Schéma Directeur d'Assainissement

Rapport de modélisation

Commune de Dortan

Indice A – Février 2015

Informations qualité

Titre du projet	Schéma Directeur d'Assainissement Intercommunal
Titre du document	**Rapport de modélisation**
Date	**Février 2015**
Auteur(s)	**LF/NL/FP**
N° Affaire	**DSU31688C**

Contrôle qualité

Version	Date	Rédigé par	Visé par :
Ind A	Février 2015	LF	NL

Destinataires

Envoyé à :		
Nom	**Organisme**	**Envoyé le :**
A.DESSAINT	CCHB	Février 2015
E.PIRON	CCHB	Février 2015

Copie à :		
Nom	**Organisme**	**Envoyé le :**

Table des matières

Chapitre 1 Cadre et objet de l'étude 6
1.1 Contexte général 6
1.2 Objet de l'étude 7
Chapitre 2 Construction du modèle 8
2.1 Présentation du logiciel de modélisation 8
2.2 Méthodologie générale 10
2.3 Description des réseaux modélisés 11
2.3.1 Réseaux modélisés 11
2.3.2 Topographie 12
2.3.3 Collecteurs 12
2.3.4 Ouvrages particuliers 12
2.4 Apports de temps sec 13
2.5 Apports de temps de pluie 15
Chapitre 3 Calage 17
3.1 Préambule et méthodologie 17
3.2 Calage du modèle 19
3.2.1 Résultats de calage de temps sec 19
3.2.2 Résultats de calage de temps de pluie 20
3.3 Conclusion 21
Chapitre 4 Diagnostic du réseau structurant 22
4.1 Fonctionnement hydraulique du réseau de transfert par temps de pluie 22
4.2 Fonctionnement des déversoirs d'orage pour des pluies courantes 25
Chapitre 5 Scénario d'amélioration de l'existant 26
5.1 Préambule 26
5.2 Actions pour la suppression des débordements 27
5.2.1 Optimisation de l'exploitation des ouvrages 27
5.2.2 Réduction des apports parasites temps sec et temps de pluie 28
5.2.3 Optimisation des déversoirs d'orage 30

5.3 Réduction des fréquences de déversements (DO)..... 31
5.3.1 Réduction des apports parasites temps sec et temps de pluie..... 31
5.3.2 Aménagements locaux de déversoirs d'orage..... 32
5.3.3 Ouvrages structurants (bassin d'orage)..... 32

5.4 Synthèse des scénarii d'aménagements..... 34

Liste des figures

Figure 1 : Périmètre communautaire 6
Figure 2 : Principe de modélisation..... 9
Figure 3 : Méthodologie de construction du réseau modélisé..... 10
Figure 4 : exemple de profil journalier du rejet domestique en l/h/hab..... 14
Figure 5 : bassins versants modélisés..... 16
Figure 6: exemple d'hydrogramme modélisé (bleu) et mesuré (vert) - réseau de transfert 19
Figure 7: Calage de temps de pluie – branche communale..... 20
Figure 8 : Calage temps de pluie, réseau de transfert..... 21
Figure 9 : Débitmétrie amont/aval du regard 60, pluviométrie et détecteur de surverse au regard 60. 22
Figure 10: Profil en long du collecteur intercommunal modélisé – temps de pluie 23
Figure 11 : Hydrogrammes des débits débordés et conservés. Comparaison avant/après modification des consignes de pompage du PR en entrée de STEP..... 28
Figure 12 : Lignes d'eau état actuel (vert) et état projeté (bleu) – regard 60 29
Figure 13 : Scénario de maillage au droit du regard et création du « nouveau » Do Lioux..... 30
Figure 14 : Schéma général de fonctionnement des bassins stockage dépollution..... 32

Liste des tableaux

Tableau 1 : Apports par temps sec intégrés dans la modélisation..... 13
Tableau 2 : Intégration de surfaces actives en provenance des secteurs raccordées aux collecteur d'assainissement 15
Tableau 3 : Gain de la réduction des apports parasites en terme de volume déversé 31
Tableau 4 : Gain/efficacité des scénarii d'aménagement du système assainissement de Dortan..... 34

Chapitre 1 Cadre et objet de l'étude

1.1 Contexte général

La Communauté de Communes du Haut Bugey (CCHB) dispose des compétences transfert et épuration sur les 10 communes dont elle est constituée (cf figure ci-après) :



Figure 1 : Périmètre communautaire

Les communes ont quant à elles la responsabilité de la collecte des eaux usées.

La présente étude concerne 7 communes : Arbent, Bellignat, Dortan, Geovreissiet, Groissiat, Martignat, Oyonnax.

1.2 Objet de l'étude

La CCHB et les communes souhaitent :

- homogénéiser et approfondir ces connaissances en matière d'assainissement sur 7 communes (Arbent, Bellignat, Dortan, Geovreissiet, Groissiat, Martignat, Oyonnax) et sur les réseaux intercommunaux,
- évaluer l'impact des rejets industriels sur le fonctionnement des réseaux et des STEP,
- mettre au point une stratégie de gestion des eaux usées cohérente à l'échelle du territoire et adaptée aux enjeux locaux, en particulier aux milieux récepteurs,
- anticiper et permettre le développement des différents secteurs des communes, en matière d'eaux usées,
- mettre en place les dispositifs d'autosurveillance sur son patrimoine, conformément à la réglementation,
- se doter d'un outil de programmation en matière d'assainissement collectif.

L'objectif de l'étude est donc de fournir aux élus les éléments techniques d'aide à la décision quant aux choix d'aménagement des structures d'assainissement de la communauté de communes CCHB et des communes, tout en optimisant l'utilisation des infrastructures existantes, améliorant les rendements des équipements en place et participant à l'amélioration de la qualité des milieux récepteurs.

Le Groupement Egis Eau / Epteau / Paperi a été mandaté par la CCHB pour mener à bien cette étude de Schéma Directeur d'assainissement qui est décomposée en 3 phases :

Phase 1 : Etat des lieux, visite et pré-diagnostic du fonctionnement des systèmes d'assainissement sur les communes et ouvrages communautaires

Phase 2 : Etude diagnostic : campagne de mesures et modélisation spécifique

Phase 3 : Proposition de travaux et élaboration du schéma directeur.

☞ *Le présent rapport présente la modélisation du système assainissement de Dortan.*
Il présente la méthodologie employée, le fonctionnement dynamique du réseau d'assainissement structurant (réseau de collecte communal et réseau de transfert jusqu'à la STEP de Dortan), et présente les scénarios d'aménagement testés avec les gains associés.

Ce volet sert de base, dans la suite de l'étude de Schéma Directeur, à l'établissement du programme de travaux et consignes d'exploitation permettant de remédier aux insuffisances hydrauliques de fonctionnement.

Chapitre 2 Construction du modèle

2.1 Présentation du logiciel de modélisation

Le modèle mathématique utilisé est PCSWMM.net développé par CHI Software.

Ce logiciel PCSWMM France, distribué par HydroPraxis, possède les particularités suivantes :

- Il intègre un modèle **de simulation hydraulique** (résolution des équations de Barré de Saint Venant).
- Le modèle permet de représenter la **production et la collecte des eaux pluviales ainsi que des eaux usées**, pouvant ainsi représenter tous les types de réseaux (séparatifs et/ou unitaires).
- Les **modules hydrologiques français** (transformation pluie-débit et pluie de projet de Desbordes) sont intégrés dans le logiciel.
- L'**infiltration** peut être simulée par 3 modèles possibles (Horton / Green Ampt / SCS).
- Le logiciel intègre également un module de **double drainage** permettant la modélisation couplée du système enterré avec le système superficiel (rues, fossés).
- L'ensemble des **ouvrages hydrauliques** susceptibles d'être rencontrés ou créés sur un réseau pluvial peut être pris en compte dans la modélisation y compris :
  - les interconnexions avec des ouvrages à surface libre de type canaux
  - les bassins de rétention
  - les déversoirs
  - les pompes…
- Tous les **types d'exutoires** sont possibles : chutes libres ou contrainte aval : niveau fixe, marée, ou variable dans le temps (type hydrogramme).
- Le programme de calcul utilise les **pluies de projets** qui peuvent être créées automatiquement par le logiciel et/ou des pluies réelles qui peuvent être appliquées pour chaque bassin de manière indépendantes.

