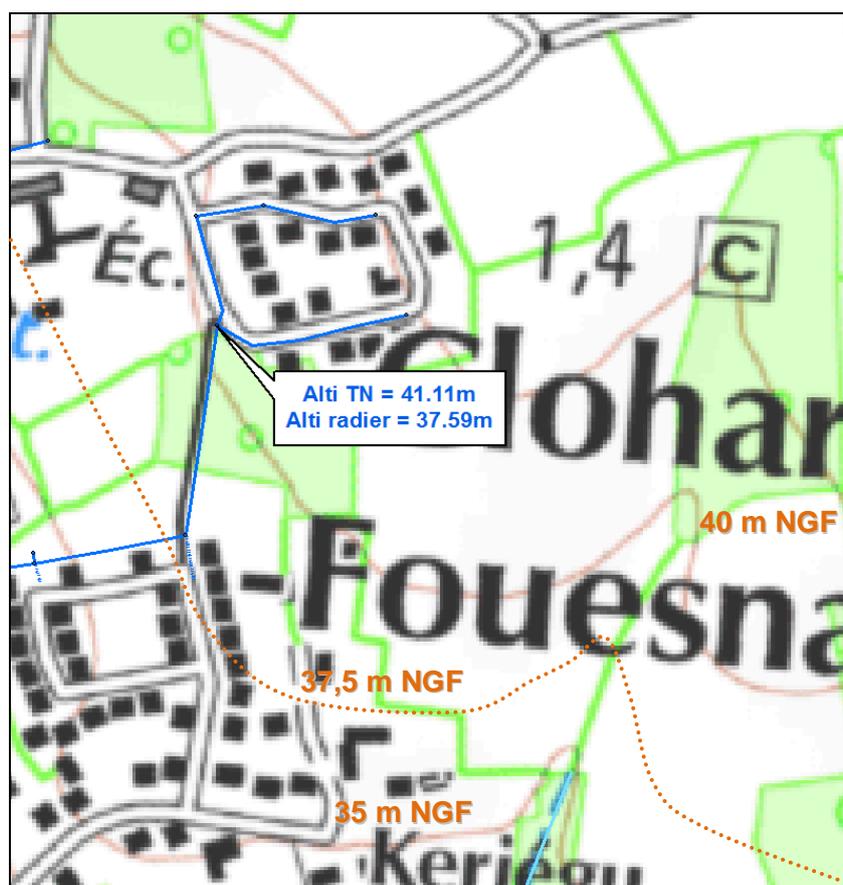
Le coût de ces travaux est estimé à 50 000 €.

VI.2. Possibilité d'une déviation d'une partie du réseau vers le ruisseau de Kerjégu

La déviation des eaux de ruissellement provenant de la partie Est du bourg de Clohars Fouesnant avait été étudiée au moment de la création du bassin de rétention (2002). Les eaux déviées rejoignaient alors le ruisseau de Kerjégu.

Cette possibilité est de nouveau étudiée dans le cadre du schéma directeur des eaux pluviales afin de limiter la taille du bassin de rétention nécessaire et ainsi de limiter le coût des travaux.

Les contraintes topographiques sont présentées ci-dessous :



Le réseau pluvial au niveau du lotissement du Kastell est très profond (3,50 m). Afin de pouvoir rejoindre gravitairement le ruisseau de Kerjégu, il est nécessaire de déconnecter la canalisation Ø500 en aval du lotissement et de créer une nouvelle branche de 250 m vers le ruisseau de Kerjégu. **Ces travaux sont estimés à 70 000 €.**

Cet aménagement permettrait de réduire le volume nécessaire du bassin de rétention (3500 m³ avec un débit de fuite de 45 l/s). **Le coût de réaménagement du bassin serait alors de l'ordre de 100 000 €.**

La réalisation d'un ouvrage de compensation sera également nécessaire avant le rejet dans le ruisseau de Kerjégu.

La solution de dévier les eaux de ruissellement vers le ruisseau de Kerjégu n'est pas pertinente d'un point de vue financier.

VI.3. Mesures compensatoires

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'extérieurs des trois zones citées ci-dessus devront être réalisés dans le respect de la loi sur l'eau est en tenant compte de l'impact des eaux pluviales du projet sur les secteurs situés en aval.

VI.3.1.1. 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.

VI.3.1.2. Les bassins versants situés en amont de la rue de la Fontaine

Le coefficient d'imperméabilisation des surfaces aménagées ne devra pas dépasser 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.

Des mesures compensatoires devront également être mises en place lors d'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.

