

FINISTERE



Carhaix Karaez

BP 258

29 837 CARHAIX-PLOUGUER Cedex

## VILLE DE CARHAIX- PLOUGUER

### ASSAINISSEMENT PLUVIAL

### ZONAGE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

### 1 - NOTICE DE PRESENTATION

	<b>SIEGE</b>	<b>IMPLANTATION REGIONALE</b>
	<b>CABINET BOURGOIS</b> 3 Rue des Tisserands CS 96838 Betton 35768 SAINT GREGOIRE CEDEX <b>Téléphone</b> : 02-99-23-84-84 <b>Télécopie</b> : 02-99-23-84-70 <b>E-mail</b> : cabinet-bourgois@cabinet- bourgeois.fr	<b>CABINET BOURGOIS</b> 1, rue des Néréides 29200 BREST <b>Téléphone</b> : 02.98.42.16.00 <b>Télécopie</b> : 02.98.42.23.97 <b>E-mail</b> : cb-brest@cabinet-bourgois.fr

GRUPE MERLIN/Réf doc : 863213 – 804 - ETU - ME – 1 – 008

Ind	Etabli par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
A	C. MORVAN	C. MORVAN	30/09/2016	1 <sup>ère</sup> diffusion
B	C. MORVAN	C. MORVAN	17/08/2017	Mise à jour suite à la validation du zonage PLU
C	C. MORVAN	C. MORVAN	31/05/2018	Mise à jour suite à modification du zonage PLU

## SOMMAIRE

<b>PREAMBULE – OBJECTIF DU ZONAGE .....</b>	<b>4</b>
<b>1 CADRE REGLEMENTAIRE .....</b>	<b>5</b>
1.1 CADRE GENERAL.....	5
1.2 LES COLLECTIVITES TERRITORIALES .....	10
1.3 ENQUETE PUBLIQUE .....	11
<b>2 CONNAISSANCE DU CONTEXTE COMMUNAL .....</b>	<b>12</b>
2.1 CONTEXTES GEOGRAPHIQUE, TOPOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE .....	12
2.2 CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE .....	12
2.3 CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL.....	13
2.3.1 LES RISQUES MAJEURS.....	13
2.3.2 INVENTAIRES.....	13
2.3.3 QUALITE DU MILIEU RECEPTEUR.....	14
2.3.4 USAGES ET VOCATION DU MILIEU RECEPTEUR.....	16
2.4 CONNAISSANCE DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL.....	16
2.4.1 LES BASSINS VERSANTS.....	16
2.4.2 LES EQUIPEMENTS PLUVIAUX EXISTANTS – DESORDRES OBSERVES.....	18
2.4.3 SYNTHESE DU SCHEMA DIRECTEUR EN EAUX PLUVIALES .....	19
2.5 SYNTHESE DES ENJEUX POUR L'ASSAINISSEMENT PLUVIAL.....	21
<b>3 PROPOSITION POUR LA GESTION DES EAUX PLUVIALES .....</b>	<b>24</b>
3.1 LES EFFETS DE L'AUGMENTATION DE L'IMPERMEABILISATION .....	24
3.1.1 EFFETS SUR LES SOLS .....	24
3.1.2 EFFETS SUR LES MILIEUX AQUATIQUES.....	24
3.1.3 LES COURS D'EAU.....	28
3.2 LES POTENTIELS D'AUGMENTATION DE L'IMPERMEABILISATION .....	29
3.2.1 LE RENOUVELLEMENT URBAIN (DENSIFICATION DANS LES ZONES URBANISEES).....	29
3.2.2 LES NOUVEAUX AMENAGEMENTS URBAINS (ZONES URBANISABLES).....	29
3.3 LES SOLUTIONS POUR UNE GESTION DES EAUX PLUVIALES A LA « SOURCE ».....	29
3.3.1 GESTION INTEGREE DES EAUX PLUVIALES.....	29
3.3.2 RECUPERATION DES EAUX PLUVIALES .....	30
3.3.3 LES TECHNIQUES ALTERNATIVES EN ASSAINISSEMENT PLUVIAL.....	31
<b>4 ZONAGE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL .....</b>	<b>35</b>
4.1 PRINCIPES GENERAUX .....	35
4.2 PRESCRIPTIONS POUR LES ZONES URBANISABLES (ZONES AU).....	36
4.3 PRESCRIPTIONS POUR LES ZONES URBANISEES (ZONES U).....	37
4.3.1 COEFFICIENT MAXIMAL D'IMPERMEABILISATION AUTORISE .....	37
4.3.2 PROJET D'UNE SURFACE INFERIEURE A 1 HA .....	37
4.3.3 PROJET D'UNE SURFACE EGALE OU SUPERIEURE A 1 HA.....	38
4.4 PLAN DE ZONAGE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL .....	38
<b>ANNEXE 1 : PRESCRIPTIONS POUR LES TECHNIQUES DE REGULATION ET D'INFILTRATION .....</b>	<b>39</b>
<b>1. PRESCRIPTIONS POUR LES MESURES COMPENSATOIRES GLOBALES.....</b>	<b>40</b>
<b>2. PRESCRIPTIONS POUR LA REGULATION A LA PARCELLE.....</b>	<b>41</b>
<b>3. PRESCRIPTIONS POUR L'INFILTRATION .....</b>	<b>43</b>
<b>ANNEXE 2 : FICHES PAR TECHNIQUES ALTERNATIVES.....</b>	<b>44</b>

## Table des tableaux, figures et illustrations

FIGURE 1 : LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE (EXTRAIT ETAT DES LIEUX SAGE AULNE) .....	12
FIGURE 2 : STATION DE SUIVI SUR L'HYERES (SOURCE : SITE INTERNET EPAGA) .....	15
FIGURE 3 : LES BASSINS VERSANTS HYDROLOGIQUES .....	17
FIGURE 4 : LES BASSINS VERSANTS DE L'AGGLOMERATION.....	18
FIGURE 5 : TABLEAU COMPARATIF DES DIFFERENTES TECHNIQUES ALTERNATIVES – 1ERE PARTIE .....	33
FIGURE 6 : TABLEAU COMPARATIF DES DIFFERENTES TECHNIQUES ALTERNATIVES – 2 EME PARTIE.....	34
TABLEAU 1 : CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANTS ETUDIES.....	17
TABLEAU 2 : LES MESURES COMPENSATOIRES EXISTANTES .....	19
TABLEAU 3 : ZONAGE PLU.....	21
TABLEAU 4 : CHARGES POLLUANTES DES EAUX PLUVIALES.....	27
TABLEAU 5 : RENDEMENTS DE DEPOLLUTION A LA SORTIE .....	27
TABLEAU 6 : FLUX DE POLLUTION THEORIQUE .....	28

---

## PREAMBULE – OBJECTIF DU ZONAGE

---

La ville de CARHAIX-PLOUGUER a souhaité se doter d'une étude générale de son système d'assainissement pluvial afin :

- d'une part de gérer de façon globale et cohérente ces problèmes pluviaux,
- et d'autre part pour prendre en compte les contraintes inhérentes à la gestion des eaux de ruissellement dans son urbanisation actuelle et de les intégrer dans les futures extensions (révision du PLU en cours).

Cette étude générale est constituée du schéma directeur d'assainissement pluvial et de l'élaboration du zonage d'assainissement pluvial.

Le schéma directeur d'assainissement pluvial, réalisé au préalable du zonage d'assainissement pluvial, a permis :

- Dresser l'état des lieux de l'existant (réseaux et ouvrages),
- Résoudre les problèmes « eaux pluviales » existants ou latents,
- Prévoir une urbanisation en cohérence avec l'assainissement pluvial,
- Détailler les orientations à suivre en matière d'assainissement pluvial,
- Protéger le milieu récepteur, les biens et les personnes,
- Etablir un programme de travaux et d'actions à mener pour y parvenir.

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.

Le zonage d'assainissement pluvial définit, au niveau de chaque unité géographique identifiée, les solutions techniques les mieux adaptées pour :

- 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.

# 1 CADRE REGLEMENTAIRE

---

## 1.1 CADRE GENERAL

L'**Eau pluviale** est le nom que l'on donne à l'eau de pluie après qu'elle a touché le sol ou une surface construite ou naturelle susceptible de l'intercepter ou de la récupérer (toiture, terrasse, arbre..).

Pour **les communes**, il n'existe pas d'obligation générale de collecte ou de traitement des eaux pluviales. Néanmoins la réglementation en vigueur permet aux collectivités :

- d'assurer la maîtrise du ruissellement des eaux pluviales ainsi que la lutte contre la pollution apportée par ces eaux,
- d'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 de ses pouvoirs de police, la collectivité (le Maire), a la capacité de prendre des mesures destinées à prévenir les inondations ou à lutter contre la pollution, la responsabilité de la commune peut être engagé dans le cas contraire.

La commune peut tout à fait décider d'interdire ou de réglementer le déversement pluvial dans son réseau d'assainissement.

Pour **les particuliers**, il existe deux obligations liées à l'écoulement des eaux pluviales (articles 640 – 641 du code civil) :

- la **servitude d'écoulement** (les propriétaires des terrains en contrebas doivent accepter les eaux qui s'écoulent naturellement (hors aggravation par l'intervention humaine)),
- la **servitude d'égouts de toits** (les eaux de pluie tombant sur les toits doivent être obligatoirement dirigées soit sur le propre terrain du propriétaire ou soit sur la voie publique).

Il existe également un **droit de propriété de l'eau de pluie** avec une limite cependant : « un propriétaire peut user et disposer librement des eaux pluviales tombant sur son terrain à la condition de ne pas causer un préjudice à autrui et particulièrement au propriétaire situé en contrebas de son terrain vers lequel l'eau s'écoule naturellement ».

Contrairement aux dispositions applicables en matière d'assainissement d'eaux usées, il n'existe pas **d'obligation de raccordement au réseau communal** en ce qui concerne les eaux pluviales, le raccordement peut cependant être imposé par le règlement du service d'assainissement ou par des documents d'urbanisme.

**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 publique 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 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 leurs 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.

**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.

### **Maîtrise du ruissellement pluvial**

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 ;... »

### **Taxe sur les eaux pluviales et récupération des eaux de pluie**

La loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LMA 30 décembre 2006) offre aux collectivités de créer une nouvelle taxe pour la collecte des eaux pluviales :

L'article 48 de la loi sur l'eau a inséré dans le code général des collectivités territoriales, 5 articles à l'intérieur d'une nouvelle partie intitulée « taxe pour la collecte, le stockage et le traitement des eaux pluviales » (L 2333-97 à L2333-101).

*La collecte, le transport, le stockage et le traitement des eaux pluviales constituent un service public non administratif relevant des communes.*

La taxe correspond à un double objectif :

- Faciliter le financement de la collecte, du stockage et du traitement des eaux de ruissellement,
- Inciter les responsables des déversements à développer des dispositifs de rétentions à la source.

L'article 49 a instauré un crédit d'impôts pour favoriser la récupération de l'eau de pluie. L'arrêté ministériel du 21 août 2008 fixe les conditions de récupération et d'usage de l'eau de pluie provenant des toitures. La récupération de l'eau de pluie trouve son intérêt dans un contexte de gestion de la rareté.

Concernant l'utilisation d'eau de pluie à l'intérieur de l'habitat, des règles d'hygiène rigoureuses doivent être respectées afin d'éviter tout risque sanitaire. C'est pourquoi, afin de limiter ces risques, les usages intérieurs de l'eau de pluie sont limités à l'alimentation de chasses d'eau, au lavage des sols et, à titre expérimental et sous conditions au lavage du linge

Aucun décret d'application n'ayant été publié, promulguée le 12 juillet 2010, la loi portant engagement national pour l'environnement, dite « **Grenelle 2** » intègre des dispositions nouvelles permettant d'appliquer ces deux articles de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques.

L'article 164 modifie enfin l'article L.2224-9 du CGCT qui comporte désormais les deux alinéas suivants : « tout dispositif d'utilisation, à des fins domestiques, d'eau de pluie à l'intérieur d'un bâtiment alimenté par un réseau public ou privé, d'eau destinée à la consommation humaine doit préalablement faire l'objet d'une déclaration auprès du maire de la commune concernée. Les informations relatives à cette déclaration sont tenues à la disposition du représentant de l'Etat dans le département et transmises aux agents des services publics d'eau potable et de collecte des eaux usées »

La possibilité d'utiliser de l'eau de pluie pour l'alimentation des toilettes, le lavage des sols et le linge dans les bâtiments d'habitation ou assimilés est étendue aux établissements recevant du public. Cette utilisation fait l'objet d'une déclaration préalable au maire de la commune concernée.