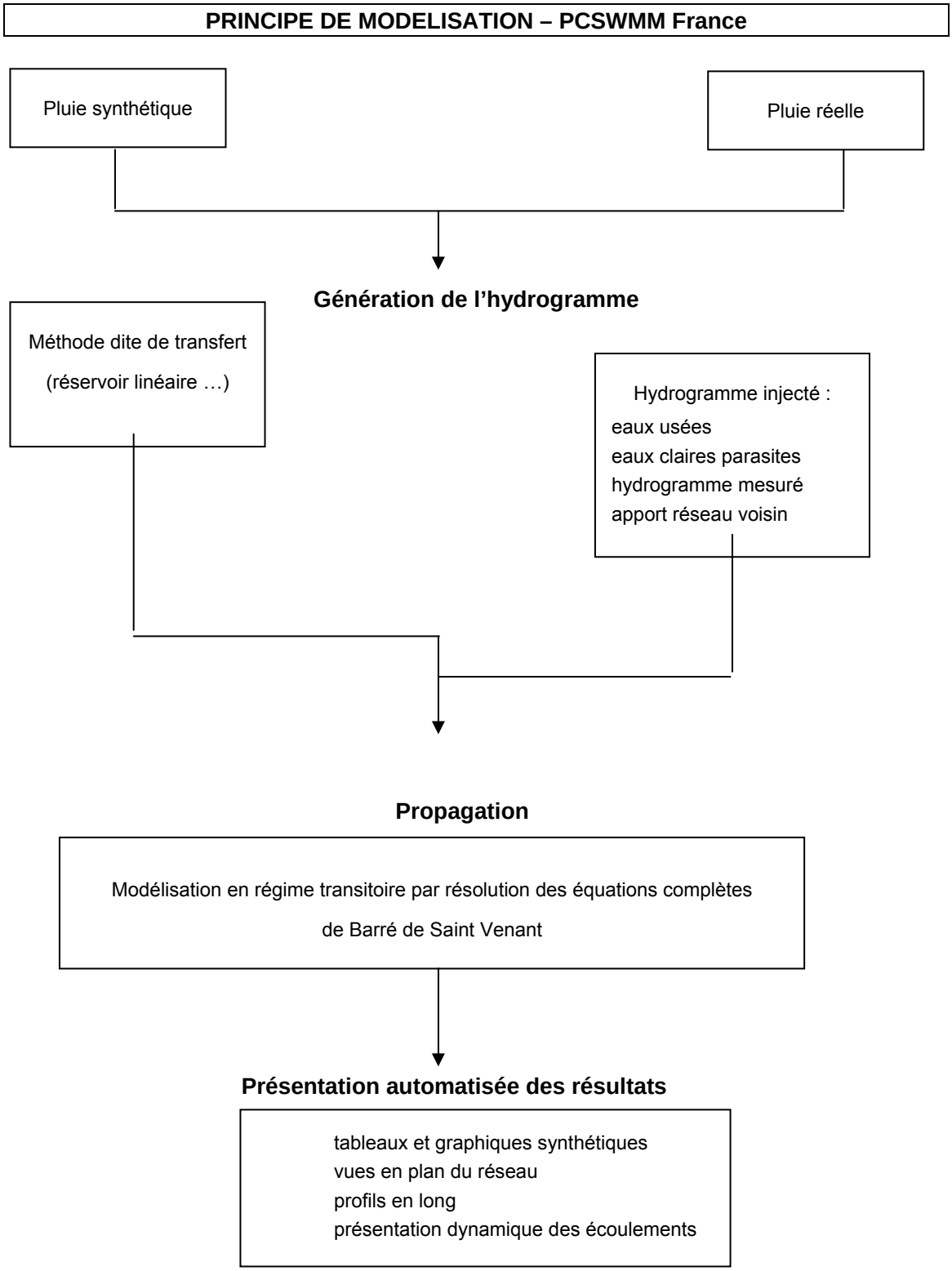


Figure 2 : Principe de modélisation

2.2 Méthodologie générale

La modélisation s'articule autour des étapes principales suivantes :

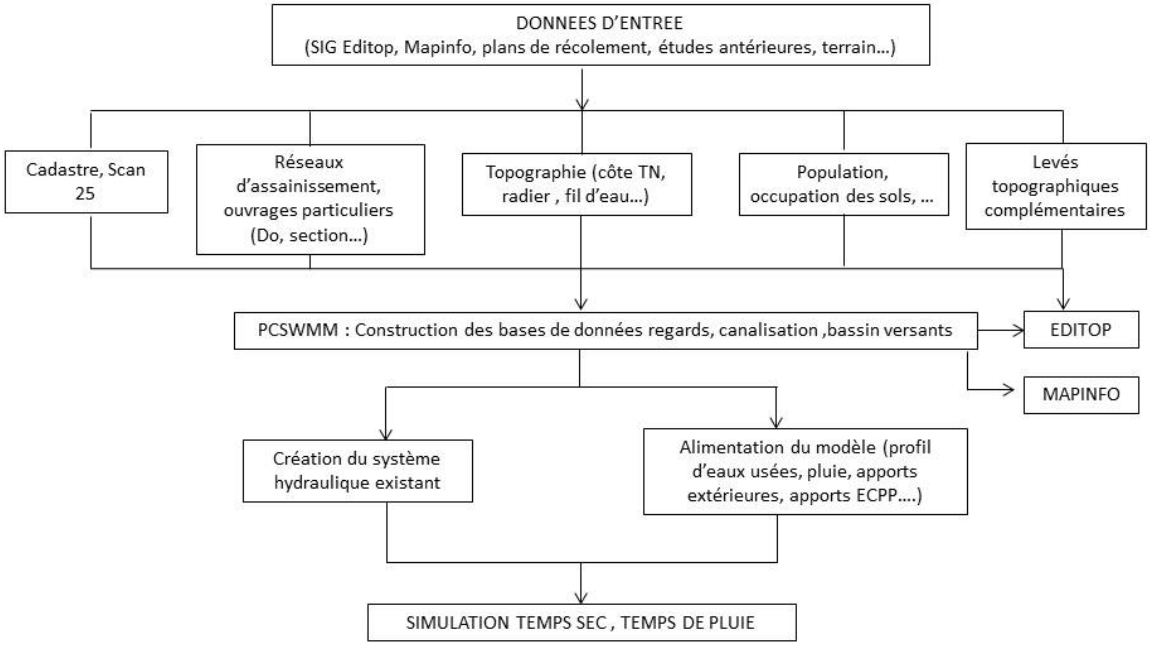


Figure 3 : Méthodologie de construction du réseau modélisé

En premier lieu, les plans de récolement, les données des études antérieures, les reconnaissances de terrain sont consultées pour la création des tables spécifiques à la modélisation (regard, canalisation, exutoire, bassins versants).

Dans ces tables, il est renseigné les caractéristiques du réseau d'assainissement (cotes TN, radier, file d'eau, diamètre, pente, rugosité), des ouvrages particuliers (station de pompage, déversoir d'orage, siphon…), ainsi que les caractéristiques des bassins versants (population raccordée, surface du bassin versant, pente du terrain naturel, pourcentage imperméabilisée, ….), et les caractéristiques des pluies (pluie réelle, chronique annuelle, pluie de projet).

A ce stade, le système hydraulique existant est modélisé, et les bassins versants sont caractérisés.

Il est procédé ensuite aux simulations de fonctionnement du réseau modélisé : simulation de temps sec, simulations de temps de pluie (pluie réelle, chronique annuelle, pluie de projet).

2.3 Description des réseaux modélisés

2.3.1 Réseaux modélisés

Les réseaux structurants de collecte de la commune de Dortan ainsi que le collecteur intercommunal qui transfère les effluents jusqu'à la Step de Dortan ont été modélisés.

Toutes les singularités significatives recensées ont été prises en compte dans le modèle avec la création de nœuds sur lesquels s'opère un calcul hydraulique. Ces singularités sont les suivantes :

- Changement de pente
- Changement de section
- Regard avec des arrivées en chutes
- Point particuliers (déversoirs d'orage, postes de refoulement,…)
- Maillage de collecteurs,
- Exutoire.

Réseaux EU/UN

Il a été modélisé environ 10kms de collecteurs (cf plan ci-après) :

- 5 kms du collecteur transfert, depuis le PR de Bonaz, jusqu'à l'entrée STEP de Dortan
- 5 kms de collecteurs communaux, de la commune de Dortan

NB : le système de collecte sur le territoire de la commune est mixte :

- Le bourg historique de la commune est à dominante unitaire
- Les quartiers/hameaux les plus récents sont à dominante séparatif

2.3.2 Topographie

Les levés topographiques utilisés pour la création du modèle proviennent :

- Du plan du collecteur de transfert, réalisé par Vincent/SNTP (Avril 2013),
- Des plans topographiques communaux, réalisés par Paperi Environnement (2014)

2.3.3 Collecteurs

Les sections des collecteurs ont été modélisées sur la base des plans fournis par la commune et suite aux reconnaissances de terrain sur les réseaux.

2.3.4 Ouvrages particuliers

Les stations de pompage ont été également été intégrées dans la modélisation :

- Poste de pompage Bonaz
- Poste de pompage Boulodrome
- Poste de pompage entrée STEP

Les déversoirs d'orage recensés sur la commune de Dortan et sur le collecteur de transfert intercommunal ont été intégrés à la modélisation :

- DO du poste de pompage Bonaz
- DO du poste de pompage Boulodrome
- DO du collecteur Jacob
- DO du collecteur amont STEP Lioux
- DO du collecteur unitaire Primevères
- DO du collecteur unitaire Colonel/Neuve
- DO du collecteur unitaire 21 Juillet

Les caractéristiques des ouvrages sont issues des plans fournis par la CCHB et des côtes relevées lors des visites de terrain.

2.4 Apports de temps sec

Le réseau de transfert intercommunal récupère les effluents de Veyziat et de Dortan.