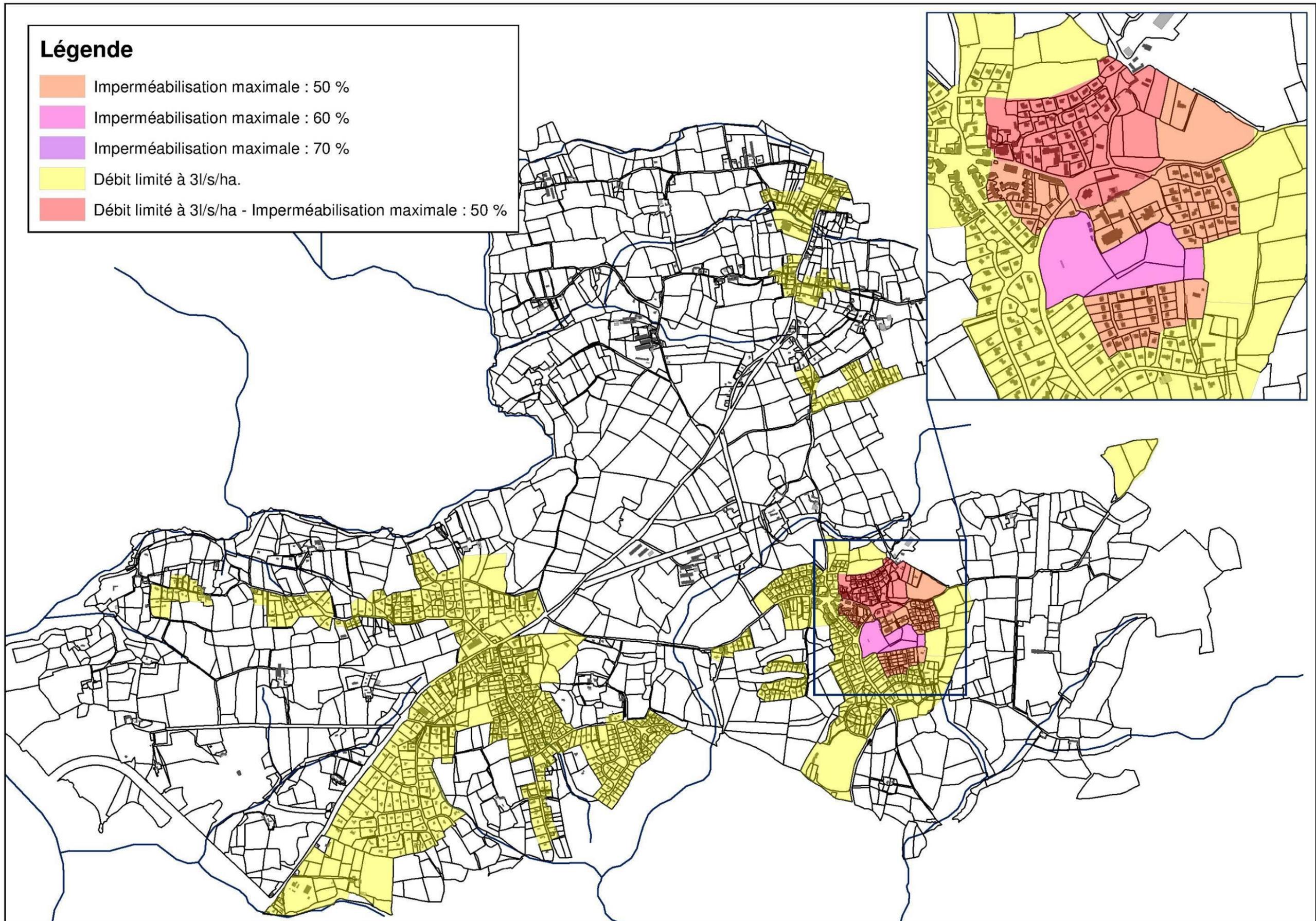
VI.3.1.3. L'ensemble des zones U et AU situées à l'extérieur du bassin versant drainé par le bassin de rétention

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.



VI.4. Dimensionnement des mesures compensatoires à la parcelle

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.

VI.4.1. 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 de fuite : $Q_f = 1000 \times S_{\text{infiltr}} \times K$

Avec :

- Q_f , le débit de fuite 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).

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).

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.

