



DÉPARTEMENT DE LOIRE ATLANTIQUE
COMMUNE DE SAINT MOLF

ZONAGE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

Notice explicative

version corrigée après enquête publique - Janvier 2013



Parc d'Activités de Laroiseau
8 rue Ella MAILLART
BP 30185 - 56005 VANNES CEDEX

Aménagement durable
Environnement et paysages
Ingénierie VRD
Droit de l'urbanisme
Géomètres-experts

Tel : 02 97 47 23 90
Fax : 02 97 42 76 03
E-mail : Vannes@geobretagnesud.com
Web : www.geobretagnesud.com

EOL



P.A. de Laroiseau
8, rue Ella Maillart
BP 30185 - 56005 VANNES
Tél. 02 97 47 23 90
Fax 02 97 42 76 03
E-mail : contact@eolurba.fr



URBANISME ENVIRONNEMENT PAYSAGE

Préservation biodiversité - Gestion de l'eau - Economie du foncier - Mixité sociale - Déplacements - Gestion des déchets - Economie d'énergie

SOMMAIRE

1-Objectifs et contenu du zonage pluvial	4
2- Cadre Réglementaire.....	5
2.1. Règles générales applicables au eaux pluviales	5
2.2. Code general des collectivites territoriales	5
2.3. SDAGE Loire-Bretagne et SAGE Vilaine	6
2.3.1. SDAGE Loire Bretagne	6
2.3.2. SAGE Vilaine	7
2.4. SCOT de Cap Atlantique.....	7
3- Contexte général	9
3.1. Situation géographique	9
3.2. Géologie et hydrogéologie	10
3.3. Hydrographie.....	11
3.4. Patrimoine naturel	11
3.5. Qualité et usage des milieux recepteurs	12
3.5.1. Qualité des milieux récepteurs	12
3.5.2. Usages des milieux récepteurs	13
4- Modalités actuelles de gestion des eaux pluviales	15
4.1. Mode de gestion	15
4.2. Description du réseau d'eaux pluviales	15
4.3. Fonctionnement du réseau d'eaux pluviales	16
4.3.1. Fonctionnement hydraulique.....	16
4.3.2. Qualité des rejets eaux pluviales.....	18
4.4. Impacts des rejets d'eaux pluviales.....	18
4.4.1. Impacts quantitatifs.....	18
4.4.2. Impacts qualitatifs	18
5- zonage d'assainissement pluvial	19
5.1. Gestion des débits	19
5.1.1. Limiter l'imperméabilisation	19
5.1.2. Compenser l'imperméabilisation	19
5.2. Amélioration de la qualité des rejets d'eaux pluviales.....	23
5.2.1. Rôles des fossés enherbés et des noues	23
5.2.2. Les regards d'eaux pluviales et les avaloirs	23
5.2.3. Les ouvrages de traitements des eaux pluviales.....	24
5.2.4. Les fonctions d'épuration naturels	24
5.3. Mesures conservatoires portant sur les axes hydrauliques	25
5.5 Intégration dans le règlement du PLU	25

1-OBJECTIFS ET CONTENU DU ZONAGE PLUVIAL

Le zonage d'assainissement pluvial a pour objet de présenter la gestion des eaux pluviales à l'échelle d'un territoire communal. Il vise à expliciter et justifier les mesures prises afin de maîtriser la gestion des eaux pluviales d'un point de vue hydraulique et qualitatif.

Pour ce faire, le zonage d'assainissement pluvial s'appuie sur :

- un plan de zonage qui définit les zones sur lesquelles des mesures doivent être prises afin de : limiter les ruissellements, supprimer les dysfonctionnements hydrauliques, assurer une qualité de rejet compatible avec les usages et la sensibilité des milieux récepteurs¹.
- une notice explicative qui permet d'expliquer et de justifier les mesures prises.

Soumis à enquête publique, le zonage d'assainissement a aussi pour objet d'informer le public et de recueillir ses appréciations, suggestions et contrepropositions afin de permettre à la commune de disposer de tous les éléments nécessaires à sa décision.

La présente notice comprend les éléments suivants :

- le rappel des textes réglementaires et documents de planification relatifs à la gestion des eaux pluviales
- la description du contexte général de la commune
- la présentation du fonctionnement actuel du réseau d'eaux pluviales
- la présentation de la stratégie de gestion des eaux pluviales retenue
- la justification des mesures retenues afin de mettre en œuvre cette stratégie.

¹ Milieu récepteur : Le milieu récepteur est le milieu naturel vers lequel sont évacuées les eaux pluviales. Il peut s'agir d'une cours d'eau, d'une zone humide, d'un étang, de la mer,...

2- CADRE REGLEMENTAIRE

2.1. REGLES GENERALES APPLICABLES AU EAUX PLUVIALES

❑ Droits de propriété

Les eaux pluviales appartiennent au propriétaire du terrain sur lequel elles tombent et « tout propriétaire a le droit d'user et de disposer des eaux pluviales qui tombent sur ses fonds » (article 641 du code civil)

Le propriétaire a un droit étendu sur les eaux pluviales, il peut les capter et les utiliser pour son usage personnel, les vendre, ... ou les laisser s'écouler sur son terrain.

❑ Servitudes d'écoulement

Servitudes d'écoulement : « les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés, à recevoir les eaux qui découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué » (article 64 du code civil)

Servitude d'égouts de toits : « tout propriétaire doit établir des toits de manière que les eaux pluviales s'écoulent sur son terrain ou sur la voie publique ; il ne peut les faire verser sur les fonds voisins » (code civil).

❑ Réseaux publics des communes

Il n'existe pas d'obligation générale de collecte ou de traitement des eaux pluviales. Si elles choisissent de les collecter, les communes peuvent le faire dans le cadre d'un réseau séparatif.

De même, et contrairement aux eaux usées domestiques, il n'existe pas d'obligation générale de raccordement des constructions existantes ou futures aux réseaux publics d'eaux pluviales qu'ils soient unitaires ou séparatifs.

Le maire peut réglementer le déversement d'eaux pluviales dans son réseau d'assainissement pluvial ou sur la voie publique. Les prescriptions sont inscrites dans le règlement d'assainissement pluvial.

2.2. CODE GENERAL DES COLLECTIVITES TERRITORIALES

La maîtrise du ruissellement pluvial ainsi que la lutte contre la pollution apportée par ces eaux, sont prises en compte dans le cadre du zonage d'assainissement à réaliser par les commune, tel qu'il est prévu par l'article L. 2224-10 du code général des collectivités territoriales.

L'article L. 2224-10 stipule que « *les communes ou leurs établissements publics de coopération délimitent, après enquête publique réalisée conformément au chapitre III du titre II du livre Ier du code de l'environnement :*

3° Les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ;

4° Les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement. »

L'article L.2224-10 a pour objectifs d'assurer **la maîtrise rejets d'eaux pluviales à la fois qualitativement et quantitativement**. Il 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 et de maîtriser les coûts de l'assainissement pluvial collectif.

Le zonage d'assainissement est soumis à enquête publique. Le zonage pluvial peut être réalisé dans le cadre de l'élaboration ou de la révision d'un PLU. Dans ce cas, il est possible de soumettre les deux démarches à une enquête publique conjointe.

Le dossier d'enquête publique comprend deux pièces :

- La présente notice explicative
- Une carte de zonage

Le zonage d'assainissement approuvé est intégré dans les annexes sanitaires du Plan Local d'Urbanisme de la commune (P.L.U.). 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.

2.3. SDAGE LOIRE-BRETAGNE ET SAGE VILAINE

2.3.1. SDAGE Loire Bretagne

Le SDAGE du bassin de Loire-Bretagne a été approuvé le 18 novembre 2009. Il prescrit des mesures afin de maîtriser la gestion des eaux pluviales.

3D. Améliorer les transferts des effluents collectés à la station d'épuration et maîtriser les rejets d'eaux pluviales

- « les projets d'aménagement devront autant que possible faire appel aux techniques alternatives au « tout tuyau » (noues enherbées, chaussées drainantes bassins d'infiltration, toitures végétalisées...) »
- 3D-2 « Le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs eaux pluviales puis le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits et des charges polluantes acceptables par ces derniers et dans la limite des débits spécifiques suivants relatif à la pluie décennale de manière à ne pas aggraver les écoulements naturels avant aménagement :
 - o Dans les zones faisant l'objet d'un aménagement couvrant une superficie comprise entre 1 ah et 7 ha : 20l/s maximum.
 - o Dans les zones devant faire l'objet d'un aménagement couvrant une superficie supérieure à 7 ha : 3l/s/ha

5B. Réduire les émissions en privilégiant les actions préventives

- les autorisations portant sur de nouveaux ouvrages de rejets d'eaux pluviales dans le milieu naturel, ou sur des ouvrages existants faisant l'objet d'une modification notable, prescrivent les points suivants :
 - o les eaux pluviales ayant ruisselées sur une surface potentiellement polluée devront subir à minima une décantation avant rejet
 - o les rejets d'eaux pluviales sont interdits dans les puits d'injection, puisard en lien direct avec la nappe

- o la réalisation de bassin d'infiltration avec lits de sable sera privilégiée par rapport à celle de puits d'infiltration.

2.3.2. SAGE Vilaine

Le périmètre d'étude recouvre également le périmètre du S.A.G.E. Vilaine approuvé le 1^{er} Avril 2003 décline des 2 actions relatives à la gestion des eaux pluviales parmi les 21 actions et 209 mesures approuvées :

- Assurer la prévention des crues
- Lutter contre les pollutions diffuses

Le SAGE Vilaine est actuellement en cours de révision.

2.4. SCOT DE CAP ATLANTIQUE

Le schéma de cohérence territoriale de La communauté d'agglomération de Cap Atlantique a été approuvé le 21 juillet 2011. Les principales recommandations du SCOT relative à la gestion des eaux pluviales sont résumées ci-dessous :

- Favoriser les techniques hydrauliques douces

« Prescrire une gestion des eaux pluviales différenciée : infiltration (en limitant les espaces imperméabilisés) ou récupération des eaux de pluies de toitures, système de gestion des pollutions pour les eaux de voiries et de parkings avant rejet dans le réseau »

« Préconiser quand cela n'est pas incompatible (sous réserve de la qualité des sols), les techniques hydrauliques douces, intégrant des noues paysagères d'infiltration. Les bassins paysagers ou enterrés constituent une alternative possible à ces techniques lorsqu'elles ne peuvent être mises en œuvre »

- Intégrer la gestion des eaux pluviale dans la planification de l'urbanisation

« Dans le cadre de la définition de leur parti d'aménagement, les PLU et les opérations d'aménagement et de constructions étudieront les modalités d'urbanisation en tenant compte du fonctionnement hydraulique général des espaces de façon à limiter, le plus en amont possible, les pressions sur le réseau hydrographique, les ruissellements et de favoriser le bon fonctionnement du cycle de l'eau. Cette prise en compte, qui pourra se fonder sur les schémas d'eau pluviale lorsqu'ils existent, permettra d'effectuer des arbitrages sur les secteurs à urbaniser les moins incidents et de déterminer, le cas échéant, les aménagements et protections spécifiques à mettre en place pour limiter les impacts et protéger les espaces naturels sensibles. »

- Maitriser les risques d'inondation

« La gestion des risques visera à réduire les risques ou maintenir leur niveau actuel au travers de modes urbanistiques et constructifs adaptés ou de mesures de prévention et de lutte contre les risques permettant d'en maîtriser les effets sur les personnes et les biens (politique de diminution de la vulnérabilité). Il pourra s'agir notamment d'intervenir sur la qualité de la gestion des eaux pluviales, la programmation d'ouvrages de lutte contre les risques, l'implantation des constructions et l'organisation de la voirie de façon à ce qu'elles n'aggravent pas le contexte des risques en constituant des obstacles ou en augmentant les ruissellements, la réserve d'espaces libres de constructions dans les secteurs exposés...