L'article 165 de la loi procède à une nouvelle rédaction de l'article L 2333-97 du CCGT relatif à la taxe pour la gestion des eaux pluviales urbaines. La réécriture de cet article permet de mettre en place cette taxe de manière effective.

L'article 165 modifie également l'article L 2333-98 du CGCT en précisant que l'abattement lié à la mise en oeuvre de dispositif limitant ou évitant tout déversement hors des terrains, sera fonction de l'importance de la réduction des rejets permise par ces dispositifs. Un nouvel article précise les modalités de mise en place de la taxe et de l'abattement éventuel dont peuvent bénéficier les propriétaires.

**Le SDAGE Loire Bretagne** : Le nouveau SDAGE Loire Bretagne a été adopté par arrêté en date du 18/11/2015. Il 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 2016/2021. Il représente l'outil principal de mise en oeuvre de la Directive cadre sur l'Eau (DCE) dont l'objectif est le retour au « bon état » des eaux en 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.

Hors dérogation, l'objectif de non détérioration s'applique sans restriction possible aux activités existantes et aux nouvelles activités.

Les **exceptions possibles** sont limitées aux projets remplissant les conditions suivantes :

- Le projet est d'**intérêt général** ou les bénéfices liés à la réalisation du projet sont supérieurs aux bénéfices liés au maintien des masses d'eau dans leur état existant,
- Toutes les **mesures permettant d'atténuer l'incidence** de ces projets doivent être prises (à inclure dans le programme de mesures),
- Les **justifications des dérogations** doivent figurer au plan de gestion.

Aussi, des préconisations quant à la gestion des eaux pluviales sont définies tel que :

### **Orientation 3D – Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée**

**Concept de gestion intégrée de l'eau : Adopter des mesures de prévention au regard de l'imperméabilisation des sols, visant à la limitation du ruissellement par le stockage et la régulation des eaux de pluie le plus en amont possible tout en privilégiant l'infiltration à la parcelle des eaux faiblement polluées.**

**Disposition 3D-1 – Prévenir le ruissellement et la pollution des eaux pluviales dans le cadre des aménagements** : les collectivités réalisent, en application de l'article L.224-10 du CGCT, un zonage pluvial dans 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 projets d'aménagement ou de réaménagement urbain devront autant que possible :

- Limiter l'imperméabilisation des sols,
- Privilégier l'infiltration lorsqu'elle est possible,
- Favoriser le piégeage des eaux pluviales à la parcelle,
- Faire appel aux techniques alternatives au « tout tuyau » (noues enherbées, chaussées drainantes, bassins d'infiltration, toitures végétalisées...),
- Mettre en place des ouvrages de dépollution si nécessaire,
- Réutiliser les eaux de ruissellement pour certaines activités domestiques ou industrielles.

Il est fortement recommandé de retranscrire les prescriptions du zonage dans le PLU.

**Disposition 3D-2 – Réduire les rejets d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales** : Le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs eaux pluviales puis le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits acceptables par ces derniers de manière à ne pas aggraver les écoulements naturels avant aménagement. A défaut d'une étude spécifique précisant la valeur de ce débit de fuite, le **débit de fuite maximal sera de 3 l/s/ha pour une pluie décennale.**

**Disposition 3D-3 – Traiter la pollution des rejets d’eaux pluviales :** Les autorisations portant sur de nouveaux ouvrages permanents ou temporaires 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 ruisselées sur une surface potentiellement polluée par des macropolluants ou des micropolluants sont des effluents à part entière et doivent subir les étapes de dépollution adaptées aux types de polluants concernés. Elles 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.

### **Contraintes d’aménagement**

**Orientation 8A : Préserver les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités**

**Les zones humides qui seront identifiées dans le Schéma d’Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) seront reprises dans les documents d’urbanisme en leur associant le niveau de protection adéquat.**

**Disposition 8A-3** Les zones humides présentant un intérêt environnemental particulier et les zones humides dites zones stratégiques pour la gestion de l’eau sont **préservées de toute destruction même partielle**. Toutefois un projet susceptible de faire disparaître tout ou partie d’une telle zone peut être réalisé dans les cas suivants :

- projet bénéficiant d’une **Déclaration d’Utilité Publique (DUP)**, sous réserve qu’il n’existe **pas de solution alternative** constituant une meilleure option environnementale,
- projet portant atteinte aux objectifs de conservation d’un site NATURA 2000 pour des raisons impératives d’**intérêt public majeur**.

**Orientation 8B : Préserver les zones humides dans les projets d’installations, ouvrages, travaux et activités**

**Article 8B-1** Dès lors que la mise en œuvre d’un projet conduit sans alternative avérée à la disparition des zones humides, les **mesures compensatoires** proposées par le maître d’ouvrage doivent prévoir, dans le même bassin versant, **la récréation ou la restauration de zones humides équivalentes** sur le plan fonctionnel, sur la plan de la qualité de la biodiversité et dans le bassin versant de la masse d’eau. A défaut, la compensation porte sur une **surface égale à au moins 200% de la surface supprimée**. La gestion et l’entretien de ces zones humides doivent être garantis à long terme.

**Le SAGE Aulne** fixe plusieurs Enjeux :

- Maintien de l’équilibre de la rade de Brest et protection des usages littoraux;
- Restauration de la qualité de l’eau;
- Maintien des débits d’étiage (sécheresse) pour garantir la qualité des milieux et les prélèvements dédiés à la production d’eau potable;
- Protection contre les inondations;
- Préservation du potentiel biologique & Rétablissement de la libre circulation des espèces migratrices.
- Enjeu de Gouvernance et organisation de la maîtrise d’ouvrage avec les objectifs suivants :

Le SAGE aulne, approuvé le 1<sup>er</sup> décembre 2014, comporte plusieurs documents :

- **Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD)** : Dès la mise en application du SAGE, toutes les décisions ou actes administratifs pris dans le domaine de l'eau ou pouvant avoir un impact sur la ressource, doivent être compatibles avec les dispositions du PAGD et ses documents cartographiques. Le PAGD a donc un rôle principalement administratif,
- **le règlement** : Le règlement a une portée juridique renforcée par rapport aux dispositions du PAGD (de dispositions compatibles du PAGD, on passe à des règles conformes) : une fois le SAGE approuvé, la police des eaux et des milieux aquatiques s'appuie sur lui.  
Trois aspects sont particulièrement importants à noter :

- Le règlement encadre l'activité de police des eaux et de police des installations classées pour la protection de l'environnement ;
- Le règlement est opposable après sa publication aux personnes publiques et privées. L'opposabilité est le pouvoir donné à tiers d'en revendiquer directement l'application : le contenu du règlement peut être revendiqué pour faire annuler des décisions administratives ou des actes individuels non conformes à ses règles ;
- Le règlement relève du principe de conformité, ce qui implique qu'une décision administrative ou un acte individuel doit être en tout point identique à la règle (à l'inverse de la notion de compatibilité qui laisse une marge de manœuvre à la décision administrative qui ne doit pas contredire « l'esprit » de la disposition du PAGD).

Des principaux objectifs du SAGE Aulne pour atteindre l'objectif général, certaines sont implicitement liées à l'aspect **Eaux pluviales** générées par l'urbanisation :

➤ **Les zones humides :**

- Améliorer la connaissance et la préservation des zones humides du territoire,
- Gérer et valoriser les zones humides,

➤ **Protection contre les inondations :**

- Développer la culture du risque Inondations,
- Assurer une cohérence des politiques publiques de prévention des inondations sur le bassin de l'Aulne,

## 1.2 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 ;... »

### **1.3 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,

Le plan 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.

## 2 CONNAISSANCE DU CONTEXTE COMMUNAL

### 2.1 CONTEXTES GEOGRAPHIQUE, TOPOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

La commune de Carhaix-Plouguer se situe à l'est du département du Finistère, à la frontière avec le département des Côtes d'Armor.

La commune est limitée :

- Au Nord par les communes de Plounevezel et Treffrin,
- A l'Ouest par les communes de Kergloff et Cleden-Poher,
- A l'Est par les communes de Moustoir et Plevin,
- Au Sud par les communes de Motreff et Saint-Hernin.

Le territoire communal s'étend sur une superficie de 2 598 hectares.

La commune de Carhaix-Plouguer est établit sur un plateau situé à une altitude moyenne de 110 m.

L'agglomération s'est développée au Nord de la commune qui présente les plus hautes altitudes avec une moyenne de 140 m et un point haut de 169 m au niveau du collège publique.

Les différentes vallées rejoignant la rivière de l'Hyères au nord présentent des reliefs marqués. Le relief est plus adouci pour les différentes vallées rejoignant le canal de Nantes à Brest au sud de la commune.

La commune de Carhaix-Plouguer se situe au centre du bassin de Châteaulin, constitué principalement de schistes souvent ardoisiers et de grès, qui forment une dépression topographique entre Monts d'Arrée et Montagnes Noires.

### 2.2 CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

La commune de CARHAIX-PLOUGUER se situe sur deux bassins versants principaux :

- La partie Nord (partie agglomérée) rejoint l'Hyères qui délimite la commune au nord et à l'ouest,
- La partie sud (partie rurale) rejoint le Canal de Nantes à Brest (Le Kergoat) qui la délimite au sud. Celui-ci rejoint l'Hyères au sud-est de la commune.

L'Hyères est un affluent de l'Aulne.

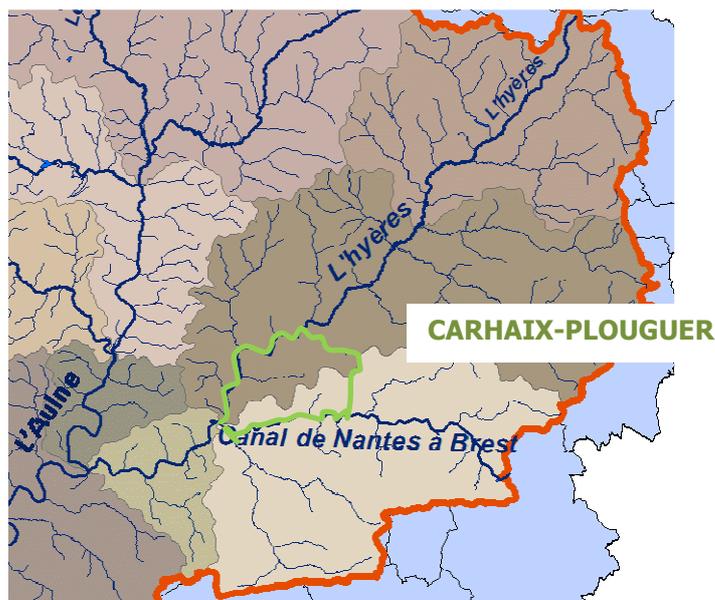


FIGURE 1 : LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE (EXTRAIT ETAT DES LIEUX SAGE AULNE)

## 2.3 CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

### 2.3.1 LES RISQUES MAJEURS

Le dossier départemental des risques majeurs (DDRM), approuvé par arrêté préfectoral du 25 octobre 2012, recense les risques naturels et technologiques présents dans le Finistère.

Les risques recensés au niveau du territoire de la ville de Carhaix-Plouguer sont :

#### RISQUES NATURELS

- **Arrêtés de catastrophes naturelles** : 6 épisodes ont fait l'objet de reconnaissance de catastrophe naturelle :
  - Tempête : 1987,
  - Inondations et coulées de boue : 1990, 1995, 2000 et 2013,
  - Inondations coulées de boue et mouvements de terrain : 1999.
- **Aléa retrait-gonflement des sols argileux** : classement en zone B2 (zone faiblement exposée),
- **Cavités souterraines** : sur Carhaix-Plouguer, 13 cavités (naturelles ou issues d'ouvrages militaires) ont été recensées.
- **Sismicités** : classement en zone de sismicité 2 (faible),

#### RISQUES TECHNOLOGIQUES

- **Etablissements « SEVESO »** : 1 établissement classé en SEVESO : LESEUR (stockage d'engrais ou de phytosanitaires)
- **Sites industriels** : de nombreux sites industriels (existants ou passés) ont été inventoriés sur le territoire,

### 2.3.2 INVENTAIRES

#### 2.3.2.1 Patrimoine naturel

La commune recèle sur son territoire :

- **Zone NATURA 2000** : Néant

La zone Natura 2000 la plus proche est le site de la Vallée de l'Aulne qui commence à la confluence de l'Aulne et l'Hyères (à l'extrémité Sud-Ouest du territoire de Carhaix-Plouguer).

Bien que le territoire communal de Carhaix-Plouguer ne soit pas intégré dans le périmètre du site Natura 2000 de la vallée de l'Aulne, les différents rejets de la commune via son réseau hydrographique rejoignent l'Aulne in fine.

- **Sites classés et/ou inscrits** : Néant

Aucun site classé et/ou inscrit se trouve à moins de 10 km du territoire de Carhaix-Plouguer.

