



G2C ingénierie

3 rue de Tasmanie

44115 BASSE GOULAIN

Tel : 02 40 34 00 53

COMMUNE DE PAIMBOEUF DEPARTEMENT DE LA LOIRE ATLANTIQUE



SCHEMA DIRECTEUR ET ZONAGE D'ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES

SYNTHESE PAR PHASE

Septembre 2016



Identification du document

Élément	
Titre du document	Synthèse du schéma directeur des eaux pluviales
Nom du fichier	Synthèse
Version	07/09/2016 17:53
Rédacteur	FLC
Vérificateur	HUQ
Chef d'agence	SEC



Sommaire

1. ANALYSE QUANTITATIVE EN SITUATION ACTUELLE	6
2. ANALYSE QUANTITATIVE EN SITUATION FUTURE NON AMENAGEE DU SYSTEME D'EVACUATION DES EAUX PLUVIALES.....	7
2.1. Plan Local d'Urbanisme	7
2.2. Gestion des eaux pluviales et développement urbain.....	8
2.3. Hypothèses de modélisation en situation future non aménagée	8
2.4. Résultats	9
3. ESTIMATION DES REJETS DE MASSES DE POLLUANT	10
4. IMPACT QUALITATIF EN SITUATION FUTURE.....	12
4.1. Estimation de l'impact qualitatif en situation future.....	12
5. SYNTHESE DE LA PROPOSITION D'AMENAGEMENT	13
ANNEXES	14



Index des figures

Figure 1 : Localisation des zones à urbaniser et des dents creuses.....	7
Figure 2 : Synthèses des résultats du diagnostic - pluie décennale	9
Figure 3 : Coefficient pondérateur d'abattement par paramètre de pollution	10
Figure 4 : Répartition des masses de MES annuelles	11
Figure 5 : Synthèse de l'impact qualitatif de l'urbanisation future	12
Figure 6 : Synthèse proposition d'aménagement	13



Index des tableaux

Tableau 1 : Volumes débordés pour les différentes périodes de retour modélisées	6
Tableau 2 : Caractérisation des zones d'urbanisation futures.....	7
Tableau 3: Estimation des masses de polluant rejetées dans les eaux de ruissellement.....	10



1. Analyse quantitative en situation actuelle

Le tableau ci-dessous récapitule les volumes débordés pour une pluie de projet de 4 heures avec une durée intense d'une heure, pour différentes périodes de retour. Une part importante des débordements étant localisée au niveau du ruisseau du Poyet, les volumes totaux débordés ont aussi été calculés sans cet apport.

	Volume débordé par période de retour (m ³)	
	T = 2 ans	T = 10 ans
Simulation sans contrainte de marée	137	804
Simulation avec contrainte de marée	450	1 990

Tableau 1 : Volumes débordés pour les différentes périodes de retour modélisées

Compte tenu des résultats, le diagnostic a permis de mettre en évidence les points suivants :

- Absence de gros désordres ou de points noirs sur le réseau pluvial de Paimboeuf ;
- Débordements légers pour des pluies de période de retour de 2 ans et accentuation de ces débordements pour les périodes de retour plus élevées ;
- Risque de débordement principalement dû à des canalisations sous dimensionnées ;
- Un impact de la contrainte de marée non négligeable malgré les faibles débordements.



2. Analyse quantitative en situation future non aménagée du système d'évacuation des eaux pluviales

L'objectif de cette analyse est d'étudier l'impact de l'urbanisation future probable (constructions en zones AU et dans les dents creuses) sur le fonctionnement du réseau. Cette analyse passe par l'étude du développement urbain et une modélisation en situation future pour établir un diagnostic prenant en compte l'augmentation des coefficients de ruissellement due à l'accroissement des surfaces imperméabilisées.

2.1. Plan Local d'Urbanisme

Actuellement en cours de révision, le **plan local d'urbanisme** (PLU) de la commune de Paimboeuf a notamment comme objectif une **maîtrise de l'urbanisation**, qui passe nécessairement par une gestion économe de l'espace et une densification des espaces construits.

Le PLU a pour objectif de permettre une **gestion cohérente et harmonieuse de l'espace communal** et notamment de maîtriser le développement de la commune, pour limiter la consommation d'espace foncier en définissant des zones dédiées à l'urbanisation (zones à urbaniser) ou des zones de densification d'urbanisation (dents creuses). Ces zones d'urbanisation future couvrent une superficie de 6,47 ha :

	Superficie (ha)	Nombre
Zones à urbaniser	2,22	2
Dents creuses	4,25	35
Total	6,47	

Tableau 2 : Caractérisation des zones d'urbanisation futures

L'augmentation et la densification de l'habitat en zone urbaine aura obligatoirement pour conséquence une **augmentation des surfaces imperméabilisées** et donc une **augmentation des volumes** d'eaux pluviales à collecter. Les zones d'urbanisation futures sont localisées sur la carte en **Annexe 1**.



Figure 1 : Localisation des zones à urbaniser et des dents creuses

Remarque : Afin d'éviter les problèmes d'évacuation des débits pluviaux générés par l'urbanisation, les projets d'urbanisation future devront prendre en compte, lors du dimensionnement des réseaux, les **zones potentiellement urbanisables situées en amont**.