« Prévoir dans les PLU, les espaces suffisants pour que les éventuels ouvrages nécessaires à la gestion des ruissellements puissent être mis en oeuvre (notamment les bassins, zone d'expansion de crue,

prairies). Ceci pourra donner lieu à la création d'emplacements réservés. Cette orientation vise également un objectif de gestion des risques d'inondation. »

- Favoriser les économies d'eau

« Encourager, dans les constructions et les activités, les dispositifs et les processus économes en eau (équipements hydroéconomes...). Les équipements publics nouveaux veilleront particulièrement à mettre en oeuvre cette politique d'économie d'eau. »

« Favoriser la réutilisation des eaux pluviales (en se basant sur les analyses des zonages d'assainissement et schémas directeurs de gestion des eaux pluviales) et de réserver l'eau potable à des usages nobles. »

- Maîtriser la qualité des rejets

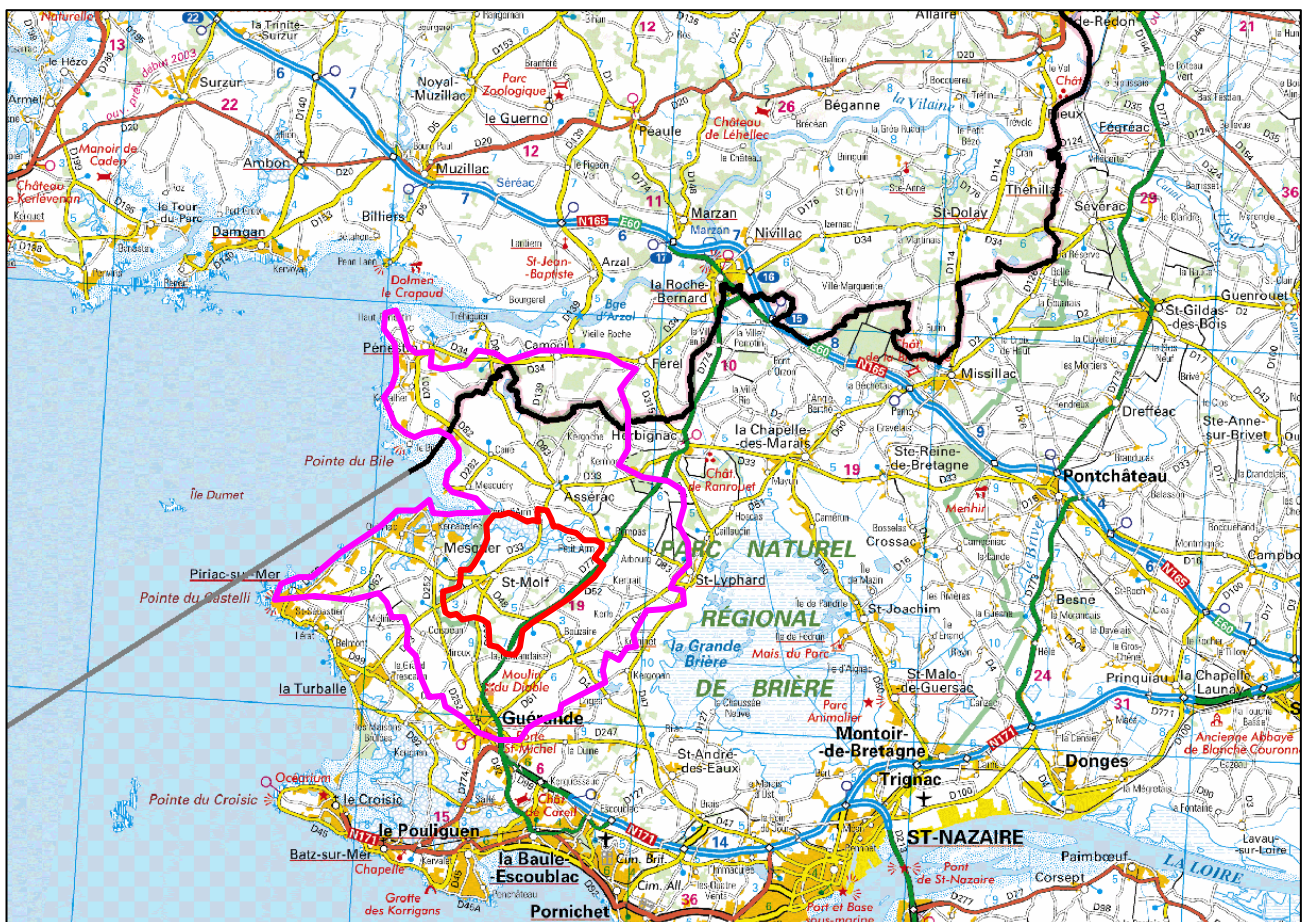
« Une politique globale de gestion des pollutions sera consolidée à l'échelle des communes et de la communauté d'agglomération en généralisant la réalisation des Schémas d'Assainissement des eaux usées et des eaux pluviales et en veillant à leur mise à jour en fonction des projets de développement. »

3- CONTEXTE GENERAL

3.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

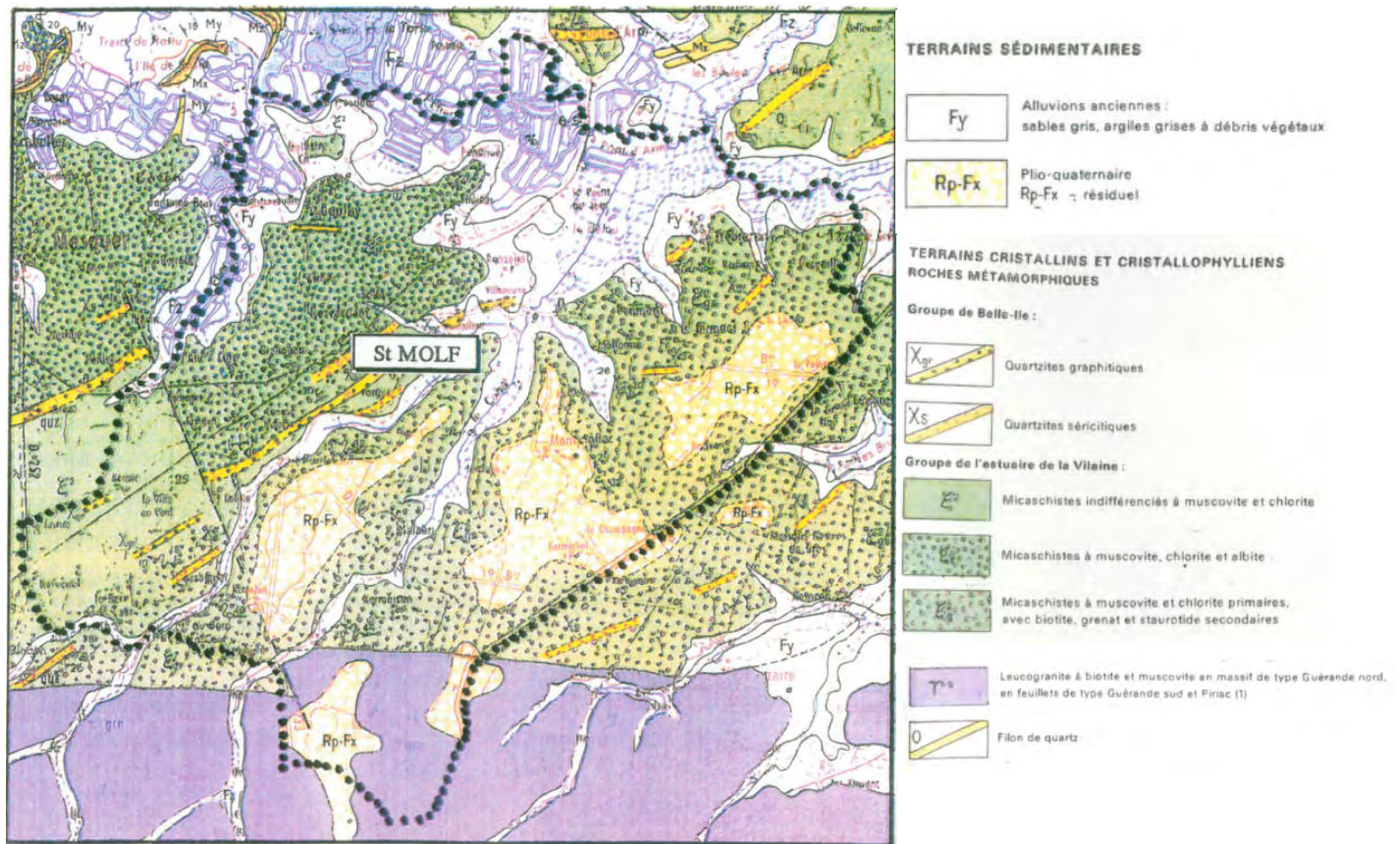
Situé à l'Ouest du Parc régional de Brière, la commune de Saint Molf se trouve au centre du bassin hydrographique du Mès qui recouvre le territoire de 9 communes : Piriac-sur-Mer, Mesquer, La Turballe, La Baule, Saint Lyphard, Herbignac, Ferel, Camoël, et Pénestin.

D'une superficie de 2280 hectares, le territoire de saint Molf est situé légèrement en retrait du littoral le long de l'étier de Pont d'Arm.



Situation de la commune de Saint Molf et du bassin versant du Mès.

3.2. GEOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE



Cartes géologique du secteur d'étude
Source : carte géologique 449 La Roche Bernard au 1/50 000

La majorité de la commune repose sur des Micaschistes. A l'Est de la commune les micaschistes sont recouverts par des dépôts du pliocène, de manière discontinue et sur une faible épaisseur au niveau des points hauts. Ces dépôts sont constitués de sables, galets parfois associés à des blocs de l'éocène. Au Sud, une petite partie de la commune repose sur les leucogranites de Guérande. Le long des étiers et des cours d'eau on retrouve des alluvions modernes et anciennes (sables gris, argiles). Par ailleurs on observe des filons de quartzites graphitiques à l'intérieur des formations de micaschistes.

D'une manière générale les micaschistes sont des roches peu perméables à l'intérieur desquelles l'eau circule lentement à la faveur de fracture et au sein des couches superficielles altérées. La dégradation des schistes donne des sols à dominante argileuse peu perméables.

Le granite de Guérande présente un aquifère peu important, les couches supérieures arénisées (couches altérés) peuvent localement fournir de l'eau.

Le secteur d'étude est situé hors des périmètres de protection de captage d'eau potable.

D'après la base de données en ligne du BRGM, plusieurs forages sont recensés sur la zone d'étude. Ils présentent en moyenne des débits de pompage de l'ordre de 2 m³/h à une profondeur de 50 à 100m. Les eaux sont utilisées pour l'alimentation de cheptel ou pour usage privé.

3.3. HYDROGRAPHIE

Saint Molf est situé en aval de ce bassin versant côtier sur le versant Sud de l'étier du Pont d'Arm. Le territoire communal est découpé en 4 bassins versants principaux :

- o Le plus grand correspond au bassin versant du ruisseau « Le canal » qui rejoint l'étier du Pont d'Arm et dont une partie se situe hors de la commune de Saint Molf (Guérande et la Truballe).
- o A l'Ouest le bassin versant de l'étier de Boulay est partagé entre la commune de Saint Molf et la commune de Mesquer. Il rejoint également l'étier du Pont d'Arm
- o Au Nord-Ouest entre le hameau de Boulay et de Kercadoué, on distingue deux petits bassins versants côtiers qui se rejettent directement vers l'étier du Pont d'Arm.
- o Au Nord-est et à l'Est de la commune une partie des terrains appartient au bassin versant du ruisseau du Mès qui se rejette dans le marais de Pompas.

Cf. carte du contexte hydrographique

3.4. PATRIMOINE NATUREL

Le territoire de la commune de Saint Molf abrite plusieurs zones naturelles protégées :

❑ **Natura 2000 (ZPS et SIC) : Marais du Mès, baies et dunes de Pont-Mahé, étang du pont de fer, Ile Dumet.** Ensemble fonctionnel constitué par les baies et marais salants ou non du Mès.

❑ **Site inscrits : La Grande Brière.** Le site comprend les marais de Brière et son périmètre jouxte la limite communale à l'Est de Saint Molf.