Dispositions constructives

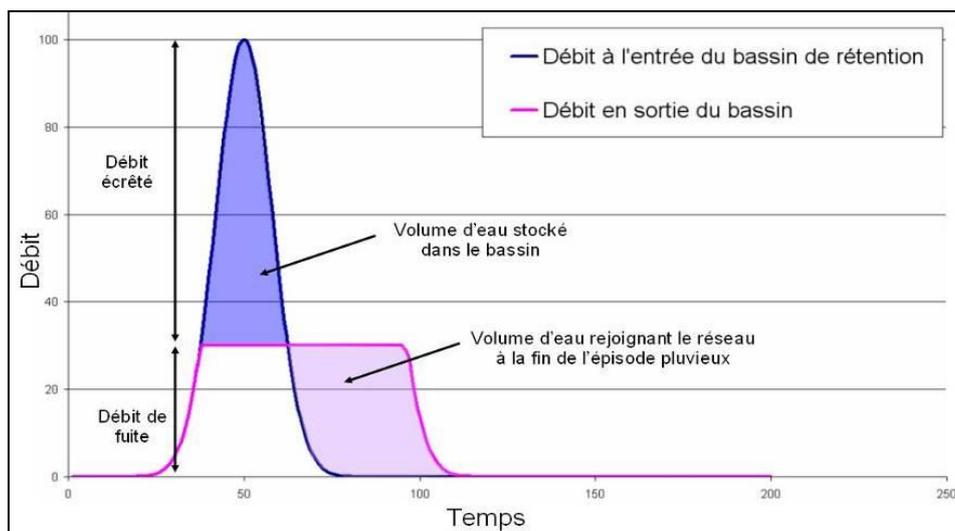
L'intégralité des eaux en provenance des surfaces imperméabilisées (toitures, voirie ...) doit être dirigée vers le dispositif d'infiltration. Au contraire, les eaux ruisselant sur les terrains naturels risquent de surcharger l'ouvrage et ne doivent donc pas être raccordées.

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.

VI.4.2. Dimensionnement 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 Guipavas 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.

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).

Cas général :

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 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

VI.4.3. 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 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 .

VII. SYNTHÈSE

Les secteurs ouverts à l'urbanisation par le nouveau PLU se situent pour la plus grande partie dans le bourg de Clohars Fouesnant ou bien aux alentours de Menez Saint Jean. Certains secteurs situés en périphérie de la commune sont aussi ouverts à l'urbanisation (Pont Coulouffant, Prad Poullou, Roud Guen – Kerangaro).

L'augmentation de l'imperméabilisation de ces zones peut être à l'origine des conséquences suivantes :

- Aggravation des dysfonctionnements existants,
- Apparitions de dysfonctionnements,
- Augmentation générale des débits de ruissellement.

Afin de ne pas surcharger le réseau pluvial existant et de limiter l'augmentation du ruissellement des mesures compensatoires sont nécessaires sur tous les secteurs ouverts à l'urbanisation.

Ces mesures sont rendues obligatoires par le SDAGE Loire Bretagne. Elles ont également pour rôle de réaliser un aménagement du territoire en cohérence avec le SAGE et le SCOT de l'Odet.

Sur le reste du territoire communal, les mesures compensatoires s'appliquent à la parcelle, ou bien par tranche d'aménagement du secteur concerné.

Dans les zones déjà urbanisées, l'augmentation de la surface imperméabilisée doit aussi être compensée afin de limiter le risque d'inondation sur le territoire communal.

Annexe

Impact de l'imperméabilisation sur le ruissellement dans les bassins versants urbains de la commune

