

Etude pour l'extension et l'actualisation du schéma directeur assainissement de Grenoble Alpes Métropole

Volet STEP Aquapole : analyse de fonctionnement et examen de l'impact d'un renforcement de l'étage primaire

Version 3



avril 2017



Informations qualité

Contrôle qualité

Version	Date	Rédigé par	Visé par :
Ind A	juillet 2016	PS (ECeau) / CT (Egis)	NL (Egis)
Ind B	novembre 2016	PS (ECeau) / CT (Egis)	NL (Egis)
Ind C	avril 2017	PS (ECeau) / CT (Egis)	NL (Egis)

Destinataires

Envoyé à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :
	Régie Assainissement	Avril 2017

Copie à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :

Table des matières

I.	OBJET DE LA PRESENTE NOTE	4
II.	ANALYSE DES TEXTES REGLEMENTAIRES	5
II.1.	DIRECTIVE 91/271/CEE DU 21 MAI 1991 RELATIVE AUX AU TRAITEMENT DES EAUX RESIDUAIRES URBAINES (DERU)	5
II.1.1.	<i>Extraits</i>	5
II.1.2.	<i>Commentaires</i>	5
II.2.	CODE GENERAL DES COLLECTIVITES TERRITORIALES	5
II.3.	ARRETE DU 21 JUILLET 2015	6
II.3.1.	<i>Arrêté du 21 juillet 2015 / Définitions</i>	6
II.3.2.	<i>Arrêté du 21 juillet 2015 / Extraits concernant les « systèmes de collecte »</i>	8
II.3.3.	<i>Commentaires concernant la notion de « débit de référence »</i>	8
II.3.4.	<i>Commentaires concernant la notion de « Charge Brute de Pollution Organique (CBPO) »</i>	9
II.3.5.	<i>Arrêté du 21 juillet 2015 / Extraits concernant les « systèmes de traitement des eaux usées »</i>	11
II.3.6.	<i>Commentaires concernant les dispositions relatives aux systèmes de traitement des eaux usées</i>	12
II.3.7.	<i>Arrêté du 21 juillet 2015 / Extraits concernant la « conformité des systèmes d'assainissement »</i>	14
II.3.8.	<i>Commentaires concernant les dispositions relatives à la conformité des systèmes d'assainissement</i>	15
II.4.	NOTE DU 7 SEPTEMBRE 2015	17
II.4.1.	<i>Extraits relatifs à l'évaluation de la conformité de la collecte par temps de pluie</i>	17
II.4.2.	<i>Commentaires</i>	17
II.5.	PREMINENCE DES TEXTES REGLEMENTAIRES MENTIONNES	18
II.6.	BILAN	19
III.	REFLEXION CONCERNANT LES BASES DE DIMENSIONNEMENT D'AQUAPOLE	20
III.1.	CONFORMITE D'AQUAPOLE EN SITUATION ACTUELLE	21
III.1.1.	<i>Aperçu de la conformité d'Aquapole en 2015</i>	21
III.1.2.	<i>Examen des trois cas de dépassement des valeurs rédhibitoires</i>	23
III.2.	PROPOSITIONS POUR UNE MISE A NIVEAU DE LA DECANTATION PRIMAIRE	27
III.3.	PERFORMANCES DE LA DECANTATION PRIMAIRE EN SITUATION ACTUELLE	31
III.3.1.	<i>Analyse de la capacité des RPS en termes de volumes journaliers</i>	31
III.3.2.	<i>Analyse de la capacité des RPS en termes de débits horaires</i>	34
III.4.	ESTIMATION DU DEBIT DE REFERENCE DU SYSTEME DE COLLECTE ET DE LA CBPO	44
III.4.1.	<i>Estimation du débit de référence en situation actuelle</i>	44
III.4.2.	<i>Estimation de la CBPO du système d'assainissement rattaché à Aquapole en situation actuelle</i>	46
III.4.3.	<i>Réflexion sur le choix d'une capacité différente de la CBPO</i>	49
III.4.4.	<i>Conformité des ouvrages en situation actuelle</i>	50
IV.	EXAMEN DE L'IMPACT D'UN RENFORCEMENT DE L'ETAGE I^{AIRE} SUR LES PERFORMANCES D'AQUAPOLE	54
IV.1.	PRESENTATION DES SIMULATIONS REALISEES	54
IV.1.1.	<i>Généralités</i>	54
IV.1.2.	<i>Hypothèses relatives aux concentrations des effluents émis par Aquapole</i>	55
IV.2.	RESULTATS DETAILLES	58
IV.2.1.	<i>Année simulée : 2015</i>	58
IV.2.2.	<i>Année simulée : 2013</i>	69
IV.3.	CONCLUSION	72
IV.4.	ESQUISSE DE PHASAGE DES FUTURS AMENAGEMENTS DU SYSTEME AQUAPOLE	73

I. Objet de la présente note

La présente note présente dans sa première partie certains extraits de la législation relative à l'assainissement des eaux usées qui peuvent permettre d'établir des objectifs à respecter par temps de pluie, tant pour les réseaux unitaires que ceux séparatifs exposés à des intrusions d'eaux pluviales.

Cette analyse se compose de la simple citation d'extraits des textes mentionnés, puis de commentaires.

Elle se poursuit ensuite par une réflexion qui vise à proposer des valeurs de capacité hydraulique et charges admissibles à garantir sur Aquapole.

Par ailleurs, l'étude de la STEP avait pour objet de proposer les grandeurs de références (débit de référence, Charge Brute de Pollution Organique,...) qui servent de base à la mise à jour de l'autorisation Loi sur l'Eau du système d'assainissement Aquapole.

Enfin, suite à la réunion du 26 août 2016, il a été examiné les conséquences qu'aurait en termes de performances épuratoires, l'accroissement de la capacité de l'étage I^{aire} d'Aquapole.

II. Analyse des textes réglementaires

II.1. Directive 91/271/CEE du 21 mai 1991 relative aux au traitement des eaux résiduaires urbaines (DERU)

II.1.1. Extraits

Article 4, §4. : « La charge exprimée en EH est calculée sur la base de la charge moyenne maximale hebdomadaire qui pénètre dans la station d'épuration au cours de l'année, à l'exclusion des situations inhabituelles comme celles qui sont dues à de fortes précipitations ».

Cette directive précise aussi (annexe 1.A, note 1) : « Étant donné qu'en pratique il n'est pas possible de construire des systèmes de collecte et des stations d'épuration permettant de traiter toutes les eaux usées dans des situations telles que la survenance de précipitations exceptionnellement fortes, les États membres décident des mesures à prendre pour limiter la pollution résultant des surcharges dues aux pluies d'orage. Ces mesures pourraient se fonder sur les taux de dilution ou la capacité par rapport au débit par temps sec ou indiquer un nombre acceptable de surcharges chaque année ».

Elle précise aussi (annexe I.D, note 5) : « Pour la qualité d'eau considérée, il n'est pas tenu compte des valeurs extrêmes si elles sont dues à des circonstances exceptionnelles, telles que de fortes précipitations ».

II.1.2. Commentaires

Le traitement de toutes les eaux usées est reconnu « ne pas être possible » lors de « précipitations exceptionnellement fortes ».

« La charge exprimée en EH est calculée sur la base de la charge moyenne maximale hebdomadaire qui pénètre dans la station d'épuration au cours de l'année (...) ». « Qui pénètre » dans la station d'épuration, mais pas « qui est collectée »...

Il est convenu de déduire des données qui permettent son calcul, celles générées lors de fortes précipitations.

II.2. Code Général des Collectivités Territoriales

L'article R2224-11 du Code des Collectivités Territoriales (CGCT) mentionne que « les eaux entrant dans un système de collecte des eaux usées doivent, sauf dans le cas de situations inhabituelles, notamment de celles dues à de fortes pluies, être soumises à un traitement avant

d'être rejetées dans le milieu naturel, dans les conditions fixées aux articles R. 2224-12 à R. 2224-17 ci-après ».

II.3. Arrêté du 21 juillet 2015

II.3.1. Arrêté du 21 juillet 2015 / Définitions

- Art. 2, 2°) : « Capacité nominale de traitement » : la charge journalière maximale de DBO₅ admissible en station, telle qu'indiquée dans l'acte préfectoral, ou à défaut fournie par le constructeur.
- Art. 2, 3°) : « Charge brute de pollution organique (CBPO) » : conformément à l'article R. 2224-6 du CGCT, le poids d'oxygène correspondant à la demande biochimique en oxygène sur cinq jours (DBO₅) calculé sur la base de la charge journalière moyenne de la semaine au cours de laquelle est produite la plus forte charge de substances polluantes dans l'année. La CBPO permet de définir la charge entrante en station et la taille de l'agglomération d'assainissement.
- Art. 2, 6°) : « Débit de référence » : débit journalier associé au système d'assainissement au-delà duquel le traitement exigé par la directive du 21 mai 1991 susvisée n'est pas garanti. **Conformément à l'article R. 2224-11 du CGCT**, il définit le seuil au-delà duquel la station de traitement des eaux usées est considérée comme étant dans des situations inhabituelles pour son fonctionnement. Il correspond au percentile 95 des débits arrivant à la station de traitement des eaux usées (c'est-à-dire au déversoir en tête de station).
- Art. 2, 7°) : « Déversoir d'orage » : tout ouvrage équipant un système de collecte en tout ou partie unitaire et permettant, en cas de fortes pluies, le rejet direct vers le milieu récepteur d'une partie des eaux usées circulant dans le système de collecte (...).
- Art. 2, 8°) : « Déversoir en tête de station » : ouvrage de la station de traitement des eaux usées permettant la surverse de tout ou partie des eaux usées vers le milieu récepteur avant leur entrée dans la filière de traitement.
- Art. 2, 11°) : « Eaux usées » : Les eaux usées domestiques ou le mélange des eaux usées domestiques avec tout autre type d'eaux défini aux points 9 (eaux claires parasites), 10 (eaux pluviales), 13 (eaux usées assimilées domestiques), et 14 (eaux usées non domestiques) du présent article ».
- Art. 2, 23°) : « Situations inhabituelles » : toute situation se rapportant à l'une des catégories suivantes :
 - fortes pluies, telles que mentionnées à l'article R. 2224-11 du code général des collectivités territoriales ;
 - opérations programmées de maintenance réalisées dans les conditions prévues à l'article 16, préalablement portées à la connaissance du service en charge du contrôle ;
 - circonstances exceptionnelles (telles que catastrophes naturelles, inondations, pannes ou dysfonctionnements non directement liés à un défaut de conception ou d'entretien, rejets accidentels dans le réseau de substances chimiques, actes de malveillance).



II.3.2. Arrêté du 21 juillet 2015 / Extraits concernant les « systèmes de collecte »

- Art. 5 : Le système de collecte est conçu, réalisé, réhabilité, exploité et entretenu, sans entraîner de coût excessif, conformément aux règles de l'art et de manière à :
 - (...) 2°) Eviter tout rejet direct ou déversement d'eaux usées en temps sec, hors situations inhabituelles visées aux alinéas 2 et 3 de la définition (23) ;
 - (...) 4°) Ne pas provoquer, dans le cas d'une collecte en tout ou partie unitaire, de rejets d'eaux usées au milieu récepteur, hors situation inhabituelle de forte pluie, (c.à.d. en deçà du débit de référence).

II.3.3. Commentaires concernant la notion de « débit de référence »

II.3.3.1. Détermination du débit de référence / Rappel

Même s'ils sont abrogés, les arrêtés du 22 décembre 1994 et du 22 juin 2007 avaient introduit la notion de « débit de référence ».

L'arrêté du 22 décembre 2014 l'introduisait à l'article 3, puis le mentionnait aux articles 8, 12, 20. Dans ce dernier consacré aux systèmes de collecte, il était précisé qu'au niveau des déversoirs d'orage, « aucun déversement ne peut être admis en dessous » du débit de référence.

L'arrêté du 22 juin 2007 reprenait cette notion à l'article 2.1.e) portant sur les « règles de conception communes aux systèmes de collecte, stations d'épuration et dispositifs d'ANC ». consacré à la collecte. Son article 5 indiquait que « les systèmes de collecte sont conçus, dimensionnés, réalisés, entretenus et réhabilités, conformément aux règles de l'art et de manière à (...) acheminer à la station d'épuration tous les flux polluants collectés dans la limite au minimum du débit de référence ». (...) Les points de délestage du réseau et notamment les déversoirs d'orage des systèmes de collecte unitaires sont conçus et dimensionnés de façon à éviter tout déversement pour des débits inférieurs au débit de référence (...) ». Ce même arrêté précisait de façon tout à fait explicite à l'article 15, que les « précipitations inhabituelles » étaient celles qui « occasionnaient un débit supérieur au débit de référence ».

II.3.3.2. Cohérence des dispositions figurant dans le CGCT et dans l'arrêté du 21 juillet 2015

L'article R. 2224-11 du CGCT précise que « les eaux entrant dans un système de collecte des eaux usées doivent, sauf dans le cas de situations inhabituelles, notamment de celles dues à de fortes pluies, être soumises à un traitement avant d'être rejetées dans le milieu naturel, dans les conditions fixées aux articles R. 2224-12 à R. 2224-17 ci-après ».

L'arrêté du 21 juillet 2015 mentionne à l'article 2, 6°), que le « débit de référence », « conformément à l'article R. 2224-11 du CGCT, définit le seuil au-delà duquel la station de traitement des eaux usées est considérée comme étant dans des situations inhabituelles pour son fonctionnement ». Ce seuil « correspond au percentile 95 des débits arrivant à la station de traitement des eaux usées ».

=> L'application du percentile 95 auquel correspond ce seuil que représente le débit de référence, aux débits arrivant à la station d'épuration est donc en contradiction avec l'article R. 2224-11 du

CGCT qui attache la notion de situation inhabituelle aux quantités d'eaux entrant dans le système d'assainissement.

L'article 22 de l'arrêté du 21 juillet 2015 confirme en effet au § III « conformité du système de collecte », que « (...) hors situations inhabituelles décrites à l'article 2 ci-dessus, (c.à.d. en deçà du débit de référence), les eaux usées produites par l'agglomération d'assainissement sont collectées et acheminées à la StEp » (pour y être « épurées suivant les niveaux de performances figurant à l'annexe 3 ou, le cas échéant, ceux plus sévères fixés par le préfet »).

De la même façon, l'article 5 de l'arrêté du 21 juillet 2015, précise que « le système de collecte est conçu, réalisé, réhabilité, exploité et entretenu, sans entraîner de coût excessif, conformément aux règles de l'art et de manière à (...) 4°) : ne pas provoquer, dans le cas d'une collecte en tout ou partie unitaire, de rejets d'eaux usées au milieu récepteur, hors situation inhabituelle de forte pluie ».

Cela signifie donc qu'il ne peut y avoir de rejet direct au milieu par les déversoirs d'orage du système de collecte que lors de situations inhabituelles de fortes pluies, c'est-à-dire lorsque les débits admis sur la station d'épuration dépassent le seuil que constitue le débit de référence, puisque celui-ci « définit le seuil au-delà duquel la station de traitement des eaux usées est considérée comme étant dans des situations inhabituelles pour son fonctionnement » (et donc notamment les situations inhabituelles de fortes pluies).

En conclusion, il ne peut donc pas y avoir de rejets d'effluents au niveau du système de collecte tant que le débit de référence n'est pas atteint.

II.3.4. Commentaires concernant la notion de « Charge Brute de Pollution Organique (CBPO) »

II.3.4.1. Notion de CBPO / Rappels

L'arrêté du 22 décembre 2014 rappelle à l'article 1 la définition de cette grandeur telle qu'elle est formulée dans le décret du 3 juin 2013, formulation reprenant « texto » celle de la DERU. Par la suite, c'est le terme de « la charge » qui est mentionné, de façon cohérente avec la définition figurant à l'article 4, §4 de la DERU.