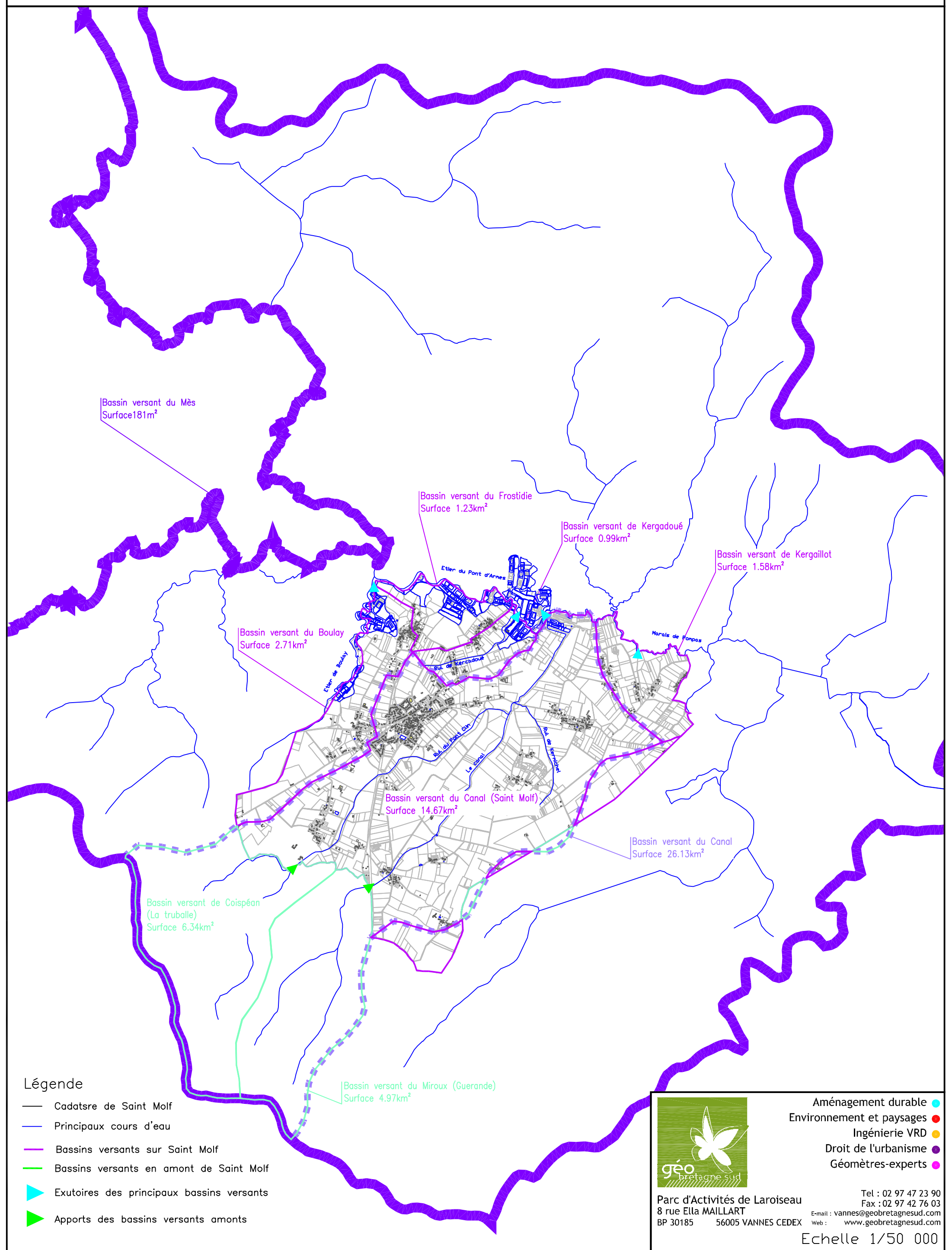
❑ **ZNIEFF : Marais de Mesquer-Asserac-St-Molf et Pourtours, Traitcs et partie aval des marais samants et du bassin du Mès, Partei amont des marais salants et zones de transition, Bois de Quifistre a St-Molf.** Les Znieffs recensées sur la zone d'étude concernent les étiers et zones de transition.

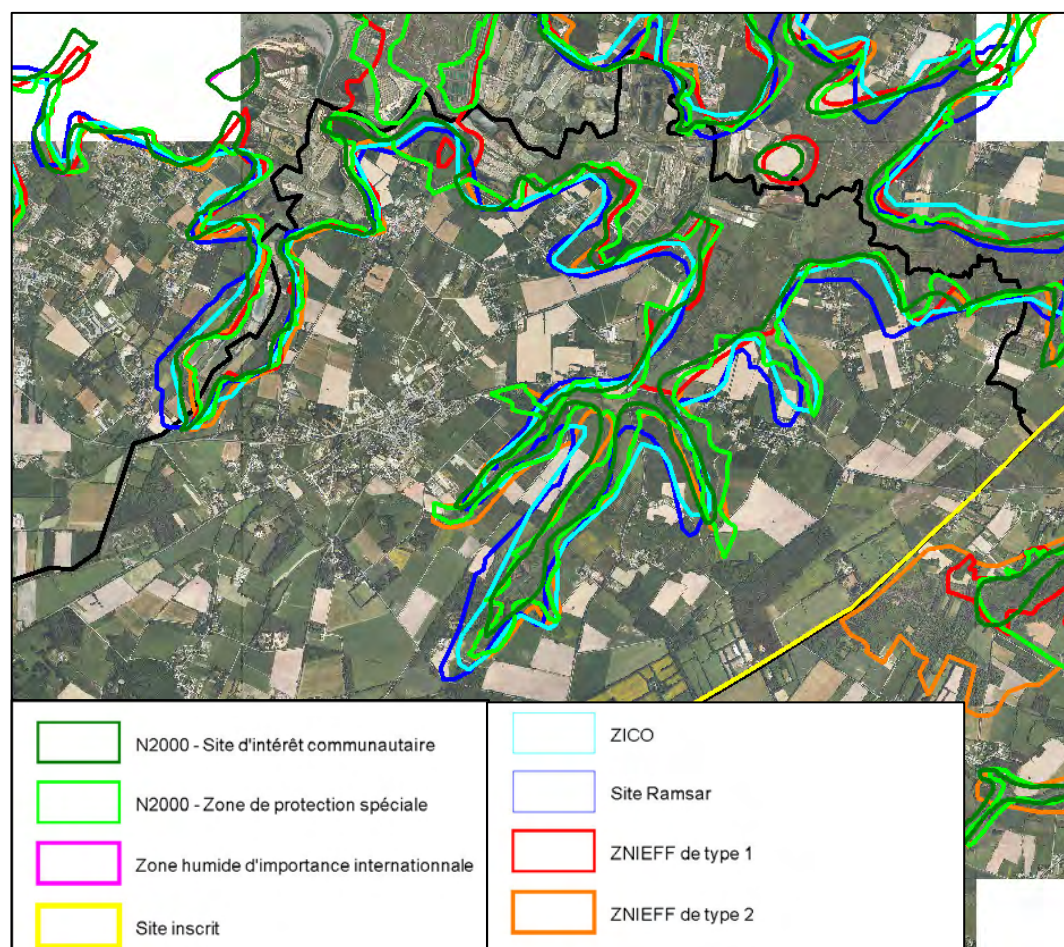
❑ **ZICO : Traicts et marais salants de la presqu'île Guérandaise.** Zone pour la protection des oiseaux qui regroupe l'ensemble les étiers et marais associés du Mès et de Guérande.

❑ **Zone humide d'importance National : Mesquer – Pont-Mahé.** Cette zone couvre l'ensemble de la zone Natura 2000 (SIC).

❑ **Ramsar : Mesquer – Pont-Mahé : Marais salants de Guérande et du Mès.** Zones humides littorales et arrières littorales couvrant les étiers du Mès de Pont-Mahé et de Guérande.

Contexte hydrographique





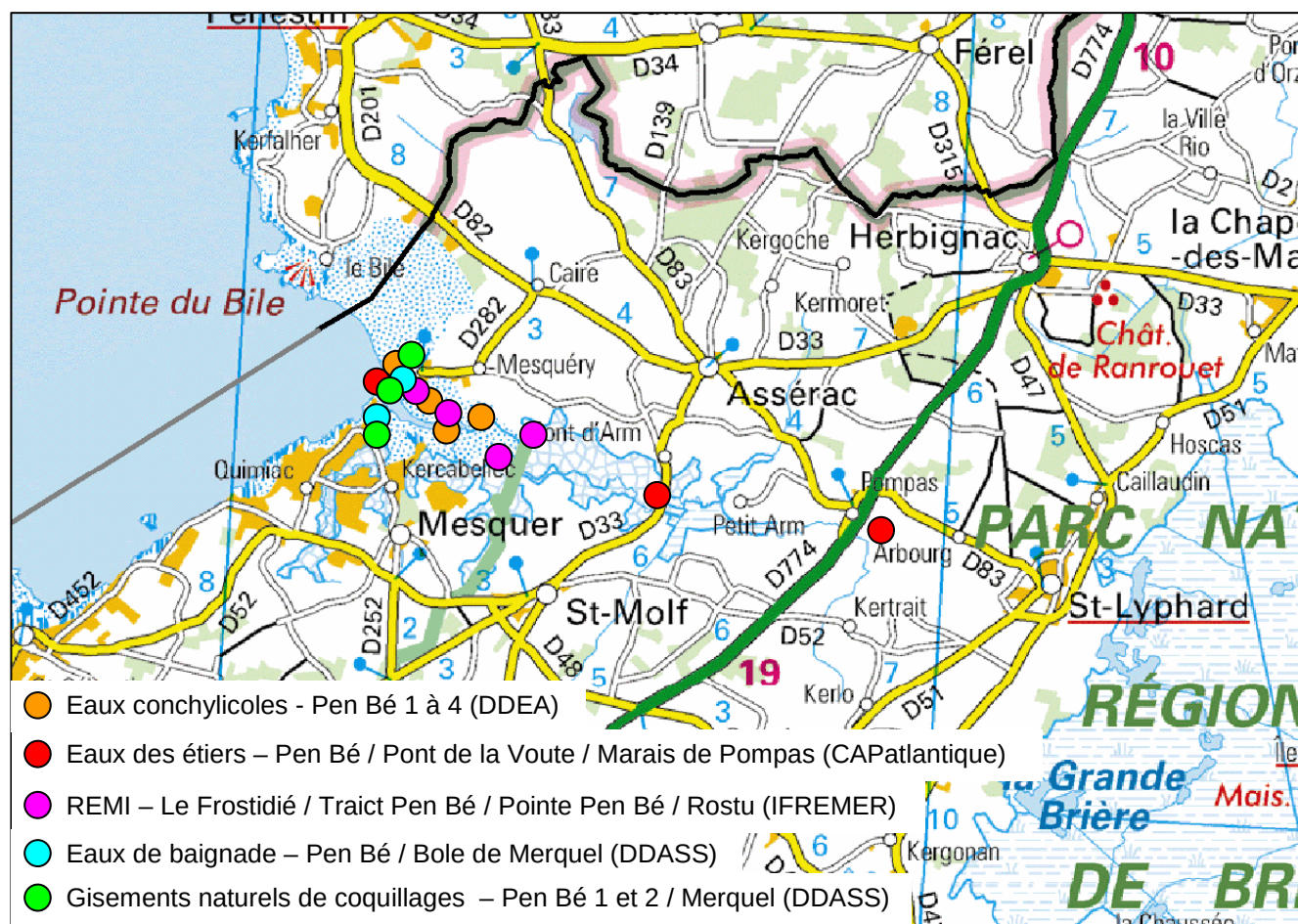
Périmètre de protection et d'inventaire naturel

3.5. QUALITE ET USAGE DES MILIEUX RECEPTEURS

3.5.1. Qualité des milieux récepteurs

Il existe différents réseaux de surveillance de la qualité des eaux douces et littorales. Les données issues des réseaux de surveillance de CAP Atlantique, de l'Ifremer (REMI), de l'Agence de l'eau et de la DIREN, de la DDTM et de la DDASS sont reprises ci-dessous.

Il n'existe pas de station de surveillance sur les cours d'eau du bassin versant du Mès. Les stations de surveillance existantes sont situées sur les étiers et les eaux côtières.



Localisation des points de surveillance de la qualité des eaux et coquillages

Les résultats fournis par les différents réseaux de surveillance nous indiquent les résultats suivants :

Au niveau de l'étier de Pont d'Arm les eaux sont de qualité bonne à moyenne. Les paramètres déclassant étant l'ammonium et le phosphore.

En aval de la commune de Saint Molf ont observé des contaminations bactériologiques des eaux et des coquillages qui ont entraîné périodiquement des interdictions de consommations direct des coquillages et le classement en B (qualité moyenne) d'un des deux sites de baignade.

3.5.2. Usages des milieux récepteurs

☐ Marais salants

Le bassin du Mès comprend environ 600 hectares de marais salicoles. Le sel produit en Presqu'île Guérandaise doit répondre à des normes strictes (certification « Label Rouge », « Agriculture Biologique Française (ABF) » « Nature et Progrès »).

La qualité du sel produit est bonne et ne pose pas de problèmes à l'heure actuelle mais les enjeux liés à la qualité des eaux de l'étier restent forts en raison des exigences liées au label de qualité. Par ailleurs le maintien d'une salinité importante dans l'étier est nécessaire à une bonne gestion des marais salants.

❑ Ressources conchyliques

L'étier de Pen Bé abrite un gisement important de coquillage qui génère des activités économiques : conchyliculture, pêche à pied professionnelle ou activités de loisirs.

Ces activités sont directement dépendantes de la qualité sanitaire des eaux : interdiction de pêche et de vente des coquillages en cas de contaminations avérées.

❑ Activités de baignade

La baignade et autres sports nautiques peuvent être pratiqués lorsque la qualité de l'eau le permet et que le milieu littoral n'est pas trop dégradé. Le renforcement des contrôles sanitaires des eaux de baignade, ainsi que les actions de promotion des plages de qualité confèrent donc à la qualité de l'eau une grande importance. Le classement est réalisé à partir des suivis bactériologiques et physico-chimiques.

4- MODALITES ACTUELLES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

4.1. MODE DE GESTION

Le réseau d'eaux pluviales de la commune de Saint Molf est géré en régie par la commune.

4.2. DESCRIPTION DU RESEAU D'EAUX PLUVIALES

Le réseau d'eaux pluviales de la commune de Saint Molf est un réseau séparatif. Il est en majeure partie constitué par des fossés accompagnant les voiries. En zones urbanisées, les fossés ont progressivement été busés et forment souvent un double réseau enterré de part et d'autre de la voirie.