Les principaux apports de temps sec ont été subdivisés : Chaque point de mesure lors de la période d'investigation (février – mai) s'est vu attribué un bassin versant de collecte des eaux usées.

Par ailleurs, la modélisation des réseaux d'assainissement nécessite de considérer les apports d'eaux claires parasites permanente (ECPP) afin de représenter au mieux le fonctionnement du système d'assainissement.

Les débits d'ECPP intégrés dans le modèle correspondent à ce qui a pu être observé durant la campagne de mesure des mois de février à mai 2014 dans un contexte de nappe haute.

Ces débits ont été intégrés au nœud amont de chaque point de mesure associés.

Aussi, les caractéristiques des apports de temps sec, par sous bassin versant, sont les suivantes :

Sous bassin versant	Q moy Eaux Usées (m3/j)	ECPP (m3/j)	Total Temps sec (m3/j)
Secteur Veyziat-Bonaz	60	120	180
Secteur 21 juillet	50	280	330
Secteur Primevères	15	80	95
Secteur jacob/Boulodrome	5	15	20
Autres secteurs bourg de Dortan	50	120	170

*sur base des consommations en eau potable annuelles

Tableau 1 : Apports par temps sec intégrés dans la modélisation

Les volumes de temps sec admis en entrée STEp représentent donc environ 795 m3/j dont 615 m3/j d'eaux claires parasites.

Les débits moyens associés aux rejets domestiques de la population sont ensuite transposés en hydrogramme journalier de rejet, au pas de temps horaire.

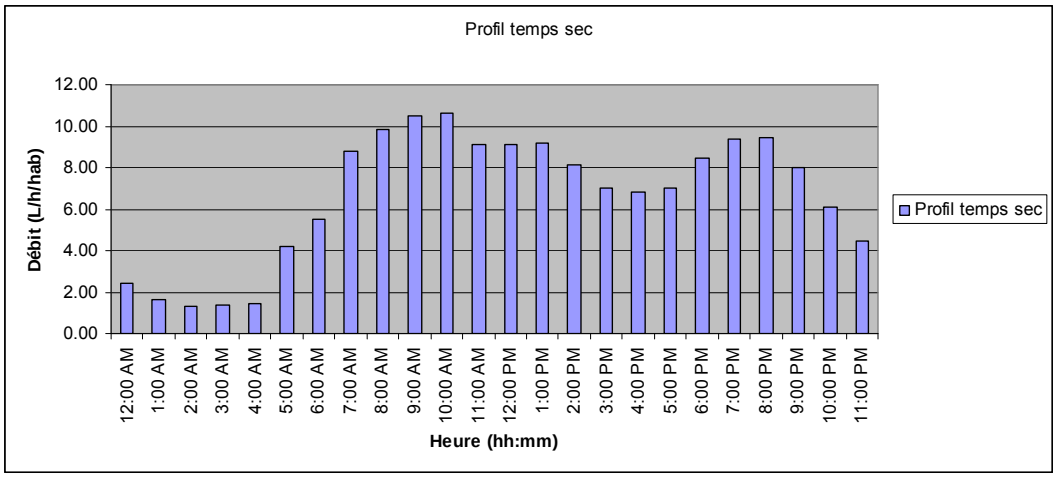


Figure 4 : exemple de profil journalier du rejet domestique en l/h/hab

2.5 Apports de temps de pluie

Le réseau de transfert intercommunal collecte les effluents en provenance de Veyziat et de Dortan.

L'aire d'étude a été découpée en sous-bassins versants. Chaque sous-bassin versant est défini par les paramètres suivants :

- superficie,
- pente, déterminée à partir des données des côtes des tampons d'assainissement,
- plus grande longueur hydraulique (longueur maximale du bassin versant depuis son point culminant jusqu'à l'exutoire),
- coefficients d'imperméabilisation (urbains ou ruraux) définis à partir des données d'occupation des sols, des données cadastrales (pour estimation de surface de voirie et de bâti notamment),
- hauteur de déperditions de surface (mm) : A partir des hydrogrammes mesurés, on constate qu'une pluie de 2 mm occasionne une réponse quasi-inexistante du point de mesures (augmentation du débit non-lisible). Aussi, il est pris comme hypothèse dans le modèle que les deux premiers millimètres de précipitations n'occasionnent pas de ruissellement sur le bassin versant,
- Exutoire du bassin versant (nœud du modèle).

La campagne de mesure (printemps 2014) sur les différents points de réseau a permis de définir des surfaces imperméables, dites actives, pour lesquelles la pluviométrie génère un ruissellement de surface, sur les zones raccordées au réseau intercommunal sont les suivantes.

Sous bassin versant	Surface active (ha)
Secteur Veyziat-Bonaz	4
Secteur 21 juillet	10
Secteur Primevères	2
Secteur jacob/Boulodrome	<1 ha
Autres secteurs bourg de Dortan	3

Tableau 2 : Intégration de surfaces actives en provenance des secteurs raccordées aux collecteur d'assainissement

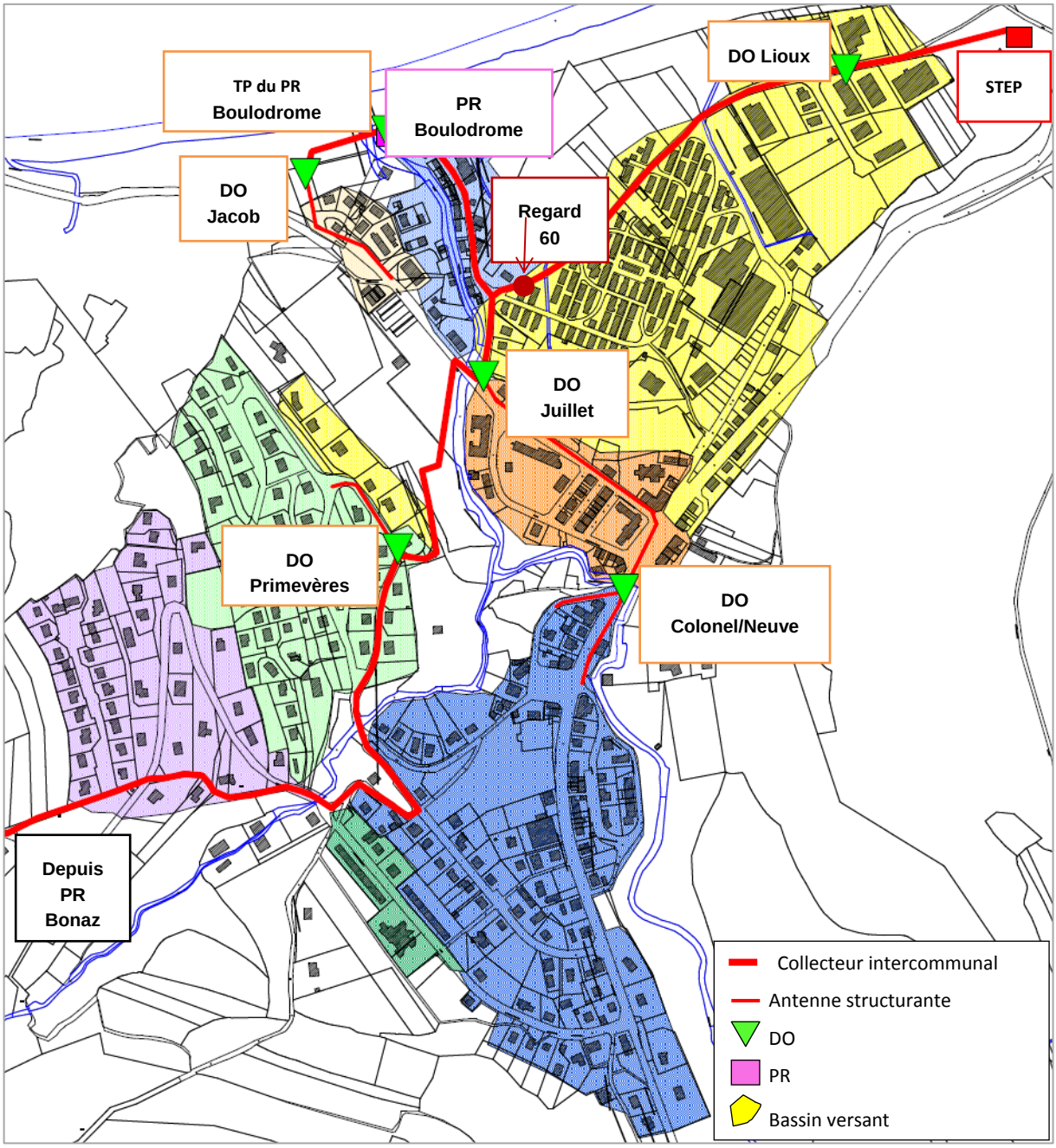


Figure 5 : bassins versants modélisés

Chapitre 3 Calage

3.1 Préambule et méthodologie

☞ L'objectif du calage est de trouver les valeurs optimales des données d'entrée qui sont difficilement mesurables. Pour ce faire, trois paramètres sont analysés : le débit de pointe, le volume de ruissellement et le temps de réponse.