Il y est mentionné à l'article 12 que « les système d'épuration doivent être dimensionnés, conçus (...) de manière telle qu'ils puissent recevoir et traiter les flux de matières polluantes correspondant à leur débit et charges de référence ».

L'article 30 consacré aux « obligations de résultat » des systèmes de traitement précisait à sa première ligne que « les dispositions figurant au présent article ne sont pas applicables au-delà des débits et des charges pour lesquels l'installation est dimensionnée ». Étaient ensuite décrites les modalités de détermination des valeurs limites de rejet devant figurer dans l'arrêté d'autorisation et qui « ne pouvaient être moins sévères que celles figurant en annexe II (...) », c'est-à-dire les niveaux minima à respecter. Par contre, le titre de l'annexe II ne reprenait¹ que partiellement la première ligne précédemment citée : « Règles générales applicables aux rejets en conditions normales d'exploitation pour des débits n'excédant par leur débit de référence ».

¹ Déjà !

La circulaire du 12 mai 1995 confirmait au § 2.4.2.a) ce domaine d'applicabilité : « Les valeurs de débit maximum instantané (m^3/h) et de volume maximum journalier ($m^3/jour$) seront obligatoirement définies dans l'autorisation de rejet (...). A ces valeurs de débits et volume maximum, seront également associées les charges maximales de pollution de temps de pluie correspondantes. Ces différents chiffres serviront à définir le domaine de fonctionnement dans lequel les performances prescrites sont exigées ».

NB : La caractéristique hydraulique des ouvrages épuratoires ne se limitait alors pas à la seule valeur de volume journalier (« débit de référence »), mais intégrait aussi celle de leur débit maximal instantané...

Enfin, le § 2.4.3.a) mentionnait que les exigences épuratoires minimales (celles de l'annexe II de l'arrêté du 22 décembre 2014) constituent les valeurs minimales à respecter de façon obligatoire pour tout dispositif d'épuration, en tenant compte d'une part de la charge brute de pollution reçue par la station, et d'autre part de la localisation de son point de rejet » (zone sensible ou normale).

II.3.4.2. Dispositions figurant dans le CGCT et dans l'arrêté du 21 juillet 2015

L'article 2, 3° de l'arrêté du 21 juillet 2015 indique que « conformément à l'article R. 2224-6 du CGCT, le poids d'oxygène correspondant à la demande biochimique en oxygène sur cinq jours (DBO_5) (est) calculé sur la base de la charge journalière moyenne de la semaine au cours de laquelle est produite la plus forte charge de substances polluantes dans l'année. Il n'y est donc pas fait mention des charges supplémentaires susceptibles d'être générées par temps de pluie et de la justification de les écarter – ou pas – de ce calcul.

Il serait logique de les écarter quand elles sont conjuguées à des volumes journaliers d'effluents collectés supérieurs au débit de référence, puisque la réglementation n'impose pas dans de telles conditions l'admission intégrale des charges collectées sur les ouvrages épuratoires.

La non prise en compte de ces plus fortes charges générées par temps de pluie apparaît toutefois possible si on se réfère à l'article 4, §4 de la Directive relative aux au traitement des eaux résiduaires urbaines du 21 mai 1991 : « La charge exprimée en EH est calculée sur la base de la charge moyenne maximale hebdomadaire qui pénètre dans la station d'épuration au cours de l'année, à l'exclusion des situations inhabituelles comme celles qui sont dues à de fortes précipitations ».

Il en découle que la CBPO pourrait être calculée comme étant la plus forte moyenne glissante sur 7 jours consécutifs calculée annuellement lorsque les charges conjuguées à des volumes journaliers excédant le débit de référence ont été écartées de la série annuelle de charges journalières émises par le système de collecte.

Cependant, deux remarques méritent d'être formulées :

- D'un point de vue méthodologique, que signifie une moyenne glissante qui s'effectue sur 7 jours consécutifs quand des valeurs journalières sont carrément absentes (pour cause d'invalidation liée au fait qu'elles correspondent à des journées pour lesquelles le volume journalier était supérieur au débit de référence²) ?

² Le problème est le même quand on cherche à calculer des moyennes sur 7 jours glissants pour des stations d'épuration sur lesquelles on ne dispose pas d'une mesure de la charge journalière de DBO_5 pour chaque jour de l'année (stations dont la capacité nominale de traitement est inférieure à 300 000 EH) ?

- D'un point de vue technique, le dimensionnement de la file Eau des stations d'épuration de type cultures fixées sur la base de la charge moyenne reçue en semaine de pointe n'a pas beaucoup de sens... Pour celles-ci, la logique serait de dimensionner leur file Eau sur la base de la charge de pollution journalière qu'elles doivent être en mesure de traiter.

II.3.5. Arrêté du 21 juillet 2015 / Extraits concernant les « systèmes de traitement des eaux usées »

NB : L'article 2. 24°) remplace³ la dénomination de « station d'épuration » par celle de « station de traitement des eaux usées ». Dans la suite de la présente note, le terme de station d'épuration, tout à fait explicite, a été généralement maintenu.

- o Art. 7 : Les StEps sont conçues, dimensionnées, réalisées, exploitées, entretenues et réhabilitées conformément aux règles de l'art. Elles sont aménagées de façon à répondre aux obligations de surveillance visées au chapitre III ci-dessous. Les stations sont dimensionnées de façon à :
 - o 1°) Traiter la CBPO de l'agglomération d'assainissement (...) et respecter les performances minimales de traitement mentionnées à l'annexe 3, hors situations inhabituelles ;
 - o 2°) Traiter l'ensemble des eaux usées reçues et respecter les niveaux de rejet prévus à l'annexe 3, pour un volume journalier d'eaux usées reçues inférieur ou égal au débit de référence.
 - o Le préfet peut renforcer ces exigences pour satisfaire aux objectifs environnementaux du SDAGE. Dans ce cas, les niveaux de rejet des StEps permettent de satisfaire aux objectifs environnementaux.

³ Disposition regrettable à certains égards...

II.3.6. Commentaires concernant les dispositions relatives aux systèmes de traitement des eaux usées

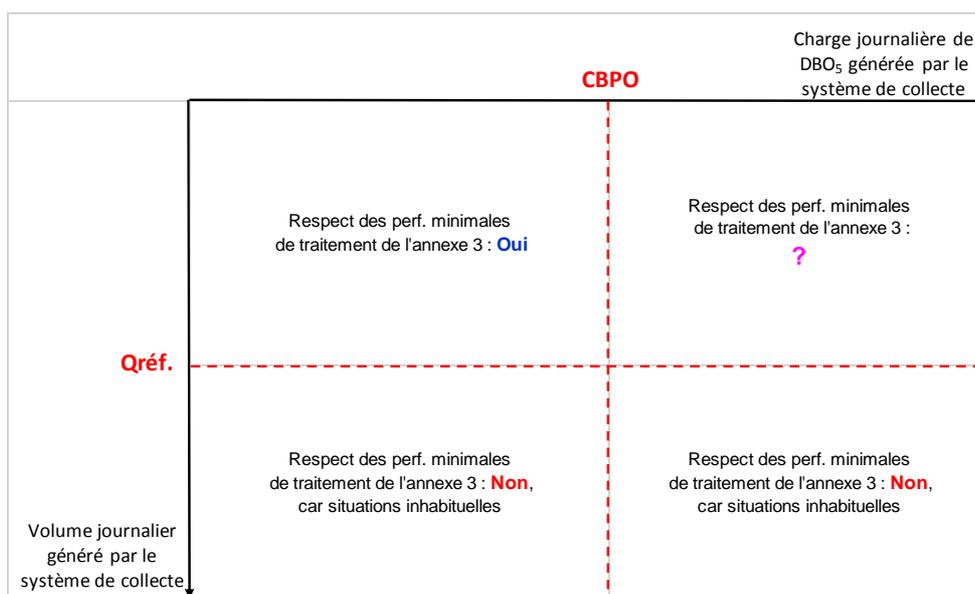
II.3.6.1. Conditions dans lesquelles le niveau de traitement assigné à la station d'épuration doit être respecté

Les points 1°) et 2°) indiquent tous les deux qu'en cas de volume journalier parvenant à la station d'épuration supérieur au débit de référence, puisque cette situation équivaut aux situations inhabituelles de « forte pluie », le respect des performances minimales de traitement mentionnées à l'annexe 3 ne s'impose pas.

Il apparaît aussi clairement que la formulation de ces deux points impose le respect des performances minimales de traitement mentionnées à l'annexe 3 si, à la fois, la charge reçue est inférieure à la CBPO et que le volume journalier reçu est inférieur au débit de référence.

Mais le respect des performances minimales de traitement s'impose-t-il si la charge reçue est supérieure à la CBPO alors que le volume journalier reçu est inférieur au débit de référence ? De telles situations sont réelles, notamment lorsque suite à de faibles précipitations survenant après de longues périodes de temps sec, les charges résultant du lessivage des réseaux sont importantes mais contenues dans des volumes journaliers modérés.

Le schéma illustre les commentaires ci-dessus émis.



Si la réponse était « oui », le point 1°) n'aurait plus lieu d'être formulé, puisque le point 2°) à lui tout seul permettrait d'imposer la règle à suivre : Respect des performances minimales de traitement mentionnées à l'annexe 3 requis si volume journalier parvenant à la station d'épuration inférieur ou égal au débit de référence...

On peut donc logiquement en conclure que la réponse est « non ». Quand la charge reçue par la station est supérieure à la CBPO, le respect des niveaux de rejet prévus à l'annexe 3 ne s'impose pas. Cela rejoint les pratiques en vigueur dans beaucoup d'agglomérations françaises, qui tendent à considérer que le niveau de rejet imparté aux ouvrages n'a pas à être impérativement tenu si la

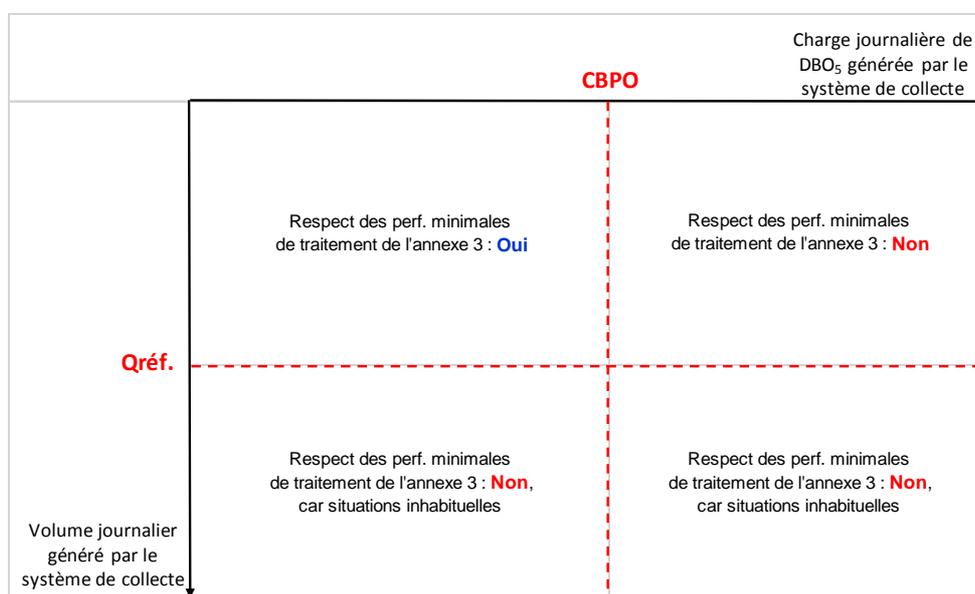
charge de pollution reçue excède la limite supérieure du « domaine de traitement garanti » (« DTG »).

Pour mémoire, la notion de « domaine de traitement garanti », telle que précisée par § II.2.2. du Fascicule 81-II (« conception et exécution d'installations d'épuration d'eaux usées »⁴) s'étend de 33% à 100% de la charge nominale de traitement⁵ pour les paramètres V_j, DCO, DBO₅, MES, NtK et Pt, et de 33% à 100% du débit horaire nominal.

Cette interprétation est aussi tout à fait cohérente avec les formulations qui figuraient dans l'arrêté du 22 décembre 1994 et sa circulaire d'application du 12 mai 1995 (cf. rappels effectués précédemment)

Il est en effet évident que si une station d'épuration est conçue pour traiter une quantité de pollution donnée, on ne peut en exiger un maintien de ses performances nominales lorsque la charge de pollution reçue l'excède.

Le précédent schéma devient alors le suivant :



On ne peut donc en déduire que les formulations des arrêtés de juin 2007 et juillet 2015 sont mal adaptées à la réalité des systèmes d'assainissement d'eaux usées.

⁴ CCTG annexé à l'arrêté du 30 mai 2012, pris en application de l'article du Code des Marchés Publics

⁵ On peut penser que l'expression « charge nominale de traitement » équivaut pour le paramètre DBO₅, à la « capacité nominale de traitement » citée à l'article 2. 2°) de l'arrêté du 21 juillet 2015, et que pour les autres paramètres, la charge nominale de traitement est établie de façon cohérente avec celle caractérisée pour le paramètre DBO₅...

II.3.6.2. Dimensionnement hydraulique des ouvrages épuratoires

Le « débit de référence » est conformément à l'article 2. 6°) de l'arrêté du 21 juillet 2015, un volume journalier. Il n'est donc pas la caractéristique hydraulique technique majeure⁶ et pertinente d'une station d'épuration, celle-ci étant le débit instantané maximal qui peut être envoyé sur les ouvrages épuratoires... A volume journalier donné, il existe des situations lors desquelles le débit amené par le système de collecte ne pourra pas être intégralement admis sur la StEp (orage de faible durée...) et d'autres lors desquelles l'intégralité des eaux peut y être admise (longue pluie de faible intensité...). La présence de bassins d'orage implantés à l'amont du déversoir en tête de station et laminant les débits générés par le système de collecte minimise les difficultés liées à cette définition. La réglementation en vigueur laisse donc au concepteur, l'initiative de définir cette caractéristique majeure des ouvrages épuratoires.

Rappel : L'arrêté du 22 décembre 1994 et sa circulaire d'application du 12 mai 1995 (cf. rappels effectués précédemment) mentionnaient explicitement la caractéristique fondamentale qu'est le débit instantané maximal admissible pour un système épuratoire...

II.3.7. Arrêté du 21 juillet 2015 / Extraits concernant la « conformité des systèmes d'assainissement »

La conformité des systèmes d'assainissement fait l'objet dans l'arrêté du 21 juillet 2015, de précisions spécifiques et distinctes de celles apportées pour la conception et le dimensionnement des installations.

- Art. 22. III, conformité du système de collecte : (...) Hors situations inhabituelles décrites à l'article 2 ci-dessus, (c.à.d. en deçà du débit de référence), les eaux usées produites par l'agglomération d'assainissement sont collectées et acheminées à la StEp. Ces effluents y sont épurés suivant les niveaux de performances figurant à l'annexe 3 ou, le cas échéant, ceux plus sévères fixés par le préfet. Si des déversements sont constatés hors situations inhabituelles, le préfet informe le maître d'ouvrage de sa non-conformité aux obligations réglementaires en matière de collecte des effluents (...).
- Art. 22. II, conformité de la station de traitement des eaux usées : (...) « Pour les paramètres DBO₅, DCO et MES, en dehors des situations inhabituelles décrites à la définition 23 de l'article 2 ci-dessus, les échantillons moyens journaliers prélevés sur la station de traitement des eaux usées respectent les valeurs fixées en concentration ou en rendement figurant au tableau 6 de l'annexe 3 ou, le cas échéant, les valeurs plus sévères fixées par le préfet. Les performances de traitement sont jugées conformes si le nombre annuel d'échantillons moyens journaliers non conformes à la fois aux valeurs fixées en concentration et en rendement ne dépasse pas le nombre prescrit au tableau 8 de l'annexe 3. Ces paramètres doivent toutefois en dehors des situations inhabituelles respecter les concentrations réductrices figurant au tableau 6 de l'annexe 3 (...) ».