Un plan de réseau communal a été réalisé sur le centre bourg de la commune durant le schéma directeur d'assainissement pluvial.

Les principales caractéristiques des réseaux levés sont les suivantes :

► Conduites :

- Canalisations béton ou PVC ; Pont cadre ; aqueduc 12 km
- Fossés enherbés 10 km

► Regard et avaloirs :

- Avaloirs et grille 350 unités
- Regard en fonte 107 unités
- Plaque béton 97 unités

► 6 Ouvrages de rétention

- Bassin des Pluviers ; $V=230m^3$; $Q_{fmax}=77l/s$
- Bassin 1 de Kervocadet ; $V=170m^3$; $Q_{fmax}=24l/s$
- Bassin 2 de Kervocadet ; $V=209m^3$; $Q_{fmax}=24l/s$
- Bassin 1 de la ZA du Mès ; $V=370m^3$; $Q_{fmax}=18l/s$
- Bassin 2 de la ZA du Mès ; $V=360m^3$; $Q_{fmax}=17l/s$
- Bassin de Roche Blanche ; $V=40m^3$; $Q_{fmax}=35l/s$

Les réseaux d'eaux pluviales s'évacuent vers des petits ruisseaux, ou directement vers les marais salants et les canaux qui les traversent pour rejoindre l'étier de Pont d'Armes.

Les milieux récepteurs suivants sont distingués :

- L'étier de Boulay : Il constitue la limite communale à l'Ouest de Saint Molf. Une partie des eaux pluviales issues du centre-bourg s'évacuent vers ce milieu récepteur ainsi qu'une partie des eaux issues du hameau de Boulay.
- L'étier du Pont d'Armes : Il constitue la limite communale au Nord de Saint Molf. Plusieurs réseaux d'eaux pluviales s'évacuent directement vers ce milieu récepteur (hameau de Boulay, de Pendhué-Théléac et de Trébézan). Par ailleurs l'étier de Pont d'Armes reçoit les eaux issues des petits ruisseaux qui sillonnent le territoire communal et constitue donc le milieu récepteur final de l'ensemble des bassins versants de la commune.

- Le ruisseau de Kercadoué : ce petit ruisseau temporaire reçoit les eaux issues de plusieurs petits hameaux : Kercadoué, Pendhué-Théléac et Croix de bois. Il rejoint les marais salants et l'étier du Pont d'Arm.
- Le ruisseau de Kermolier : Ce ruisseau prend sa source au cœur du centre bourg en sortie de l'étang. Il traverse les zones urbanisées dont il reçoit les eaux pluviales. Puis il rejoint le ruisseau du Pont Clin puis Le Canal et l'étier du Pont d'Armes.
- Le ruisseau du Pont Clin : Ce ruisseau traverse la commune du Sud vers le Nord. Il prend sa source sur la commune de la Turballe et rejoint Le Canal puis l'étier de Pont d'Armes. Le long de son linéaire, il reçoit les eaux pluviales du hameau de Kerbiquette et du Sud-Ouest du centre bourg.
- Le ruisseau du Canal : Ce ruisseau traverse également la commune du Sud vers le Nord. Il prend sa source sur la commune de Guérande et rejoint l'étier de Pont d'Armes. Le long de son linéaire, il reçoit les eaux pluviales des hameaux de Kerhudal et de Kermoisan. De plus Le Canal compte les ruisseaux du Pont Clin, de Kermichel et de Mohonna parmi ces affluents.
- Le ruisseau du Kermichel : Situé à l'Est de la commune, ce ruisseau rejoint le Canal après avoir intercepté les eaux issues des hameaux de Pennemont-Mohonna et de Montpignac.
- Le ruisseau de Mohonna : Comme son nom l'indique ce ruisseau recueille les eaux issues du hameau de Mohonna (n°28 et 29). Il rejoint ensuite le ruisseau du Canal.
- Le ruisseau de Kerhaut : Ce ruisseau temporaire situé au Nord Est de la commune recueille les eaux pluviales hameaux de Kerhaut et Kergallo.
- Le marais de Pompas : situé en amont de l'étier du Pont d'Armes et en limite Nord Est de Saint Molf, le marais de Pompas reçoit les eaux issues du hameau de Le Greno.

4.3. FONCTIONNEMENT DU RESEAU D'EAUX PLUVIALES

4.3.1. Fonctionnement hydraulique

4.3.1.1. Exposition aux marées du territoire de Saint Molf

Bien qu'en bordure de l'étier de Pont d'Arm, les réseaux d'eaux pluviales de la commune de Saint-Molf sont peu exposés aux remontées marines. Seuls de très fort coefficients et des surcotes importantes peuvent influencer les exutoires d'eaux pluviales qui de plus sont protégés par les ouvrages positionnés dans les marais qui limitent les remontées marines.

4.3.1.2. Synthèse des résultats du schéma directeur

Lors de la réalisation du schéma directeur le fonctionnement hydraulique des réseaux a été simulé durant l'apparition de pluies exceptionnelles période de retour² 2, 10, 30, 100 ans.

Les événements pluvieux utilisés sont appelés pluies de projet. Elles correspondent à des pluies théoriques construites à partir de la méthode dite du double triangle. Cette méthode permet de modéliser des pluies possédant des pics de forte intensité sur une durée relativement longue. Ce type de pluies étant les plus défavorables par rapport aux capacités d'écoulement des réseaux d'eaux pluviales, leur utilisation permet d'assurer un bon fonctionnement des réseaux dans des conditions extrêmes.

L'analyse du fonctionnement des réseaux d'eaux pluviales a permis d'identifier les points sensibles du réseau et de proposer un programme de travaux afin d'assurer l'absence de débordement pour des pluies d'une intensité maximale de période de retour 30 ans.

² La période de retour d'un événement pluvieux correspond à sa fréquence statistique d'apparition. Par exemple une pluie de période de retour 10ans aura tous les ans une probabilité d'une chance sur 10 de se dérouler.

Les points sensibles et les travaux projetés sont résumés dans le tableau ci-dessous et reportés sur la carte du zonage pluvial.

Localisation des points de débordement	Ordre de priorité	Solution technique retenue	Justification
Rue du maréchal Ferrant et rue des Epis	1	- Redimensionnement des Ø300 en Ø400 (200 ml) - Création d'un réseau pour soulager le réseau de la rue des Epis. (conduite Ø400 110ml / fossé 450ml) - Traversée du chemin par une buse Ø400 (12ml)	- Les aménagements permettent de supprimer les risques de débordement rue du Maréchal Ferrant et Rue des Epis. - En raison de contraintes foncières la mise en œuvre d'un stockage en amont du point de débordement n'est pas possible. - La création du fossé limite les coûts par rapport à un redimensionnement du réseau sur toute la rue des Epis, de plus il permet de ralentir et d'améliorer la qualité des eaux collectées.
Rue de l'océan	1	- Création d'une noue rue de l'étang (40ml) - Redirection d'une partie des eaux par surverse vers l'étang (conduite Ø500 15ml)	- Au regard des volumes et débits en jeu et des emprises disponibles en amont du point de débordement, il n'était pas envisageable de réaliser une régulation des eaux pluviales en amont. - La noue assure une capacité d'écoulement plus importante et permet un ralentissement des écoulements en comparaison d'une conduite - L'aménagement d'une sur-verse permet de soulager le réseau passant sous la rue de l'étang en utilisant le rôle tampon de l'étang.
Rond de Pont Belles Filles	1	- Correction de l'ouvrage de fuite du bassin de rétention des pluviers ($Q_f = 4$ l/s) - Aménagements du ruisseau sur 210ml, élargissement et création de 3 seuils partiels. - Création d'un pont cadre sous la RD33 (60*120cm)	- Nous proposons de favoriser la mise en charge de certaine portion du ruisseau et d'aménager des zones d'expansion afin de stocker et de ralentir les eaux. - L'aménagement du ruisseau permet de réduire l'ampleur des débordements au niveau de la RD33 mais seule la modification de la traversée de route permettra de supprimer complètement les risques.
Carrefour de la croix de Brohogand	2	- Création d'un bassin de rétention mutualisé en aval d'une zone d'urbanisation future : $V=400m^3$ $Q_f=30$ l/s	- L'ouvrage permet de supprimer les risques de débordement au niveau du carrefour de la croix de Brohogand - Le principe de rétention en amont est privilégié afin de limiter les débits au niveau des points de débordement aval - La présence d'une zone d'urbanisation future permet de mutualiser l'ouvrage et de desservir une zone urbanisée actuellement non régulée.

Localisation des points de débordement	Ordre de priorité	Solution technique retenue	Justification
Route de Mesquer	3	- Redimensionnement d'une portion du réseau en aval du point de débordement Ø300 en Ø400 (15 ml) - Création d'un bassin de rétention en amont du carrefour : $V=380\text{m}^3$ $Q_f=40\text{ l/s}$	- Les aménagements permettent de supprimer les risques de débordement. - le bassin de rétention permet de réguler les eaux pluviales avant leur rejet et de compenser ainsi l'augmentation du débit de pointe générée par le redimensionnement du réseau.

4.3.2. Qualité des rejets eaux pluviales

Le schéma directeur a permis de recenser des sources de pollutions issues des réseaux d'eaux pluviales. Le recueil de témoignages, l'analyse des données issues des diagnostics d'assainissement individuels réalisés par Cap atlantique ainsi que les pollutions détectées lors du levé des réseaux ont permis d'identifier plusieurs secteurs du réseau d'eaux pluviales susceptibles de recevoir des eaux usées.

De manière générale, les pollutions identifiées correspondent à des secteurs situés hors du centre-bourg.

4.4. IMPACTS DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

4.4.1. Impacts quantitatifs

Les études réalisées au cours du schéma directeur montrent que les débits de rejet d'eaux pluviales sont très peu régulés et atteignent des débits de pointe importants. L'impact de ces débits de pointe est d'autant plus dommageable lorsque les bassins versants pluviaux se rejettent :

- à proximité de marais salants, ce qui favorise les phénomènes de dessalure.
- en amont d'un cours d'eau de faible débit. Le régime hydraulique du cours d'eau est dans ce cas très fortement corrélé au régime des pluies. Le ruisseau subit des à coups hydrauliques dommageables pour le développement de la vie aquatique.

4.4.2. Impacts qualitatifs

Les estimations théoriques montrent des impacts faibles voire nuls en matière de pollutions chroniques dues aux rejets d'eaux pluviales. En revanche, les rejets dus à un événement de pointe ou « effet de choc » peuvent être importants. Mais, ces résultats sont à nuancer au regard des résultats d'analyse obtenus au niveau des milieux récepteurs et des effluents pluviaux qui nous indiquent de faibles concentrations de rejet sur les paramètres physico-chimique.

5- ZONAGE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

Le zonage d'assainissement pluvial décrit une série de mesures, préconisations et recommandations afin d'atteindre les objectifs suivants tout en prenant en compte la mise en œuvre du PLU :

- La maîtrise des risques d'insuffisance du réseau d'eaux pluviales
- La maîtrise des débits de pointe des rejets d'eaux pluviales
- L'amélioration de la qualité des rejets d'eaux pluviales

5.1. GESTION DES DEBITS

5.1.1. Limiter l'imperméabilisation

Les études menées sur le centre-bourg ont permis de définir les coefficients d'imperméabilisation actuels et futurs précisément pour chaque bassin versant élémentaire. Les coefficients d'imperméabilisation future sont utilisés pour définir des coefficients d'imperméabilisation maximum afin d'assurer le bon fonctionnement des réseaux et de limiter les impacts hydrauliques en aval.

Les prescriptions relatives à l'imperméabilisation des sols seront retranscrites dans le PLU :

- Sur le secteur du centre bourg, ces prescriptions s'appuieront sur les coefficients d'imperméabilisation maximum définis par le schéma directeur. De même sur les zones urbaines des principaux hameaux des coefficients d'imperméabilisation similaires seront appliqués.
- En secteurs agricole et naturels, il n'y aura pas de règle relative à l'imperméabilisation des terrains.

5.1.2. Compenser l'imperméabilisation

Il est aussi demandé aux aménageurs de mettre en œuvre des techniques de gestion des eaux pluviales permettant de compenser l'augmentation du ruissellement due à l'urbanisation. Pour ce faire nous distinguons :

- les zones d'urbanisation future identifiées au PLU et les projets d'ensemble de plus d'un hectare
- les autres zones urbaines pour lesquelles les futures constructions ne seront pas réalisées au sein d'un projet d'ensemble et dont l'assiette de projet est inférieure à 1ha.

5.1.2.1. Cas général des zones constructibles (assiette du projet de construction inférieure à 1ha)

Un particulier ou un aménageur souhaitant réaliser un projet de construction ou un aménagement dont le coefficient d'imperméabilisation dépasse celui préconisé, à la possibilité de déroger à la règle sous réserve de la mise en œuvre de mesures compensatoires.