- **ZNIEFF de Type 1** : « Canal de Nantes à Brest de part et d'autre du port de Carhaix »

### 2.3.2.2 Les zones humides

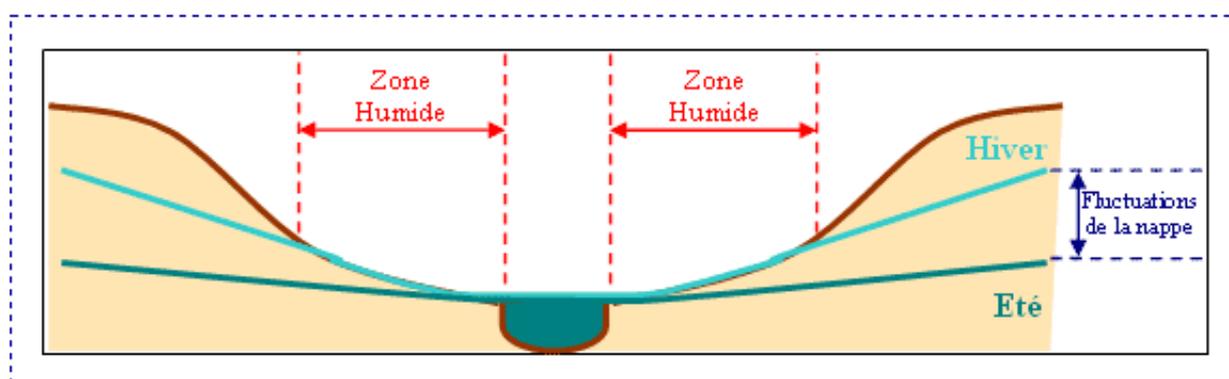
#### Cadre général des zones humides

Les zones humides jouent un rôle prépondérant dans la gestion qualitative et quantitative de la ressource en eau à l'échelle d'un bassin versant. Elles constituent des infrastructures naturelles qui contribuent aux fonctions suivantes :

- soutien d'étiages, recharges de nappes,
- régulation des crues,
- filtre pour l'épuration des eaux,
- ralentissement du ruissellement et protection naturelle contre l'érosion des sols,
- source de biodiversité.

La loi sur l'eau de 1992 définit les zones humides comme « **des terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre, de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, est dominée pendant au moins une partie de l'année** ».

L'arrêté du 1<sup>er</sup> Octobre 2009 modifiant, l'arrêté du 24 juin 2008 précise les caractéristiques de l'habitat, de la végétation et des sols des zones humides. Il présente une méthodologie détaillée pour l'inventaire de terrain.



Comme le précise clairement la définition ci-dessus, le caractère humide de ces milieux peut être temporaire. Ces milieux peuvent alors, d'un point de vue strictement technique, connaître une exploitation agricole classique sans contraintes spécifiques de portance des sols ou de limitation des périodes d'intervention.

Les zones humides, quel que soit leur état d'entretien et de conservation, constituent un patrimoine qui doit être préservé.

#### **Inventaire sur le territoire communal**

L'inventaire des zones humides et des cours d'eau a été réalisé sur le territoire de CARHAIX-PLOUGUER en 2015.

Elles représentent un peu plus de 94 hectares soit 3.6 % de la surface totale de la commune.

### 2.3.3 QUALITE DU MILIEU RECEPTEUR

La qualité des eaux de l'Hyères fait l'objet d'un suivi en différents points par l'intermédiaire de différents réseaux (Agence de l'eau, SEA, l'EPAGA).

Le schéma en page suivante localise les différents points de mesures sur le secteur de la commune de Carhaix-Plouguer.

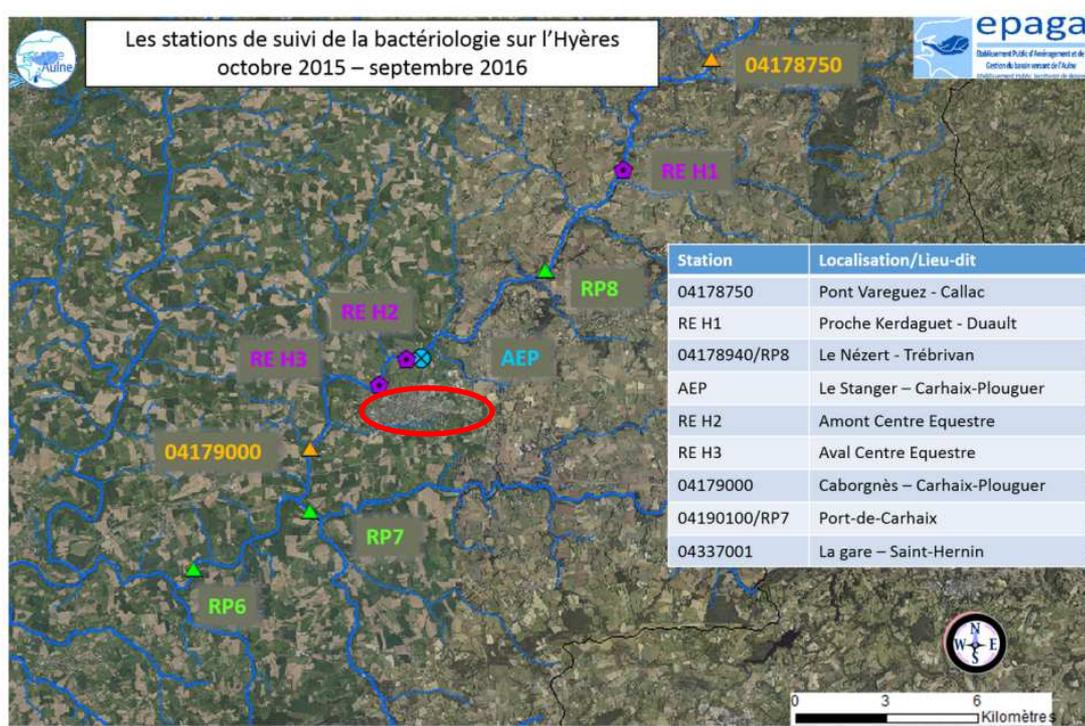
Les stations de suivi :

- RP : réseau patrimonial – EPAGA
- RE : réseau enquête 2016 – EPAGA
- AEP : prise d'eau du Stanger – syndicat du Stanger
- 04179000 : réseau RCS – ONEMA
- 04178750 : réseau EPAGA

L'analyse des résultats, pour la période 2008-2014, donne les éléments suivants :

- L'hyères présente une bonne à très bonne qualité pour la plupart des paramètres sans dégradation significative entre l'amont et l'aval de Carhaix-Plouguer,
- Les paramètres déclassants sont :
  - Le carbone organique dissous témoignant d'un enrichissement de la rivière en matière organique entre l'amont et l'aval du bassin versant : le carbone organique a une origine naturelle en partie (matière organique des sols, notamment sous forme d'humus) mais provient également des activités anthropiques (engrais agricoles, rejets de stations d'épuration),
  - Le phosphore en période estivale en aval de Carhaix n'entraînant pas de déclassement à l'échelle annuelle. Néanmoins cela illustre l'impact des rejets agricoles et urbains entre Callac et Carhaix.

**FIGURE 2 : STATION DE SUIVI SUR L'HYERES (SOURCE : SITE INTERNET EPAGA)**



Par ailleurs, un suivi biologique est réalisé aux mêmes points afin de contrôler l'état biologique des eaux. Les indices mesurés sont : IBGN, IBD, IPR. Les résultats du suivi sur la période 2008-2014 montrent de bons résultats sur l'indice IBGN, non confirmés par les autres indices avec une qualité globalement bonne à Callac mais seulement moyenne voire médiocre à Carhaix.

Dans le cadre de l'autosurveillance, l'exploitant fait aussi un suivi de la qualité de l'Hyères en amont et en aval du point de rejet. Il faut retenir que l'Hyères, en amont comme en aval de la station d'épuration, présente une bonne à très bonne qualité générale. En revanche, le suivi bactériologique montre que l'Hyères présente une contamination bactérienne significative à l'amont des rejets de Carhaix et une dégradation en aval de la station.

Dans le cadre du son réseau Enquête, l'EPAGA réalise un suivi de la bactériologie en différents points de l'Hyères entre Octobre 2015 et Septembre 2016. Le tableau en page suivante présente les résultats bruts des analyses réalisées à ce jour.

Nous observons une augmentation de la pollution bactérienne (E.Coli) entre le point de suivi de Callac et celui en amont des rejets de Carhaix avec une valeur maximale de près de  $4.7 \cdot 10^4$ . En aval, la dilution par le feuillu de ruisseau permet d'avoir des valeurs de l'ordre de  $10^3$ .

Dans le cadre de son Schéma Directeur d'Assainissement en Eaux Usées, la commune de Carhaix va procéder à des contrôles des exutoires pluviaux par temps sec, permettant ainsi d'identifier les secteurs avec des mauvais branchements d'eaux usées dans le réseau d'eaux pluviales et définir un programme de mise en conformité.

### 2.3.4 USAGES ET VOCATION DU MILIEU RECEPTEUR

#### Eau Potable

Il existe une prise d'eau sur la rivière de l'Hyères pour l'usine du Stanger (périmètre de protection reporté sur le plan de zonage).

#### Loisirs nautiques

Le Canoë kayak est pratiqué sur l'Hyères autour de Carhaix et aussi du canal de Nantes à Brest.

#### Piscicultures

2 piscicultures sont recensées sur le cours de l'Hyères, en amont de Carhaix à Plourach et Duault.

#### Pêche

L'Hyères est classée 1ère catégorie piscicole (sauf partie canalisée) et on y trouve des truites et saumons. L'Hyères est également classée à migrateurs. L'association de pêche de Carhaix compte 620 membres actifs.

#### Navigation de plaisance

L'Hyères canalisée (aval agglomération de Carhaix) est emprunté par les bateaux de plaisance.

#### Assainissement

Sur le bassin versant de l'Hyères, l'assainissement autonome est majoritaire avec de nombreux petits bourgs et hameaux. On notera tout de même la présence de la station d'épuration de Callac, en amont de Carhaix.

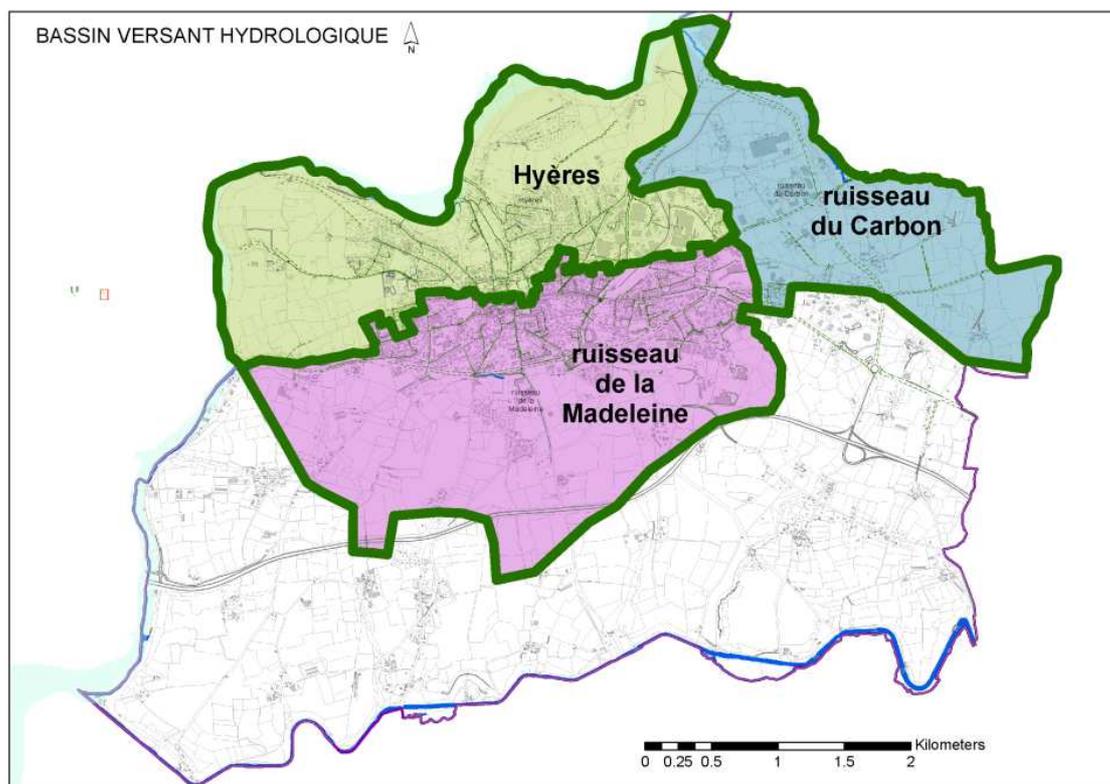
## 2.4 CONNAISSANCE DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

### 2.4.1 LES BASSINS VERSANTS

Les ruissellements de l'**agglomération** de Carhaix-Plouguer rejoignent l'Hyères :

- soit directement (BV Hyères – 467 ha)
- soit par l'intermédiaire de deux affluents principaux à savoir :
  - Le ruisseau de la Madeleine au sud de l'agglomération (BV Ruisseau de la Madeleine – 583 ha),
  - Le ruisseau du Carbon à l'est de l'agglomération, délimitant la séparation entre le territoire de Carhaix-Plouguer et la commune de treffrin (22) (BV Ruisseau du Carbon – 319 ha).