⁶ Même si pour certaines filières épuratoires, une limitation des volumes journaliers à une valeur inférieure à 24 fois son débit instantané maximal admissible peut se justifier, notamment vis-à-vis des performances à tenir concernant les paramètres azotés, ou bien vis-à-vis des de la non-continuité sur 24 heures de certains procédés (temps de lavage ou de « repos » à prévoir).

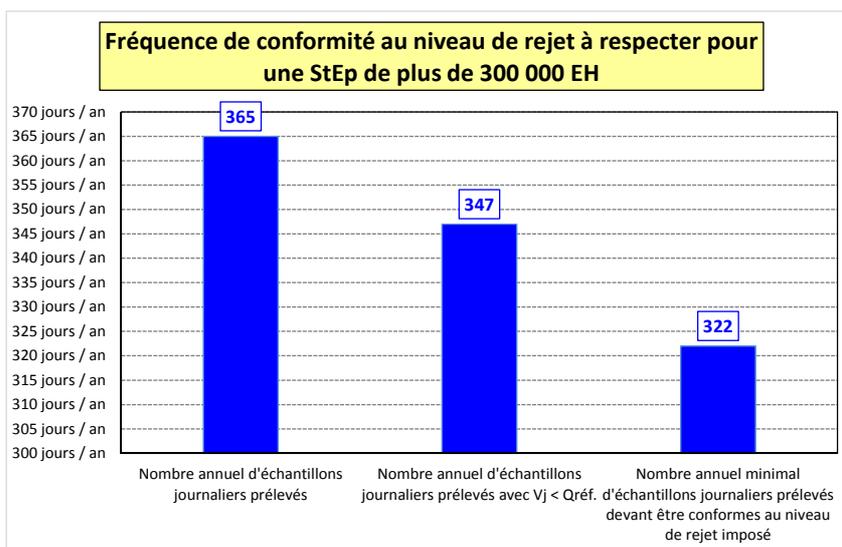
- o Art. 22. II. 3°) : « Rejets au droit du déversoir en tête de station et des by-pass en cours de traitement. Ces rejets sont pris en compte pour statuer sur la conformité de la StEp, tant que le débit en entrée de la station est inférieur au débit de référence de l'installation ».

II.3.8. Commentaires concernant les dispositions relatives à la conformité des systèmes d'assainissement

Outre le rappel que ce sont les eaux usées produites par l'agglomération d'assainissement qui doivent être collectées et acheminées à la StEp en dehors des situations inhabituelles, et donc lorsque les volumes journaliers produits par l'agglomération d'assainissement sont inférieurs au débit de référence, les précisions ci-dessus citées indiquent que c'est la globalité des rejets d'effluents épurés, rejetés par le déversoir en tête de station et par les by-pass intérieurs à la station, qui doit respecter les niveaux de rejet minima figurant en annexe 3 (ou ceux plus ambitieux qu'imposent les objectifs de qualité assignés au milieu récepteur).

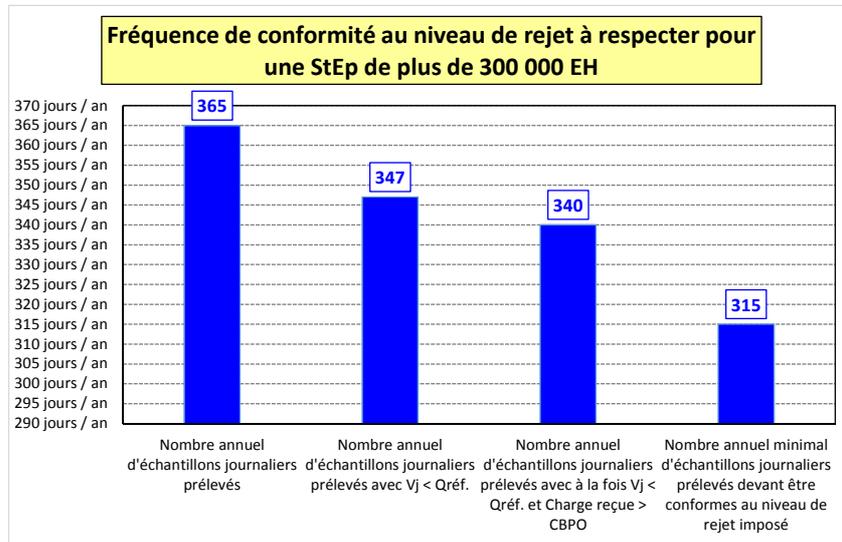
L'article 22. II indique que le nombre maximal d'échantillons journaliers non conformes indiqué au tableau n°8 de l'annexe 3 est à respecter pour tous ceux prélevés en dehors de situations inhabituelles, et donc notamment pour les jours lors desquels le volume journalier admis sur la station d'épuration a été inférieur au débit de référence.

Le schéma ci-dessous illustre, pour les plus grosses stations d'épuration, la fréquence de conformité à respecter au niveau d'un rejet.



Cette approche de la conformité, dont le critère d'application est seulement basé sur la valeur du volume journalier admis sur la station d'épuration au regard du seuil que constitue le débit de référence, est contradictoire avec l'interprétation de l'article 7 précédemment proposée, qui tendait à considérer que lorsque la charge reçue par la station d'épuration dépassait la CBPO, le respect des niveaux de rejet prévus à l'annexe 3 ne s'imposait pas

Le schéma précédent deviendrait au regard de l'interprétation proposée, le suivant (sur la base annuelle indicative de 7 journées caractérisées par une charge admise supérieure à la CBPO, conjuguée à un volume journalier n'excédant pas le débit de référence) :



L'appréciation de la conformité qui figure dans l'arrêté du 21 juillet 2015 n'est donc pas pleinement cohérente avec les critères de conception et dimensionnement qu'impose cet arrêté.

II.4. Note du 7 septembre 2015

II.4.1. Extraits relatifs à l'évaluation de la conformité de la collecte par temps de pluie

- § II.1. : Les déversements au niveau du déversoir en tête de station (A2) sont pris en compte pour statuer sur la conformité de la StEp. Ils ne sont donc pas utilisés dans l'évaluation de la conformité du système de collecte.
- § II.1. : Chaque année, les services de la police de l'eau évalueront la conformité (ERU) du système de collecte (...) sur la base des données (...) concernant les points réglementaires A1. Les déversements au niveau du déversoir en tête de station (A2) sont pris en compte pour statuer sur la conformité de la StEp. Ils ne sont donc pas utilisés dans l'évaluation de la conformité du système de collecte.

Pour appliquer les dispositions de l'article 22 III, vous fixerez par arrêté préfectoral, après avoir recueilli la proposition du maître d'ouvrage, le critère qui sera utilisé pour statuer sur la conformité du système de collecte par temps de pluie. Ce critère, identique chaque année, sera à choisir parmi les trois options suivantes :

- Les rejets par temps de pluie représentent moins de 5% des volumes d'eaux usées produits par l'agglomération d'assainissement durant l'année ;
- Les rejets par temps de pluie représentent moins de 5% des flux de pollution produits par l'agglomération d'assainissement durant l'année ;
- Moins de 20 jours de déversement ont été constatés durant l'année au niveau de chaque déversoir d'orages soumis à autosurveillance réglementaire.

II.4.2. Commentaires

Le § II. de cette note porte sur la « conformité » de la collecte par temps de pluie. Il ne concerne donc pas la conception et le dimensionnement des réseaux de collecte, tel que l'article 5 de l'arrêté du 21 juillet 2015 les aborde. On peut donc penser qu'il s'agit d'une note qui permet actuellement aux services de l'Etat décentralisés assurant notamment la Police de l'Eau, d'émettre un avis sur la conformité des systèmes de collecte qui ne peuvent pas avoir déjà été mis en conformité avec l'arrêté de juillet 2015. Une certaine tolérance par rapport aux objectifs fixés par la réglementation la plus récente serait donc compréhensible.

L'option « moins de 20 jours de déversement constatés durant l'année au niveau de chaque déversoir d'orage soumis à autosurveillance » sous-entend qu'un système de collecte peut déverser beaucoup plus souvent que 20 jours par an :

- Le constat des 20 jours de déversement s'effectue au niveau de chaque déversoir. Un système de collecte qui déverserait 50 fois par an pourrait alors être jugé conforme si ces déversements se répartissent de façon à ce qu'au niveau de chacun des déversoirs, on ne comptabilise annuellement pas plus de 20 déversements...
- On ne prend en compte que les déversoirs soumis à autosurveillance réglementaire, c'est-à-dire que ceux au droit desquels transite une CBPO par temps sec supérieure ou égale à 120 kgDBO₅/j (soit 2 000 EH). Cela est cohérent avec les critères à partir desquels l'autosurveillance des déversoirs est imposée par l'article 17.II. de l'arrêté du 21 juillet

2015. Cependant, pour beaucoup de systèmes d'assainissement de faible taille (quelques milliers d'EH), les risques de non-conformité deviennent négligeables...

Il apparaît donc fort probable que la précision « chaque déversoir d'orage » spécifiée dans cette note du 7 septembre 2015 est contradictoire avec la réglementation en vigueur, et surtout avec une ambition généralisée d'atteinte du « bon état⁷ ».

Elle peut au mieux témoigner d'une tolérance provisoire au niveau de l'examen de la « conformité » des systèmes de collecte tels qu'ils existent.

Il apparaît donc aussi plutôt difficile de baser la conception et le dimensionnement de systèmes d'assainissement sur les seules règles de conformité contenues dans une note dont certains termes sont manifestement en contradiction avec la réglementation en vigueur, et dont d'autres (les critères de 5% des volumes d'effluents ou charges de pollution annuellement produits par l'agglomération d'assainissement) reposent sur des critères subjectifs sans référence aucune avec le contenu des législations en vigueur.

II.5. Prééminence des textes réglementaires mentionnés

La note émise par la Direction de l'Eau et de la Biodiversité du MEDDE le 1^{er} juin 2012 indiquait qu'« en droit national a été créée cette notion de débit de référence qui n'existe pas en droit européen qui évoque plutôt une notion de nombre d'évènements pouvant ne pas être traités ». Elle rappelait que « la Commission européenne considère aujourd'hui qu'il ne doit pas y avoir plus de 20 déversements par an » (p6)⁸.

Le choix d'un seuil au niveau du percentile 95 formulé dans l'arrêté du 21 juillet 2015 est donc cohérent avec les orientations de la directive ERU de 1991, puisque « prendre le percentile 95 revient à exclure 18 évènements par an⁹ » (note émise par la Direction de l'Eau et de la Biodiversité du MEDDE le 1^{er} juin 2012, p6).

Ce seuil permet de préciser la notion de « situations inhabituelles, notamment de celles dues à de fortes pluies », citée à l'article R2224-11 du Code Général des Collectivités Territoriales (CGCT), en dehors desquelles « les eaux entrant dans un système de collecte des eaux usées doivent, sauf dans le cas de situations inhabituelles, notamment de celles dues à de fortes pluies, être soumises à un traitement avant d'être rejetées dans le milieu naturel (...) ».

Il y a donc une cohérence certaine entre ces trois références réglementaires (DERU, CGCT et arrêté du 21 juillet 2015).

⁷ Il est quelquefois avancé que l'arrêté du 21 juillet a pour objet la seule transcription en droit français de la DERU de mai 1991, et pas la DCE d'octobre 2000, qui institue la notion de « bon état » des masses d'eau. Ce n'est pas le cas, comme en témoignent les références législatives et réglementaires citées en 1^{ère} page de l'arrêté du 21 juillet 2015.

⁸ Appréciation contestée par la FNCCR.

⁹ « Prendre le percentile 90 aurait consisté à exclure 36 évènements par an ce qui devenait incompatible avec la notion de forte pluie et très éloigné de l'approche européenne qui retient une vingtaine d'évènements par an » (p13).

Il est donc peut-être dangereux de faire reposer les justifications d'une stratégie d'assainissement dans le long terme sur une « note technique » non parue au journal officiel, dont certaines orientations sont contradictoires avec la réglementation en vigueur, et qui enfin doit être très prochainement (?) « complétée ou précisée par des guides techniques et méthodologiques à mettre à jour ou restant à élaborer¹⁰ ».

II.6. Bilan

Avant l'arrêté du 22 juin 2007, la conception et le dimensionnement des stations d'épuration s'appuient sur une démarche assez simple (cf. art. 4 de la DERU) : Le système de collecte est dimensionné de façon à pouvoir transférer intégralement jusqu'à la station d'épuration tous les effluents, sauf ceux générés en cas de « situations inhabituelles comme celles qui sont dues à de fortes précipitations » et la station d'épuration est dimensionnée sur la base de la CPBO, c'est à dire de la « charge moyenne maximale hebdomadaire qui pénètre dans la station d'épuration au cours de l'année, à l'exclusion des situations inhabituelles comme celles qui sont dues à de fortes précipitations », c'est-à-dire sur la base des charges qui parviennent à la station après les déversements tolérés sur les réseaux lors « situations inhabituelles comme celles qui sont dues à de fortes précipitations ».

Parmi les charges qui vont participer au calcul de la charge moyenne maximale hebdomadaire, il y a des charges journalières très élevées qui sont conjuguées à de faibles volumes journaliers et des volumes journaliers qui sont conjugués à de faibles charges journalières. Le critère de la charge moyenne maximale hebdomadaire est d'une certaine façon équivalent à celui que représente un percentile (il est souvent dit que cette charge moyenne maximale hebdomadaire équivaut au percentile 95 des charges journalières émises, affirmation qui ne repose sur une aucune étude sérieuse menée à grande échelle et qui est manifestement fautive pour les petites stations d'épuration...).

Le fait que la réglementation française la plus récente ne limite le respect des niveaux de rejet assignés aux ouvrages épuratoires qu'à seulement toutes les journées lors desquelles les volumes journaliers sont inférieurs au débit de référence, sans mentionner l'exclusion de celles pour lesquelles la charge parvenant à la station d'épuration est supérieure à la capacité nominale en termes de charge polluante, revient à imposer le respect de ces niveaux pour les journées lors desquelles, malgré un volume journalier plus faible que le débit de référence, la charge dépasse la CPBO qui a prévalu au dimensionnement des ouvrages ! C'est, d'un point de vue technique, complètement incohérent.

¹⁰ Cf. p3 de la note technique du 7 septembre 2015.

III. Réflexion concernant les bases de dimensionnement d'Aquapole

Les imprécisions, voire les incohérences, de la réglementation française actuelle précédemment commentée, la question de la valeur réglementaire que l'on peut attribuer à la note du 7 septembre 2015 et la parution prochaine attendue d'une autre note ministérielle pour l'application de l'arrêté du 21 juillet 2015 rendent difficile la détermination de la méthodologie à suivre pour le dimensionnement des ouvrages d'Aquapole.

Le chapitre qui suit tente de proposer une méthodologie qui serait techniquement pertinente et qui tente d'être conforme à la logique qui a sous-tendu les textes réglementaires qui se sont succédé pour transcrire la directive européenne relative au traitement des eaux résiduaires urbaines de 1991 dans la législation française.

Les orientations proposées visent à ce que, dans un premier temps, les ouvrages du système d'assainissement rattachés à Aquapole soient simplement conformes aux critères d'appréciation actuellement en vigueur. Elles ont ensuite pour objectif d'être conformes aux orientations majeures qui sont contenues dans les textes réglementaires majeurs pris en application de la DERU.