Il est ainsi demandé aux aménageurs de mettre en œuvre des techniques de gestion des eaux pluviales permettant de compenser le dépassement du taux d'imperméabilisation définis.

Ces mesures ont pour objectif la non-aggravation, voire l'amélioration de la situation actuelle et offrent une réponse équivalente à une limitation de l'imperméabilisation. Les techniques de gestion alternative des eaux pluviales sont présentées ci-dessous.

Volume de rétention

Les projets de construction ou aménagements ne respectant pas les critères d'imperméabilisation des sols nécessiteront la mise en œuvre d'ouvrages de rétention, infiltration et/ou régulation.

Le dimensionnement de ces ouvrages sera basé sur la pluie de projet utilisée dans le cadre du schéma directeur à savoir une pluie décennale de 4 heures comprenant une période de pluie intense de 15 minutes.

Le volume de l'ouvrage sera déterminé en fonction de la surface imperméabilisée en supplément de la surface maximale préconisée.

$V_{\text{volume de l'ouvrage}} = 29.1 \text{ l/m}^2 \text{ de surface imperméabilisée supplémentaire}$

La rétention devra atteindre un volume utile minimal de 2 m³.

Débit de rejet vers le réseau communal

Le dispositif de rétention doit obligatoirement posséder un système assurant une vidange complète quelques heures après l'épisode pluvieux. La vidange de l'ouvrage peut s'effectuer prioritairement par infiltration lorsque les capacités du sol le permettent (une étude de sol avec test d'infiltration est nécessaire afin de s'en assurer). Lorsque le sol ne permet pas d'infiltrer les eaux de pluies, l'ouvrage doit posséder une évacuation avec un débit régulé (la mise en place d'un orifice calibré pourra suffire à réguler le débit). **Le débit de vidange ou débit de fuite (Qf) de l'ouvrage vers le réseau d'eaux pluviales communal ne doit pas dépasser un débit maximum déterminé à partir du tableau suivant :**

Débit de fuite en l/s pour 100m ² de surface projet ³	Coefficient imperméabilisé maximum préconisé
0.08	10 %
0.17	20 %
0.26	30 %
0.35	40 %
0.44	50 %
0.53	60 %
0.62	70 %

Pour des raisons techniques, il ne sera pas imposé un débit de rejet inférieur à 1 l/s.

Afin de déterminer le diamètre de l'orifice calibré pour la régulation du débit de rejet, un abaque graphique est fourni en annexe du présent document. L'orifice calibré devra faire l'objet d'un contrôle et d'un entretien régulier afin de prévenir les risques de colmatage. Il sera constitué d'un tuyau au diamètre requis, d'une plaque percée ou de tout autre système pouvant assurer la régulation du débit. L'ouvrage possédera également un trop plein pour l'évacuation des pluies exceptionnelles d'intensité supérieure à la pluie décennale.

³ Le débit de fuite est calculé à partir de l'intensité d'une pluie de référence décennale d'une durée de 30min égale à 0.53 mm/min.

5.1.2.2. Zones d'urbanisation futures et projets d'ensemble supérieurs à 1ha

Ce paragraphe concerne essentiellement les secteurs classés AU mais les règles indiquées ci-dessous s'appliqueront également au projet d'urbanisation d'une surface supérieure à 1 ha.

Les rejets d'eaux pluviales sur ces secteurs devront se conformer aux directives du SDAGE Loire-Bretagne, soit :

- un maximum de 3 L/s/ha pour des projets de plus de 7 ha
- un maximum de 20 L/s pour des projets entre 1 et 7 ha

Le choix des techniques à mettre en œuvre pour atteindre ces objectifs de rejet est laissé à l'appréciation du maître d'ouvrage. Cependant les techniques favorisant l'infiltration et la gestion des eaux de ruissellement à la source devront être privilégiées. Les différentes techniques de gestion alternatives des eaux pluviales sont présentées au chapitre 5.1.2.3.

La surface prise en compte est celle du bassin versant dans lequel s'intègre le projet et dont l'exutoire se trouve à l'aval même du projet. Des volumes de stockage seront mis en place afin de respecter ces valeurs de débit. La possibilité d'utiliser des techniques alternatives de gestion des eaux pluviales sera étudiée : mise en place de noues, chaussées et structures réservoirs, tranchées drainantes, infiltration, etc. La ligne directrice étant de capter au maximum les eaux pluviales à leur source afin d'éviter leur ruissellement et leur charge en polluants.

Sur les 5 zones d'urbanisation future sont identifiées au PLU de la commune de Saint Molf une analyse spécifique a été réalisée afin de déterminer les préconisations en matières de gestion des eaux pluviales pour chacune d'elles. Ces mesures sont adaptées aux particularités des terrains, et à la capacité des réseaux situés en aval.

Le débit de fuite maximum est par défaut fixé à 3 l/s/ha. Lorsque les contraintes liées à l'emprise de l'ouvrage sont fortes, notamment sur les zones situées en dent-de-crue, un débit de fuite supérieur au 3 l/s/ha peut être retenu et constitue un compromis entre les contraintes foncières, l'acceptabilité des milieux récepteurs et la capacité des réseaux situés en aval.

Le volume de rétention donnée à titre indicatif est calculé à partir de la méthode des pluies en prenant comme référence la pluie décennale à partir du coefficient indiqué. Selon le coefficient d'imperméabilisation de la future opération, le volume pourra être corrigé.

Dénomination de la zone AU	Surface (ha)	Coefficient d'imperméabilisation (indicatif)	Préconisations de gestion des eaux pluviales	Volume de stockage (indicatif)
Languernais 1AU	5.21	0.50	Débit de fuite maximum de 3 l/s/ha soit 16 l/s (pluie décennale)	650 m ³
Languernais 2AU	1.46	0.50	Débit de fuite maximum de 3 l/s/ha soit 4.4 l/s (pluie décennale)	190 m ³
Petit Clin 2AU	1.32	0.50	Débit de fuite maximum de 30 l/s collecte d'un bassin versant de 4.4 ha incluant des terrains déjà urbanisés	400 m ³
Roche Blanche 1AU	0.21	0.70	Coefficient d'imperméabilisation maximum de 70%, En cas d'imperméabilisation supérieure, les règles énoncées au 5.1.2.1 s'appliquent	/
La Chapelle 1AU	0.54	0.30	Coefficient d'imperméabilisation maximum de 70%, En cas d'imperméabilisation supérieure, les règles énoncées au 5.1.2.1 s'appliquent	/
Mairie	0.13	0.90	Etant donnée la faible surface pas de préconisation relatives au débit de rejet des eaux pluviales	/

5.1.2.2. Les techniques de gestion alternative des eaux pluviales

La gestion alternative des eaux pluviales se définit en opposition à l'assainissement pluvial privilégiant le « tout tuyau » et l'évacuation rapide des eaux de ruissellement vers un exutoire. Les techniques alternatives permettent de réduire les flux d'eaux pluviales le plus en amont possible en redonnant aux surfaces de ruissellement un rôle de régulation fondé sur la rétention et l'infiltration des eaux de pluie.

Les techniques à mettre en œuvre sont à choisir en fonction de l'échelle du projet :

- o A l'échelle de la construction : citernes ou bassins d'agrément, toitures terrasses,
- o A l'échelle de la parcelle : puits d'infiltration dans le sol, stockage dans un bassin à ciel ouvert ou enterrés, tranchées ou massifs filtrants ou drainants.
- o A l'échelle d'un lotissement :
 - o Au niveau de la voirie : chaussées à structure réservoir, chaussées poreuses, extensions latérales de la voirie (fossés, noues,...)
 - o Au niveau du quartier : stockage dans un bassin à ciel ouvert (sec ou en eau) ou enterré.

Il existe de nombreuses techniques de gestion alternatives des eaux pluviales qui permettent de s'adapter aux particularités du terrain ou d'un projet. Elles reposent sur les principes suivants :

- la rétention/régulation
- L'infiltration
- La prévention du ruissellement
- Les écoulements en surface

☐ La rétention/régulation

Les systèmes de rétention/régulation consistent en l'association d'un réservoir de stockage et d'un ouvrage de régulation de débits. Les eaux collectées sont amenées vers le dispositif de stockage (bassin paysager, structure enterrée, cuves, toitures stockantes...) qui possède un système de régulation avant l'évacuation vers le réseau d'eaux pluviales (le plus souvent un orifice calibré). De nombreux systèmes existent que ce soit pour le stockage des eaux pluviales ou pour leur régulation.

Cf. fiches descriptives en annexe : bassin paysager / structures enterrées / toits stockants

☐ L'infiltration

Les systèmes d'infiltration ont pour objectif d'optimiser l'infiltration naturelle des sols. Il existe plusieurs types d'ouvrages afin de s'adapter au type de sols (profondeur de l'horizon d'infiltration), et aux spécificités du projet. L'infiltration peut se faire par l'intermédiaire d'ouvrage linéaire (noues, tranchées drainantes) ou ponctuels (puits d'infiltration). Les ouvrages de rétention vus précédemment peuvent également être utilisés lorsque le potentiel d'infiltration du sol permet de s'affranchir d'une évacuation vers le réseau d'eaux pluviales.

Cf. fiches descriptives en annexe : puits d'infiltration / noues / tranchées drainantes

☐ La prévention du ruissellement

La prévention du ruissellement consiste à limiter les surfaces imperméables afin de diminuer la part d'eaux de pluie qui s'écoulera vers le réseau et de diminuer la vitesse des écoulements vers le réseau de collecte. Les solutions préconisées sont l'utilisation de revêtements perméables ou le maintien d'espaces verts.

Cf. fiches descriptives en annexe : revêtements perméables

☐ Les écoulements en surface

Des solutions de collectes en aérien existent et apportent une alternative au réseau canalisé. Les fossés ou en zones urbaines l'utilisation de caniveau aérien permet de ralentir les écoulements.

Cf. fiches descriptives en annexe : fil d'eau, fossés

☐ La réutilisation des eaux de pluie

Les eaux pluviales issues des toitures peuvent être stockées et réutilisées pour certains usages : WC, arrosage. (Arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments). Les cuves de réutilisation des eaux pluies ont pour objectif l'économie d'eau. En général, les cuves utilisées pour la réutilisation des eaux de pluies sont donc pleines en période de forte pluie et elles ne jouent pas de rôle dans la gestion des débits.

La réutilisation des eaux de pluie a un rôle important pour la préservation des ressources en eau, mais ses ouvrages ne doivent pas être confondus avec les ouvrages de stockage et de régulation des eaux pluviales qui doivent pouvoir se vider complètement quelques heures après l'épisode pluvieux.

5.2. AMELIORATION DE LA QUALITE DES REJETS D'EAUX PLUVIALES

Les ouvrages de collectes sont les premiers ouvrages à recevoir les eaux pluviales. En plus de leur rôle premier qui est d'évacuer les eaux pluviales, ils peuvent assurer un pré-traitement important des eaux pluviales.

5.2.1. Rôles des fossés enherbés et des noues

Les fossés ont un pouvoir épurateur important, ils assurent une filtration physique des eaux et favorisent leur infiltration. Les premiers centimètres du sol et les micro-organismes qu'ils abritent assurent également une filtration des eaux et une biodégradation d'une partie des polluants véhiculés. Les noues possèdent des capacités similaires avec une plus grande efficacité en raison d'une surface de traitement plus importante.

La commune de Saint Molf possède un réseau de fossé non négligeable qu'il est important de conserver. La protection des fossés existants peut être inscrite dans les règles d'urbanisme.

De même, il est recommandé d'inciter les futurs aménagements à prévoir des ouvrages de dépollution alternatifs tels que les fossés et les noues afin de recueillir les eaux de ruissellement issues des voiries principales et des parkings. Les séparateurs hydrocarbures sont à réserver aux infrastructures de grande envergure et doivent s'accompagner d'un cahier des charges d'entretien sur lequel s'engage l'aménageur et/ou le gestionnaire.

5.2.2. Les regards d'eaux pluviales et les avaloirs

Les regards, les grilles et avaloirs qui collectent les eaux pluviales participe à l'épuration des eaux, ils permettent de retenir les macro-déchets qui sont entraînés par les eaux de ruissellement et assure la décantation des sables et graviers en fond de regard.

Les regard/grille ou avaloirs ne doivent pas être directement raccorder sur la canalisation d'eaux pluviales et posséder une zone de décantation de 20 à 40 cm en fond de regard. . De plus, selon la position de l'avaloir, il peut être judicieux de les équiper d'un panier dégrilleur afin d'assurer la

récupération des feuilles. Il existe également des systèmes de filtre intégrés au regard qui assure un traitement important des eaux mais nécessite un entretien fréquent et un remplacement régulier.