Aussi il est procédé à la comparaison d'hydrogrammes mesurés et d'hydrogrammes simulés pour ***plusieurs fonctionnements du réseau d'assainissement*** *: en temps sec, et pour différents événements pluvieux variables.*

Le modèle est considéré comme calé/validé lorsque les valeurs simulées sont voisines des valeurs mesurées (même variation, valeurs maximales peu différentes, et volumes transités du même ordre de grandeur).

NB : 1) Les paramètres qui sont ajustés avec un événement pluvieux en particulier pourraient ne pas être applicables à une simulation en continu. Aussi, il a été réalisé une simulation en continu (sur les 2 mois de la campagne de mesures) qui permet d'être plus robuste et d'éliminer certaines faiblesses des simulations effectuées sur un seul événement de pluie.

2) Lors de la comparaison des hydrogrammes, il doit être gardé à l'esprit les incertitudes inhérentes aux instruments de mesure utilisés.

Par conséquent, le modèle a été calé et validé à partir des résultats de la campagne de mesures réalisée de février à mai 2014.

- Données enregistrées par les capteurs d'Epteau
- Données autosurveillance entrée STEP Dortan

En première étape, le calage a été réalisé en temps sec. Il a consisté à caler de façon globale les flux transités aux points caractéristiques des branches principales EU/UN vers la station d'épuration (volume journalier et débit de pointe).

Dans un second temps, il a été procédé au calage de temps de pluie. Celui-ci a consisté à caler les flux transités aux déversoirs d'orage et points de réseaux principaux.

Le pas de temps utilisé pour le calage et la validation est de 5 minutes.

Critères de calage

Le modèle doit être calé sur trois paramètres :

- volume journalier ;
- débit maximal ;
- hauteur maximale.

La hauteur sera calée pour les points de mesure qui ont été équipés d'un appareil de type Hauteur/Vitesse.

Le modèle est considéré comme calé si les résultats de la simulation et les mesures sont semblables ou voisines (mêmes variations, valeurs maximales peu différentes et volumes transités lors des mesures ou lors de simulations du même ordre de grandeur).

Paramètres de calage

Les paramètres de calage sont les paramètres qui agissent d'une part sur la forme, la durée et la pointe de l'hydrogramme et sur le temps de concentration. Ils concernent :

- les coefficients d'imperméabilisation de chaque bassin versant (ajustement de la part imperméable/perméable renseignée sur chaque bassin versant),
- les coefficients de réduction permettant d'obtenir une partie de la précipitation efficace (ajustement de la valeur de la perte initiale prise en première hypothèse à 2 mm, et renseignée sur chaque bassin versant),
- le temps de concentration définissant le temps de réponse du bassin versant au hyétogramme (ajustement de la longueur du cheminement hydraulique renseigné sur chaque bassin versant),
- les pertes de charge dans les canalisations qui sont fonction de la nature de la canalisation (ajustement de la rugosité en Manning et renseigné sur chaque conduite),
- l'ajustement de la population raccordée par bassin versant (valeur de base renseigné dans chaque nœud – jonction).

3.2 Calage du modèle

3.2.1 Résultats de calage de temps sec

La figure ci-après présente les résultats de la modélisation du temps sec sur le réseau de transfert.

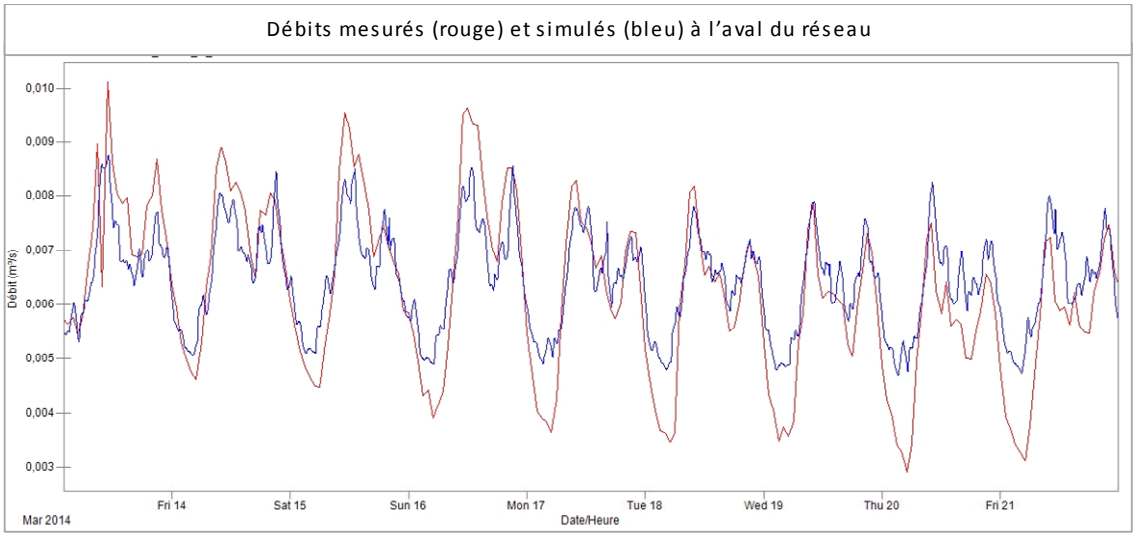


Figure 6: exemple d'hydrogramme modélisé (bleu) et mesuré (vert) - réseau de transfert

Commentaires :

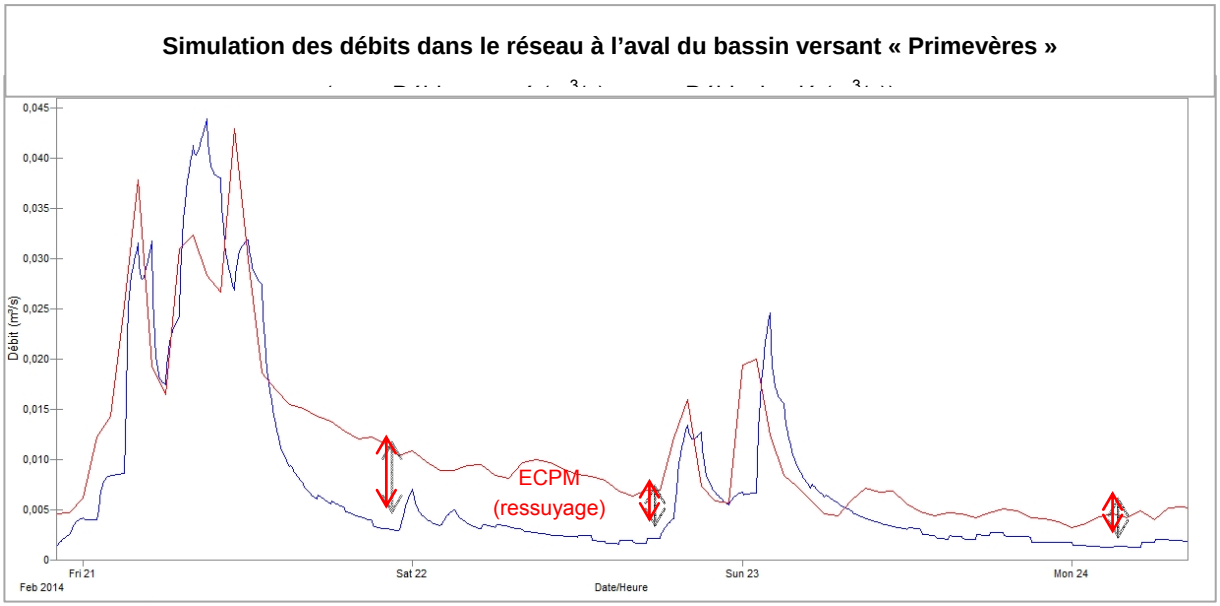
Le calage est bon, avec des écarts entre mesures/modèle inférieurs à 20% : les apports de temps sec modélisés sont bien représentatifs de ceux mesurés lors de la campagne de mesure. En outre, le modèle restitue bien les volumes de temps sec, et la répartition entre les différents bassins versants est bonne.

Les valeurs « modélisées »en entrée STEP, par temps sec, représentent 750 m3j ; les données autosurveillance sur la période avril 2014 varient, par temps sec, entre 700 et 800 m3/j.

Nb : On constate un écart de 20% sur les débits minimums nocturnes, en fin de période de calage, qui s'explique par la diminution des eaux claires parasites (contexte hydrologique moins favorable aux apports parasites) enregistrées par les points de mesures alors que dans l'outil de modélisation les apports sont constants (valeur permanente).