L'analyse et la réflexion ci-dessous présentées ont été menées sur la base des données représentatives de la situation actuelle :

- Volumes journaliers et charges de pollution admis sur Aquapole entre 2011 et 2015,
- Volumes journaliers et charges de pollution générés par le système de collecte en 2014 et 2015,
- Performances de traitement observées en 2016, c'est-à-dire depuis l'achèvement des travaux les plus récents à Aquapole¹¹.

Leur extrapolation sera ensuite à réaliser en fonction des hypothèses suivantes :

- Accroissement de la production d'eaux usées strictes,
- Limitation des intrusions d'eaux claires parasites,
- Aménagements réalisés pour une meilleure maîtrise des eaux pluviales qui rejoignent actuellement les réseaux d'eaux usées.

Une action sur les intrusions massives d'eaux claires parasites les plus localisées présente probablement le meilleur rapport coût / efficacité des actions pouvant être menées à court terme.

La déconnexion des apports d'eaux pluviales au réseau d'eaux usées est une stratégie évidemment efficace et qu'il est nécessaire d'initier, mais probablement très coûteuse et dont l'obtention de résultats significatifs ne peut être entrevue qu'à long ou très long terme.

¹¹ Travaux ayant porté sur la filière Boues, la construction de la nitrification et plusieurs autres aménagements dont la couverture de la décantation primaire (« RPS »). La période des réglages nécessaires à la mise en service de ces nouveaux ouvrages s'est étendue de juin 2015 jusqu'au printemps 2016. Les performances observées début 2016 ont encore été épisodiquement affectées par ces réglages.

III.1. Conformité d'Aquapole en situation actuelle

III.1.1. Aperçu de la conformité d'Aquapole en 2015

L'occurrence des dépassements du niveau de rejet assigné à Aquapole a été en 2014 et 2015, inférieure à 25 jours par an¹². Le rejet d'Aquapole a été reconnu comme « conforme » pour l'année 2015. Cette conformité demeure cependant fragile, comme en témoigne, lors de circonstances reconnues comme « exceptionnelles », à 3 reprises durant cette même année, le dépassement par les concentrations au rejet des valeurs rédhitoires mentionnées dans l'arrêté du 21 juillet 2015.

Le tableau ci-dessous récapitule pour les années 2015 et 2016 les résultats qui n'ont pas été conformes au niveau de rejet assigné aux effluents émis par Aquapole.

La partie supérieure du tableau rappelle les caractéristiques du niveau de rejet actuellement imposé à Aquapole par l'arrêté préfectoral du 22 décembre 2011 ainsi que les seuils rédhitoires mentionnés dans l'arrêté du 21 juillet 2015 qui figurent aussi dans cet arrêté. Ces niveaux de rejet sont actuellement à satisfaire lorsque le volume journalier parvenant à Aquapole est inférieur ou égal à 305 000 m³/j, valeur qualifiée de « débit de référence » dans l'arrêté préfectoral et en deçà de laquelle la totalité des effluents doit faire l'objet d'un traitement « physico-chimique¹³ ».

Remarque : La la valeur de 305 000 m³/j a été définie par la Police de l'Eau comme étant le débit de référence d'Aquapole au sens de la législation en vigueur. Or l'arrêté préfectoral du 22 décembre 2011 précise que 345 600 m³/j doivent être admis sur les prétraitements. D'autre part, le déversoir de tête de station fait partie des ouvrages épuratoires et c'est jusqu'à l'amont immédiat de ce déversoir de tête que les débits collectés doivent intégralement être amenés pendant 95% du temps. Le débit à traiter par Aquapole est donc plutôt de 345 600 m³/j. D'ailleurs, le calcul du niveau de la qualité effective du rejet effectué dans les comptes-rendus techniques mensuels¹⁴ intègre bien les flux by-passés en tête de station.

Les niveaux de rejet minima qu'impose l'arrêté du 21 juillet 2015 y ont été aussi apposés car il est probable qu'ils soient pertinents¹⁵ au regard de l'objectif de qualité assigné au milieu récepteur.

¹² Après élimination des dépassements s'étant produits les jours où plus 305 000 m³/j étaient amenés par le système de collecte en entrée d'Aquapole.

¹³ Et non pas seulement « primaire ».

¹⁴ Fichiers dénommés « Indicateurs exploitation », feuille « saxo », colonne titrée « total eau épurée système rejet Isère », case GS60.

¹⁵ Point à examiner dans le cadre de l'étude d'acceptabilité par le milieu.

Niveaux de rejet à ne pas dépasser				
Aquapole / Arrêté 22 déc. 2011	106	25	31	
Niveau minimal (Arrêté 21 juillet 2015)	125	25	35	
Seuils réhabilitaires (Arrêté 21 juillet 2015)	250	50	85	
Date	Volume journalier amené à Aquapole (amont A2)	Concentrations du rejet global (A2 + A4 + A5)		
		DCO	DBO ₅	MES
	(m ³ /j)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)
11 janvier 2015	242 520	67	28	38
25 mars 2015	246 673	81	44	48
29 mars 2015	304 771	86	35	47
17 avril 2015	294 478	78	38	32
7 mai 2015	267 598	46	19	34,9
14 mai 2015	287 079	115	52	70
6 juin 2015	259 833	93	39	57
21 juillet 2015	210 046	99	30	35,6
22 juillet 2015	244 406	61	22	36
31 juillet 2015	238 729	63	20	47
1 septembre 2015	248 464	57	18	32
3 octobre 2015	298 080	135	49	87
28 octobre 2015	297 811	74	42	42
20 novembre 2015	300 763	192	93	96
2 janvier 2016	304 954	136	55	80
7 mars 2016	290 206	55	16	36
5 avril 2016	250 939	90	37	46
7 juin 2016	267 546	72	23	48

Le tableau ne tient pas compte de la spécification du § 2.2.2 de l'arrêté préfectoral du 22 décembre 2011 qui impose le passage par l'étage des prétraitements de tous les débits parvenant à Aquapole s'ils sont inférieurs à 345 600 m³/j (5 évènements supplémentaires devraient alors y figurer pour 2015 et 5 aussi pour le début 2016).

Par contre, les concentrations calculées au rejet intègrent bien les charges délestées en entrée de la station si elles ne sont pas admises sur les prétraitements, et donc sur l'étage primaire.

On observe dans ce tableau que le paramètre qui donne lieu le plus souvent à une non-conformité est le paramètre MES.

Il est à rappeler que l'année 2015 a vu de gros travaux se dérouler sur Aquapole, d'où des difficultés d'exploitation qui ont à certains moments influé sur la qualité des effluents traités.

Parmi les non-conformités constatées en 2015, 2 ont eu lieu suite à une panne des 3 vis en entrée de la station liée à des orages (22 juillet et 3 octobre, « circonstances exceptionnelles »).

Si le niveau de rejet était relevé, pour le paramètre MES de 31 à 35 mg/l, deux non-conformités seulement auraient été écartées sur les 14 constatées en 2015. Cette fréquence est donc tout à fait acceptable au regard des 25 dépassements annuellement tolérés par la législation.

Le problème majeur posé réside donc les 3 dépassements des valeurs réhabilitaires observés en 2015, même s'ils ont eu lieu lors de « circonstances exceptionnelles ».

Il est cependant à noter que les parmi les 14 non conformités observées en 2015, 7 ont eu lieu pour des volumes journaliers admis sur Aquapole inférieurs à 260 000 m³/j, c'est-à-dire très inférieurs à 305 000 m³/j

III.1.2. Examen des trois cas de dépassement des valeurs rédhibitoires

Les trois séries de graphiques ci-dessous illustrent la répartition des charges rejetées au milieu par Aquapole entre celles déversées à l'amont des RPS (écrêtage RPS ou non relèvement par les vis), celles by-passées à l'aval des RPS, c'est à dire avant traitement biologique, celle by-passées avant nitrification et celles rejetées dans l'effluents ayant subi un traitement complet (y c. nitrification). Sur le premier des deux de chaque série, la charge abattue¹⁶ sur l'ensemble des ouvrages y a été figurée.

¹⁶ La charge abattue pour les volumes correspond à l'écart de comptage entre l'entrée et la somme des sorties de la station.

14 mai 2015

Volume collecté : 308 432 m³/j

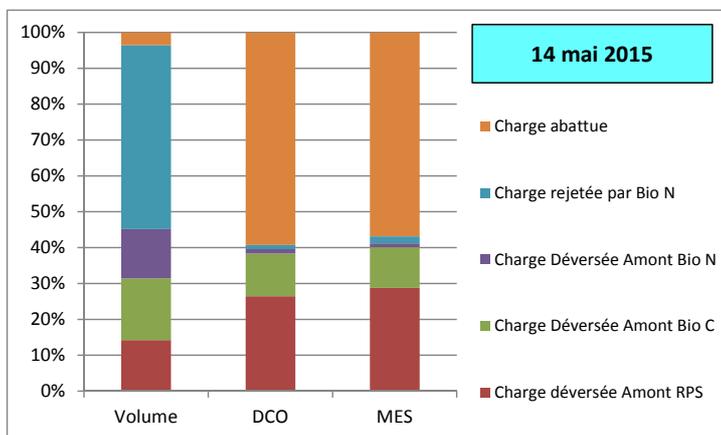
Volume déversé sur le système de collecte : 10 773 m³/j

Volume n'ayant pas subi de traitement primaire : 42 355 m³/j

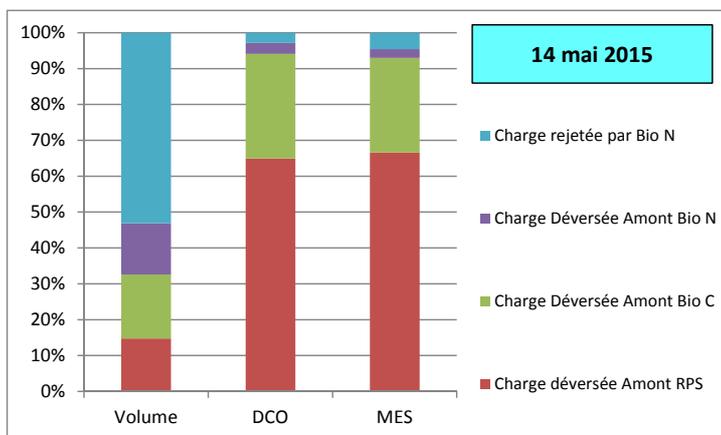
Volume n'ayant pas subi aucun traitement secondaire : 51 188 m³/j

Volume ayant été admis en biofiltration C : 204 116 m³/j

Le graphique ci-dessous illustre la répartition entre la charge globalement abattue sur Aquapole et les charges qui ont été rejetées au milieu récepteur :



Ce second graphique illustre la provenance des charges qui ont été rejetées au milieu récepteur :



3 octobre 2015

Volume collecté : 424 755 m³/j

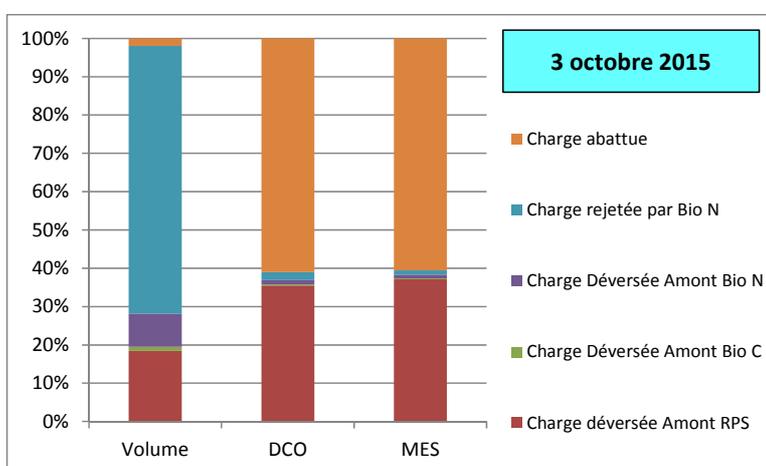
Volume déversé sur le système de collecte : 120 617 m³/j

Volume n'ayant pas subi de traitement primaire : 56 014 m³/j

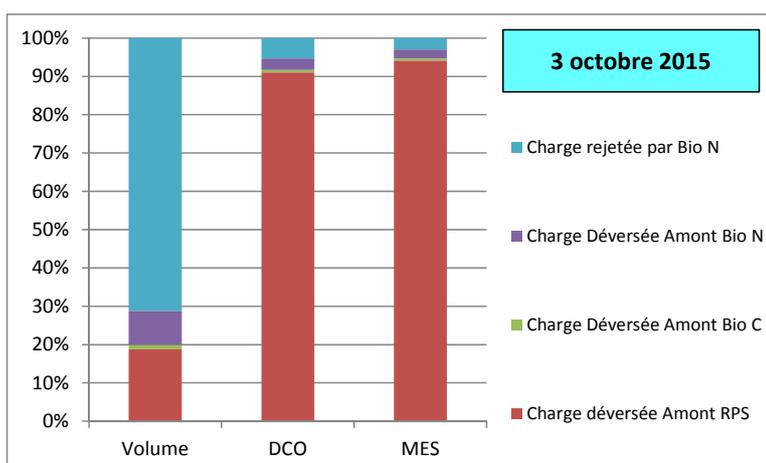
Volume n'ayant pas subi aucun traitement secondaire : 3 230 m³/j

Volume ayant été admis en biofiltration C : 244 894 m³/j

Le graphique ci-dessous illustre la répartition entre la charge globalement abattue sur Aquapole et les charges qui ont été rejetées au milieu récepteur :



Ce second graphique illustre la provenance des charges qui ont été rejetées au milieu récepteur :



20 novembre 2015

Volume collecté : 309 843 m³/j

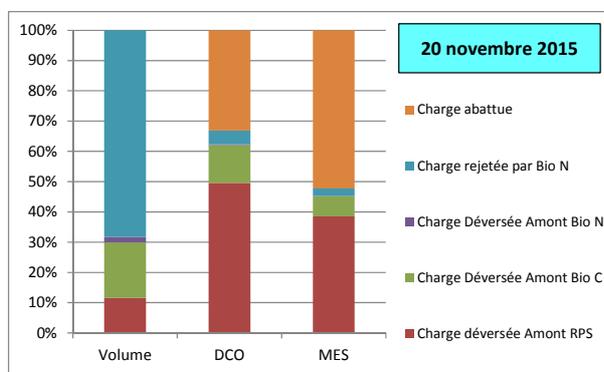
Volume déversé sur le système de collecte : 22 757 m³/j

Volume n'ayant pas subi de traitement primaire : 34 696 m³/j

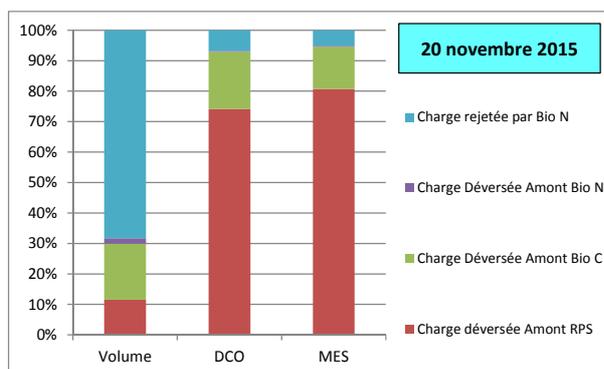
Volume n'ayant pas subi aucun traitement secondaire : 55 293 m³/j

Volume ayant été admis en biofiltration C : 197 097 m³/j

Le graphique ci-dessous illustre la répartition entre la charge globalement abattue sur Aquapole et les charges qui ont été rejetées au milieu récepteur :



Ce second graphique illustre la provenance des charges qui ont été rejetées au milieu récepteur :



On observe d'abord sur les premiers schémas représentatifs de chaque journée examinée, que le rendement de dépollution (= « charge abattue ») se limite à des valeurs comprises entre 52 et 61% pour les MES et 33 et 61% pour la DCO. C'est comme si la totalité des effluents avait l'objet d'un « bon » traitement primaire.