FIGURE 3 : LES BASSINS VERSANTS HYDROLOGIQUES



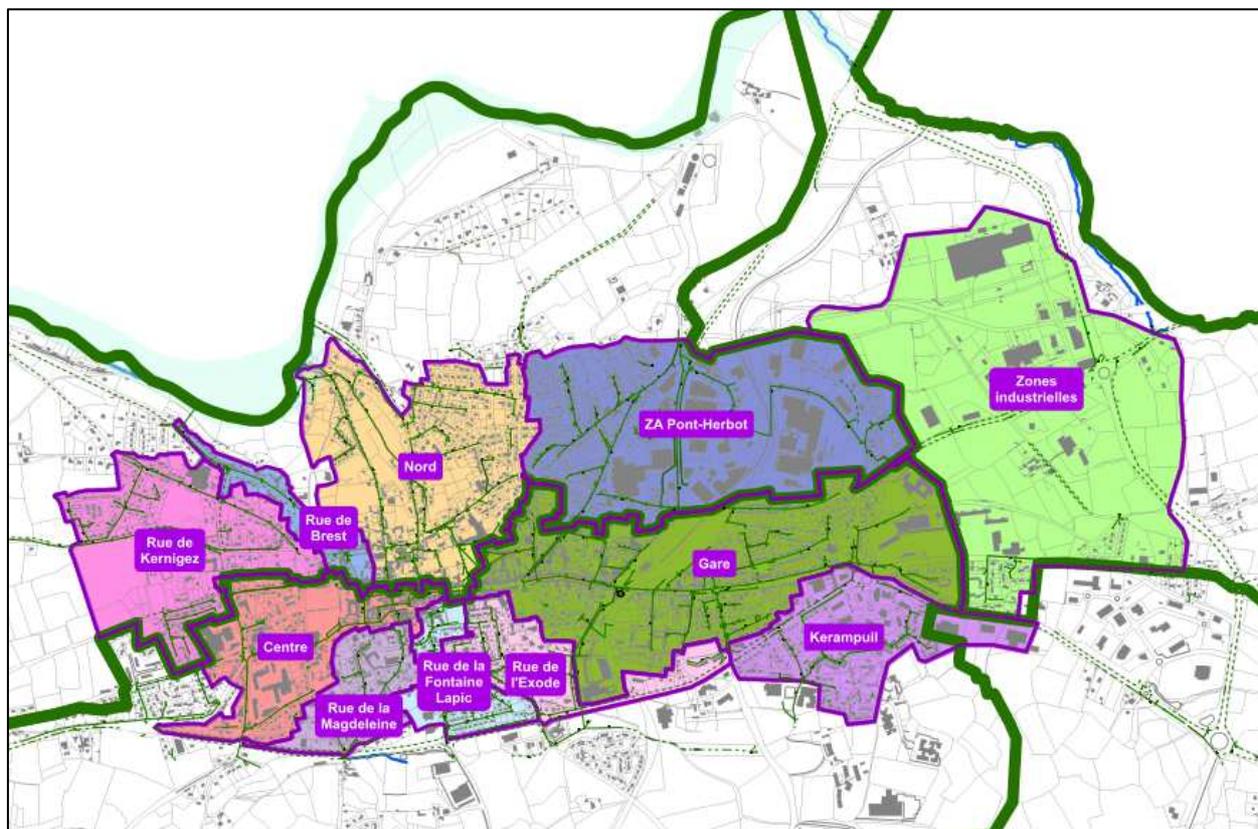
A l'intérieur de ces trois bassins versants, le fonctionnement des réseaux d'eaux pluviales existants de l'agglomération permet un découpage en 11 bassins versants secondaires caractérisant les 11 exutoires principaux :

TABLEAU 1 : CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANTS ETUDIES

Nom BV	Exutoire	Surface (ha)	imperméabilisation			
			Coefimp act	surface active (ha)	Coefimp futur	surface active (ha)
Rue de Brest	Hyères	7.6	0.54	4.1	0.54	4.1
Kerniguez	Hyères	31.3	0.30	9.4	0.33	10.3
Centre	Ruisseau de la Madeleine	27.0	0.60	16.2	0.62	16.7
Rue de la Madeleine	Ruisseau de la Madeleine	13.1	0.41	5.4	0.45	5.9
Rue de la Fontaine Lopic	Ruisseau de la Madeleine	10.3	0.48	4.9	0.53	5.5
Rue de l'Exode	Ruisseau de la Madeleine	16.1	0.47	7.6	0.50	8.1
Nord	Hyères	48.2	0.41	19.8	0.43	20.7
ZA Pont Herbot	Hyères	68.1	0.58	39.5	0.61	41.5
Gare	Ruisseau de la Madeleine	71.1	0.46	32.7	0.48	34.1
Kerampuil	Ruisseau de la Madeleine	26.0	0.46	12.0	0.46	12.0
Zones industrielles	Ruisseau du Carbon	106.0	0.27	28.6	0.27	28.6
<b>TOTAL</b>		<b>424.8</b>	<b>0.42</b>	<b>180.1</b>	<b>0.44</b>	<b>187.6</b>

Les écoulements du reste de la commune rejoignent le réseau hydrographique par l'intermédiaire de réseaux à faibles diamètres et de fossés de route.

FIGURE 4 : LES BASSINS VERSANTS DE L'AGGLOMERATION



## 2.4.2 LES EQUIPEMENTS PLUVIAUX EXISTANTS – DESORDRES OBSERVES

L'agglomération de Carhaix-Plouguer présente des réseaux structurants depuis le centre-ville qui permettent le transfert des ruissellements vers le milieu récepteur. Les réseaux du centre-ville sont en majorité en diamètres réduits ( $\varnothing$  300 voire  $\varnothing$  200).

Les caractéristiques des réseaux d'eaux pluviales (sur l'ensemble de la commune) issues du relevé réalisé dans le cadre du schéma directeur sont :

- Linéaire de collecteurs # 53.25 km ( $\varnothing$  200 au  $\varnothing$  1200 mm) (dont 6.85 km de réseau  $<$   $\varnothing$  300)
- Linéaire de fossés repérés # 65.46 km,
- Ouvrages associés sur les collecteurs principaux : 2 580 unités (regards de visite, grilles, plaques, avaloirs, etc...).

Sur l'hyper-centre, les regards sont unitaires (regard en commun avec le réseau d'eaux usées) : cette configuration peut entraîner des déversements soit du réseau d'eaux usées vers le réseau d'eaux pluviales, soit de l'inverse.

Il a été recensé peu de désordres majeurs sur la commune :

- Inondation observée au niveau du rond-point de Pont-Herbot lors d'un évènement significatif et de l'obstruction du réseau par un objet coincé,
- Inondation de la voirie au niveau du point bas de la rue Victor Hugo (sous le pont SNCF) lors d'un gros orage : le réseau de captage de surface de l'époque n'était pas suffisant pour permettre l'engouffrement des écoulements de surface. Des travaux ont été réalisés depuis.

Aucun autre problème n'a été identifié.

Dans les projets d'urbanisation récents identifiés et en particulier au niveau des zones d'activités, des mesures compensatoires ont été mises en œuvre et permettent un écrêtement des débits de pointe ainsi qu'une dépollution des eaux pluviales.

**TABLEAU 2 : LES MESURES COMPENSATOIRES EXISTANTES**

Zone concernée	Bassin tampon	Surface drainée (ha)	Volume (m3)	Débit de fuite (l/s)	Débit spécifique (l/s/ha)
ZAC de la Villeneuve	BT1	pas d'éléments			
	BT2	22.1	3150	500	23
Z.A.E. de Kervoasdoué Sud	BT3	12	4300	36	3
Z.A.E. de Kervoasdoué Ouest	BT6	11.2	983.5		
OTOR Bretagne	BT4	8.955	1800	52.5	6
ZAE du Poher	BT5	4.1	1100	12	3
Lotissement de Kerléon 1					
Lotissement de Kerléon 2	Noues d'infiltration	25.6			
Lotissement du Poher	Noues d'infiltration	0.9	pas d'éléments		

Des débourbeurs – déshuileurs sont également présents sur la commune.

Les différents **villages et hameaux hors agglomération** ne présentent pas de réseaux structurants. Les réseaux sont constitués essentiellement de fossés ou busage de fossé à faibles profondeurs. Il n'existe pas de bassins tampons sur ces secteurs. Aucun point noir n'a été identifié.

### 2.4.3 SYNTHÈSE DU SCHEMA DIRECTEUR EN EAUX PLUVIALES

Sur les 11 bassins versants de l'agglomération, 9 bassins (pour lesquels des points noirs ont été identifiés ou des problèmes pouvaient être suspectés) ont fait l'objet d'une étude détaillée, d'une modélisation et d'un éventuel programme de travaux : BV de Kernigez, BV Rue de Brest, BV Centre, BV Rue de la Madeleine, BV Rue de la Fontaine Lapic, BV Rue de l'Exode, BV Nord, BV ZA Pont Herbot, BV Gare.

Le relevé du réseau d'eaux pluviales a été établi sur un fond cadastral digitalisé sur lequel les zones de développement projetées ont été reportées. On y retrouve aussi les réseaux hydrographiques, l'inventaire des zones humides et les contours des différents bassins versants. On retrouve l'ensemble de ces éléments sur le plan de zonage pluvial joint à cette note.

Les capacités des réseaux des bassins versants ont été étudiées (pour une pluie locale de période de retour 5 ans et 10 ans) :

- En situation actuelle avec les coefficients d'imperméabilisation calculés sur la base des éléments d'urbanisation actuels,
- En situation future avec les coefficients d'imperméabilisation maximaux probables (en tenant compte d'une densification potentielle).

Les coefficients d'imperméabilisation actuels des bassins versants ont été estimés à partir des données du SIG (bâti, voiries, parcelles, etc...) et des observations de terrain (parkings...).

Dans le cadre de l'élaboration du PLU de la commune de CARHAIX-PLOUGUER, un coefficient maximal d'imperméabilisation a été défini sur 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 : ce coefficient tient compte des perspectives de restructuration urbaines envisageables (densification) et des capacités des réseaux actuelles.

Les simulations réalisées en situation future (prise en compte d'une augmentation de coefficient d'imperméabilisation sur certains bassins versants) mettent en évidence

- certaines insuffisances au niveau des exutoires (rupture de pentes) et en partie avale du BV Nord : ces insuffisances ne sont pas aujourd'hui observées,
- des sous-dimensionnements sur le BV Centre et Gare qui ne sont pas non plus observés. La présence de regards unitaires sur ces réseaux amène la probabilité de déversements des surplus des volumes pluviaux vers le réseau d'eaux usées,
- des sous-dimensionnements au niveau des deux secteurs sensibles (Rond-Point ZI Pont Herbot et rue Victor Hugo (sous passage voie ferrée)). Aucun dysfonctionnement imputable à la capacité du réseau n'a été observé, les désordres ayant été provoqués par la présence d'un corps étranger dans le réseau. Par contre, cela met bien en évidence un risque sur ces secteurs.

Les simulations sont cependant à considérer avec précaution dans le cas des réseaux existants :

- Une insuffisance de diamètre ne justifie pas forcément de travaux en absence de risques particuliers (vulnérabilité connue aux inondations),
- Parfois une simple mise en charge des réseaux permet d'augmenter suffisamment le débit transitant dans les conduites pour passer les flux d'orage,
- Enfin les calculs hydrologiques sont généralement menés avec des incertitudes (en particulier sur les coefficients d'imperméabilisation) et les modèles vont souvent dans le sens de la sécurité (ce qui est tout à fait normal pour la conception de réseaux neufs mais peut mener à des travaux non adaptés pour des réseaux existants).

## 2.5 SYNTHÈSE DES ENJEUX POUR L'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

Le territoire communal de Carhaix-Plouguer présente les enjeux suivants :

- **Caractéristiques physiques :**

- Climatique : le climat du Finistère appartient au type « tempéré océanique ». La forte influence maritime modère les variations saisonnières, tant du point de vue des précipitations que des températures,
- Géologie : Le sous-sol, composé principalement de schistes, semble défavorable à l'infiltration des eaux pluviales.