3.2.2 Résultats de calage de temps de pluie

Le tableau et figure ci-dessous présentent les résultats de la modélisation de temps de pluie des différents points d'intérêt des réseaux communaux et intercommunaux :



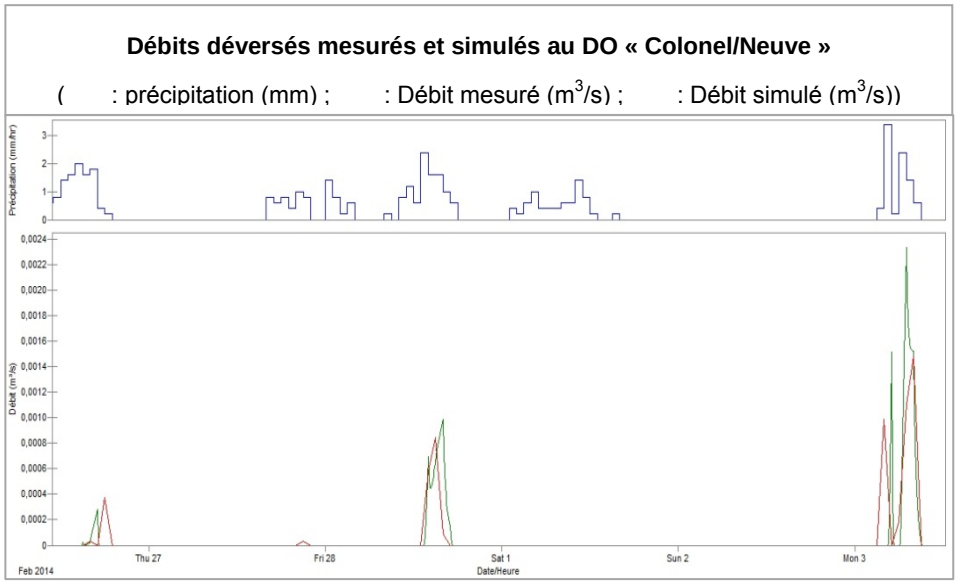


Figure 7: Calage de temps de pluie – branche communale

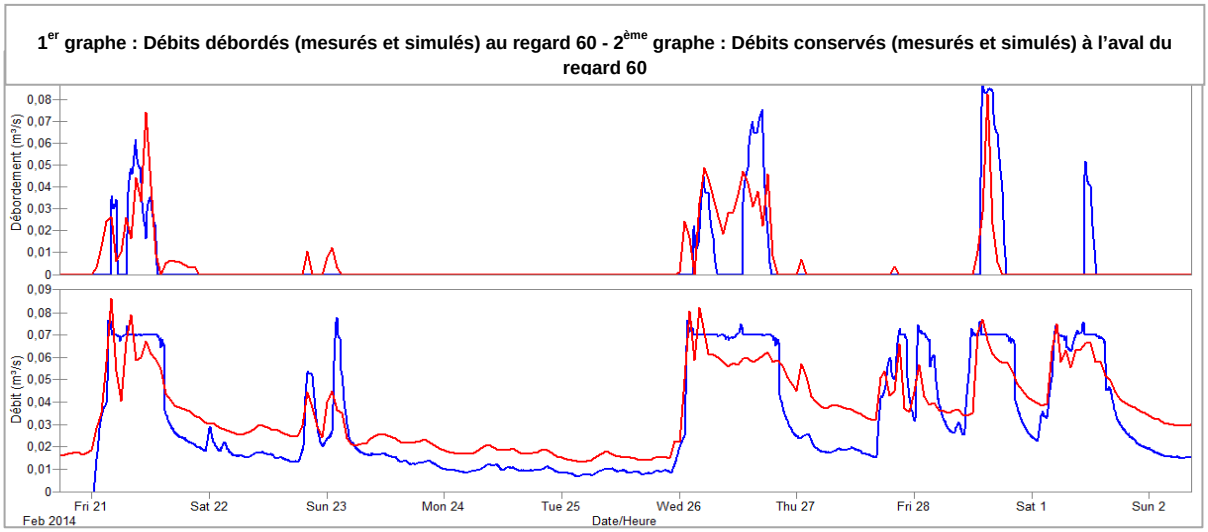


Figure 8 : Calage temps de pluie, réseau de transfert

Commentaires :

Par temps de pluie, on constate que le calage est satisfaisant avec des écarts entre valeurs mesurées et modélisées de l'ordre de 10%, à la fois dans la restitution des volumes, ainsi que dans la comparaison des hauteurs et des débits de pointe.

- Les débits de débordement varient seulement de 7% et les volumes déversés de 4% entre la mesure et la simulation.
- Pour les débits conservés, l'erreur de simulation du pic de débit est de 10%, et l'écart entre les volumes mesurés et simulés est de 13%.
- La comparaison entre le volume entrée STEP « modélisé » et la valeur d'autosurveillance , sur la période du 10 mars 2014 au 30 avril 2014, est proche : 54000 m3 avec la modélisation et 49500 m3 avec l'auotsurveillance

3.3 Conclusion

☞ *Cette étape de calage/validation du modèle a consisté à ajuster les valeurs numériques attribuées aux paramètres des conduites et bassins versants afin que les valeurs calculées d'une variable ou d'une grandeur (hauteur, débit, volume) soient aussi proches que possible des valeurs observées de cette variable ou de cette grandeur.*

En conclusion, les paragraphes précédents confirment que le modèle peut être considéré comme calé et validé car les résultats de simulation et les mesures sont semblables ou très proches sur la globalité des évènements avec des mêmes variations des hydrogrammes aux points stratégiques du système assainissement (collecteurs et DO structurants, entrée Step…), des valeurs maximales proches (hauteur et Q) et des volumes transités du même ordre de grandeur aux points stratégiques du système.

Chapitre 4 Diagnostic du réseau structurant

L'objet de cette partie se découpe en deux problématiques :

- Quantifier les déversements du réseau vers le milieu naturel
- Identifier l'origine des dysfonctionnements (débordements de réseau).

4.1 Fonctionnement hydraulique du réseau de transfert par temps de pluie

L'objectif de cette partie est d'identifier les dysfonctionnements du réseau par temps de pluie et d'analyser les causes de ces désordres.

Ces simulations permettent de déterminer le comportement hydraulique des réseaux en cas de pluie importante et d'identifier notamment les tronçons insuffisants induisant des mises en charge et des débordements.

Les hydrogrammes de débit, en amont du regard 60 / au droit du regard 60 (sonde hauteur) et en aval du regard 60, sont présentés ci-après.

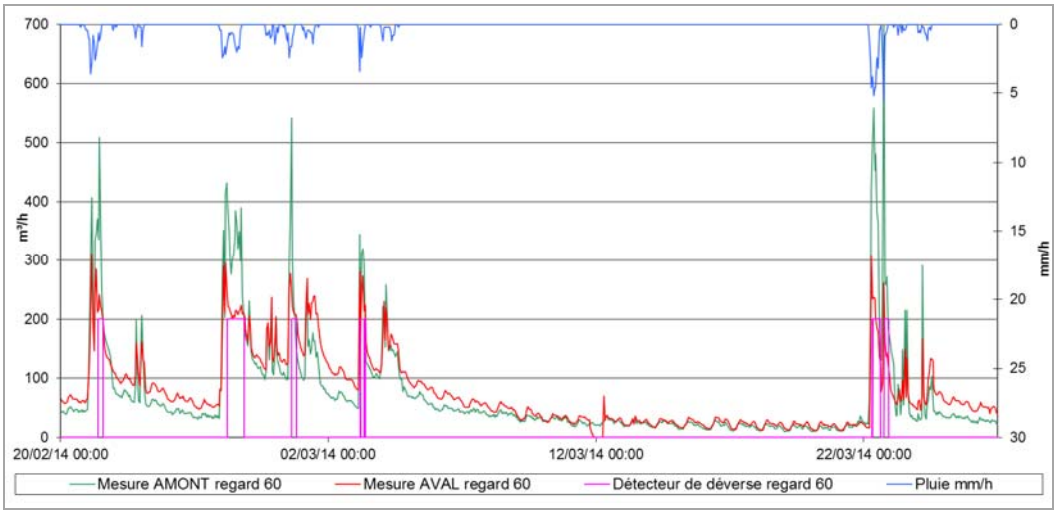


Figure 9 : Débitmétrie amont/aval du regard 60, pluviométrie et détecteur de surverse au regard 60.

Le graphe précédent permet de mettre en évidence :

- les débits de temps de pluie représentent environ 10x les débits de temps sec ;
- les débordements ont lieu en temps de pluie, pour des événements engendrant des débits dépassant fréquemment 500 m3/h. Pour rappel, le système assainissement (réseau de transfert + STEP de Dortan) a été dimensionné pour faire transiter un débit par temps de pluie de 350 m3/h ;
- A l'aval du regard 60, les débits ne dépassent jamais 350 m3/h (capacité du système assainissement), et plus exactement on observe plutôt un débit maximal en pointe de 300 m3/h.

La figure ci-après présente le profil en long du collecteur, sur sa partie aval.