Sur les seconds schémas représentatifs de chaque journée examinée, on constate que les répartitions des charges de pollution rejetées par Aquapole montrent qu'une part importante de ces charges réside dans les effluents qui n'ont pas fait l'objet d'un traitement biologique, et même

encore plus nettement pour les évènements du 3 octobre et du 3 novembre, dans ceux qui n'ont fait l'objet d'aucun traitement.

On peut donc en déduire que si on veut fortement limiter les flux de pollution rejetés par Aquapole dans des circonstances comparables, il faut :

- Limiter au maximum les rejets d'effluents qui ne font l'objet d'aucun traitement, et donc admettre au moins sur les RPS la quasi-totalité des effluents parvenant à Aquapole. C'est très net pour l'évènement du 3 octobre.
- Améliorer la qualité du traitement primaire et/ou admettre davantage d'effluents sur l'étage biologique (surtout pour les évènements du 14 mai et du 20 novembre pour lesquels seuls # 200 000 m³/j y ont été traités). Les concentrations des effluents by-passés à l'aval immédiat des RPS étaient respectivement pour ces eux journées, de 188 et 195 mgDCO/l et de 104 et 72 mgMES/l. Elles pénalisent donc d'une part la qualité globale des effluents rejetés par Aquapole, et d'autre part sont élevées au regard des concentrations qu'il est souhaitable d'atteindre pour les effluents envoyés en biofiltration (moins de # 50 mgMES/l¹⁷).

Cela signifie que la capacité hydraulique des RPS doit être proche du débit de référence d'Aquapole.

III.2. Propositions pour une mise à niveau de la décantation primaire

Le paragraphe précédent a montré que la capacité de l'étage de décantation primaire conditionne de façon majeure les performances d'Aquapole, et notamment le niveau de rejet que la station peut respecter.

Le rejet auquel s'appliquera le niveau de rejet qui sera défini dans le futur arrêté est globalement constitué des effluents:

- by-passés en entrée station, avant les prétraitements,
- prétraités puis écrêtés avant les RPS
- by-passés après décantation primaire sur les RPS,
- by-passés après biofiltration C,
- traités sur la biofiltration N.

Les observations que l'on fait actuellement permettent de préciser certaines hypothèses quant à ces différents effluents qui composent le rejet :

- Actuellement, les volumes by-passés après biofiltration C et avant biofiltration N sont régulièrement très faibles.
- La qualité des effluents en sortie de la biofiltration N est excellente au regard des paramètres carbonés et NtK.
- La qualité des effluents by-passés en entrée de la station et écrêtés avant les RPS est assez comparable¹⁸.

Pour ces deux dernières natures d'effluents, le dépouillement des données acquises depuis le début 2016¹⁹, présentées au tableau ci-après, permet d'émettre des hypothèses assez étayées.

¹⁷ Cf. analyse menée dans le schéma directeur de 2012.

¹⁸ A terme, il est souhaitable que le débit parvenant en entrée de la station soit intégralement prétraité, et que le by-pass avant prétraitement et relevage par les vis ne soit qu'accidentel, ce qui serait cohérent avec les termes de l'actuel arrêté en vigueur qui fixe à 6 m³/s la capacité des prétraitements.

Ce tableau a été réalisé vis à vis du paramètre MES, d'une part parce qu'on a vu que c'est vis-à-vis de celui-ci que les non-conformités sont les plus nombreuses, et d'autre part parce que l'efficacité d'une décantation primaire s'apprécie d'abord au regard des MES.

Concentrations en MES observées aux différents étages d'Aquapole en 2016 (exprimées en mg/l)								
Centiles	Arrivée réseaux	By-pass entrée	Ecrêteur RPS	Entrée RPS	By-pass aval RPS	Entrée C1	Entrée N	Sortie N
100%	296	644	732	290	224	122	117	20,8
95%	183	469	658	175	92	66	22	10,0
90%	146	426	538	140	73	61	19	9,0
80%	130	276	359	130	57	52	16	7,2
75%	124	244	299	124	53	46	15	6,8
70%	121	233	260	121	49	44	14	6,0
50%	106	182	194	106	39	36	11	4,8
10%	80	76	46	68	19	23	5	2,0

En ce qui concerne la qualité des effluents by-passés après décantation primaire sur les RPS, elle est théoriquement voisine de la qualité moyenne journalière de ceux admis sur les biofiltres C. Elle semble cependant être supérieure dans la mesure où ce déversement n'a lieu que pour les plus forts débits passés sur les RPS, c'est-à-dire lorsque les conditions de décantation sont les plus défavorables.

Si l'on fait l'hypothèse que la qualité des effluents décantés doit toujours être compatible avec la qualité requise pour garantir un bon fonctionnement des biofiltres C (de l'ordre de 50 mgMES/l)²⁰, on peut en fonction des débits admis sur chacun des étages d'Aquapole, et donc à partir de la répartition des débits rejetés par chacun des 5 rejets précédemment cités, calculer le niveau de rejet global de la station d'épuration.

Ce calcul est à effectuer à partir d'une hypothèse de qualité à satisfaire pour la globalité des rejets (par exemple 35 mgMES/l) et d'une hypothèse de volume journalier entrant sur Aquapole pour laquelle ce niveau de rejet global doit être satisfait.

Le premier des tableaux ci-après s'appuie sur ce raisonnement en recherchant quel débit capable doivent offrir les RPS si le volume journalier admis sur Aquapole est de 350 000 m³/j.

¹⁹ Jusqu'au 12 juillet, 194 journées. Ont été observés : 37 jours avec by-pass en entrée, 27 jours avec by-pass des RPS, 169 jours avec by-pass à l'aval des RPS. Les volumes journaliers by-passés sont quelquefois, notamment à l'aval des RPS, très faibles.

²⁰ Cf. analyse menée dans le schéma directeur de 2012.

Estimation des volumes journaliers admissibles sur Aquapole et de la capacité requise pour les RPS										
Paramètre : MES										
	Hypothèses de volumes journaliers			Valeurs découlant des hypothèses de volumes journaliers		Hypothèses de concentrations			Résultats	
	Entrée Aquapole	RPS	Biofiltration C+N	By-pass effluent brut	By-pass eau décantée	Valeur imposée à rejet global Aquapole	Sortie Biofiltration	Effluent brut by-passé	Eau décantée	Commentaires sur concentration calculée pour eaux décantées
Recherche du volume journalier à admettre sur RPS si volume journalier admissible sur Aquapole = 400 000 m ³ /j	350 000 m ³ /j	320 000 m ³ /j	240 000 m ³ /j	30 000 m ³ /j	80 000 m ³ /j	35 mg/l	9 mg/l	200 mg/l	51,1 mg/l	Valeur inatteignable à l'aval des RPS
	350 000 m ³ /j	330 000 m ³ /j	240 000 m ³ /j	20 000 m ³ /j	90 000 m ³ /j	30 mg/l	9 mg/l	200 mg/l	48,2 mg/l	Valeur difficile à garantir à l'aval des RPS
	350 000 m ³ /j	335 000 m ³ /j	240 000 m ³ /j	15 000 m ³ /j	95 000 m ³ /j	30 mg/l	9 mg/l	200 mg/l	56,2 mg/l	Valeur cohérente avec le respect des 50 mgMES/l souhaités pour la biofiltration
	350 000 m ³ /j	335 000 m ³ /j	240 000 m ³ /j	15 000 m ³ /j	95 000 m ³ /j	30 mg/l	9 mg/l	300 mg/l	40,4 mg/l	Valeur difficile à garantir à l'aval des RPS
	350 000 m ³ /j	340 000 m ³ /j	240 000 m ³ /j	10 000 m ³ /j	100 000 m ³ /j	30 mg/l	9 mg/l	300 mg/l	53,4 mg/l	Valeur cohérente avec le respect des 50 mgMES/l souhaités pour la biofiltration
	350 000 m ³ /j	330 000 m ³ /j	240 000 m ³ /j	20 000 m ³ /j	90 000 m ³ /j	30 mg/l	10 mg/l	200 mg/l	45,6 mg/l	Valeur difficile à garantir à l'aval des RPS
	350 000 m ³ /j	335 000 m ³ /j	240 000 m ³ /j	15 000 m ³ /j	95 000 m ³ /j	30 mg/l	10 mg/l	200 mg/l	53,7 mg/l	Valeur cohérente avec le respect des 50 mgMES/l souhaités pour la biofiltration
	350 000 m ³ /j	335 000 m ³ /j	240 000 m ³ /j	15 000 m ³ /j	95 000 m ³ /j	30 mg/l	10 mg/l	300 mg/l	37,9 mg/l	Valeur difficile à garantir à l'aval des RPS
350 000 m ³ /j	340 000 m ³ /j	240 000 m ³ /j	10 000 m ³ /j	100 000 m ³ /j	30 mg/l	10 mg/l	300 mg/l	51,0 mg/l	Valeur cohérente avec le respect des 50 mgMES/l souhaités pour la biofiltration	

Réponse : 335 000 à 340 000 m³/j.

Le tableau ci-dessus a testé des hypothèses un peu plus contraignantes pour apprécier leur sensibilité : Concentration du rejet de 30 au lieu de 35 mgMES/l, concentration de l'effluent by-passé en tête de station de 300 au lieu de 200 mgMES/l, concentration en sortie de la biofiltration N de 10 au lieu de 9 mgMES/l. Ces valeurs un peu plus défavorables permettent aussi de donner un peu plus de sécurité au résultat trouvé.

Le second tableau ci-après évalue quel débit capable doivent offrir les RPS si le volume journalier admis sur Aquapole est de 400 000 m³/j.

Estimation des volumes journaliers admissibles sur Aquapole et de la capacité requise pour les RPS										
Paramètre : MES										
	Hypothèses de volumes journaliers			Valeurs découlant des hypothèses de volumes journaliers		Hypothèses de concentrations			Résultats	
	Entrée Aquapole	RPS	Biofiltration C+N	By-pass effluent brut	By-pass eau décantée	Valeur imposée à rejet global Aquapole	Sortie Biofiltration	Effluent brut by-passé	Eau décantée	Commentaires sur concentration calculée pour eaux décantées
Recherche du volume journalier à admettre sur RPS si volume journalier admissible sur Aquapole = 400 000 m ³ /j	400 000 m ³ /j	350 000 m ³ /j	240 000 m ³ /j	50 000 m ³ /j	110 000 m ³ /j	35 mg/l	9 mg/l	200 mg/l	16,7 mg/l	Valeur inatteignable à l'aval des RPS
	400 000 m ³ /j	375 000 m ³ /j	240 000 m ³ /j	25 000 m ³ /j	135 000 m ³ /j	35 mg/l	9 mg/l	200 mg/l	50,7 mg/l	Valeur cohérente avec le respect des 50 mgMES/l souhaités pour la biofiltration
	400 000 m ³ /j	390 000 m ³ /j	240 000 m ³ /j	10 000 m ³ /j	150 000 m ³ /j	30 mg/l	9 mg/l	200 mg/l	52,3 mg/l	Valeur cohérente avec le respect des 50 mgMES/l souhaités pour la biofiltration
	400 000 m ³ /j	390 000 m ³ /j	240 000 m ³ /j	10 000 m ³ /j	150 000 m ³ /j	30 mg/l	9 mg/l	300 mg/l	45,6 mg/l	Valeur difficile à garantir à l'aval des RPS
	400 000 m ³ /j	390 000 m ³ /j	240 000 m ³ /j	10 000 m ³ /j	150 000 m ³ /j	30 mg/l	10 mg/l	200 mg/l	50,7 mg/l	Valeur cohérente avec le respect des 50 mgMES/l souhaités pour la biofiltration
	400 000 m ³ /j	390 000 m ³ /j	240 000 m ³ /j	10 000 m ³ /j	150 000 m ³ /j	30 mg/l	10 mg/l	300 mg/l	44,0 mg/l	Valeur difficile à garantir à l'aval des RPS
	400 000 m ³ /j	395 000 m ³ /j	240 000 m ³ /j	5 000 m ³ /j	155 000 m ³ /j	30 mg/l	10 mg/l	300 mg/l	52,3 mg/l	Valeur cohérente avec le respect des 50 mgMES/l souhaités pour la biofiltration

Réponse : 390 000 à 395 000 m³/j.

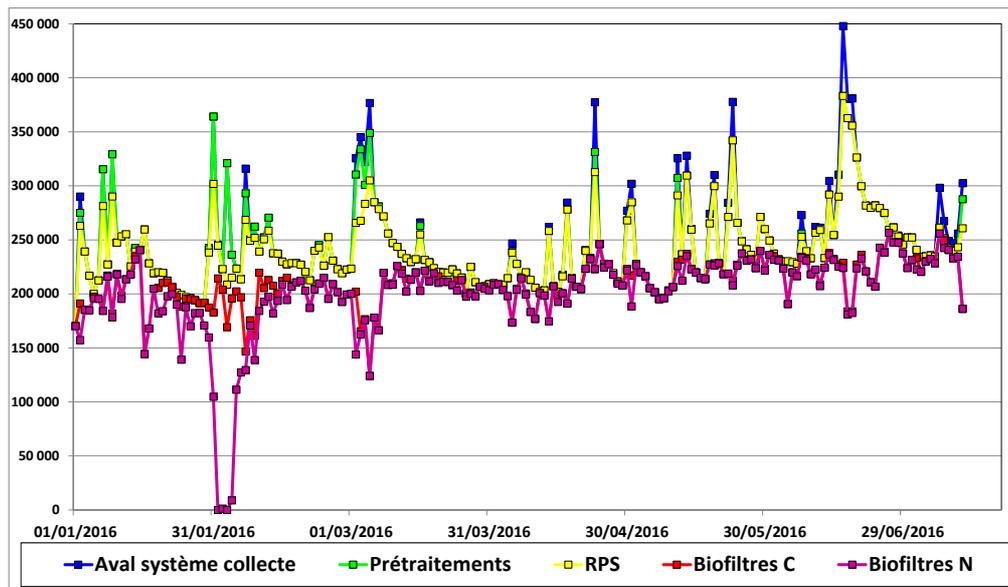
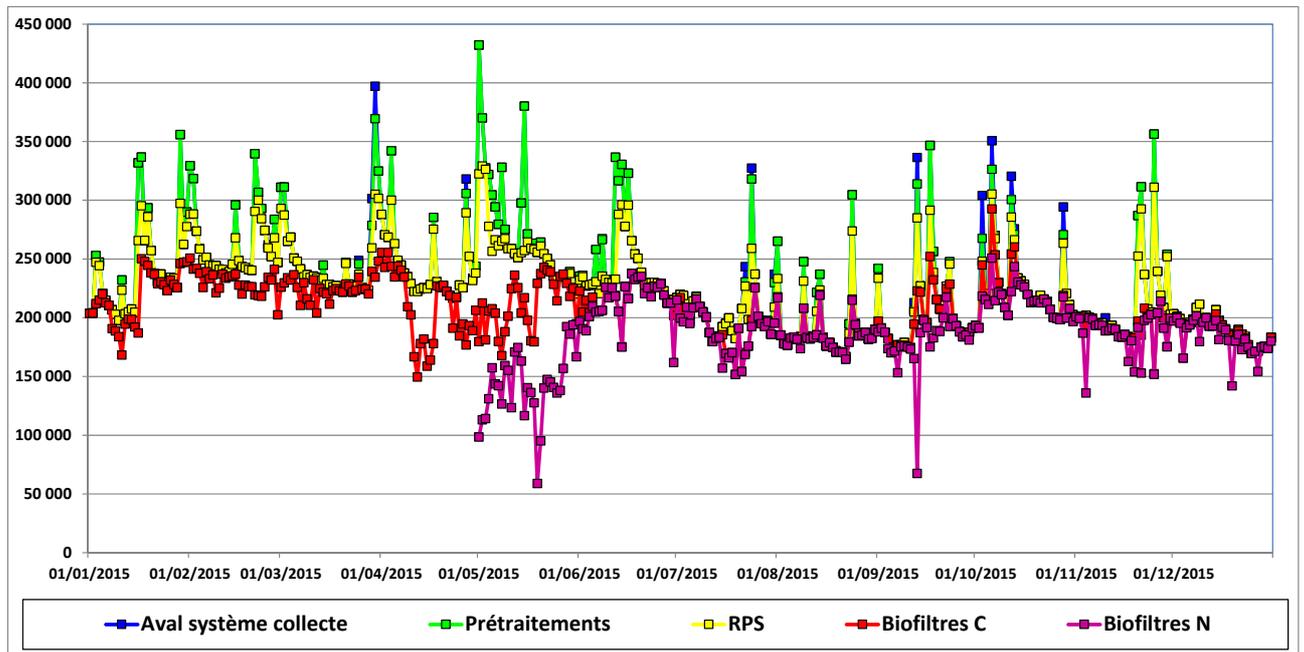
On voit donc qu'il faut que la quasi-totalité des volumes parvenant à Aquapole fasse l'objet d'un traitement primaire sur les RPS, puisque pour les deux scénarios ci-dessus testés, les rejets d'effluents non décantés ne doivent pas excéder 10 à 15 000 m³/j pour des débits admis sur Aquapole de 350 000 m³/j, et de 5 à 10 000 m³/j pour des débits admis sur Aquapole de 400 000 m³/j.