**Bien que le sol ne soit à priori pas favorable, l'infiltration (sauf prescriptions particulières) devra être néanmoins la solution à mettre en œuvre en premier lieu pour la gestion des eaux pluviales.**

- **Développement de l'urbanisation :**

- Le Plan Local d'Urbanisme est en cours d'élaboration. A ce jour (zonage PLU validé en date de mars 2018), les surfaces urbanisables prévues correspondent à près de 100 ha sur 26 zones différentes. Cela correspond à 3.8% de la surface de la commune :

**TABLEAU 3 : ZONAGE PLU**

	Nombre de Zones	Surface totale (ha)
1AUD	3	13.0
1AUhc	9	14.3
1AUia	3	7.5
1AUiam	1	21.4
1AUiat	1	8.9
1AUic	1	2.3
1AUizs	1	8.6
2AUD	1	0.9
2AUhbc	1	2.8
2AUhc	4	10.1
2AUia	1	10.5
TOTAL	26	100.1

- De plus, il existe une réserve foncière au sein de l'enveloppe urbaine qui peut amener une densification importante et donc une augmentation des ruissellements. Un travail de recensement a été réalisé dans le cadre du PLU et a permis d'identifier près de 35 ha supplémentaires de surface disponible pour l'urbanisation ce qui porte à 5.2%, le pourcentage de la surface disponible pour l'urbanisation sur l'ensemble de la commune

**Il est prévu sur la commune un développement important qui va apporter une augmentation des ruissellements. Il est donc nécessaire, afin de ne pas aggraver la situation actuelle, d'accompagner ce développement avec des mesures pour limiter son impact (quantitatif et qualitatif) sur le milieu récepteur ainsi que sur les réseaux d'eaux pluviales en place.**

• **Milieu naturel :**

- Le territoire est drainé par deux cours d'eau principaux permanents : L'Hyères qui correspond aux limites communales Nord et Est et le Kergoat correspondant à la limite communale Sud. Ces deux cours d'eaux jouent un rôle important dans la régulation des eaux pluviales de la commune (quantitatif et qualitatif). L'ensemble du territoire de la commune est englobé dans le bassin versant de l'Aulne,
- Les ruissellements du territoire communal rejoignent ces deux cours d'eau soit directement, soit par l'intermédiaire de différents ruisseaux dont le ruisseau de la Madeleine pour une grande partie sud du la zone urbanisée de Carhaix-Plouguer,
- La qualité des eaux de l'Hyères présente une bonne à très bonne qualité pour la plupart des paramètres sans dégradation significative entre l'amont et l'aval de Carhaix-Plouguer,
- Les zones humides recensées couvrent une surface importante de la commune avec 94 ha au total, soit 3.6 % du territoire communal,
- Sur le territoire de Carhaix-Plouguer, il a été recensé 1 ZNIEFF de Type 1 (« Canal de Nantes à Brest de part et d'autre du port de Carhaix »). Néanmoins, en aval immédiat de la commune, il existe une zone Natura 2000 « Vallée de l'Aulne » qui commence à la confluence de l'Aulne et l'Hyères. Bien que le territoire communal de Carhaix-Plouguer ne soit pas intégré dans le périmètre du site Natura 2000 de la vallée de l'Aulne, les différents rejets de la commune via son réseau hydrographique rejoignent l'Aulne in fine.

**Les milieux récepteurs des rejets d'eaux pluviales ne présentent pas d'enjeux majeurs sur le territoire de la commune. Néanmoins, la commune fait partie du bassin versant de l'Aulne qui présente en aval un milieu sensible et des usages à préserver.**

• **Usages de l'eau :**

- Il existe un captage d'eau potable sur l'Hyères (prise d'eau du syndicat du Stanger) en amont des rejets urbains de la commune. En aval de la commune, il existe plusieurs autres captages pour l'alimentation en eau potable (pour les plus importants : syndicat du Poher sur l'Hyères, Châteauneuf-du-Faou et Syndicat Mixte de l'Aulne sur l'Aulne),
- Des activités de loisirs (pêche, canoë-kayak) sont recensés en aval de la commune.

**Les milieux récepteurs sont sensibles du point de vue des usages (alimentation en eau potable) qui a lieu d'être protégés.**

• **Les risques naturels et technologiques :**

- Les risques naturels : Les risques naturels principaux recensés sur la commune de Carhaix-Plouguer sont les risques d'inondations et coulées de boues (arrêtés de catastrophes naturelles en 1990,1995, 1999 (avec mouvements de terrain), 2000 et 2013),
- Les risques technologiques : il existe de nombreux sites industriels (existants ou passés) et un établissement est classé en SEVESO (LESEUR – stockage d'engrais et de phytosanitaires).

• **Le réseau d'assainissement pluvial :**

- La partie urbaine de Carhaix-Plouguer est située sur un point haut. Les ruissellements sont drainés par plusieurs exutoires qui rejoignent pour la partie Nord, la rivière de l'Hyères et pour la partie Sud, le ruisseau de la Madeleine. Il existe ainsi 11 bassins versants qui présentent, pour une plus grande partie :
  - Un bassin versant amont avec des réseaux de capacité de transfert suffisante,
  - des réseaux avec de moindres capacités sur la partie aval qui est caractérisée par une rupture de pente et donc des réseaux à faible pente.
- Les points sensibles identifiés sont :
  - Le Rond-Point de la ZI Pont Herbot est le point de concentration d'une grande partie Nord de l'agglomération. Les conduites en place présentent des diamètres importants mais à faible pente ne leur conférant pas une grande capacité de transfert par rapport au bassin versant amont. Néanmoins, une légère mise en charge permet d'augmenter rapidement cette capacité de transfert,
  - La rue Victor Hugo présente un point bas au niveau du passage sous la voie ferrée. Une inondation a déjà été observée à ce niveau : la problématique venait d'un manque de captage des ruissellements en surface au niveau de ce point bas. Des travaux ont été réalisés depuis avec la mise en place d'un réseau de grilles de surface avec un nouveau réseau de transfert vers l'exutoire.
- Les simulations réalisées en situation future (prise en compte d'une augmentation de coefficient d'imperméabilisation sur certains bassins versants) mettent en évidence
  - certaines insuffisances au niveau des exutoires (rupture de pentes) et en partie aval du BV Nord : ces insuffisances ne sont pas aujourd'hui observées,
  - des sous-dimensionnements sur le BV Centre et Gare qui ne sont pas non plus observés. La présence de regards unitaires sur ces réseaux amène la probabilité de déversements des surplus des volumes pluviaux vers le réseau d'eaux usées,
  - des sous-dimensionnements au niveau des deux secteurs sensibles (Rond-Point ZI Pont Herbot et rue Victor Hugo (sous passage voie ferrée)). Aucun dysfonctionnement imputable à la capacité du réseau n'a été observé, les désordres ayant été provoqués par la présence d'un corps étranger dans le réseau. Par contre, cela met bien en évidence un risque sur ces secteurs.

**Le Schéma Directeur en Eaux Pluviales a permis de définir des travaux prioritaires suivants les enjeux communaux et l'évolution de l'imperméabilisation sur les zones déjà urbanisées (densification).**

---

## 3 PROPOSITION POUR LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

---

### 3.1 LES EFFETS DE L'AUGMENTATION DE L'IMPERMEABILISATION

Le développement de l'urbanisation, sans mesures compensatoires, a pour effet de modifier le régime de l'écoulement des eaux.

La viabilisation de terrains, l'imperméabilisation de surfaces de voiries, de toitures, la mise en place de nouveaux réseaux ont pour conséquence :

- une accélération des écoulements, et donc une augmentation des débits de pointe,
- une diminution de l'absorption de l'eau par les sols et donc une augmentation des volumes ruisselés,
- enfin, par le lessivage de surfaces imperméabilisées (voirie, parking...), une augmentation des flux de pollution transportés et une dégradation des milieux récepteurs.

Le zonage pluvial est un outil réglementant la gestion des eaux pluviales des projets d'urbanisme sur le territoire communal.

En termes d'effets sur l'environnement, les prescriptions du zonage pluvial auront un impact positif et cumulatif sur les bassins versants auxquels la commune de CARHAIX-PLOUGUER appartient.

Les principaux effets attendus portent logiquement sur la ressource en eau, mais également sur les paysages, la biodiversité et la santé.

L'objectif premier est de minimiser, voire de compenser l'impact du développement urbain sur l'environnement et notamment sur le cycle de l'eau. Retenir et gérer l'eau au plus près de son point de chute permettent d'éviter des dysfonctionnements en aval tout en privilégiant la recharge des nappes phréatiques.

Plutôt que de cacher les écoulements, les techniques intégrées permettent de concilier les différentes contraintes au profit du cadre de vie, de l'écologie et finalement du développement durable. Les approches urbanistiques, paysagères et hydrauliques doivent se conjuguer pour tirer le meilleur parti de l'aménagement et de son environnement.

#### 3.1.1 EFFETS SUR LES SOLS

Les projets d'aménagements contribuent à une dégradation des sols par érosion via l'augmentation des débits ruisselés en aval de ces projets.

Cette perte de la couche superficielle contribue à l'appauvrissement des caractéristiques agronomiques et biologiques des sols.

En imposant une limitation des débits des eaux ruisselées issues des futurs aménagements, le zonage pluvial contribuera à la préservation des sols vis-à-vis des phénomènes d'érosion générés par le ruissellement des eaux pluviales.

#### 3.1.2 EFFETS SUR LES MILIEUX AQUATIQUES

##### 3.1.2.1 Aspects quantitatifs

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).

Le développement de la commune prévu dans le PLU provoquera une augmentation des surfaces imperméabilisées et donc des volumes de rejet d'eaux pluviales si aucune mesure compensatoire n'est prévue.

En situation actuelle, la surface imperméabilisée totale, sur les bassins versants modélisés, est de 180 hectares avec près de 85 hectares de surface drainée qui font l'objet d'une mesure compensatoire (soit 14% de la surface urbanisée (zones U)). Cette surface imperméabilisée correspond à 42 % de la surface totale des bassins versants modélisés.

En situation future (zone urbanisable et densification de la zone urbanisée), la surface supplémentaire disponible pour l'urbanisation sera de l'ordre de 135 hectares au total sur l'ensemble de la commune soit 5.2 % de la surface totale de la commune. Sur les bassins versants modélisés, la surface disponible supplémentaire est de 39 hectares. La proportion des surfaces drainées faisant l'objet d'une mesure compensatoire passe alors à 22% de la surface urbanisée (zones U).

Afin de limiter l'augmentation des volumes d'eaux pluviales rejetés, le zonage d'assainissement des eaux pluviales pose comme principe de base la neutralité des aménagements vis-à-vis du milieu récepteur sur l'ensemble de la commune à part sur les zones Uha et Uhb où un coefficient d'imperméabilisation maximal a été adopté pour les projets inférieurs à 1 000 m<sup>2</sup> (d'après l'inventaire des surfaces disponibles dans l'enveloppe urbaine, il est à noter qu'il n'y a que 6 secteurs concernés pour une surface totale de 0.48 hectares soit 0.4% de la surface disponible).

Dans toutes les autres secteurs, toute nouvelle urbanisation (nouvelles zones urbanisables et densification dans l'enveloppe urbaine) devra être compensée avec l'application d'un débit de fuite de 3 L/s/Ha.

Dans les zones d'urbanisation future, l'objectif essentiel est de temporiser ou retarder le ruissellement par tout type d'aménagement assurant une perméabilité du revêtement de surface : Traitement des surfaces minérales avec un maximum de perméabilité (joints ou matériau) – choix des revêtements et des matériaux poreux – noues végétalisées.

Le zonage pluvial prévoit ainsi :

- de favoriser en priorité l'infiltration des eaux pluviales (lorsque les caractéristiques du sol le permettent),
- de limiter les apports brusques au réseau hydrographique en fixant des objectifs de régulation des eaux pluviales ambitieux (période de retour de 10 ans),
- de fixer des débits de rejet maximum pour les secteurs potentiellement à densifier sur les zones Uha et Uhb pour les projets portant sur moins de 1 000 m<sup>2</sup>, ainsi que l'application d'un débit de fuite maximum de 3 l/s/ha dans tous les autres cas.
- des mesures compensatoires pour les projets ne respectant pas le coefficient d'imperméabilisation maximum (ouvrage de rétention enterrés, etc.) sur les zones Uha et Uhb,

Dans les zones d'ouverture à l'urbanisation, les orientations d'aménagement et de programmation (OAP) prévoient également la réalisation d'ouvrage de rétention des eaux pluviales, généralement associés à des espaces communs des futurs quartiers, pour assurer un débit de fuite maximum et ne pas augmenter le débit des cours d'eau.