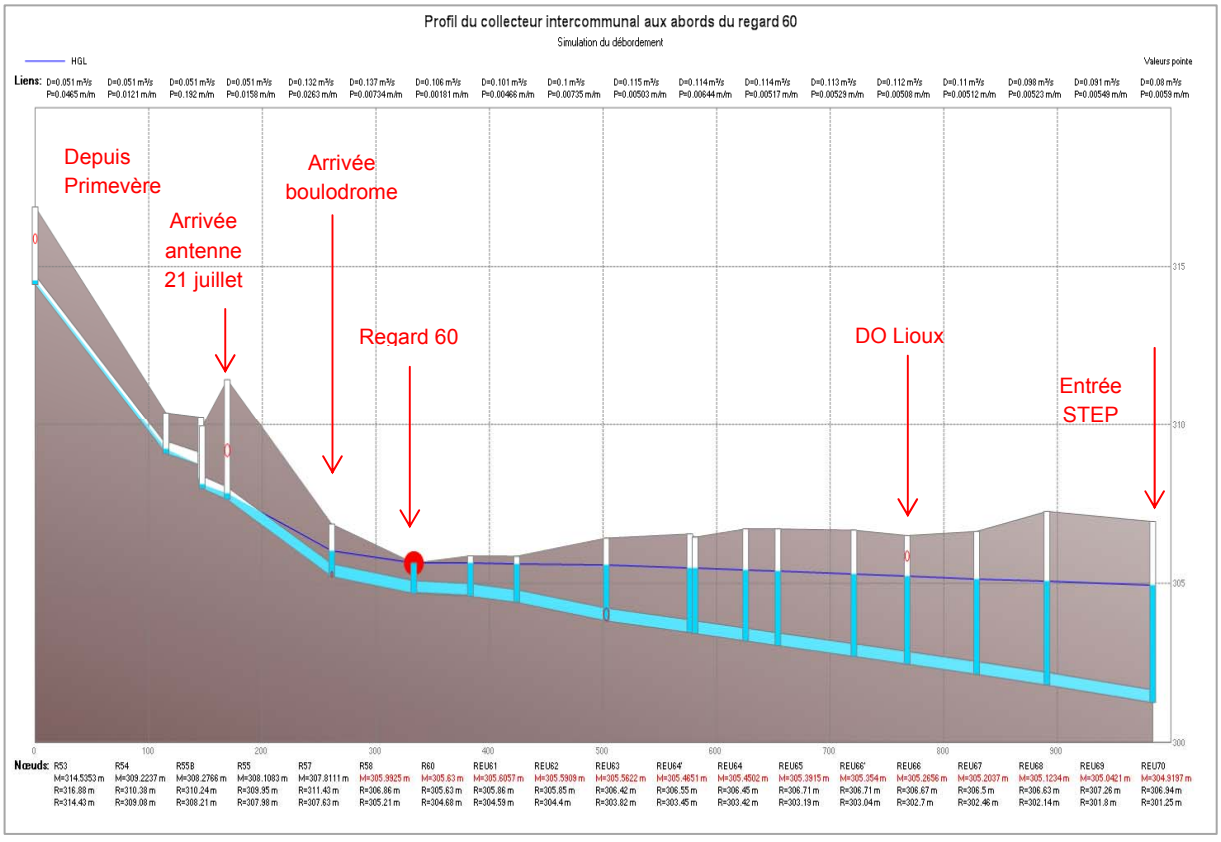


Figure 10: Profil en long du collecteur intercommunal modélisé – temps de pluie

Commentaires :

Le tronçon limitant du collecteur intercommunal est le tronçon en aval du regard 60. En effet, ce tronçon présente la plus faible pente, de l'ordre de 0,2 % (le collecteur présente le même diamètre 400 sur toute la zone).

Il est en charge pour des débits dépassant 350/h.

Concernant les tronçons amont, les pentes sont plus fortes, les capacités hydrauliques sont largement supérieures à 350 m3/h.

D'autre part, la revanche du regard R60 est de 55 cm, et c'est également le point altimétrique TN le plus bas dans cette zone.

Il est recensé un ouvrage de délestage (DO Lioux), située à l'aval du regard 60 : la côte de déversement est calée plus haute que la côte du TN du regard 60 (Absence d'exutoire à proximité du regard 60). Il est donc hydrauliquement « logique » que les déversements aient lieu au regard 60 et non au DO Lioux. Conscients de cette faiblesse, le regard 60 a été scellé de façon à résister à une mise en charge.

NB : 1) Lors des visites de terrain, il est clairement identifié (et confirmé par l'exploitation) la présence de cailloux et de blocs de pierre dans les regards. Aussi les capacités hydrauliques réelles peuvent localement être plus faibles que les capacités théoriques du fait de la réduction de la section mouillée résultant de ces dépôts. Ces pertes de charge ont été représentées dans le modèle.

2) Au cours de l'exercice 2014, l'exploitant a assigné des consignes de fonctionnement particulières aux pompes du poste de tête : seulement 2 pompes sur les trois se déclenchent, afin de préserver la station et ses équipements (apports cailloux conséquents par temps de pluie et surcharge hydraulique récurrente). Le débit maximal relevé (par les deux pompes) a été d'environ 250 m3/h (capacité théorique 410 m3/h par le biais des 3 pompes à débit variable), ce qui explique les débits maximum mesurés pendant la campagne de mesure.

Synthèse :

Aussi, les débordements du réseau de transfert sont la conséquence de (par ordre d'importance) :

- des apports par temps de pluie trop importants par les réseaux de collecte de la commune de Dortan (et Veyziat), soit environ 10x le débit temps sec - apports supérieurs à la capacité du collecteur ;
- Un ouvrage de délestage (DO) calé en aval du « point faible » du collecteur de transport ;
- Un profil en long du réseau de transport non optimale (pente forte en amont, pente faible vers l'aval, revanche faible entre fil d'eau de collecteur et côte de terrain naturel) ;
- Une influence aval du PR entrée STEP, dans le cas d'une exploitation limitée à 250 m3/h.

4.2 Fonctionnement des déversoirs d'orage pour des pluies courantes

La fréquence de fonctionnement des déversoirs d'orage recensés sur les ouvrages structurants de Dortan et réseau de transfert a été appréciée à l'aide du modèle.

- DO du poste de pompage Bonaz :
    - Déversement à partir d'une pluie 1 semaine
    - 800 m3 déversés pour une pluie d'occurrence 1 mois
- DO du poste de pompage Boulodrome :
    - Déversement uniquement en cas de défaut de pompes
- DO du collecteur Jacob :
    - Déversement à partir d'une pluie d'occurrence 1 semaine
    - 60 m3 déversés pour une pluie d'occurrence 1 mois
- DO du collecteur amont STEP Lioux :
    - Déversement uniquement en cas de défaut du poste de pompage entrée STEP
- DO du collecteur unitaire Primevères :
    - Déversement à partir d'une pluie 15 jours
    - 30 m3 déversés pour une pluie d'occurrence 1 mois
- DO du collecteur unitaire Colonel/Neuve :
    - Déversement à partir d'une pluie 1 semaine
    - 25 m3 déversés pour une pluie d'occurrence 1 mois
- DO du collecteur unitaire 21 Juillet (configuration avant pose de la vanne)
    - Déversement à partir d'une pluie 1 semaine
    - 70 m3 déversés pour une pluie d'occurrence 1 mois

On observe au travers de ces résultats, que les principaux points de déversement par temps de pluie (fréquence et volume) se situent au niveau des DO Bonaz, 21 juillet, et Jacob.

Chapitre 5 Scénario d'amélioration de l'existant

5.1 Préambule

Afin d'améliorer le fonctionnement par temps de pluie du système assainissement de Dortan et répondre aux dysfonctionnements (déversements fréquents vers le milieu récepteur, débordements au niveau du regard 60…), plusieurs solutions sont envisageables (et éventuellement couplées) qui consistent à :

- réduire les apports d'Eaux Claires Parasites permanents qui surchargent les réseaux et diluent l'effluent ;
- réduire les surfaces actives (diminution du Cimperméabilisation) en ayant recours à une gestion alternative des eaux pluviales ;
- déraccordement des branches EP (et mauvais raccordement) vers les branches EU ;
- achever la mise en séparatif des dernières rues des bassins versants en majorité séparatif ;
- délester certains collecteurs sous forme de maillage ;
- recalibrer certains collecteurs ou ouvrages de déversements ;
- mettre en place des bassins de stockage-dépollution. Ces ouvrages permettront d'intercepter les sur-débits générés par de petites pluies et de les restituer vers le réseau unitaire en temps sec pour être traités sur la station d'épuration.

☞ *A ce stade, les paragraphes suivants déclinent les résultats des solutions/aménagements testés à l'aide du modèle.*

Aussi la démarche consiste à évaluer les potentialités maximales de chaque solution indépendamment, puis à construire ensuite le scénario réaliste d'aménagement permettant d'atteindre les objectifs retenues par la collectivité.

Les actions qui en découleront seront définies et affinées en étape III du Schéma Directeur.

5.2 Actions pour la suppression des débordements

5.2.1 Optimisation de l'exploitation des ouvrages

Modification de déversoir d'orage :

Dans un premier temps, et dans une optique de résolution à court terme, il a été envisagé, par la commune, de faire fonctionner davantage les DO existants en amont afin de réduire les apports vers le réseau de transfert situé à l'aval. Pour ce faire, la commune de Dortan a placé une vanne au niveau du DO 21 juillet, afin de limiter les volumes transférés vers le réseau de transfert (diminution de la section de passage de l'écoulement à l'aval du DO). Cette intervention a permis de réduire les fréquences de débordement, sur le 2eme semestre 2014.

Le DO 21 Juillet est une cunette longue de 1m, dont la lame deversante latérale est à 15 cm au-dessus du fil d'eau. **Les simulations montrent qu'une hauteur de lame calée à 4cm au-dessus du fil d'eau permettrait d'éliminer les débordements au regard 60.**

Néanmoins, ce scénario présente comme inconvénient d'accentuer les fréquences de déversement par ce déversoir d'orage (>> 12x/an).