Conclusion : La capacité hydraulique des RPS exprimée en termes de volumes journaliers doit être quasiment égale au débit de référence qui sera retenu pour Aquapole. Le rejet d'effluents ne subissant aucun traitement à hauteur de 10 à 15 000 m³/j pour des débits admis sur Aquapole de 350 000 m³/j, ou de 5 à 10 000 m³/j pour des débits admis sur Aquapole de 400 000 m³/j, constituerait une sécurité en cas de dysfonctionnement sur le pompage en entrée de station, sur les prétraitements ou bien sur l'étage primaire.

III.3. Performances de la décantation primaire en situation actuelle

III.3.1. Analyse de la capacité des RPS en termes de volumes journaliers

Les schémas ci-après présentent la répartition des effluents qui sont parvenus en 2015 et 2016 à Aquapole entre les différents étages de traitement.



On constate sur ces deux graphiques que l'étage primaire des RPS accepte des volumes journaliers qui peuvent atteindre 250 à 300 000 m³/j (hormis la séquence pluvieuse de la mi-juin 2016). Au-delà de ces valeurs, les volumes excédentaires sont écrêtés / by-passés.

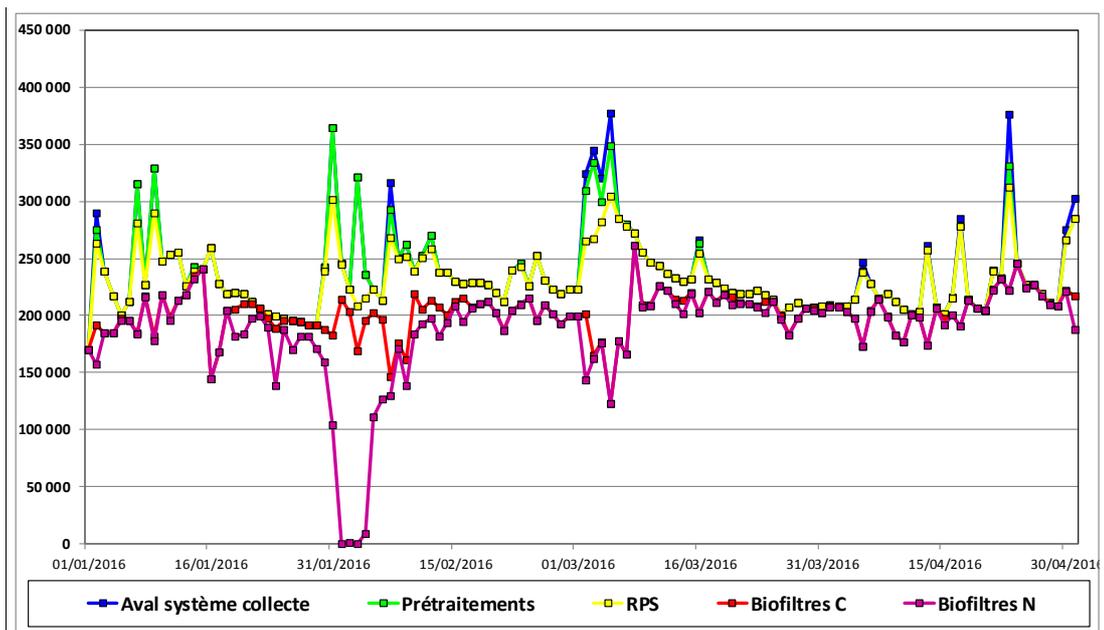
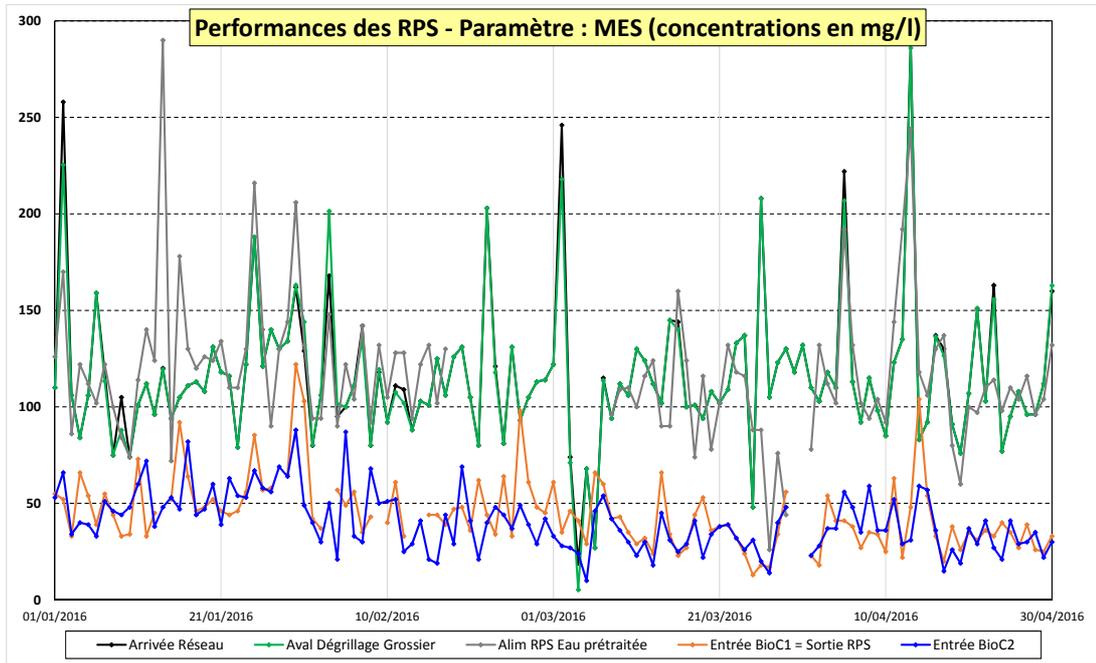
Le traitement primaire des effluents n'est pas garanti avec la fiabilité requise jusqu'à la valeur de 305 000 m³/j comme l'impose l'arrêté préfectoral du 22 décembre 2011 en vigueur. Il n'est donc pas garanti pour le volume journalier de 345 600 m³/j inscrit comme volume journalier à admettre sur les prétraitements dans l'arrêté préfectoral de novembre 2011 et de 350 000 m³/j proposé comme débit de référence dans l'étude 2012.

Ces graphiques montrent aussi que l'étage biologique C n'a pas été en mesure jusqu'à ce jour, d'accepter des volumes journaliers au-delà du seuil de 240 000 / 250 000 m³/j.

Les concentrations moyennes journalières mesurées à l'aval des RPS (entrée biofiltres C1) semblent montrer qu'une concentration inférieure à 50 mg/l de MES est assez régulièrement obtenue²¹ et même souvent largement, lorsque les volumes journaliers passant sur les RPS demeurent en deçà de 250 000 m³/j. Ils s'élèvent par contre souvent aux alentours de 71 à 75 mgMES/l lorsque ces volumes journaliers dépassent ce seuil.

Les résultats des mesures effectuées au début 2016 illustrent dans les deux tableaux ci-dessous juxtaposés cette tendance.

²¹ 77% du temps début 2016, cf. tableau dans § précédent.



III.3.2. Analyse de la capacité des RPS en termes de débits horaires

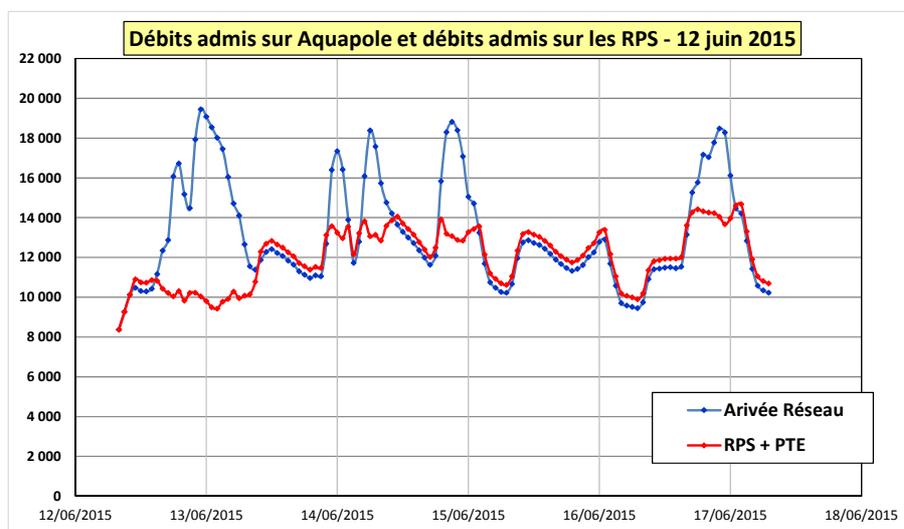
Les constats précédemment dressés en termes de volumes journaliers sont difficiles à mettre en relation avec la « capacité hydraulique » des RPS qui ne peut être examinée que sur la base de données instantanées ou tout du moins horaires. En effet, un volume journalier de 300 000 m³/j peut être généré par un débit parvenant régulièrement pendant 24 heures consécutives à Aquapole et passant sur les RPS s'élevant à 12 500 m³/h (ou 3,5 m³/s). Il peut aussi être généré par un débit horaire de 10 000 m³/h pendant 11 heures (# débit de temps sec) puis par un 14 400 m³/h (ou 4 m³/s) pendant 13 heures...

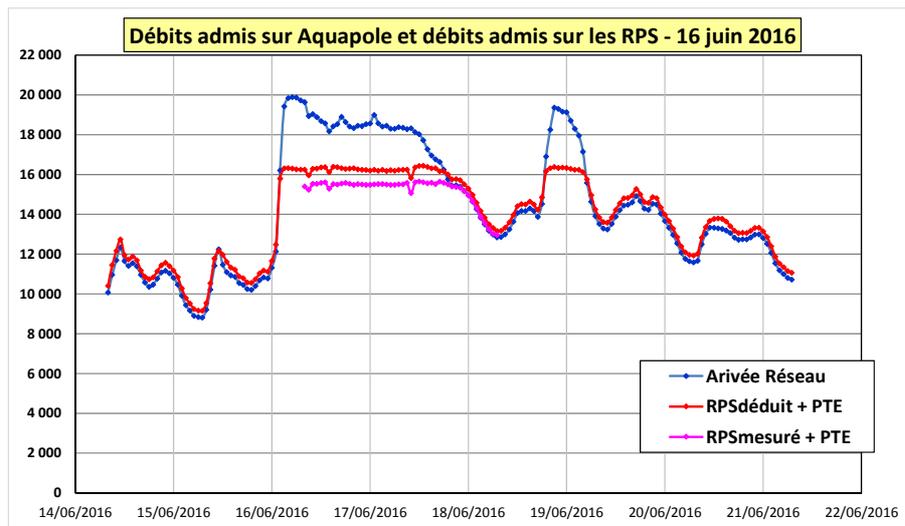
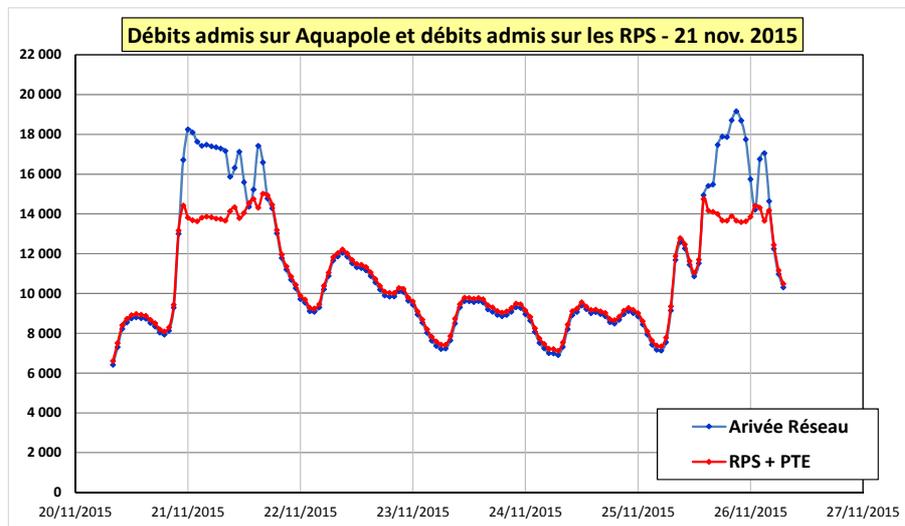
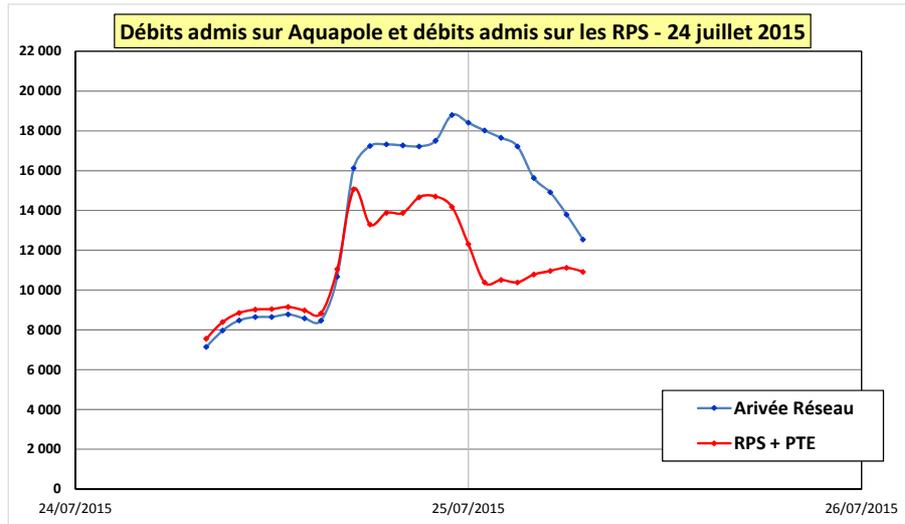
L'appréciation de la capacité d'un ouvrage de décantation repose sur sa capacité hydraulique instantanée ou horaire, mais pas sur sa capacité volumique journalière. Il est ainsi difficile de relier les situations de forts volumes journaliers précédemment commentées à celles de forts débits horaires.