2.2. Gestion des eaux pluviales et développement urbain

Au cours des dernières années, la **gestion des eaux pluviales** a beaucoup évolué, notamment grâce au **développement de « techniques alternatives »**.

Néanmoins, le principe de fonctionnement reste le même : l'eau est collectée, stockée dans un ou plusieurs ouvrages, puis restituée à débit régulé, soit par un ouvrage vers un exutoire de surface (rétention/régulation), soit par infiltration dans le sol (rétention/infiltration).

La mise en œuvre optimale de ces techniques (atouts et contraintes) nécessite une **conception pluridisciplinaire du projet d'aménagement**.

Dans le cadre des projets d'aménagement, la gestion des eaux pluviales doit être étudiée de manière transversale.

Il s'agit de prendre en compte :

- la **limitation de l'imperméabilisation des sols**, en étudiant notamment les possibilités d'infiltration des eaux, ainsi que les dispositions qui permettent de contrôler le ruissellement à la parcelle et d'inciter à réutiliser les eaux pluviales ;
- l'**optimisation du schéma d'assainissement**, qui doit répondre de manière précise à la sensibilité des exutoires. Cette optimisation peut s'appuyer sur le choix, voire la combinaison, de « techniques alternatives » (infiltration, stockage intégré, réutilisation des eaux pluviales) et de systèmes de rétention plus classiques, tels des bassins pouvant être multifonctionnels et donc valorisés (espace vert, espace de loisir, réserve d'eau, vitrine paysagère, zone humide pédagogique, etc.).

Le **choix du dispositif de stockage** doit garantir :

- le **respect des normes de rejet** retenues en quantité et qualité : débit de fuite, efficacité d'abattement de la pollution, intervention d'urgence... ;
- la **sécurité des biens et personnes** : gestion de l'accessibilité du public, surverse de sécurité, revanche minimale avant débordement, seuil de submersion des espaces publics ;
- l'**entretien** nécessaire à l'efficacité et à la pérennité des ouvrages et de leur fonction : accès adapté, visitabilité des ouvrages, grilles de protection, dispositifs de contrôle et d'alerte...

2.3. Hypothèses de modélisation en situation future non aménagée

Dans le but de **traduire l'augmentation de l'urbanisation** sur les sous-bassins versants concernés par ces zones à urbaniser, les coefficients de ruissellement des sous-bassins versants ont été modifiés.

L'analyse des **coefficients de ruissellement théoriques** actuels ainsi que l'analyse du **zonage du Plan Local d'Urbanisme** de Paimboeuf ont permis de définir des coefficients d'imperméabilisation théoriques pour chaque **zone d'urbanisation future**.

Ainsi, les **coefficients d'imperméabilisation** ont été pris égaux à :

- 50 % pour les zones U non urbanisées
- 60 % pour les zones AU



2.4. Résultats

L'impact de l'urbanisation future a été pris en compte dans la modélisation selon les hypothèses évoquées ci-dessus.

L'urbanisation de l'ensemble des zones AU et des dents creuses engendre une **augmentation des volumes débordés** sur le réseau pluvial de la commune de Paimboeuf, le tableau suivant présente ces résultats :

	Situation actuelle	Situation future	Comparaison	
	Volume débordé total (m ³)	Volume débordé total (m ³)	Variation (m3)	Variation (%)
Sans contrainte de marée	804	839	+35	+4,3%
Avec contrainte de marée	1 990	2 050	+60	+3,0%

Figure 2 : Synthèses des résultats du diagnostic - pluie décennale

D'après les simulations effectuées avec prise en compte de l'urbanisation future, on constate globalement :

- Une **légère augmentation des volumes débordés à 10 ans** est constatée sans toutefois impacter de nouveaux secteurs de la commune.
- Un léger impact défavorable de l'augmentation de l'imperméabilisation sur le fonctionnement du réseau des eaux pluviales

Par conséquent la **mise en place d'ouvrage de gestion des eaux pluviales** pourra être envisagée de manière collective ou individuelle. Dans le cadre d'une gestion collective, ces ouvrages pourront être des bassins de stockage, mais aussi des noues ou autres techniques alternatives.



3. Estimation des rejets de masses de polluant

Une **estimation des masses de polluants** rejetées au niveau des **exutoires des bassins d'apport** de la commune de Paimboeuf a été réalisée (cf carte en **Annexe 2**). Cette estimation a été établie à partir des chiffres donnés par les services de l'Etat sur la thématique des eaux pluviales dans le cadre de projets d'aménagement.