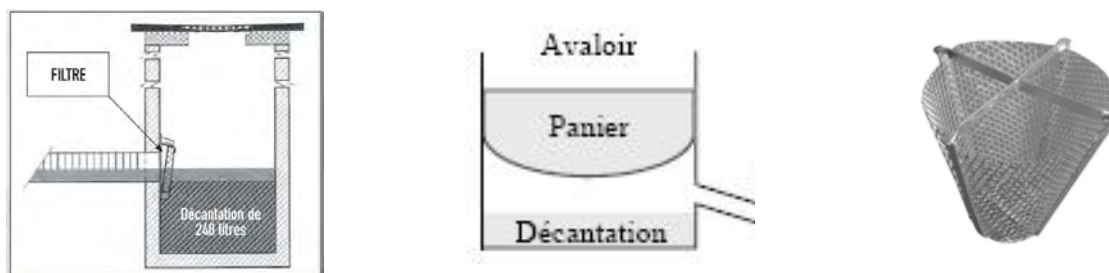


Schéma d'avaloirs équipé d'un filtre et d'un panier

5.2.3. Les ouvrages de traitements des eaux pluviales

Ils existent des ouvrages de traitement spécifiquement adaptés aux eaux pluviales : débourbeur, séparateur hydrocarbure, dessaleur, bassin en eau, filtre à sable ... La majorité de ces ouvrages sont destinés à des eaux fortement polluées. Ils nécessitent un suivi et un entretien régulier pour être efficaces. La mise en place de séparateur à hydrocarbure, par exemple est peu recommandée pour un simple lotissement. On lui préférera des systèmes plus rustiques de type fossés enherbés, bassins de décantation ou d'infiltration.

Les ouvrages de rétention/régulation assurent, en plus de leur fonction hydraulique, un rôle dans l'épuration des eaux. Dans la majorité des cas, les capacités de traitements des ouvrages de collectes et des ouvrages de rétention hydraulique, suffisent à assurer une qualité de rejet satisfaisante.

5.2.4. Les fonctions d'épuration naturelles

Les milieux naturels remplissent des fonctions de traitement et d'épuration des eaux de ruissellement.

Les eaux qui transitent par les zones humides subissent des processus physiques et biologiques de dépollution. La végétation joue le rôle de filtre sur les matières en suspension. Les engrais et nutriments véhiculés par les eaux sont consommés par les plantes avant d'atteindre les cours d'eau et l'étier du Pont d'Armes. Les zones humides peuvent assurer un traitement de finition des eaux pluviales.

Dans le cadre de l'élaboration du PLU, un recensement des zones humides a été effectué. Les zones humides feront l'objet d'un zonage de protection pour garantir leur préservation et maintenir leur fonctionnalité.

Le système haies/talus/fossé assure un rôle épurateur naturel des eaux de ruissellement. Lors de fortes pluies, le lessivage des sols en zone rurale provoque le ruissellement d'un certains nombres de matières azotées et/ou phosphatées utilisées dans l'agriculture (apport d'engrais) qui se retrouvent « piégées » par ces haies et talus, permettant leurs croissances mais également la non pollution du milieu naturel (ruisseau, rivière, mer). Ces fonctions sont complémentaires du rôle hydraulique des haies qui par ailleurs favorise, le ralentissement des écoulements et l'infiltration des eaux.

La préservation des haies bocagères, et leur restauration peut s'envisager également dans un contexte péri-urbain. Le système haies/talus/fossé peut être utilisé pour le transit des eaux pluviales.

5.3. MESURES CONSERVATOIRES PORTANT SUR LES AXES HYDRAULIQUES

Les facteurs hydrauliques visant à freiner la concentration des écoulements vers les secteurs situés en aval et à préserver les zones naturelles d'expansion ou d'infiltration des eaux, sont à prendre en compte sur l'ensemble des vallons, fossés et réseaux de la commune.

Les principes généraux d'aménagement reposent sur :

- la conservation des cheminements naturels,
- le ralentissement des vitesses d'écoulement,
- le maintien des écoulements à l'air libre plutôt qu'en souterrain,
- la réduction des pentes et allongement des tracés dans la mesure du possible.

Dans le cadre de l'élaboration du PLU, un recensement des zones humides a été effectué. Les zones humides font l'objet d'un zonage de protection leur rôle de régulation hydraulique doit être préservé.

De plus un recul de 10 mètres minimum de part et d'autre des cours d'eau est classé en zone naturelle au PLU afin de garantir la préservation d'un espace naturel le long des cours d'eau.

Enfin, de nombreux talus et haies bocagères sont inscrits comme éléments du paysage à préserver. Cette mesure permet d'assurer le maintien des fonctions hydrauliques et épuratoires que ces éléments assurent vis-à-vis des ruissellements superficiels.

5.5 INTEGRATION DANS LE REGLEMENT DU PLU

Intégration des règles d'imperméabilisation

Les règles d'imperméabilisation indiquées dans le zonage d'assainissement pluvial sont reprises pour chacune des zones urbaines du PLU et transposées par l'intermédiaire de deux coefficients :

- Le CES, Coefficient d'Emprise au Sol, qui définit le pourcentage de terrain occupé par les constructions. Il correspond au coefficient d'imperméabilisation maximum auquel on soustrait les surfaces de voiries, parkings, et autres revêtements imperméables. Le CES est égal au taux d'imperméabilisation maximum moins 10%. Il est défini à l'article XX du règlement de chaque zone urbaine.
- Le pourcentage d'espaces non bâtis. Il correspond à la superficie minimum de terrain qui doit rester perméable ou permettre l'infiltration des eaux pluviales de la même façon que le terrain naturel. Le pourcentage d'espaces non bâtis est égal à l'inverse du taux d'imperméabilisation maximum.

Protection des fossés

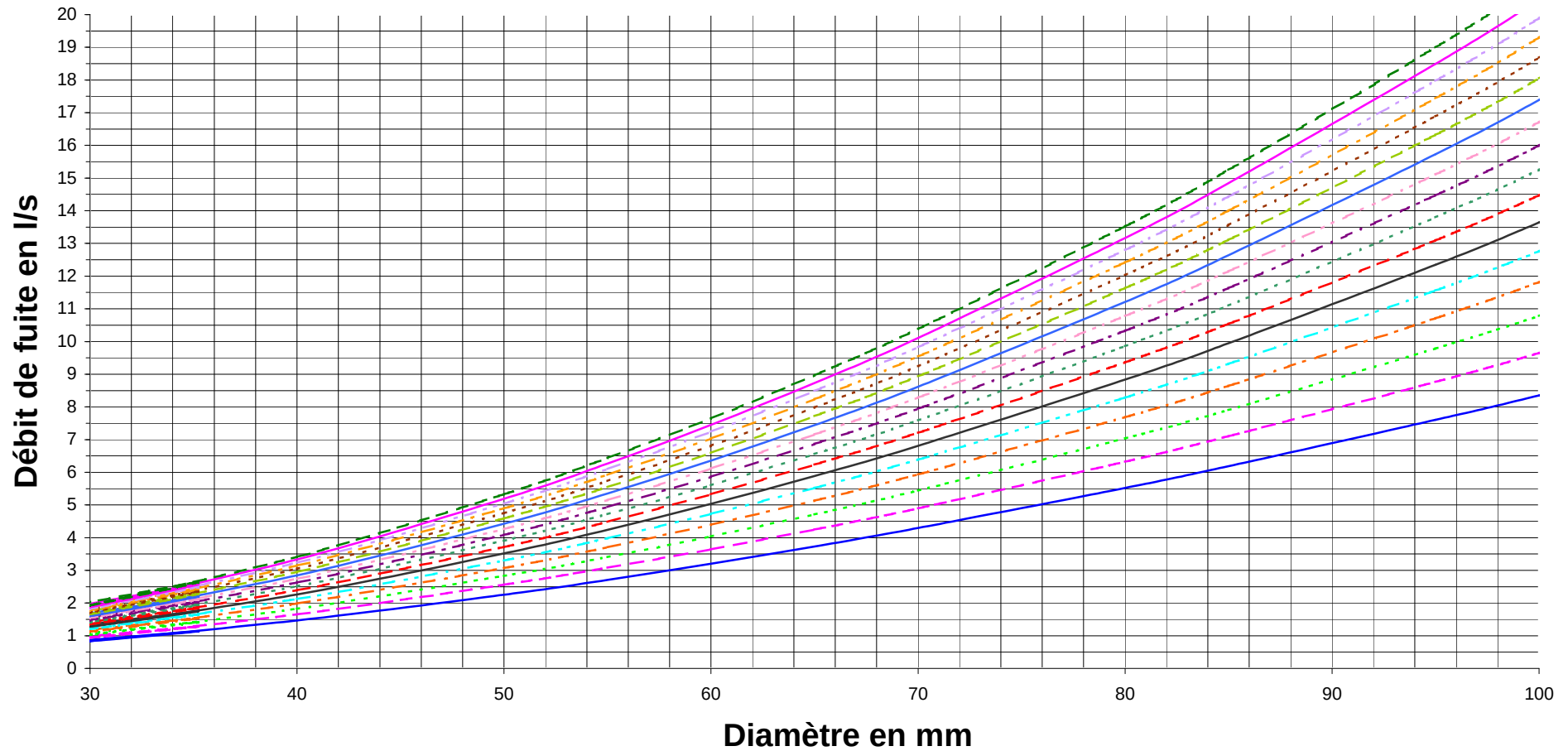
Le règlement intègre des dispositions pour la protection des fossés existants :

« Les fossés existants doivent être préservés et leur usage proscrit. La suppression d'un fossé et son usage ne peut être autorisée qu'à titre exceptionnel lorsqu'aucune autre solution ne peut être envisagée. En cas de double fossé (de part et d'autre d'une voirie, la suppression d'un des deux fossés devra s'accompagner d'un re-profilage de la voirie permettant aux eaux de ruissellement issues de la voirie d'être évacuées vers le fossé conservé »

6- ANNEXES

- Abaque pour déterminer le diamètre de l'orifice de fuite en fonction du débit de fuite et de la hauteur de stockage de l'ouvrage.
- Fiches descriptives des techniques de gestion alternative des eaux pluviales

Diamètre de l'orifice de régulation

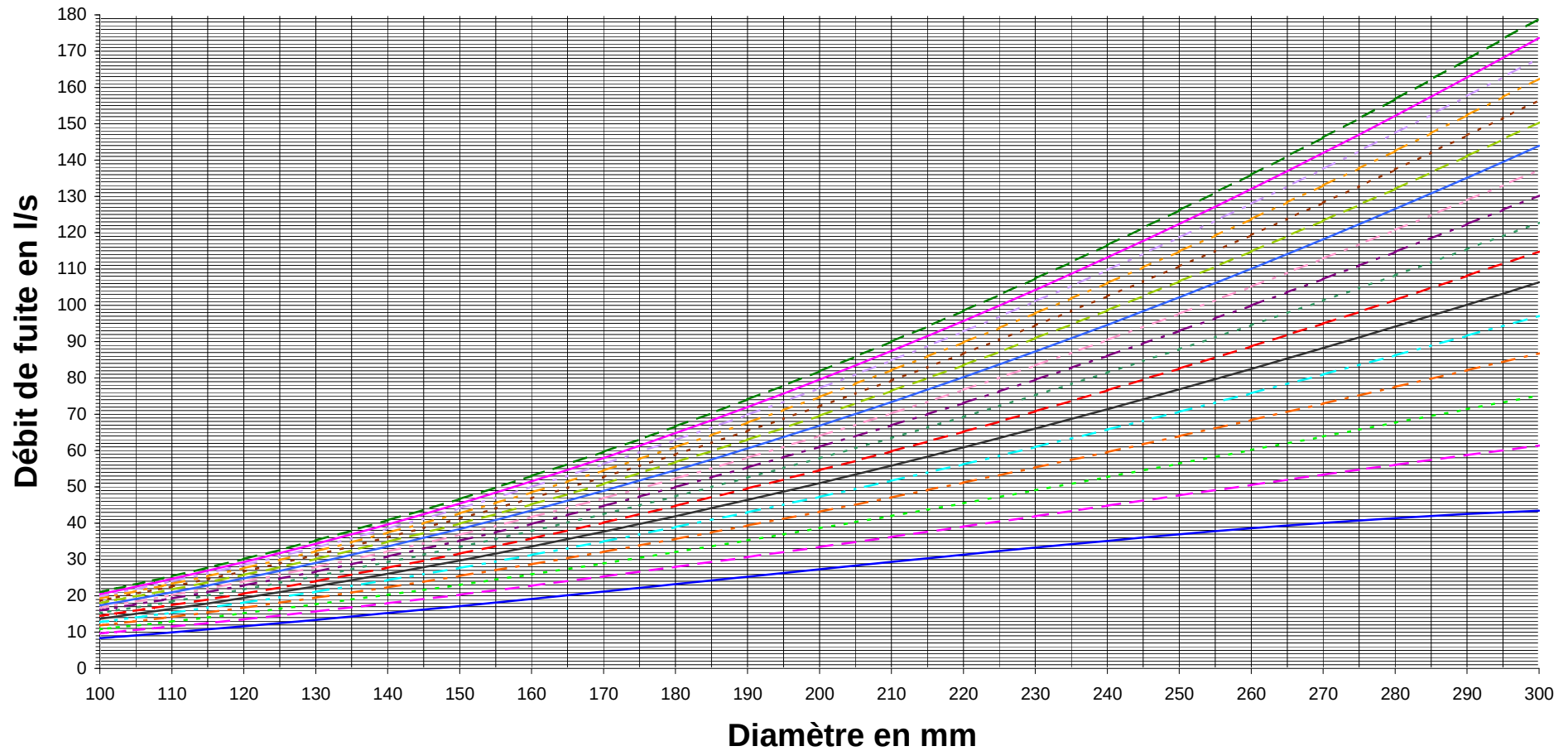


— Hauteur de la rétention : 20cm
- - - Hauteur de la rétention : 35cm
- - - Hauteur de la rétention : 50cm
- - - Hauteur de la rétention : 65cm
- - - Hauteur de la rétention : 80cm
- - - Hauteur de la rétention : 95cm