Augmentation du débit de relevage en entrée STEp :

A l'aide du modèle, on peut définir des consignes de fonctionnement du poste de pompage qui imposerait un contrôle aval, moins pénalisant pour le collecteur de transfert par temps de pluie.

L'hydrogramme suivant montre un résultat de simulation dans le cas où les 3 pompes du poste fonctionnent (au lieu de 2 comme ce fut le cas au printemps 2014), et où leurs déclenchements se font, pour des niveaux d'eau dans le poste, inférieurs aux seuils actuels (1,20 m d'eau dans le poste enclenche le fonctionnement des 3 pompes, au lieu de 1m60 actuellement).

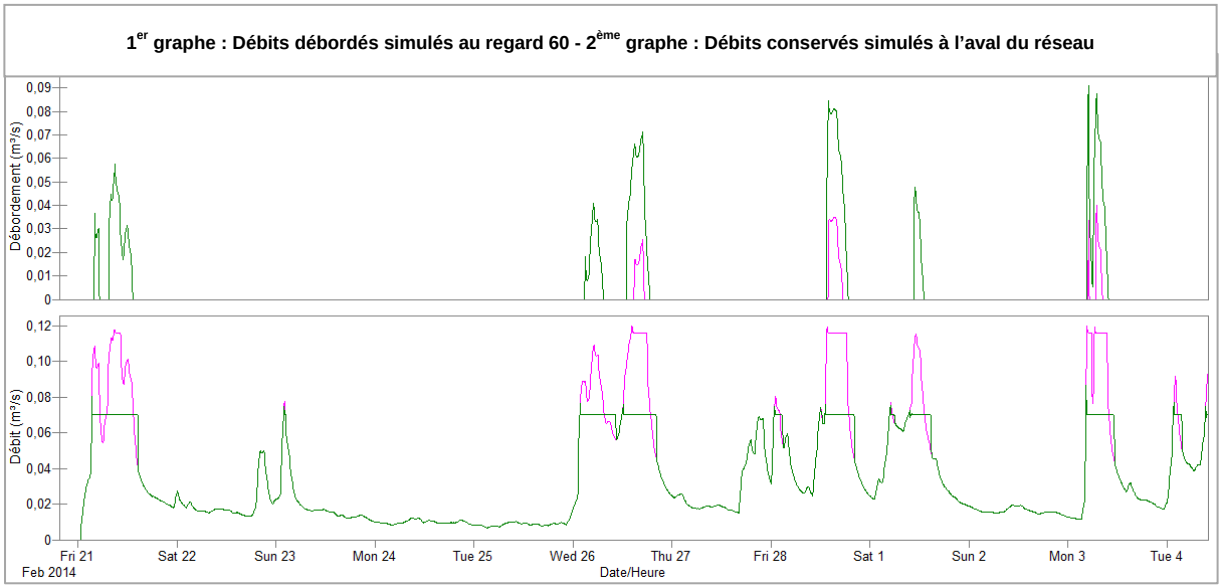


Figure 11 : Hydrogrammes des débits débordés et conservés. Comparaison avant/après modification des consignes de pompage du PR en entrée de STEP

On observe que les débits débordés sont bien plus faibles par rapport aux consignes de fonctionnement précédentes. **Ce premier scénario aboutit à une diminution de 86% du volume d'eau débordé.**

Néanmoins, si cela réduit l'importance des débordements au regard 60, il convient de s'assurer que ce « nouveau mode de fonctionnement du PR entrée Step » ne vienne pas dégrader les performances de la STEP.

5.2.2 Réduction des apports parasites temps sec et temps de pluie

Les eaux claires parasites permanentes sont constituées principalement des eaux de nappes qui sont drainées ou infiltrées vers le réseau d'assainissement ; et d'eaux de source correspondants à la canalisation d'anciens rus.

Ces eaux claires présentent deux inconvénients :

- Elles génèrent un sur-volume dans les réseaux d'assainissement et réduisent la capacité hydraulique du réseau, notamment en temps de pluie.
- Elles diminuent les rendements épuratoires et obligent à sur-dimensionner les stations d'épuration.

Sur la commune de Dortan, les eaux claires parasites permanentes représentent un volume journalier de 600 m3/j (condition de nappe haute), pour un débit total de temps sec de 750 m3/j.

Par ailleurs, certains bassins versants ou ouvrages de collectes des eaux usées présentent des réponses fortes par temps de pluie causées par des surfaces imperméabilisées indûment

raccordées aux réseaux EU. L'origine de ces anomalies peut s'expliquer par l'existence de réseaux unitaires raccordés à des branches eaux usées, la présence de mauvais raccordements directs.

Aussi, étant donné la part importante d'eaux claires parasites collectés, transférés, et acheminés vers la STEp de Dortan, il apparait indispensable de réduire ces volumes parasites.

Le scénario modélisé a consisté à tester l'efficacité d'une :

- Baisse, à minima, de 30% des apports parasites temps sec (600 m3/j d'ECPP à 400 m3/j)
- Baisse, à minima, de 30% des surfaces actives parasites. (déconnexion de 4 hectares de surface active parasites).

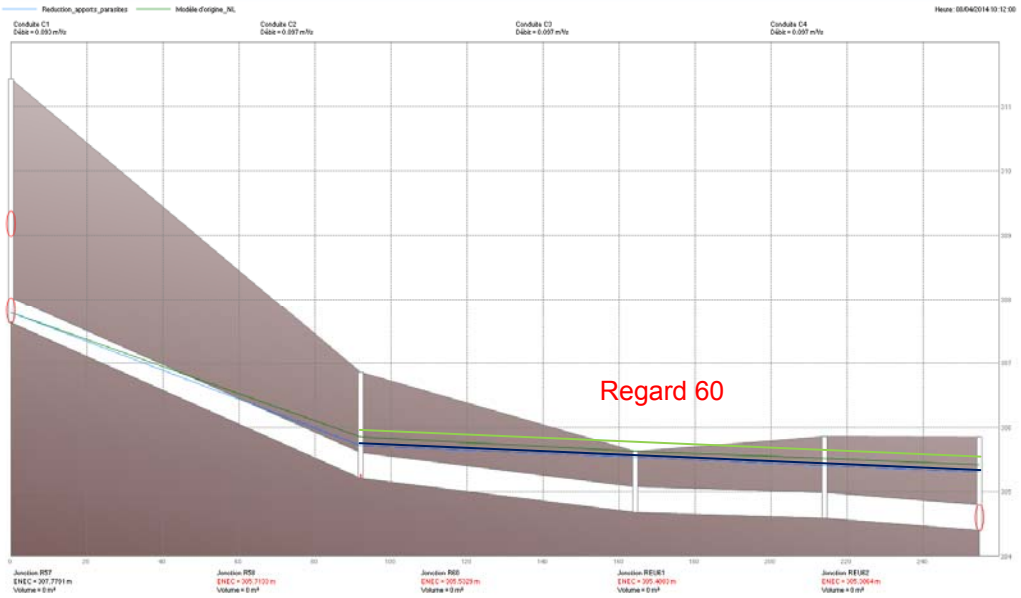


Figure 12 : Lignes d'eau état actuel (vert) et état projeté (bleu) – regard 60

L'efficacité de cette action permet d'avoir un gain de 10 cm sur les lignes d'eau, par temps de pluie.

La réalisation de ces réductions d'apports parasites passe par :

- La mise en conformité de branchement
- La réhabilitation de collecteur
- La déconnexion de sources raccordées aux eaux usées
- La poursuite de la mise en séparatif de certaines voies.

5.2.3 Optimisation des déversoirs d'orage

Afin de réduire les mises en charges par temps de pluie et les débordements du réseau, une autre possibilité serait de « déplacer » l'ouvrage de sécurité du réseau de transfert (Do Lioux) au droit du regard 60 (cf. schéma ci-après).