Pour mieux apprécier la capacité instantanée des RPS, nous avons donc sélectionné des épisodes marqués par de forts volumes journaliers parvenus sur Aquapole, et nous avons observé les débits horaires qui étaient passés sur les RPS.

III.3.2.1. Examen des données interprétées

Les graphiques ci-dessous illustrent les journées retenues.





Première observation : Les débits amenés par le réseau par temps de pluie peuvent facilement avoisiner 20 000 m³/h (soit 5,5 m³/s). De telles pointes de débit peuvent survenir pour des volumes journaliers inférieurs à 340 000 m³/j comme on peut le vérifier dans les tableaux ci-après.

Les volumes journaliers relevés par les vis s'étalaient entre 311 000 et 356 000 m³/j pour les 7 épisodes pluvieux qui se sont déroulés lors des 3 séquences de 2015 ci-dessus reproduites. Il s'agit donc de volumes journaliers élevés mais pas exceptionnels²², qui se situent dans la gamme de ceux qu'il conviendrait absolument d'admettre sur les RPS si on veut garantir un niveau global de rejet d'Aquapole conforme aux objectifs qui lui sont assignés (cf. conclusion du paragraphe précédent consacré à l'analyse des causes de non-conformité).

Le tableau suivant détaille jour par jour pour ces quatre séquences examinées, les charges hydrauliques reçues, leur répartition en termes de rejet (by-pass entrée, écrêteur RPS, by-pass aval RPS...), les concentrations de DCO et MES mesurées en entrée de la biofiltration et sur les effluents by-passés après décantation primaire, et les rendements de la décantation primaire.

Les quantités de floculant utilisées (PAX18) globalement sur les RPS et sur les seules files 2 à 7 des RPS y ont été aussi mentionnées.

²² La valeur de 311 000 m³/j correspond à un volume journalier mesuré entrée d'Aquapole pendant # 36 jours/an, et la valeur de 356 000 m³/j correspond à un volume journalier mesuré entrée d'Aquapole pendant # 12 jours/an. Il ne s'agit donc pas de valeurs « exceptionnelles ». Cf. ci-après § III.4.1.

Les cases sur fond bleu ciel correspondent aux journées lors desquelles d'importants volumes journaliers ont été admis sur les RPS et/ou lors desquelles des débits horaires élevés y ont transité (> 13 800 m³/h, y c. effluents provenant du Postes Toutes Eaux « PTE »).

Les concentrations critiques qu'il est proposé de ne pas dépasser à l'aval des RPS sont de 50 mgMES/l et 100 mgDCO/l pour les effluents admis sur la biofiltration, et de 35 mgMES/l et 125 mgDCO/l pour les effluents by-passés à l'aval immédiat des RPS (= niveau de rejet minimal à respecter pour un rejet au milieu naturel). En termes d'abattelements, un ratio de 60% sur les MES et de 50% sur la DCO a été proposé. Ces valeurs de référence sont bien sûr discutables mais facilitent l'appréciation du fonctionnement des RPS. Remarque importante : Il s'agit de valeurs moyennes journalières qui peuvent cacher des pics de concentration préjudiciables pour la biofiltration...

Episode juin 2015 : Episode marqué par une succession de débits traités sur les RPS proches de 14 000 m³/h et s'élevant jusqu'à 14 400 m³/h. Les concentrations obtenues sur les effluents by-passés à l'aval immédiat des RPS sont bonnes. La concentration moyenne journalière des effluents admis en biofiltration est nettement dégradée pour l'une des 3 journées. Les rendements d'abattement des MES et de la DCO demeurent bons. NB1 : Pas de recours au PAX18 sur files 2 à 7. NB2 : C'est le lendemain de la plus forte pointe horaire que les performances des RPS sont nettement dégradées...

Episode juillet 2015 : Des débits proches de 14 000 m³/h pendant 7 heures consécutives, et s'élevant jusqu'à 14 700 m³/h, sont traités sur les RPS. Les concentrations obtenues sur les effluents by-passés à l'aval immédiat des RPS dépassent nettement les valeurs critiques proposées. La qualité moyenne journalière des effluents admis en biofiltration demeure correcte. Les rendements d'abattement des MES et de la DCO sont très moyens. NB1 : Recours massif PAX18 sur files 2 à 7. ☞ Cet événement rappelle par ses résultats qu'un volume journalier modeste traité par les RPS peut être conjugué à des pointes de débit élevées, et que ce sont ces pointes qui permettent de juger de la capacité des RPS.

Episode novembre 2015 : Episode marqué par 2 séquences d'une vingtaine d'heures puis d'une quinzaine d'heures avec des débits traités sur les RPS proches de 14 000 m³/h et s'élevant jusqu'à 15 000 m³/h.

1^{ère} séquence : Les concentrations obtenues sur les effluents by-passés à l'aval immédiat des RPS sont fortement dégradées le 1^{er} jour. La concentration moyenne journalière des effluents admis en biofiltration demeure correcte le 1^{er} jour, et est bonne le second. Les rendements d'abattement des MES et de la DCO demeurent bons. NB1 : Pas de recours au PAX18 sur files 2 à 7. NB2 : C'est lors des 3 journées qui suivent cette séquence où les RPS sont fortement sollicités où les performances des RPS se dégradent très fortement...

2^{ème} séquence : Les concentrations obtenues sur les effluents by-passés à l'aval immédiat des RPS sont proches des valeurs critiques mais acceptables (pas de donnée en entrée des biofiltres). NB1 : Recours massif au PAX18 sur files 2 à 7.

Episode juin 2016 : Des débits proches de 16 000 m³/h pendant 45 heures consécutives, puis à nouveau pendant 11 heures sont traités sur les RPS. L'évaluation de ces débits avoisine 16200 / 16400 m³/h si elle est basée sur les débits calculés découlant de ceux mesurés entrée dont on soustrait ceux by-passés avant les RPS, et 15200 / 15600 m³/h si elle basée sur les valeurs mesurées en entrée des RPS majorées de 11%. Les concentrations obtenues sur les effluents by-passés à l'aval immédiat des RPS dépassent significativement les valeurs critiques proposées pour les MES la 1^{ère} journée, pour ensuite devenir acceptables voire bonnes. La qualité moyenne journalière des effluents admis en biofiltration est bonne pendant les 6 journées concernées. Par

contre, les rendements sont limités pour le paramètre MES. NB1 : Recours massif PAX18 sur files 2 à 7. NB2 : 13 RPS sur 14 étaient opérationnels pendant cet épisode.

III.3.2.2. Interprétation globale

Vu le nombre importants de valeurs rassemblées dans le précédent tableau, le suivant tente une synthèse des observations qu'on peut y dresser.

Dates des épisodes de fort débit sur les RPS	Débits de pointe admis sur RPS	Nombre de RPS opérationnels	PAX18 sur files 2 à 7	Qualité des effluents by-passés Aval RPS	Qualité moyenne journalière des effluents admis en biofiltration	Rendements d'abattement des RPS	Dégradation des performances des RPS consécutivement à jour de pointe
Juin 2015	14 000 à 14 400	?	Non	Bonne	Dégradée 1 journée sur 3	Bons	Oui
Juillet 2015	14 000 à 14 700	?	Oui	Mauvaise	Correcte	Limites	Oui (by-pass aval RPS)
Novembre 2015 1 ^{er} épisode	14 000 à 15 000	?	Non	Mauvaise	Correcte	Bons	Forte
Novembre 2015 2 ^{ème} épisode		?	Oui	Limite	?	?	Non
Juin 2016	15 200 à 15 600 voire 16 200 à 16 400 ?	13	Oui	Mauvaise la 1 ^{ère} journée, bonne ensuite	Correcte à bonne	Limites	?

Sur la base d'une analyse ne reposant que sur 4 séquences de forts débits, il est difficile de procéder à une interprétation débouchant sur des résultats nets et extrapolables à tous les contextes²³.

On observe cependant que dans la gamme des débits de pointe admis (4 à 4,5 m³/s), la concentration des effluents qui sont by-passés après décantation sur les RPS (car non admis en biofiltration), est souvent assez élevée. Cela a notamment deux conséquences importantes : D'une part, il y a des plages horaires où l'effluent admis sur la biofiltration est donc fortement concentré en MES. D'autre part, la qualité moyenne du rejet globalement issu de la station est significativement détériorée, puisque les effluents by-passés à ce niveau, en très grandes quantités lors des journées étudiées, sont pris en compte dans son évaluation. Même pour les cas où du PAX18 a été injecté sur les files 2 à 7, cette insuffisance de qualité est perceptible.

On voit aussi que pour l'ensemble des épisodes analysés, aucun ne permet de conclure que le traitement de débits avoisinant 14 à 16 000 m³/h peut être garanti avec des résultats satisfaisants à tout point de vue. Cette gamme de 14 à 16 000 m³/h constitue très probablement le seuil limite de bon fonctionnement des RPS en l'absence de tout incident les affectant. La connaissance du nombre de RPS opérationnels pour les épisodes de 2015 aurait permis de mieux appréhender cette limite.

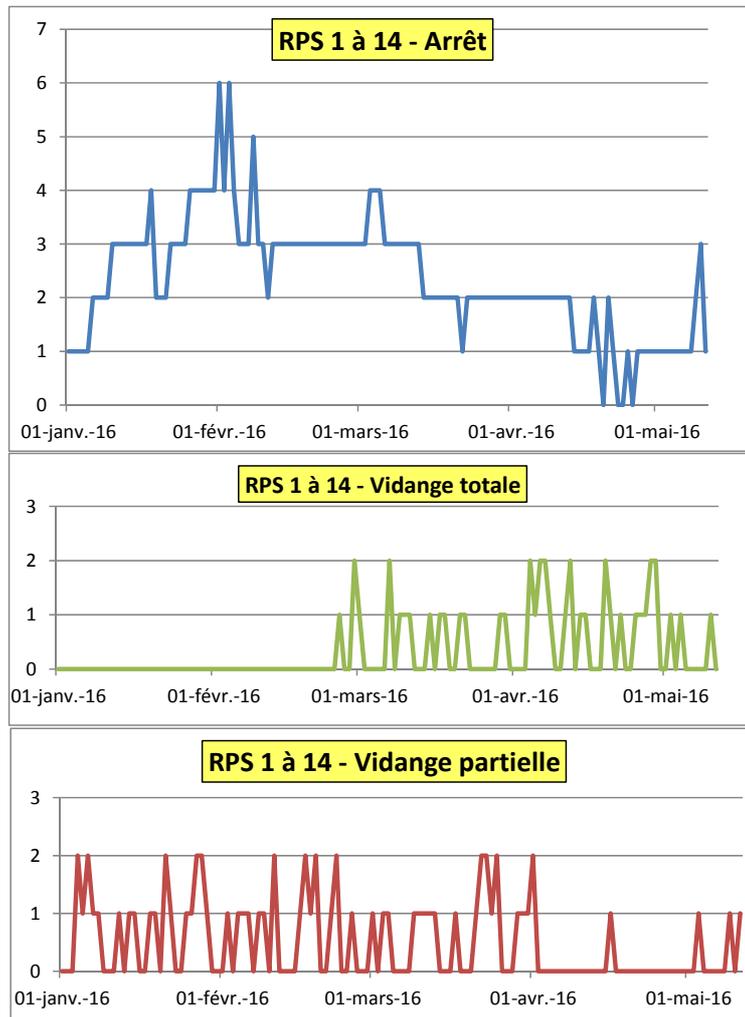
III.3.2.3. Opérationnalité des RPS

Les schémas ci-dessous établissent pour les mois de février à début mai 2016, un bilan de la disponibilité des RPS. Leur indisponibilité peut avoir eu plusieurs causes :

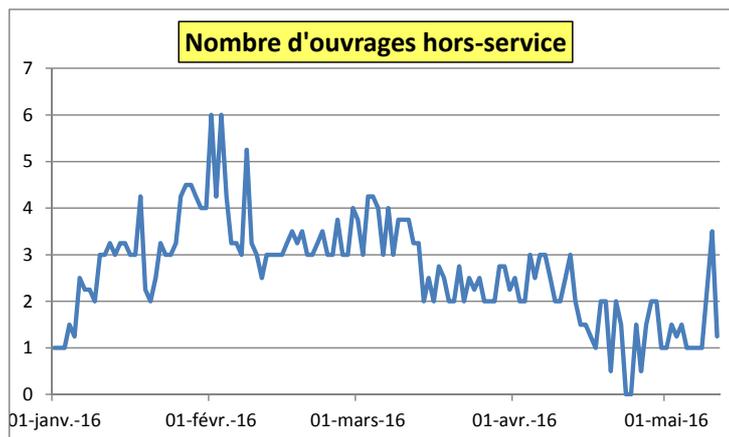
- Ouvrage à l'arrêt pour cause d'intervention lourde,
- Fonctionnement de l'ouvrage suspendu pendant 5 à 6 heures par jour pour vidange partielle,
- Fonctionnement de l'ouvrage suspendu pendant près d'une demi-journée par jour pour vidange complète.

²³ Le nombre de RPS étant opérationnels n'est pas une donnée toujours disponible.

Les valeurs en ordonnées des graphiques ci-dessous représentent le nombre d'ouvrages non opérationnels.



Si on affecte un taux de non opérationnalité égal à 24h/24 en cas d'arrêt pour intervention lourde, à 6h/24 24 en cas d'arrêt pour vidange partielle et à 12h/24 en cas d'arrêt pour vidange complète, on peut synthétiser les 3 graphiques précédents comme suit :



On en déduit, si la période observée est représentative du fonctionnement habituel des RPS, qu'il apparaît difficile de baser les performances de l'étage primaire sur une disponibilité des RPS supérieure à 12 unités sur les 14 qui constituent le traitement primaire.

III.3.2.4. Conclusion

Il semblerait au vu des observations concernant l'épisode de juin 2016, qu'avec recours au PAX18 sur les files 2 à 7, on puisse admettre sur 13 files opérationnelles, un débit de l'ordre de 15 500 m³/h (voire peut-être d'un peu plus de 16 000 m³/h), soit 1 200 m³/h (à 1 230 m³/h ?) par file.

Le recours au PAX18 s'effectue uniquement pour permettre un traitement correct des débits les plus forts, et non pas pour améliorer la qualité des effluents régulièrement admis en biofiltration (objectif non justifié, notamment pour les débits de temps sec, comme il l'a été rappelé en réunion le 1^{er} juillet 2016).

Sur la base de 12 files dont une opérationnalité régulière pourrait être garantie, le débit « nominal » de l'étage primaire s'élèverait alors à 12 x 1200 m³/h, soit 14 400 m³/h ou 4 m³/s, retours en tête compris.

Enfin, dans le prolongement de la première observation précédemment mentionnée, il apparaît assez nettement que, par temps de pluie, des débits amenés par le réseau avoisinant 20 000 m³/h (soit 5,5 m³/s) ne sont pas rares, y compris pour des volumes journaliers inférieurs à 340 000 m³/j (valeur qu'il conviendra d'admettre sur les RPS comme vu précédemment). Comme la capacité des RPS n'est que de l'ordre de 4 m³/s, une extension de leur capacité instantanée à 5,5 m³/s au minimum apparaît absolument nécessaire.

Cette conclusion serait à conforter en procédant à la simulation des débits apportés à Aquapole sur une longue période (une année ?) et en vérifiant que pour de nombreuses situations caractérisées par des volumes journaliers inférieurs au débit de référence qui sera choisi, ce seuil de 4 m³/s est dépassé.