Par ailleurs, le zonage pluvial participe à l'économie de la ressource en eau, en prescrivant l'infiltration des eaux pluviales qui contribue à la recharge des nappes ou en proposant des dispositifs de régulation avec stockage en vue de la réutilisation des eaux pluviales.

A noter que les prescriptions du zonage d'assainissement pluvial, réalisé conjointement à l'élaboration du PLU, sont reprises dans le règlement écrit de ce dernier.

### **3.1.2.2 Aspects qualitatifs**

#### **3.1.2.2.1 Origine de la pollution**

L'urbanisation de la commune de CARHAIX-PLOUGUER aura comme conséquence l'augmentation des volumes des débits de rejet des eaux pluviales. Cette incidence engendrera potentiellement l'augmentation des rejets de polluants vers les milieux récepteurs et par conséquent la dégradation des milieux aquatiques :

- dégradation de la qualité physico-chimique des eaux,
- modification du régime hydrologique,

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

- origine atmosphérique : polluants gazeux ou particulaires 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 termes d'apports au milieu. En cas de raccordement non conforme, la réalisation des travaux de mise aux normes incombe aux particuliers.

La commune de CARHAIX-PLOUGUER a entrepris, depuis 2015, des campagnes de contrôles de branchement. L'objectif est de réaliser un recensement exhaustif des conformités des branchements sur la totalité du secteur d'assainissement collectif et de demander, le cas échéant, la mise en conformité des mauvais branchements.

L'impact de ces rejets sur la qualité des milieux aquatiques dépend notamment de l'importance des surfaces imperméabilisées et notamment des surfaces de voiries et de parkings fortement fréquentés, ainsi que de l'existence d'ouvrages de régulation et de traitement des eaux pluviales sur la commune, objet du zonage d'assainissement des eaux pluviales.

Le tableau ci-dessous regroupe les valeurs moyennes de concentration des divers paramètres polluants pris en compte pour l'estimation des flux de pollution.

**TABLEAU 4 : CHARGES POLLUANTES DES EAUX PLUVIALES**

Paramètres de pollution	pollution chronique		"Effet de Choc"	
	moyenne annuelle (kg/ha imp./an)	Episode pluvieux de fréquence annuelle (kg/ha imp./j)	Episode pluvieux plus rare - 2 à 5 ans (kg/ha imp./j)	Episode pluvieux plus rare - 2 à 5 ans (kg/ha imp./j)
DBO5	90	6.5	10	
DCO	630	40	100	
MES	660	65	100	
HC	15	0.7	0.8	
Plomb	1	0.04	0.09	

Du fait du caractère particulière de la pollution (charge en pollution fixée sur les matières en suspension), les bassins de régulation permettent d'obtenir un abattement notable du flux de pollution. Les rendements de dépollution pris en compte pour les surfaces régulées sont les suivants :

**TABLEAU 5 : RENDEMENTS DE DEPOLLUTION A LA SORTIE DES MESURES COMPENSATOIRES**

	Abattements en sortie des mesures compensatoires
DBO5	0.85
DCO	0.85
MES	0.85
HC	0.9
Plomb	0.75

Les ouvrages de rétention créés pour limiter les débits de rejets permettent une décantation des eaux. Le zonage pluvial permet ainsi de maintenir, voire d'améliorer la qualité de rejet des eaux pluviales.

Le zonage pluvial préconise également, 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.

**Les surfaces imperméabilisées actuelles (dans les bassins versant modélisés) peuvent générer par an un total de 119 tonnes de matières en suspension (dont près de 1 tonne seront interceptées par les mesures compensatoires existantes). En situation future, la masse de matières en suspension sera de 141 tonnes (dont près de 5 tonnes seront interceptées par les mesures compensatoires existantes et à créer).**

Le tableau ci-dessous présente l'estimation théorique des flux annuels de pollution rejetés par les réseaux pluviaux de la ville de Carhaix-Plouguer en prenant en compte les hypothèses des tableaux ci-dessus.

**TABLEAU 6 : FLUX DE POLLUTION THEORIQUE**

Paramètres de pollution	Situation actuelle (t/an)		Situation future (t/an)	
	Flux total	Flux en prenant en compte abattement pour les zones avec mesures compensatoires	Flux total	Flux en prenant en compte abattement pour les zones avec mesures compensatoires
DBO5	16.2	16.1	19.3	18.6
DCO	113.5	112.4	134.9	130.2
MES	118.9	117.8	141.3	136.4
HC	2.7	2.7	3.2	3.1
Plomb	0.2	0.2	0.2	0.2

### 3.1.2.2.2 Solutions compensatoires : les techniques "alternatives"

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.

Le zonage pluvial de Carhaix-Plouguer préconise, dans la mesure du possible (selon les contraintes topographiques et pédologiques), les techniques dites "alternatives" aux réseaux de canalisation qui consistent à déconcentrer les flux en gérant les débits et volumes au plus près de la source (rétention et/ou infiltration). Il s'agit d'ouvrages retenant temporairement les eaux pluviales avant de les restituer au milieu récepteur, soit par infiltration, soit par l'intermédiaire d'un réseau enterré ou superficiel, bassin à sec, chaussée à structure réservoir, tranchées drainantes, noues...

La pollution des eaux pluviales étant essentiellement particulières (pollution fixée sur les matières en suspension), l'abattement par sédimentation dans les zones de stockages (noues – bassin tampon) constitue le meilleur outil de traitement.

La gestion des pollutions accidentelles pourra être résolue, par la capacité des techniques alternatives à piéger très près du lieu du sinistre ces pollutions. L'intervention la plus adaptée pourra être organisée en fonction de l'identification du sinistre et du type de technique alternative.

La présence de plantes doit permettre de compléter ce traitement (phytoremédiation) : noues végétalisées – « jardin d'eau » - roselière - Fossé planté de bambous ou autre espèces. Les espèces endémiques, adaptés au climat local et nécessitant peu d'arrosage, doivent être privilégiées.

A noter, qu'il existe un risque de pollution de la nappe en l'absence d'entretien.

### 3.1.3 LES COURS D'EAU

L'érosion des sols, induite par l'augmentation des débits ruisselés, génère des dépôts de sédiments conduisant notamment à l'envasement du lit mineur des cours d'eau.

La régulation des eaux pluviales imposée par le zonage pluvial, en luttant contre les phénomènes d'érosion, contribue à préserver les caractéristiques morphologiques des cours d'eau.

## 3.2 LES POTENTIELS D'AUGMENTATION DE L'IMPERMEABILISATION

### 3.2.1 LE RENOUVELLEMENT URBAIN (DENSIFICATION DANS LES ZONES URBANISEES)

En règle générale, le dimensionnement des canalisations et des ouvrages de régulation a été réalisé pour une urbanisation donnée du bassin versant (caractérisée notamment par le coefficient d'imperméabilisation) et pour une protection décennale.

Les coefficients d'imperméabilisation 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...).

La limitation de l'étalement urbain va conduire dans les prochaines années à une densification (mesurée) des agglomérations. La conséquence directe de celle-ci sera une augmentation de l'imperméabilisation.

Une réponse à cette évolution pourrait être de définir soit un coefficient d'imperméabilisation maximal avec un re-dimensionnement éventuel des ouvrages, soit l'imperméabilisation résiduelle acceptable par les ouvrages en place.

Si le domaine public est a priori mieux maîtrisable par la collectivité, le domaine privé quant à lui reste soumis aux aléas d'aménagements privatifs. Le coefficient d'imperméabilisation existant peut donc déjà évoluer.

**On peut proposer comme principe de base que toute augmentation d'imperméabilisation sur des projets de densification (dans une zone déjà urbanisée) doit être compensée (toute ou partie en fonction du foncier) par une régulation à la parcelle ou à l'îlot pour tout projet dont le bassin versant intercepté est inférieur à 1 ha (*au-dessus de 1 ha, la loi sur l'eau s'impose*).**

### 3.2.2 LES NOUVEAUX AMENAGEMENTS URBAINS (ZONES URBANISABLES)

Les nouveaux aménagements urbains devront prendre en compte la gestion des eaux pluviales comme fil conducteur majeur, du diagnostic initial jusqu'au projet final. Afin de rendre visible l'eau et la mettre en valeur, un objectif « zéro tuyau » pour mettre en place des systèmes conservant l'eau en surface doit être recherché.

Une réponse générique peut néanmoins être apporté en considérant que l'objectif essentiel est de temporiser ou retarder le ruissellement par tout type d'aménagement assurant une perméabilité du revêtement de surface : Traitement des surfaces minérales avec un maximum de perméabilité (joints ou matériau) – choix des revêtements et des matériaux poreux – noues végétalisées.

Les solutions naturelles **d'infiltration** pourraient apporter une des solutions intéressantes.

Elles sont à étudiés au cas par cas et s'appuyer sur une étude hydrogéologique et une conception sécurisante (problèmes de colmatage possibles).

Pour une certaine échelle de projet et de densité de construction, la régulation des eaux pluviales ne pourra être effective qu'avec un nombre restreint de point de concentration assurant un rôle de bassin tampon. Cette gestion des eaux pluviales pourrait être intégrée à des espaces publics.

## 3.3 LES SOLUTIONS POUR UNE GESTION DES EAUX PLUVIALES A LA « SOURCE »

### 3.3.1 GESTION INTEGREE DES EAUX PLUVIALES

Pour une gestion efficace des eaux pluviales par des ouvrages d'écrêtement, quatre principes primordiaux ont été définis. Ces postulats peuvent s'appliquer aux techniques alternatives en les complétant par la gestion du risque :

### **Des techniques visibles**

On ne cherche plus à dissimuler les dispositifs de gestion des eaux pluviales, l'eau est réintroduite dans le quotidien et intégrée au profit du cadre de vie et de l'environnement.

### **Des ouvrages intégrés**

Ces techniques ne doivent pas provoquer de rupture ni dans le paysage, ni dans le fonctionnement urbain et elles seront d'autant mieux acceptées par les usagers. Ces techniques ne seront pérennes que si elles sont intégrées.

### **Des ouvrages multi-fonctionnels**

Une technique alternative est bien intégrée si on lui a donné d'autres fonctions, d'autres usages. Cette multifonction est la garantie de l'optimisation du foncier et du coût global du projet.

### **La combinaison des techniques**

Il s'agit de repenser les techniques en utilisant toutes les opportunités du projet d'aménagement, pour installer des dispositifs dont le choix correspond aux caractéristiques du site.

Il ne faut plus se limiter à respecter l'interdiction de rejeter des eaux pluviales dans les réseaux, mais à rechercher la meilleure efficacité pour la meilleure valorisation environnementale optimisant le coût de l'aménagement.

### **Prise en compte du risque pour les pluies T > 10 ans**

En maximisant les écoulements de surface, on reporte les risques de concentration des eaux à certains points critiques dépendant de la « topographie » des aménagements urbains pour des orages de période de retour supérieur à 10 ans.

Les espaces cités précédemment devront être en mesure de gérer des événements rares (T=50 ans – T= 100 ans), si les risques encourus l'imposent. Les contraintes hydrauliques (vitesse d'écoulement - hauteur d'eau – vitesse de remplissage) devront être adaptées pour des espaces ouverts au public.

## **3.3.2 RECUPERATION DES EAUX PLUVIALES**

La récupération des eaux pluviales, encouragée dans le GRENELLE II de l'environnement, doit être regardée en premier comme apportant une économie d'eau pour le particulier ou l'industriel. Elle ne constitue pas en soi une technique alternative. Pour que ce soit le cas, il serait nécessaire qu'une partie du volume de rétention soit dimensionnée et disponible pour l'orage décennal.

On peut noter que de tout temps la récupération des eaux de pluie pour l'arrosage a toujours existé !

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. La solution classique de cuve enterrée peut répondre à cet objectif, l'altimétrie de l'exutoire risque de renforcer le caractère contraignant de cette installation, si une pompe de vidange s'avère nécessaire.

De nombreuses questions restent posées pour cette récupération, même si l'évolution des textes réglementaires encadre de mieux en mieux ces techniques :

- pérennité de l'installation,
- risque sanitaire,
- aspect eaux usées (comptage pour facturation).

Le risque pour des projets de taille réduite est de voir une chute dans l'efficacité du système de régulation (entretien, exploitation, implication du particulier ...).

### **3.3.3 LES TECHNIQUES ALTERNATIVES EN ASSAINISSEMENT PLUVIAL**

Il s'agit d'ouvrages retenant temporairement les eaux pluviales avant de les restituer au milieu récepteur, soit par infiltration, soit par l'intermédiaire d'un réseau enterré ou superficiel. Ils sont couramment appelés « techniques alternatives » car ils constituent une alternative aux réseaux de canalisation, ou encore « solutions compensatoires » (sous-entendu des effets de l'activité humaine).