Nature du polluant*	Masse polluant (kg/ha) Cas effets chroniques (*)		Masse polluant (kg/ha) Cas effets de chocs (**)	
	Rejets pluviaux lotissement - parking - ZAC (Cimp ≤ 60%)	Rejets pluviaux zone urbaine dense - ZAC importante (Cimp > 60%)	Épisode pluvieux de fréquence annuelle	Épisode pluvieux plus rare (2 à 5 ans)
MES	660	1000	65	100
DCO	630	820	40	100
DBO ₅	90	120	6,5	10
Hydrocarbures totaux	15	25	0,7	0,8
Plomb	1	1,3	0,04	0,09

Tableau 3: Estimation des masses de polluant rejetées dans les eaux de ruissellement

Les masses polluantes annuellement rejetées à l'aval des collecteurs pluviaux sont très variables. Par conséquent, deux types d'analyses sont utilisés pour quantifier la pollution des rejets pluviaux :

- L'analyse des **effets chroniques** basée sur des ordres de grandeur des **masses moyennes annuelles** de polluants en suspension rejetées dans les eaux de ruissellement **en kg/ha de surface imperméabilisée**.
- L'analyse des **effets de choc** basée sur des ordres de grandeurs des masses de polluants en suspension rejetées dans les eaux de ruissellement **en kg/ha de surface imperméabilisée** lors d'un **événement de 6 mois à 5 ans de période de retour**.

A partir des estimations de rejet de polluant du tableau ci-dessus, des masses polluant rejetées par chacun des bassins d'apport ont été calculées pour des effets chroniques et effets de chocs. Les tableaux en page suivante présente les masses de polluants calculées à partir du coefficient d'imperméabilisation calculé pour chaque bassin de collecte.

D'après ces tableaux, les flux de pollutions les plus importants se situent au niveau des exutoires des **bassins d'apport 10, 22 et 26**.

A noter que ces masses de polluants calculées sont une **estimation** : l'intégralité de cette pollution ne sera pas retrouvée aux exutoires de la commune, notamment grâce aux bassins de rétention qui permettent un abattement de la pollution plus ou moins grand selon les ouvrages. Afin de prendre en compte l'abattement de ces ouvrages, un **taux d'abattement de 75% des MES, hydrocarbures et Plomb** a été considéré. Pour les paramètres DCO et DBO₅, les **coefficients de pondération** suivant ont été affectés :

Paramètres de pollution	MES	DCO	DBO ₅
Coefficient de pondération moyen	1	0,875	0,925

Figure 3 : Coefficient pondérateur d'abattement par paramètre de pollution



La répartition des masses de polluant pour le paramètre MES pour des effets chroniques (annuels) est présentée sur la carte en **Annexe 2** dont l'aperçu figure ci-dessous :



Figure 4 : Répartition des masses de MES annuelles



4. Impact qualitatif en situation future

4.1. Estimation de l'impact qualitatif en situation future

A partir des résultats de l'estimation des rejets de polluant effectuée en phase 1, les masses de polluants rejetées par chacun des bassins d'apport ont été recalculées en prenant en compte l'**imperméabilisation supplémentaire liée à l'urbanisation future** pour des effets chroniques et effets de chocs, soit une **augmentation moyenne du coefficient d'imperméabilisation de 3,2 %** sur l'ensemble de la zone d'étude.

		Situation actuelle	Situation future	Comparaison
Effets chroniques (Masses en kg/an)	MES	23 462	25 408	+ 1945 kg
	DCO	22 814	24 701	+ 1886 kg
	DBO5	3 235	3 503	+ 267 kg
	HC totaux	533	577	+ 44 kg
	Plomb	35,5	38,5	+ 2,9 kg
Effets de choc Fréquence annuelle (Masses en kg)	MES	2 311	2 502	+ 191 kg
	DCO	1 448	1 568	+ 119 kg
	DBO5	234	253	+ 19 kg
	HC totaux	25	27	+ 2 kg
	Plomb	1,4	1,5	+ 0,1 kg
Effets de choc rares (Période de retour 2 à 5 ans) (Masses en kg)	MES	3 555	3 850	+ 294 kg
	DCO	3 621	3 921	+ 299 kg
	DBO5	359	389	+ 29 kg
	HC totaux	28	31	+ 2 kg
	Plomb	3,2	3,5	+ 0,3 kg

Figure 5 : Synthèse de l'impact qualitatif de l'urbanisation future

Le détail des masses de polluants rejetées en situation future est présenté sur le tableau en page suivante.



5. Synthèse de la proposition d'aménagement

Le cout d'investissement total de l'ensemble de la proposition d'aménagement s'élève 267 600 € ou 206 100 € selon le choix technique au niveau de l'aménagement n°3. La carte de synthèse localisant l'ensemble des propositions figure en **Annexe 3**.

	Désignation	Coût d'investissement (€ HT)
Aménagement 1	Redimensionnement et pose de réseau	79 000 €
Aménagement 2	Redimensionnement	81 100 €
Aménagement 3	Solution 1 : Redimensionnement	107 500 €
	Solution 2 : Bassin de rétention	46 000 €
Coût Total (€ HT)		267 600 € ou 206 100 €

Figure 6 : Synthèse proposition d'aménagement



ANNEXES

ANNEXE 1 : CARTE DES ZONES D'URBANISATION FUTURE



ANNEXE 2 : CARTE DES REJETS DE MES EN SITUATION ACTUELLE



ANNEXE 3 : CARTE DE SYNTHÈSE DES AMÉNAGEMENTS