- - - Hauteur de la rétention : 25cm
- - - Hauteur de la rétention : 40cm
- - - Hauteur de la rétention : 55cm
- - - Hauteur de la rétention : 70cm
- - - Hauteur de la rétention : 85cm
- - - Hauteur de la rétention : 100cm

- - - Hauteur de la rétention : 30cm
- - - Hauteur de la rétention : 45cm
- - - Hauteur de la rétention : 60cm
- - - Hauteur de la rétention : 75cm
- - - Hauteur de la rétention : 90cm

Diamètre de l'orifice de régulation



— Hauteur de la rétention : 20cm
- - - Hauteur de la rétention : 35cm
- - - Hauteur de la rétention : 50cm
- - - Hauteur de la rétention : 65cm
- - - Hauteur de la rétention : 80cm
- - - Hauteur de la rétention : 95cm

- - - Hauteur de la rétention : 25cm
- - - Hauteur de la rétention : 40cm
- - - Hauteur de la rétention : 55cm
- - - Hauteur de la rétention : 70cm
- - - Hauteur de la rétention : 85cm
- - - Hauteur de la rétention : 100cm

- - - Hauteur de la rétention : 30cm
- - - Hauteur de la rétention : 45cm
- - - Hauteur de la rétention : 60cm
- - - Hauteur de la rétention : 75cm
- - - Hauteur de la rétention : 90cm

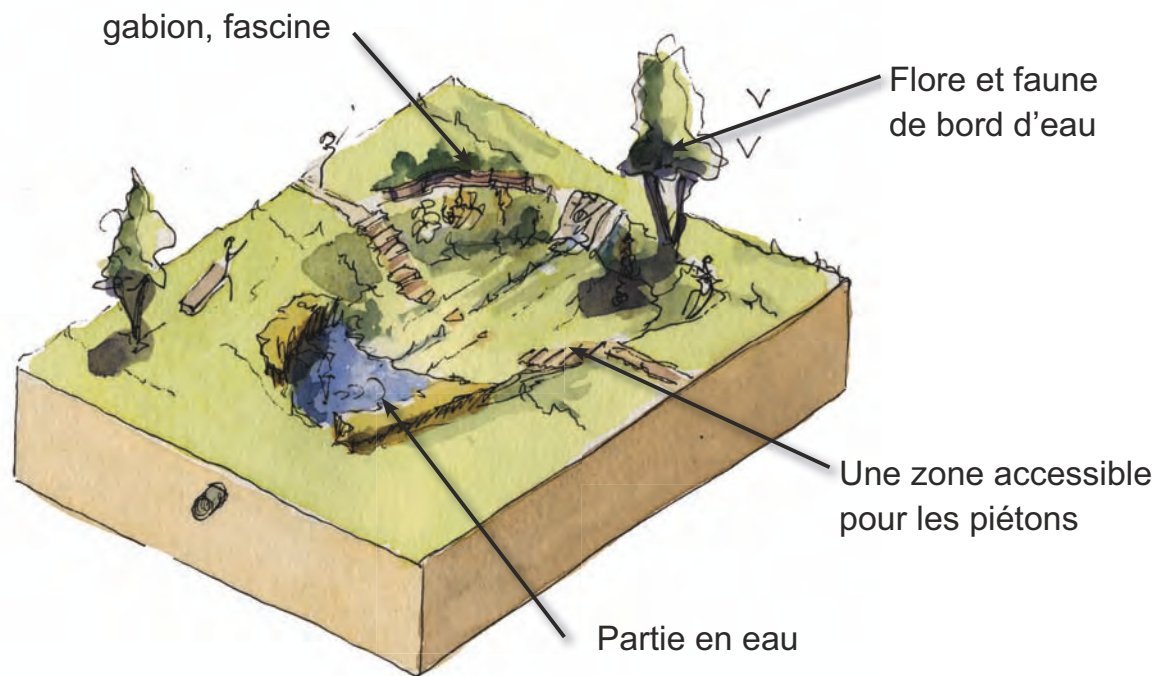
Le bassin paysager



Bassin en eau (Baden, GBS)



Bassin à sec (Surzur, GBS)



Le bassin paysager

Les points clés pour la réalisation d'un bassin paysager efficace et bien intégré dans l'opération :

- Localiser le bassin à proximité de l'exutoire
- Appliquer des pentes douces (6/1)
- Forme du bassin épousant la topographie
- Aucune clôture
- Assurer une vidange efficace du bassin
- Arrivée de l'eau à faible profondeur
- Aménager un fil d'eau pour faciliter le ressuyage

Avantages:

- Rôle d'épuration par décantation
- Participe à la qualité paysagère du quartier
- Rôle pédagogique
- Favorise une diversité de végétation.

Inconvénients:

- Emprise importante
- Requiert une arrivée d'eau à faible profondeur

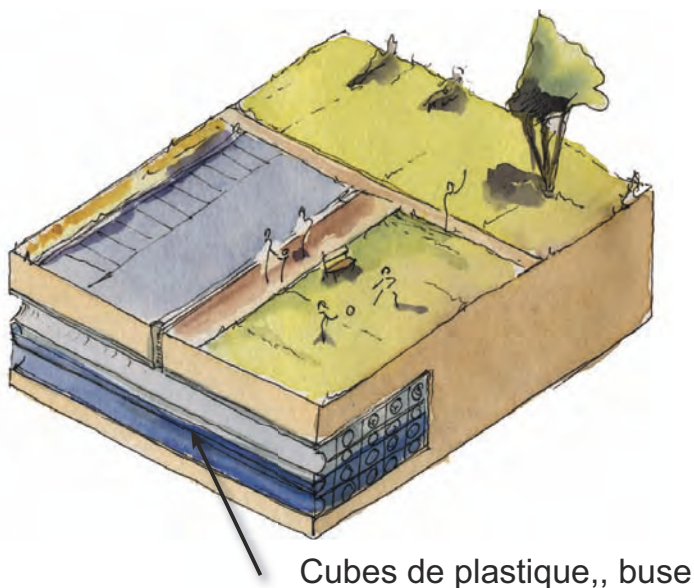
Les structures réservoir enterrées



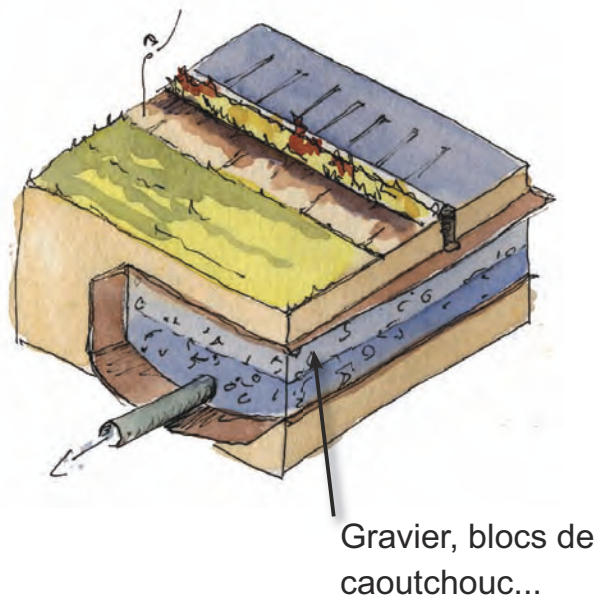
Pose des modules plastiques constituant le réservoir enterré (Sarzeau, GBS)



Structure en pneus broyés (Plescop, GBS)



Cubes de plastique,, buse



Gravier, blocs de caoutchouc...

La strucure réservoir

Avantages :

- La surface au sol reste disponible et permet d'autres usages (parking, voirie, espace vert,...)
- Adaptabilité de la forme et de la taille de la structure.
- Facilite le raccordement en gravitaire des eaux pluviales
- Entretien peu fréquent (10 ans)

Inconvénients :

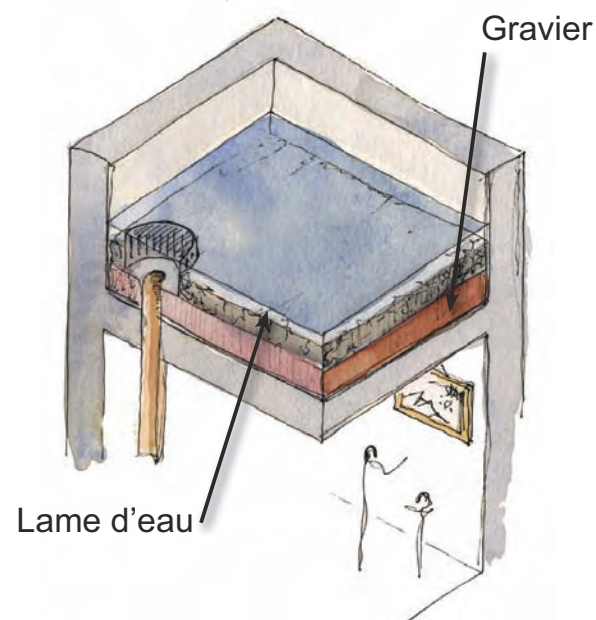
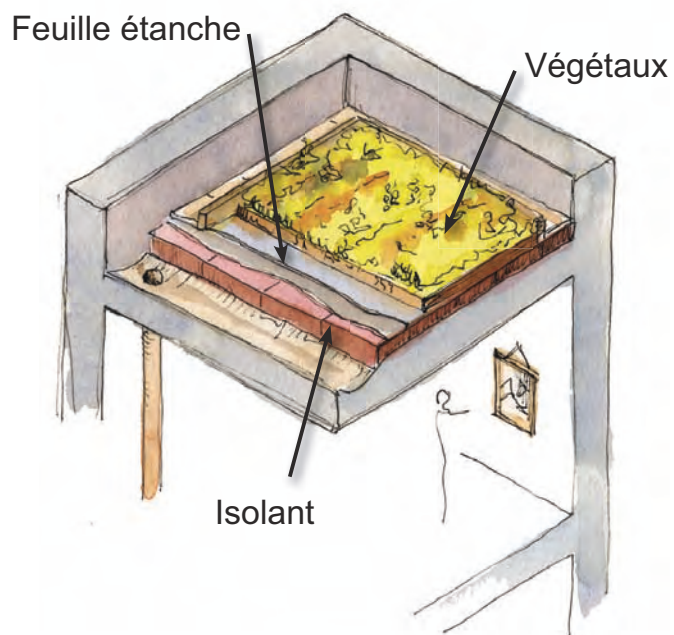
- Requiert un exutoire profond ou une pompe de relevage
- Entretien lourd (hydrocurage, décolmatage...)
- Coût élevé : structures plastiques coût en moyenne 4 fois plus élevé qu'un bassin à sec



Freiburg, D



Toitures terrasse (Nantes)