De nombreuses techniques 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.

Une fiche permettant le dimensionnement simple de ces dispositifs est présentée en annexe.

#### *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)
- autres...

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.

Une fiche descriptive pour chaque technique est présentée en annexe.

FIGURE 5 : TABLEAU COMPARATIF DES DIFFERENTES TECHNIQUES ALTERNATIVES – 1ERE PARTIE

Techniques	Avantages	Inconvénients
<b>Bassin à sec</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aménageable en espaces verts</li> <li>▪ Réduction des débits de pointe à l'exutoire</li> <li>▪ Alimentation de la nappe (si infiltration)</li> <li>▪ Mise en œuvre facile</li> <li>▪ Possibilité de volume important</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Importante emprise foncière</li> <li>▪ Dépôt de boue de décantation et de flottants</li> <li>▪ Risques de nuisances dues à la stagnation de l'eau (olfactives)</li> <li>▪ Entretien fréquent des espaces verts</li> <li>▪ Risque de pollution de la nappe (si infiltration)</li> </ul>
<b>Chaussée à structure réservoir</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ecrêtement des débits et diminution du risque d'inondation</li> <li>▪ Aucune emprise foncière supplémentaire</li> <li>▪ Filtration des polluants</li> <li>▪ Elimination des flaques d'eau</li> <li>▪ Meilleur confort de conduite (moins de bruit, réduction du risque d'aquaplanage, ....)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entretien très régulier des revêtements drainants (risque de colmatage)</li> <li>▪ Risque de pollution de la nappe</li> <li>▪ Coût plus élevé qu'une chaussée normale</li> <li>▪ Utilisation exclue dans les zones giratoires</li> </ul>
<b>Les tranchées drainantes ou d'infiltration</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Très bonne intégration paysagère</li> <li>▪ Cout faible et mise en œuvre facile</li> <li>▪ Bien adapté également au jardin privatif</li> <li>▪ Epuration partielle des eaux</li> <li>▪ Alimentation de la nappe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Risque de colmatage (les eaux ne doivent pas être trop chargées en matières en suspension)</li> <li>▪ Risque de pollution de la nappe (tranchée d'infiltration)</li> <li>▪ Contraintes dans le cas d'une forte pente et d'un encombrement du sous-sol</li> <li>▪ Entretien spécifique régulier</li> </ul>
<b>Les Noues</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bonne intégration paysagère</li> <li>▪ Infiltration possible si le sol est perméable</li> <li>▪ Cout très faible</li> <li>▪ Utilisation en un seul système des fonctions de rétention, de régulation et d'écêtement des débits de pointe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nuisance due à la stagnation des eaux</li> <li>▪ Entretien régulier et spécifique</li> <li>▪ Plus adapté au milieu rural ou périurbain</li> <li>▪ Plus contraignant sur site pentu (cloisonnement nécessaire)</li> </ul>

FIGURE 6 : TABLEAU COMPARATIF DES DIFFERENTES TECHNIQUES ALTERNATIVES – 2 EME PARTIE

Techniques	Avantages	Inconvénients
<b>Les puits d'infiltration</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Très bonne intégration paysagère (faible emprise au sol et non visible car enterré)</li> <li>▪ Cout faible et simplicité de conception</li> <li>▪ Large utilisation (parcelle, espace publique, ...)</li> <li>▪ Intéressant dans le cas d'un sol imperméable et d'un sous-sol perméable</li> <li>▪ Alimentation de la nappe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Risque de colmatage</li> <li>▪ Risque de pollution de la nappe (prétraitement éventuelle à prévoir en amont)</li> <li>▪ Entretien régulier et spécifique</li> <li>▪ Réalisation tributaire de la nature du sol</li> </ul>
<b>Les citernes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bonne intégration paysagère dans le cas d'une citerne enterrée</li> <li>▪ Bien adapté au parcellaire</li> <li>▪ Réutilisation des eaux possibles</li> <li>▪ Coût très faible pour une citerne extérieure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entretien régulier (pompes, filtres, vidange)</li> <li>▪ Intégration paysagère plus contraignante pour une citerne extérieure</li> <li>▪ Coût plus élevé pour une citerne enterrée</li> <li>▪ Aménagements nécessaires dans le cas d'une réutilisation des eaux à usage domestique autre qu'alimentaire</li> </ul>
<b>Les toits stockants</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Intégration possible et esthétique à tout type d'habitats</li> <li>▪ Stockage immédiat et temporaire sans emprise foncière</li> <li>▪ Diminution des réseaux à l'aval et régulation du débit de sortie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Léger surcoût par rapport à une toiture ordinaire</li> <li>▪ Réalisation très soignée pour les problèmes d'étanchéité</li> <li>▪ Entretien régulier</li> <li>▪ Précautions importantes pour une toiture déjà existante</li> <li>▪ Mise en place difficile sur une toiture en pente (&gt;2%)</li> <li>▪ Inadapté aux toitures comportant des locaux techniques</li> <li>▪ Problèmes éventuels liés au gel</li> </ul>
<b>Les structures alvéolaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bonne intégration paysagère</li> <li>▪ Très bon rendement (&gt; aux tranchées drainantes)</li> <li>▪ Bien adapté lorsque les surfaces disponibles sont faibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les eaux recueillies doivent être faiblement chargées en MES et non polluées</li> <li>▪ Les petites structures ne supportent pas le trafic</li> <li>▪ Technique onéreuse</li> </ul>

---

## 4 ZONAGE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

---

### 4.1 PRINCIPES GENERAUX

Les éléments ci-dessous présentent les règles à minima à mettre en œuvre sur toute la commune :

- **DEFINITION DE LA SURFACE IMPERMEABILISEE D'UN PROJET** :
  - Pour un nouveau projet : toute la surface imperméabilisée,
  - Pour une extension : surface imperméabilisée du projet et de l'existant,
  
- **INSTRUCTIONS DES DOSSIERS** :
  - **Pour tous projets d'une superficie supérieure à 1 ha** : dossier soumis à une procédure au titre du code de l'Environnement (Déclaration ou Autorisation),
  - **Pour les projets d'une superficie inférieure à 1 ha** : la demande de permis de construire devra préciser le type d'assainissement retenu (conformément aux prescriptions particulières du présent zonage d'assainissement pluvial) avec :
    - Le volume de rétention ou de stockage, la surface d'infiltration ou la dimension de l'orifice de régulation, un schéma de principe et un plan d'implantation du dispositif,
    - Dans le cas d'un projet avec rejet direct vers le réseau, le pétitionnaire doit fournir un schéma de principe de son branchement pluvial.
  
- **PRESCRIPTIONS CONSTRUCTIVES** :
  - **Protection décennale** : les réseaux et aménagements sont dimensionnés pour une pluie de période de retour  $T = 10$  ans.
  - **Réseaux séparatifs** : Les nouveaux réseaux créés seront réalisés sur un mode séparatif. En aucun cas, les eaux pluviales ne doivent être déversées dans le réseau d'eaux usées,
  - **Raccordement** : sauf raisons techniques contraires et autorisation expresse de l'autorité compétente, les eaux de ruissellement engendrées par des surfaces imperméabilisées ne devront pas ruisseler sur le domaine public,
  
- **MODE DE GESTION** : les eaux pluviales devront être gérées au niveau des nouvelles surfaces imperméabilisées par ordre de priorité :
  - **Secteurs à l'intérieur des périmètres de protection de la prise d'eau du Stanger** :
    - **Par régulation** (puis déversement dans le réseau existant),
    - Si aucune autre solution n'est possible, il sera autorisé (avec avis favorable de la commune à partir d'une demande démontrant l'impossibilité technique) un rejet direct dans le réseau existant.

- **Le reste du territoire communal :**
  - **Par infiltration** (puis déversement dans le réseau existant) : l'infiltration sera la solution recherchée en priorité et des tests préalables de perméabilité seront réalisés,
  - **Par régulation** (puis déversement dans le réseau existant),
  - Si aucune autre solution n'est possible, il sera autorisé (avec avis favorable de la commune à partir d'une demande démontrant l'impossibilité technique) un rejet direct dans le réseau existant.
- **VERIFICATION DE L'EXECUTION DES TRAVAUX** : 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). Un contrôle visuel des installations sera réalisé par un représentant communal avant remblaiement des fouilles si nécessaire.
- **ENTRETIEN DES OUVRAGES** : Le projet doit prévoir un accès aux installations pour l'entretien. Cet entretien et le bon fonctionnement des installations seront assurés par le maître d'ouvrage du projet. Cet entretien doit être réalisé régulièrement. Une occurrence minimale d'au moins une fois par an est demandée avec la mise en place d'un cahier d'entretien qui pourra être demandé en cas de problème identifié,
- **MAITRISE QUALITATIVE** : en fonction de la nature des eaux pluviales, un traitement spécifique des eaux de ruissellement peut être demandé.
  - Pour les **zones d'habitat**, la mise en place de mesures compensatoires quantitatives selon les préconisations du présent zonage (pour les projets d'une superficie inférieure à 1 ha) vont permettre de ne pas aggraver la situation actuelle voir de l'améliorer. Aucun traitement complémentaire ne sera imposé. Néanmoins, la commune peut renforcer cette prescriptions au regard d'objectifs spécifiques (sensibilité du milieu récepteur, activités particulières, etc...),
  - Pour les **zones d'activités** : la mise en œuvre de dispositifs de traitement (séparateur à hydrocarbures, décanteur lamellaire, etc...) pourra être imposée si la nature des activités pratiquées le justifie. C'est le cas des zones d'activités (zone Ui), industrielles ou commerciales, des parkings et voiries structurantes
  - Les dispositifs en place permettront de traiter les **pollutions chroniques** et également **accidentelles**.

## 4.2 PRESCRIPTIONS POUR LES ZONES URBANISABLES (ZONES AU)

L'urbanisation des nouvelles zones portées au PLU (même celles inférieures à 1 ha) 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 **3 L/s/ha** est appliqué à toute nouvelle opération. Quel que 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.

**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.**

## 4.3 PRESCRIPTIONS POUR LES ZONES URBANISEES (ZONES U)

### 4.3.1 COEFFICIENT MAXIMAL D'IMPERMEABILISATION AUTORISE

Nous avons établi, sur la base du constat actuel de l'urbanisation et des contraintes hydrauliques/environnementales (capacité réseaux, topographie des terrains, etc...), un zonage des coefficients d'imperméabilisation futurs (zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols à hauteur du coefficient pris en compte pour chaque zone) :

- **Zone urbaine dense (UHa et UHb)** : Il s'agit du centre-ville actuel. Dans ce secteur, les réseaux sont ou seront dimensionnés pour une forte imperméabilisation :
  - **Projet inférieur à 1 000 m<sup>2</sup>** : Le coefficient d'imperméabilisation maximal futur pris en compte est
    - **Zone UHa de 0.85,**
    - **Zone UHb de 0.45**
    - Toute imperméabilisation supérieure à ce coefficient devra être compensée,
  - **Projet supérieur ou égale à 1 000 m<sup>2</sup> et inférieur à 10 000 m<sup>2</sup> (1 ha)** : Les projets dont la surface est égale ou supérieure à 1 000 m<sup>2</sup> seront soumis à une obligation de mettre en œuvre des mesures compensatoires. Etant donné ce principe, il n'est pas imposé de taux d'imperméabilisation maximum,
- **Zones péri-urbaine, villages et zones d'activités (UHc, UD et Ui)** : Il s'agit des secteurs proches de la zone urbaine. Toute nouvelle construction ou aménagement devra faire l'objet d'une mesure compensatoire. Etant donné ce principe, il n'est pas imposé de taux d'imperméabilisation maximum

### 4.3.2 PROJET D'UNE SURFACE INFÉRIEURE A 1 HA

#### 4.3.2.1 Zones UHa et UHb

Ces zones UHa et UHb sont caractérisées par une densification urbaine déjà importante et avec des parcelles avec généralement des coefficients d'imperméabilisation déjà importants et peu de place disponible pour la mise en œuvre de mesures compensatoires.

- **Densification des zones urbanisées (extension de l'habitat existant, nouveau projet de moins de 1 000 m<sup>2</sup>)**

Il sera autorisé le raccordement direct des eaux pluviales du projet vers le réseau existant à hauteur d'un coefficient maximal de 0.85 dans la zone UHa et de 0.45 dans la zone UHb. Néanmoins, la commune pourra inciter le maître d'ouvrage à mettre en œuvre des dispositifs si nécessaire pour limiter les rejets dans le réseau existant.