SITUATION INITIALE					PERSPECTIVES MAXIMALES D'URBANISATION					
Bassin versant	Surface (ha)	Coefficient d'imperméabilisation (%)	Coefficient de ruissellement	Débit de pointe (l/s)	Coefficient d'imperméabilisation (%)	Coefficient de ruissellement	Augmentation du ruissellement	Débit de pointe (l/s)	Augmentation du débit	
BV00	1.67	11.39	0.4	53.67	12.43	0.407	2%	55.33	3%	
BV01	1.5	25.26	0.493	59.34	30.04	0.526	7%	66.51	12%	
BV02	1.32	22.81	0.478	65.47	25.55	0.496	4%	69.93	7%	
BV03-1	1.76	5.18	0.357	41.44	12.26	0.405	13%	52.28	26%	
BV03-2	2.24	0.76	0.326	44.29	33.96	0.552	69%	106.17	140%	
BV04	1.56	24.77	0.486	49.85	27.58	0.505	4%	53.99	8%	
BV05	1.73	29.44	0.522	91.92	32.19	0.541	4%	97.92	7%	
BV06	0.55	47.8	0.646	44.77	50.56	0.665	3%	46.74	4%	
BV07	2.08	26.63	0.502	88.09	29.38	0.521	4%	94.44	7%	
BV08	1.1	35.06	0.56	64.29	37.7	0.578	3%	67.75	5%	
BV09	2.52	40.26	0.596	168.04	47.56	0.645	8%	191.23	14%	
BV10	3.35	3.19	0.341	57.58	59.47	0.725	113%	246.29	328%	
BV11	0.56	0.32	0.325	14.09	54.74	0.694	114%	48.42	244%	
BV12	1.27	25.58	0.496	58.35	31.74	0.538	8%	67.57	16%	
BV13	2.38	23.67	0.481	87.1	26.54	0.501	4%	94.39	8%	
BV14	0.76	20.87	0.464	31.3	25.72	0.497	7%	35.16	12%	
BV15	0.56	35.98	0.567	37.35	38.97	0.587	4%	39.54	6%	
BV16	1.01	54.81	0.694	89.57	57.58	0.713	3%	93.16	4%	
BV17	0.36	44.71	0.626	29.46	49.93	0.661	6%	31.99	9%	
BV18	1.06	48.2	0.648	75.85	51.23	0.669	3%	79.44	5%	
BV19	0.93	50.57	0.666	76.74	58.02	0.716	8%	86.33	12%	
BV20	1.15	27.7	0.508	43.3	30.47	0.527	4%	46.5	7%	
BV21-2	3.17	9.65	0.385	67.69	11.86	0.4	4%	73.45	9%	
BV21-1	2.68	6.72	0.365	51.8	9.49	0.384	5%	57.81	12%	
BV22	1.48	17.17	0.439	52.18	20.99	0.465	6%	57.65	10%	
BV24	4.18	3.57	0.34	58.27	4.74	0.348	2%	61.35	5%	
BV25	4.96	14.37	0.418	137.93	24.01	0.484	16%	181.11	31%	
BV26	4.2	4.17	0.349	82.64	10.83	0.394	13%	104.65	27%	
BV27	3.33	10.26	0.39	76.55	10.26	0.39	0%	76.55	0%	
BV28	3.41	14.06	0.414	76.95	14.06	0.414	0%	76.95	0%	
BV29	7.05	19.44	0.446	148.22	19.44	0.446	0%	148.22	0%	
BV30	1.28	25	0.49	58.75	25	0.49	0%	58.75	0%	
BV31	2.48	19.7	0.455	90.62	34.35	0.555	22%	131.99	46%	
BV32	0.88	29.59	0.523	47.14	38.51	0.584	12%	57.15	21%	
BV33	0.51	35.01	0.56	35.6	43.94	0.621	11%	41.67	17%	
BV34	0.67	36.81	0.573	48.91	45.74	0.633	10%	56.81	16%	
BV35	0.37	23.15	0.48	20.01	32.08	0.541	13%	24.35	22%	
BV36	4.85	20.99	0.458	131.2	29.86	0.52	14%	170.45	30%	
BV37	3.09	30.91	0.529	120.24	39.44	0.588	11%	145.42	21%	
BV50	3.05	0.77	0.323	43.85	23.66	0.481	49%	139.04	217%	
BV51	1.21	2.73	0.335	17.58	25.88	0.495	48%	57.47	227%	
BV52	5.55	1.42	0.325	67.98	37.57	0.575	77%	342.19	403%	
BV53	1.09	16.66	0.435	42.82	51.03	0.669	54%	95.24	122%	
BV54	3.65	1.42	0.329	57.21	36.51	0.569	73%	234.32	310%	
BV55	1.3	2.09	0.337	31.91	29.4	0.522	55%	79.3	149%	
BV56	0.39	0	0.323	10.4	39.82	0.593	84%	30.87	197%	
BV57	5.32	9.13	0.376	109.21	71.8	0.809	115%	491.11	350%	
BV58	2.47	1.99	0.333	42.48	35.64	0.564	69%	158.01	272%	
BV59	0.68	0	0.323	16.94	38.91	0.587	82%	51.55	204%	
BV60	2.33	0	0.323	66.23	39.39	0.59	83%	184.3	178%	
BV61	8.04	0.62	0.31	63	45.77	0.629	103%	505.44	702%	
BV62	4.1	9.78	0.385	103.11	32.6	0.542	41%	236.96	130%	
BV63	0.41	0	0.319	6.06	39.32	0.588	84%	28.11	364%	
BV64	4.57	0	0.317	61.46	68.93	0.79	149%	461.3	651%	
BV65	0.63	0	0.445	14.91	31.04	0.619	39%	39.84	167%	