Le toit végétalisé et réservoir

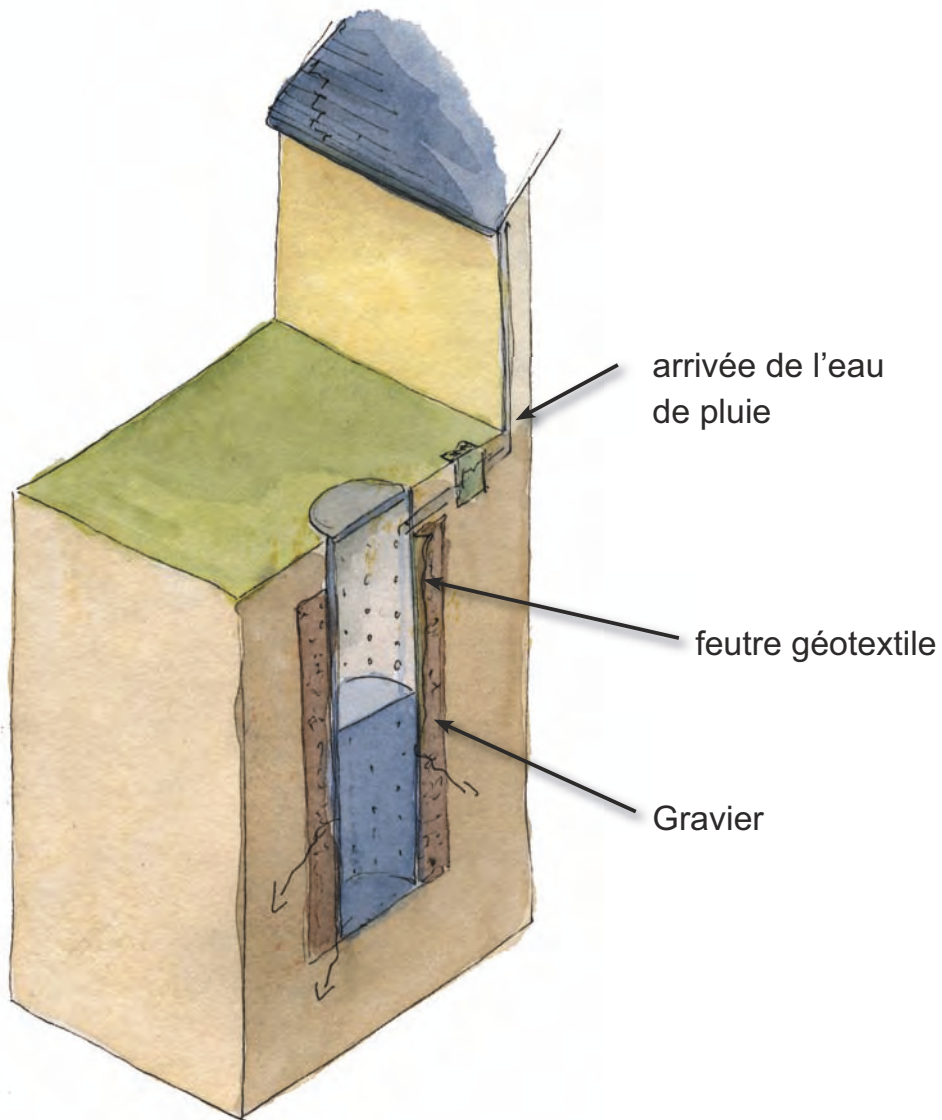
Les toitures sont l'une des principales raisons d'imperméabilisation. L'aménagement des toits permet de réduire à la source les apports d'eaux pluviales.

Avantages :

- Gestion des eaux pluviales à la parcelle
- Les toitures végétalisées jouent le rôle d'isolant
- Aucune emprise foncière supplémentaire
- Bonne intégration paysagère

Inconvénients :

- Volume de stockage limité (hauteur de stockage 5 à 10cm max)
- Requiert des toitures à faible pentes (max 2%)
- Requiert un entretien et un suivi régulier (contrôle d'étanchéité)



Buse perforée utilisée pour concevoir des puits d'infiltration

Le puit d'infiltration

Le principe consiste à évacuer les eaux de pluies vers un trou dans lequel les eaux de pluies s'infiltrent progressivement.

Avantages :

- Possibilité de s'affranchir d'un exutoire,
- Utilisation sur tous types d'aménagements (voiries, bâtiments collectifs, maisons...)
- Gestion à la parcelle
- Utilisations des couches du sous-sol les plus favorables à l'infiltration
- Restauration du cycle naturel de l'eau (réalimente les nappes)

Inconvénients :

- Requier un sol ou sous-sol perméable
- Déconseillé lorsque la nappe est à faible profondeur
- Nécessite un prétraitement (de type dégrilleur ou filtre) plus ou moins important selon la nature des eaux récoltées.
- Risque de colmatage à long terme.

Les revêtements perméables



Tübingen, D

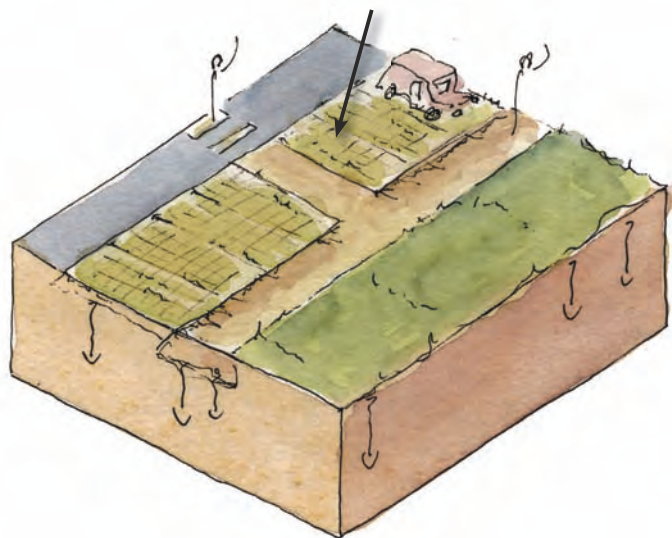


Freiburg, D



Arradon

pavés sur sable
ou alvéoles enherbées



Les revêtements perméables

Il existe une grande variété de revêtements qui limite les effets de l'imperméabilisation et permettent de conserver une part de l'infiltration naturelle des sols.

Avantages :

- Limite la production d'eaux de ruissellement,
- La variété des revêtements constitue un outil pour l'aménagement visuel des quartiers.
- Augmente la rugosité et diminue les vitesses de ruissellement.

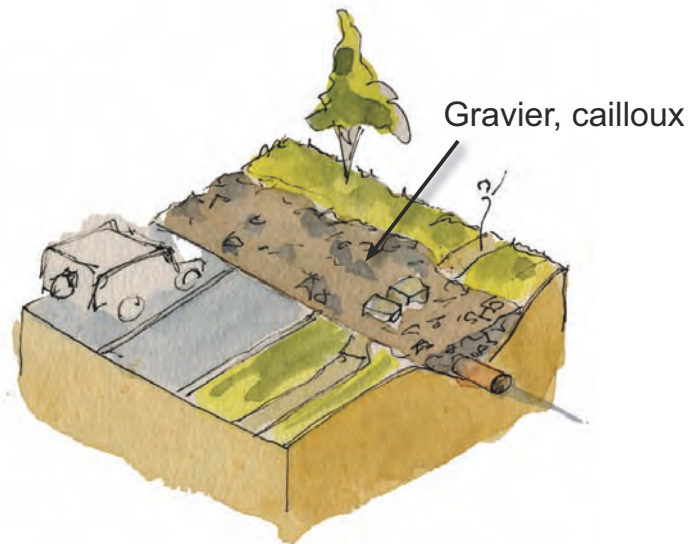
Inconvénients :

- Leur efficacité dépend de la perméabilité naturelle du sol.
- Requiert des pentes faibles pour être efficace (maximum 3%)
- Le choix du revêtement est conditionné par l'usage futur des surfaces (sous peine de dégradation rapide)
- Requiert un réseau de collecte des eaux de ruissellement résiduelles

Les tranchées d'infiltration



Freiburg, D



Tranchées drainantes récoltant les eaux de parking
(Saint Jacques de la lande, 35)

La tranchée drainante

Les tranchées drainantes sont des ouvrages linéaires qui assurent l'infiltration des eaux dans les premiers centimètres du sol. Elles sont constituées par des tranchées garnies de matériaux poreux (cailloux, graviers)

Avantages :

- Peu coûteuses,
- Utilisation sur tous types d'aménagements (parking, voiries, collectifs, maison...)
- Possibilité de recouvrir le matériau poreux (gazon + couche de sables)
- Bien adaptées pour des terrains à faible pentes

Inconvénients :

- Leur efficacité dépend de la perméabilité naturelle du sol.
- Risque de colmatage à long termes
- Nécessite un entretien régulier et un prétraitement (de type dégrilleur ou filtre) plus ou moins important selon la nature des eaux récoltées.

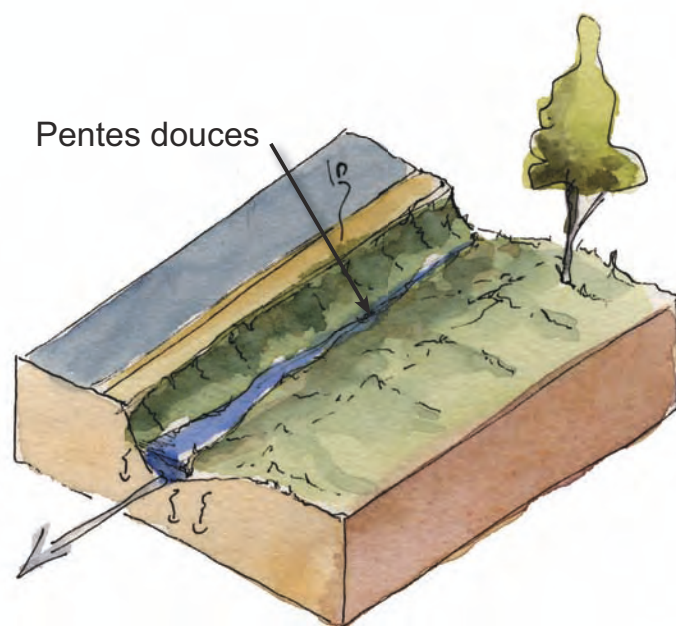
La noue d'infiltration



Freiburg, D



Arradon



Noues en accompagnement de voirie (Saint Gildas, 56)

Les noues

De faible profondeur et de large emprise, ce type de fossé assure à la fois l'infiltration, la collecte et le transit des eaux pluviales.

Avantages :

- Ouvrage plurifonctionnel (infiltration, collecte, transit)
- Bonne intégration paysagère
- Ralentit les écoulements
- Assure une dépollution par filtration (végétation et filtration du sol)
- Coût inférieur à un réseau enterré
- Evite une sur-profondeur du bassin de rétention en aval

Inconvénients :

- Leur efficacité dépend de la perméabilité naturelle du sol.
- Requiert une emprise foncière importante
- Nécessite de généraliser les écoulements en surfaces pour assurer les raccordements

L'écoulement en fossé

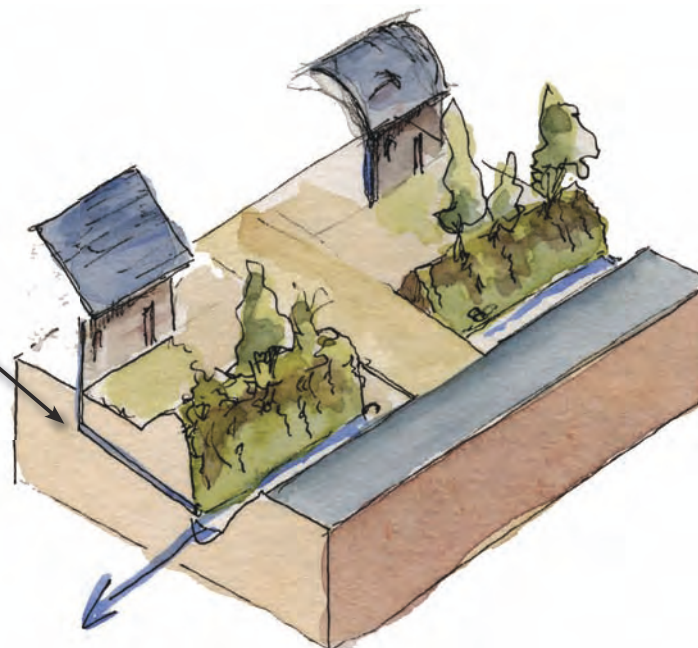


Bazouge sous Hédé



Freiburg, D

Récupération des
eaux de toutes les
toitures



Les fossés

Les fossés classiques sont des ouvrages rustiques qui ont prouvé leur efficacité et dont les qualités sont aujourd'hui remises en avant.

Avantages :

- Ouvrage plurifonctionnel (collecte, transit)
- Bonne intégration paysagère
- Ralentit les écoulements
- Assure une dépollution par filtration (végétation et filtration du sol)
- Coût inférieur à un réseau enterré et conception simple
- Evite une sur-profondeur du bassin de rétention en aval
- Assure une capacité d'écoulements supérieurs à une canalisation

Inconvénients :

- Nécessite un entretien régulier
- Requier d'optimiser l'aménagement urbain afin de limiter les traversées de voie.

Le fil d'eau aérien



Freiburg, D



Le Tour du Parc



Saint Jacques de la Lande

Le fil d'eau

La collecte des eaux pluviales s'effectue sur la voirie guidée par des caniveaux centraux ou latéraux.

Avantages :

- Apporte de la qualité à l'espace public
- Coût inférieur à un réseau enterré
- Evite une sur-profondeur du bassin de rétention en aval

Inconvénients :

- Solution limitée à de faibles surfaces imperméabilisées en raison d'une capacité d'écoulement plus faibles qu'une canalisation
- Risques d'inondations de la voirie en cas de forte pluie.