- **Densification des zones urbanisées (projet de plus de 1 000 m<sup>2</sup>)**

L'urbanisation des nouvelles zones supérieures à 1 000 m<sup>2</sup>, à l'intérieur du tissu urbanisé, 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 retenu est le même que pour les nouvelles zones urbanisables à savoir l'application d'un débit de fuite de **3 L/s/ha** à toute nouvelle opération. Quel que 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.

#### 4.3.2.2 Zones UHc, UD et Ui

Tout projet localisé dans une zone UHc, UD ou Ui sera soumis à une obligation de mise en œuvre de mesures compensatoires définies selon les principes généraux énoncés au paragraphe 4.1.

### 4.3.3 PROJET D'UNE SURFACE EGALE OU SUPERIEURE A 1 HA

Toute nouvelle surface imperméabilisée dans le cadre d'un projet d'une surface égale ou supérieure à 1 ha devra être accompagnée par 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 **3 L/s/ha** est appliqué à toute nouvelle opération. Quel que 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.

**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.**

## 4.4 PLAN DE ZONAGE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

Le plan de zonage d'assainissement pluvial joint à cette note matérialise les dispositions proposées :

- Le zonage du PLU,
- Les zones (densification des zones urbanisées) 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 :
  - application des coefficients futurs maximaux d'imperméabilisation au-delà desquels des solutions compensatoires (individuelles ou globales) seront à mettre en œuvre :
    - Zones UHa et UHb pour les projets inférieurs à 1000 m<sup>2</sup>,
  - Obligation de mise en œuvre de mesures compensatoires à la parcelle ou à l'échelle d'un projet :
    - Zones UHa et UHb pour les projets supérieurs ou égaux à 1 000 m<sup>2</sup>,
    - Zones UHc, UD et Ui pour tout nouveau projet.
- 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 : L'ensemble des zones urbanisables portées au PLU devront faire l'objet d'une gestion des eaux pluviales (débit de fuite de 3 l/s/ha à respecter),
- Les réseaux d'eaux pluviales et mesures compensatoires existantes.

---

## **ANNEXE 1 : PRESCRIPTIONS POUR LES TECHNIQUES DE REGULATION ET D'INFILTRATION**

---

---

# 1. PRESCRIPTIONS POUR LES MESURES COMPENSATOIRES GLOBALES

---

Source : extrait des dispositions zonage DDE22 – SIAT – F.Richter –

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 3 l/s/ha. 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 m<sup>3</sup>, 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 an (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 produite 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.**

---

## 2. 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 où 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 (m<sup>3</sup>)

S = Surface imperméabilisée à compenser (m<sup>2</sup>).

Cette surface est calculée à partir de la formule suivante :

- Secteur avec coefficient d'imperméabilisation maximal :

$$S = \text{Surface imperméabilisée totale (m}^2\text{)} - (\text{Surface totale parcelle (m}^2\text{)} \times \text{Coefficient d'Imperméabilisation maximal autorisé}),$$

- Secteur ou toute nouvelle imperméabilisation doit être compensée :

$$S = \text{Surface imperméabilisée totale (m}^2\text{)}$$

H = Hauteur de la pluie décennale sur la durée intense. Pour le contexte local de CARHAIX-PLOUGUER nous retiendrons H = 0.035 m

### **Calcul du Débit de fuite nécessaire :**

$$Q_f = S \times 0.0003 \times 3.6$$

Q<sub>f</sub> = Débit de fuite nécessaire (m<sup>3</sup>/h) qui est :

- Au maximum de 3 L/s/ha,
- Au minimum de 1.8 m<sup>3</sup>/h (0.5 L/s)

S = Surface imperméabilisée à compenser (m<sup>2</sup>)

Exemple :

⇒ Surface parcelle = 400 m<sup>2</sup>/ Surface imperméabilisée prévue = 200 m<sup>2</sup>

⇒ Coefficient d'Imperméabilisation maximal autorisé = 0.3

⇒ Surface imperméabilisée pouvant être raccordé sans compensation = 120 m<sup>2</sup>

⇒ Surface imperméabilisée à compenser = 80 m<sup>2</sup>

⇒ V = 80 x 0.035

⇒ **V = 2.8 m<sup>3</sup>**

⇒ Q<sub>f</sub> = 80 x 0.0003 x 3.6

⇒ **Q<sub>f</sub> = 0.1 m<sup>3</sup>/h**

Ainsi, si une personne doit compenser l'imperméabilisation de 100 m<sup>2</sup>, elle devra prévoir une mesure compensatoire se caractérisant par un stockage de 2.5 m<sup>3</sup> avec un débit de fuite de 1.8 m<sup>3</sup>/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.

---

## 3. PRESCRIPTIONS POUR L'INFILTRATION

---

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 où toute nouvelle urbanisation doit être compensée, l'infiltration sera autorisée dans les conditions suivantes :

- Mesures de la perméabilité des sols au stade de la conception du projet : les tests seront réalisés en conditions de sols saturés et à une profondeur représentative de la profondeur d'implantation des ouvrages.
  - Tests Porchet,
  - Conditions favorables à l'infiltration : perméabilité supérieurs ou égale à 40 mm/h,
- Les ouvrages d'infiltration doivent être munis de dispositif de rétention à l'amont (grilles, pièges à cailloux) afin de limiter leur colmatage,
- Le volume de stockage et la surface d'infiltration doivent être dimensionnés pour éviter tout rejet au réseau d'eaux pluviales existant pour une pluie décennale,
- Le débit d'infiltration des ouvrages sera défini sur la base de la formule suivante :

$$Q_f = K \times S$$

Avec :

$Q_f$  en m<sup>3</sup>/s

K = perméabilité (m/s)

S = Surface d'infiltration de l'ouvrage (m<sup>2</sup>).

---

## **ANNEXE 2 : 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 proportionnelle 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 principale 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 proportionnelle 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

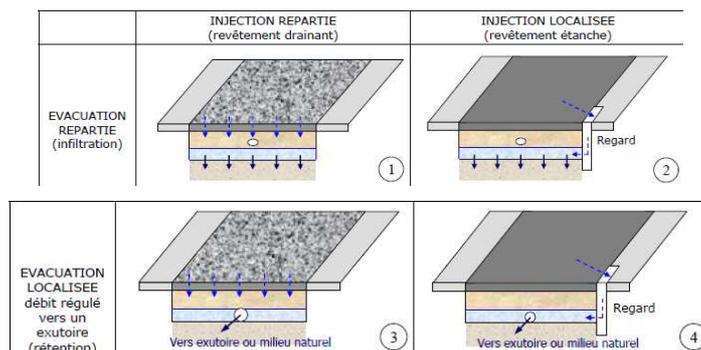
**Pour satisfaire l'usage secondaire lié à l'eau, celle-ci doit être d'assez bonne qualité. De plus, le vidage des encombrants, ainsi qu'une gestion des activités secondaires doivent être assurés. L'état des berges influençant la qualité de la retenue, un entretien régulier de ces dernières sera nécessaire.**



## CHUSSEES 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 élevé 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.



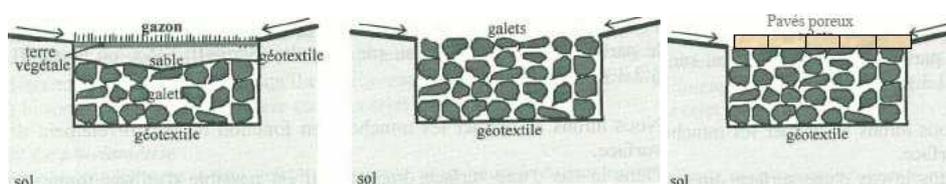
Chaussée normale

Chaussée poreuse avec structure réservoir

## Tranchées drainantes

### Principe et description

Une tranchée drainante est une excavation de profondeur et de largeur faibles, dans laquelle sont disposés 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 matériau présentant un pourcentage de vide suffisant (une analyse sera produite 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'effectue soit directement par infiltration, soit par un système d'avaloir.



### Avantages :

- Très bonne intégration paysagère, présence quasiment indétectable
- Coût 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'écrêtements 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**

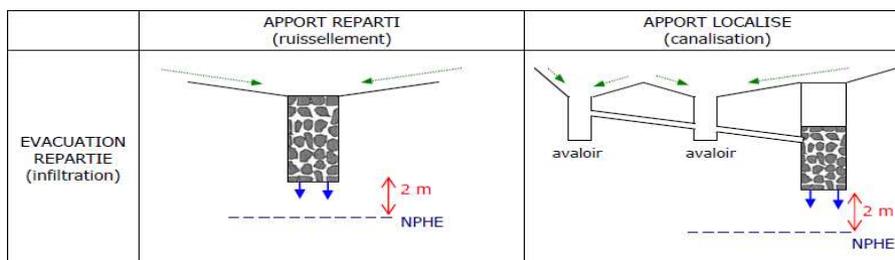
**Le curage (selon l'envasement) et le faucardage font partie de l'entretien régulier nécessaire pour le bon fonctionnement de la noue. L'entretien des abords est similaire à celui d'un espace vert.**



## 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 :

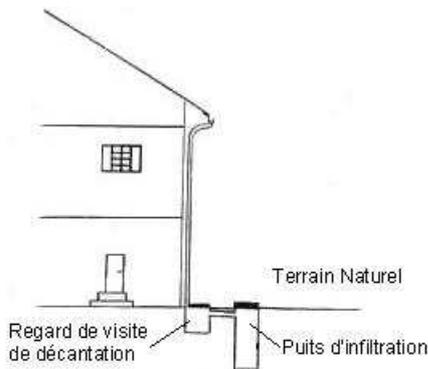
- Très bonne intégration paysagère (faible emprise au sol et non visible car enterré)
- Cout faible et simplicité de conception
- Large utilisation (de la simple parcelle aux espaces collectifs)
- Intéressant dans le cas d'un sol imperméable et d'un sous-sol perméable et contribue à l'alimentation de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

### Inconvénients :

- Entretien régulier et spécifique (risque de colmatage)
- Risque de pollution de la nappe (prétraitement éventuel 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 nettoyée et changée 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 :

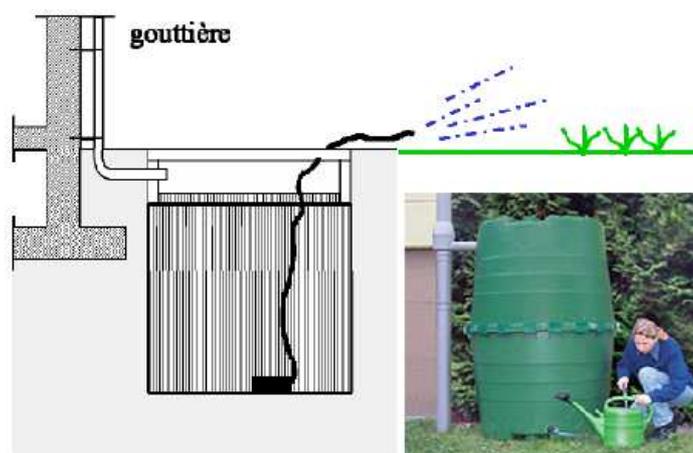
- Intégration paysagère variable (citerne enterrée ou extérieure)
- Bien adaptée au parcellaire
- Coût très faible pour une citerne extérieure
- Réutilisation des eaux possibles

### 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 et des douches)

### 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 raccordé à un tuyau d'évacuation et 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 :

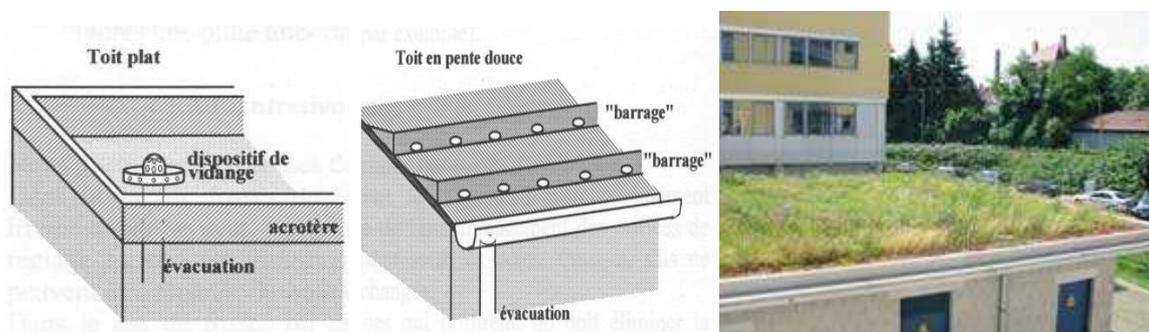
- Intégration possible et esthétique à tout type d'habitats
- Stockage immédiat et temporaire sans emprise foncière
- Bonne régulation du débit de sortie des eaux de ruissellement et diminution des réseaux à l'aval

### 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 supérieur à des tranchées drainantes
- Bien adaptée 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).**