Pour ce faire, il pourrait être envisagé la création d'un délestage au niveau du regard 60 avec raccordement sur le collecteur EP DN500 le long de la Bienne, vers le secteur stade/Boulodrome, et la suppression du DO Lioux situé à l'aval

- Maillage regard 60 vers collecteur EP DN 500
    - Fil d'eau amont : 304.68 m NGF (regard 60)
    - Fil d'eau aval : 303.67 m NGFR (regard accordement sur
    - Pente : 0.007 m/m
    - Diamètre DN 300
    - Capacité hydraulique théorique : 200 m3/h

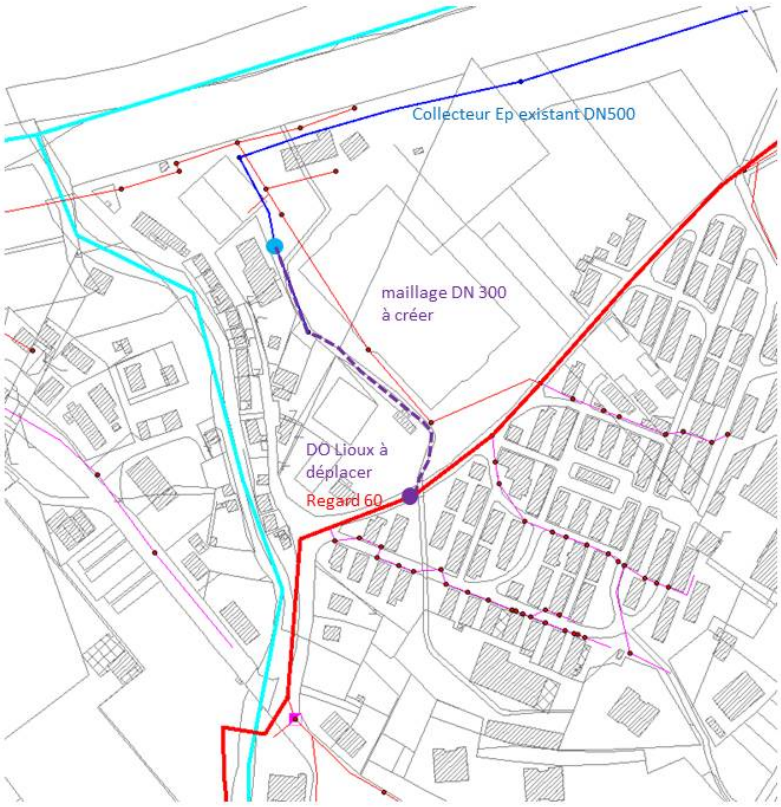


Figure 13 : Scénario de maillage au droit du regard et création du « nouveau » Do Lioux

5.3 Réduction des fréquences de déversements (DO)

Afin de réduire les déversements, par temps de pluie, et répondre aux obligations de l'arrêté du système assainissement de Dortan (« la fréquence de déversement maximum toléré de chaque déversoir d'orage est de 12 fois par an »), différents scénarios ont été testés sur la base de la maîtrise de la pluie mensuelle (pluie mensuelle ≈ fréquence 12x/an)

NB : les fréquences de déversement des DO Lioux et Boulodrome répondent aux objectifs de l'arrêté.

5.3.1 Réduction des apports parasites temps sec et temps de pluie

Etant donné la part importante d'eaux claires parasites collectés, transférés, et acheminés vers la STEp de Dortan, il apparait indispensable de réduire ces volumes parasites.

Aussi, le scénario modélisé a consisté à tester l'efficacité d'une :

- Baisse, à minima, de 30% des apports parasites temps sec (passage de 600 m3/j d'ECPP à 400 m3/j)

  et

- Baisse, à minima, de 30% des surfaces actives parasites. (déconnexion de 4 hectares de surface active parasites)

Le gain obtenu par ce scénario en cas de pluie d'occurrence mensuelle est présenté dans le tableau ci-après :

Déversoirs d'orage	Volume déversé (m3) pour la pluie mensuelle	
	Etat Actuel	Scénario réduction des apports parasites
Do Bonaz	800	350
DO Primevères	30	10
DO 21 Juillet	70	50
DO Colonel/Neuve	25	15
DO Lioux	0	0
DO Boulodrome	0	0
DO Jacob	60	60

Tableau 3 : Gain de la réduction des apports parasites en terme de volume déversé

5.3.2 Aménagements locaux de déversoirs d'orage

Il peut être envisagé la réhausse de certaines lames de déversement afin de garantir l'absence de déversement en cas de pluie mensuelle :

- DO du collecteur unitaire 21 Juillet : Lame de surverse à +20 cm du fil d'eau du collecteur d'amenée
- DO du collecteur unitaire Primevères : lame de surverse à +15 cm du fil d'eau du collecteur d'amenée
- DO du collecteur unitaire Colonel/Neuve : lame de surverse à + 20 cm du fil d'eau du collecteur d'amenée.

Nb : des travaux de mise en séparatif sont programmés par la commune, en amont du collecteur Colonel/Neuve.

5.3.3 Ouvrages structurants (bassin d'orage)

Afin de trouver une solution d'amélioration du transfert des effluents en temps de pluie vers la STEP, l'aménagement avec bassin de stockage sur le réseau a été étudié.

Le principe de dimensionnement de ces bassins est schématisé ci-après :

Ces ouvrages ont été testés pour ne fonctionner qu'en temps de pluie. Le principe est de récupérer les effluents by-passés par les déversoirs existants jusqu'à concurrence d'une occurrence de pluie et/ou d'un nombre de déversements vers le milieu naturel.

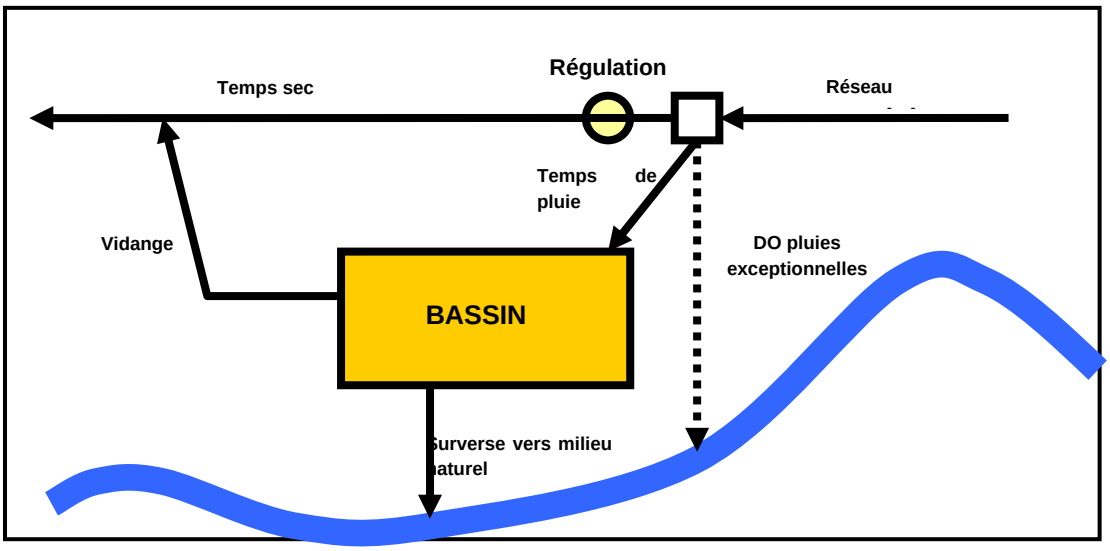


Figure 14 : Schéma général de fonctionnement des bassins stockage dépollution

En période de temps sec, les effluents des réseaux conservent le même cheminement qu'actuellement vers les ouvrages d'assainissement.

Par temps de pluie, les débits by-passés au niveau des DO rejoignent les bassins stockage-dépollution. Pour des petites pluies, la totalité des volumes est restituée vers les réseaux en direction de la station d'épuration. La vidange du bassin s'effectue en moins de 24 heures. Pour les pluies les plus importantes, lorsque le bassin est plein, les volumes supplémentaires sont déversés vers le milieu naturel.

Ce type d'aménagement sur le réseau a été simulé lorsqu'il permet une réduction significative des travaux en aval – cas du collecteur de transfert qui en temps de pluie se trouve solliciter à 100% de sa capacité de transfert pour des pluies proches de T=10-15j

Le scénario testé a consisté en l'évaluation des volumes de stockage nécessaires à la réduction des fréquences de déversements.

Parmi, les déversoirs d'orage du territoire communal, les principaux déversements en volume et fréquence se situent au niveau du DO Bonaz.

Aussi, pour la réduction de fréquences du déversoir d'orage à 12x/an de ce déversoir d'orage, le volume de stockage à mettre en œuvre est estimé à environ 800 m3 (en l'absence d'amélioration sur les réseaux amont de Veyziat/Bonaz).

5.4 Synthèse des scénarii d'aménagements

Le tableau ci-après présente la synthèse des pistes d'actions et l'évaluation des gains attendus.

Actions	Gain sur les déversements (DO)	Gain sur les débordements (regard 60)	Gain sur la STEP
Baisse de 30% des apports parasites temps sec (-200 m3/j) Baisse de 30% des surfaces actives parasites (-4 ha)	+++	+	+++
Baisse des lames de déversoirs	---	+++	+
Optimisation des consignes de pompage du PR entrée STEP		+	-
Création d'un délestage du regard 60 (déplacement du DO Lioux)		+++	
Réhausse des lames de déversoirs communaux	+++	-	
Bassin de stockage à Bonaz	+++ (Bonaz)	++	++

Tableau 4 : Gain/efficacité des scénarii d'aménagement du système assainissement de Dortan

En synthèse, **la combinaison d'actions** qui permet de répondre à l'ensemble des problématiques (**suppression des débordements au regard 60** et **limitation à 12 déversements par an pour chaque DO** et **non-dégradation des performances de la STEp)** est :

- Baisse de 30% des apports parasites temps sec (-200 m3/j) en provenance des réseaux de collecte ;
- Et Déconnexion de 4 ha de surfaces actives parasites sur les sous bassins versant de collecte ;
- Et Réhausse des lames des DO Primevères, Colonel/neuve, 21 juillet, Jacob ;
- Et Déplacement du DO Lioux au droit du regard 60 et délestage vers réseau EP Stade ;
- Et Bassin de stockage à Bonaz.