De la même façon, les enregistrements précédemment utilisés sembleraient montrer que les débits qui parviennent à Aquapole plafonnent à 5,5 m³/s. Est-ce réellement le cas ? De la même façon, les simulations précédemment évoquées contribueraient à fournir cette réponse.

NB : Les 76 journées avec écrêtement observées sur les RPS en 2015 (21% des jours) attestent clairement de la capacité hydraulique actuellement insuffisante de l'étage primaire. Si on y ajoute les jours où il y a eu by-pass en tête d'Aquapole, les RPS n'ont traité l'intégralité des volumes journaliers parvenant jusqu'à Aquapole, que moins de 78% du temps (Nombre de jours de by-pass avant prétraitement : 28 en 2014 et 22 en 2015. Nombre de jours d'écrêtement avant RPS : 152 en 2014 et 76 en 2015. Nombre de jours avec by-pass ou écrêtement : 158 en 2014 et 81 en 2015. Les travaux qui se sont déroulés à Aquapole en 2014 justifient en grande partie le nombre élevé d'écrêtements observé cette année-là).

III.4. Estimation du débit de référence du système de collecte et de la CBPO

III.4.1. Estimation du débit de référence en situation actuelle

On a rappelé précédemment que l'arrêté préfectoral du 22 décembre 2011 précise que 345 600 m³/j doivent être admis sur les prétraitements, donc être collectés et intégralement transférés à la « station de traitement des eaux usées », mais qu'il considère comme « débit de référence », les 305 000 m³/j devant être admis sur l'étage primaire...

Comme le déversoir de tête de station fait partie des ouvrages épuratoires et que c'est jusqu'à l'amont immédiat de ce déversoir de tête que les débits collectés doivent intégralement être amenés pendant 95% du temps²⁴, on peut penser que le débit de référence d'Aquapole est au regard de la législation en vigueur, égal à 345 600 m³/j.

Le schéma directeur réalisé en 2012 avait proposé une valeur de 350 000 m³/j comme débit de référence²⁵.

Le tableau ci-dessous présente un classement par percentiles des volumes journaliers transférés jusqu'à Aquapole (3 premières colonnes) et de ceux générés par le système de collecte (dernière colonne). Ceux générés par le système de collecte sont égaux à ceux transférés jusqu'à Aquapole, augmentés des volumes journaliers déversés sur les 7 plus importants²⁶ déversoirs d'orage suivants : La Mogne, Jean Macé, Fontenay 1, la Grande Saulne, la Mogne / ZUP, Amont Berges et CHU.

En ce qui concerne le classement des volumes journaliers « Entrée STEP », celui-ci conduit à retenir un débit de référence proche de 340000m³/j, comme l'illustre le tableau ci-dessous.

Suite à l'analyse de la réglementation précédemment produite, le principe de percentile 95 appliqué au système de collecte, conduit à un retenir une valeur proche de 390000 m³/j, comme l'illustre le tableau ci-dessous.

²⁴ Rappel : L'application stricte de la législation précédemment analysée peut conduire à considérer que le débit de référence est la valeur du volume journalier collecté qui n'est dépassée que 5% du temps (percentile 95).

²⁵ Valeur moyenne établie sur les données de 2010 et 2011. 347 640 m³/j pour 2010 et 357 345 m³/j pour 2011. Les déversements pris en compte dans l'étude de 2012 se produisant sur le système de collecte ne concernaient que les 4 plus gros DOs (la Mogne, Jean Macé, Fontenay 1 et la Grande Saulne). Les volumes annuels déversés par ces 4 « gros » DOs ont représenté 82 à 85% de ceux déversés par les 7 déversoirs pris en compte dans la présente approche pour 2014 et 2015. La prise en compte de 3 gros DOs supplémentaires dans la présente étude accroît d'à peu près 12 000 m³/j le volume collecté précédemment estimé à 340 000 m³/j.

²⁶ Pour une estimation parfaitement exhaustive des volumes déversés, il conviendrait d'y ajouter les volumes déversés par tous les autres déversoirs d'orage du système de collecte.

Répartition fréquentielle des volumes journaliers émis et reçus sur Aquapole (m ³ /j)				
	Volumes journaliers transférés jusqu'à Aquapole			Volumes journaliers générés par le système de collecte
	Période 2011-2015	Période 2013-2015	Période 2014-2015	Période 2014-2015
percentile 100	580 734	580 734	451 753	756 267
percentile 96,7	355 746	356 843	343 472	424 248
percentile 95	336 558	343 480	330 823	390 095
percentile 94,5	330 627	339 647	328 068	385 393
percentile 90	304 634	316 057	306 880	327 397
percentile 80	268 538	280 383	267 562	274 451
percentile 50	225 127	234 854	228 351	229 441
percentile 10	182 034	189 510	185 462	186 320
percentile 5	175 511	183 268	180 519	182 069

On remarque que les volumes journaliers collectés générés par le système de collecte varient très fortement quand on dépasse le percentile 90 (de l'ordre de 12 000 m³/j par %), ce qui équivaut à un volume d'eaux pluviales générés par une lame d'eau précipitée de moins de 1 mm au regard de la surface active rattachée aux réseaux de collecte. Cette valeur du débit de référence peut donc être fortement influencée par les conditions pluviométriques qui caractérisent la période dont on analyse les données.

Le tableau ci-dessous détaille les caractéristiques pluviométriques enregistrées sur le site d'Aquapole pour la période 2011-2015 analysée dans la présente étude.

La pluviométrie de l'année 2010 y a aussi été apposée, car ce sont les pluviométries des années 2010-2011 qui avaient servi à évaluer dans l'étude de 2012, la surface active rattachée au système de collecte d'Aquapole²⁷, elle-même directement utilisée pour déterminer le débit de référence du système de collecte (350 000 m³/j).

Pluviométrie des années 2011 à 2015								
Centiles	Pluviométrie 2011-2015	Pluviométrie 2010	Pluviométrie 2011	Pluviométrie 2012	Pluviométrie 2013	Pluviométrie 2014	Pluviométrie 2015	
100,0%	74 mm	47 mm	56 mm	48 mm	74 mm	37 mm	47 mm	
96,7%	21,0 mm	18,1 mm	20,8 mm	18,6 mm	20,9 mm	20,6 mm	23,0 mm	
95,0%	17,7 mm	15,2 mm	17,7 mm	16,1 mm	17,8 mm	17,2 mm	18,4 mm	
94,5%	16,6 mm	13,8 mm	16,7 mm	15,1 mm	15,0 mm	16,5 mm	17,4 mm	
90,0%	10,1 mm	9,3 mm	8,6 mm	9,5 mm	11,3 mm	9,4 mm	8,7 mm	
80,0%	3,8 mm	5,2 mm	2,8 mm	3,9 mm	4,0 mm	4,7 mm	2,7 mm	
50,0%	0,1 mm	0,2 mm	0,2 mm	0,1 mm	0,1 mm	0,1 mm	0,1 mm	
10,0%	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	
5,0%	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	
0,0%	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	
Total annuel :	1 076 mm	1 056 mm	1 007 mm	1 082 mm	1 161 mm	1 110 mm	1 019 mm	
Moyennes :							1 064 mm	
					1 097 mm			
					1 076 mm			
			1 031 mm		1 072 mm			

Les valeurs en bleu représentent les plus faibles valeurs pour la période 2011-2015, et celles en rouge, les plus fortes.

²⁷ 1350 ha pour une pluie de période de retour T = 1 mois.

Si la pluviométrie moyenne des années 2014-2015 est tout à fait comparable à la pluviométrie des 5 dernières années, la pluviométrie des événements les plus significatifs de l'année 2015 a été plutôt supérieure à celle observée sur la totalité de la période pour cette même catégorie d'évènements.

III.4.2. Estimation de la CBPO du système d'assainissement rattaché à Aquapole en situation actuelle

Le tableau ci-dessous présente l'estimation de la CBPO émise par le système d'assainissement rattaché à Aquapole en situation actuelle. Cette estimation n'étant effectuée que pour les années 2014 et 2015, nous avons comparé dans les 3 premières lignes du tableau, les valeurs maximales annuelles des charges journalières moyennes admises pendant 7 jours consécutifs sur Aquapole (et non générées par le système de collecte) pour les séquences 2011-2015 et 2013-2015 avec celles de la séquence 2014-2015.

Cela permet d'observer que les conditions qui ont prévalu pendant les années 2014 et 2015 ne débouchent pas sur des valeurs anormalement faibles ou fortes.

Bien que la représentativité d'un calcul de la CBPO opéré après exclusion des charges journalières s'étant produites lorsque le volume journalier généré par le système de collecte était supérieur au débit de référence conduise à des réserves d'ordre méthodologique, une telle démarche a été menée. Elle aboutit au même résultat²⁸. Cela démontre que les plus fortes charges émises sont loin d'être toutes conjuguées aux plus forts volumes journaliers générés (importance des phénomènes de lessivage des réseaux au terme de longues périodes de temps sec ou sans pluie intense).

Valeur maximale annuelle des plus fortes charges journalières moyennes mesurées sur 7 jours consécutifs					
Charges prises en compte et périodes concernées		Valeurs journalières moyennes sur épisode de 7 jours consécutifs			
		DCO (kg/j)	DBO ₅ (kg/j)	MES (kg/j)	NitK (kg/j)
Charges transférées jusqu'à Aquapole	Période 2011-2015	71 958		41 008	7 008
Charges transférées jusqu'à Aquapole	Période 2013-2015	77 022	32 956	47 169	7 008
Charges transférées jusqu'à Aquapole	Période 2014-2015	74 806	36 843	47 162	6 697
Charges générées par le système d'assainissement => CBPO	Période 2014-2015	79 365	39 046	50 728	7 342
Idem quand $V_j < Q_{réf.}$	Période 2014-2015	79 365	39 046	50 728	7 342

Une application stricte de la législation²⁹ conduit donc en situation actuelle à devoir offrir une capacité de traitement égale à 39 046 kgDBO₅/j, soit # 650 000 EH.

Conséquences liées à la CBPO définie

²⁸ Cf. détail en annexe. Le résultat de cette démarche est cependant entaché d'une forte sensibilité, car si on ne retenait pas la plus forte valeur moyenne sur 7 jours consécutifs de l'année, mais la seconde, le résultat serait tout à fait différent, avec une CBPO nettement moindre...

²⁹ Sans se poser la question de l'adaptation de la grandeur « moyenne journalière de la semaine de pointe » à une filière à cultures fixées.

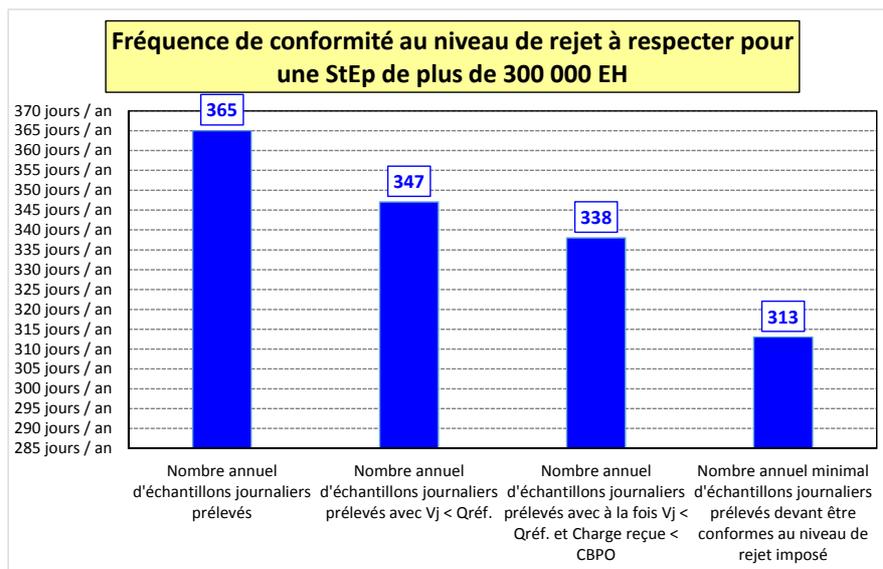
Si Aquapole offrait une capacité (CBPO) de # 650 000 EH, et que l'intégralité des effluents collectés les jours où leur volume journalier est inférieur au débit de référence y était admise, on observe sur la base des données 2014-2015 que la charge de pollution entrant sur la station serait assez fréquemment supérieure à sa capacité épuratoire. Le tableau ci-dessous illustre ce constat.

Période 2014-2015	Charges journalières générées pour des volumes journaliers inférieurs au débit de référence "Qréf."			
	Qréf. = 390 095 m ³ /j			
	DCO kg/j	DBO ₅ kg/j	MES kg/j	NtK kg/j
percentile 100	165 539	79 773	129 585	11 188
percentile 99	112 091	45 178	75 001	7 756
percentile 98	99 228	41 113	58 986	7 184
percentile 97,5	94 152	38 961	54 322	7 112
percentile 96,7	89 930	37 720	50 135	7 009
percentile 95	75 085	32 945	45 006	6 719
percentile 94,5	74 336	32 309	44 610	6 544
percentile 90	65 057	28 426	37 767	6 115
Rappel CBPO :	79 365	39 046	50 728	7 342

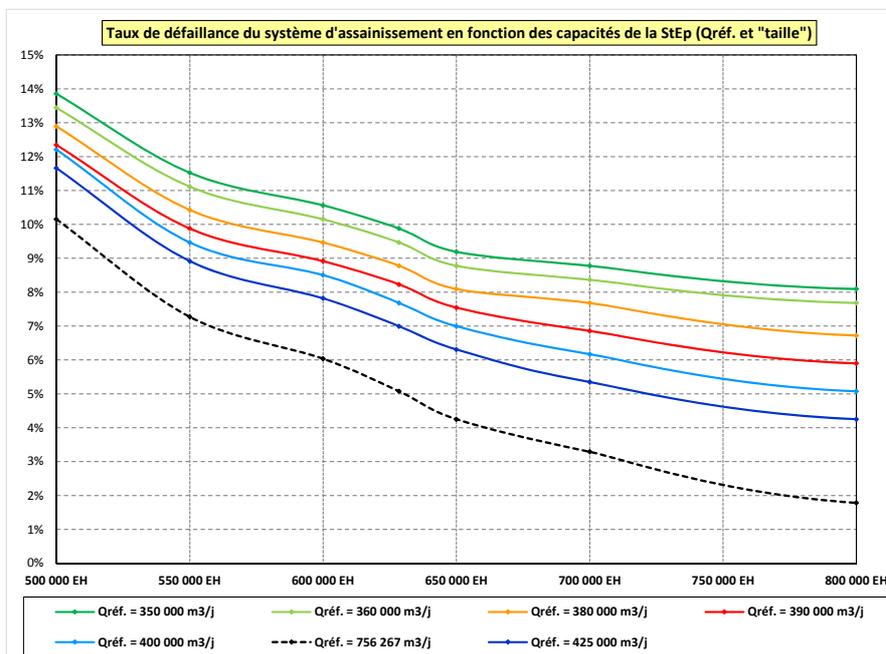
Ce tableau conduit donc à avancer que sur les 365 jours calendaires de l'année, le niveau de rejet ne serait pas applicable pendant 18 jours (c'est-à-dire quand le débit de référence est dépassé, ce qui est normal au regard de la législation) et probablement extrêmement difficile à atteindre pendant 9 jours (ceux correspondant aux 2,5% situés au-delà du percentile 97,5).

NB : On a vu dans la paragraphe consacré à la réglementation en vigueur que, malgré les incohérences de la rédaction des arrêtés de juin 2007 et juillet 2015, les tolérances figurant en annexe d'abord à la DERU puis aux arrêtés de décembre 1994 et de ces mêmes arrêtés concernant le nombre d'échantillons non conformes qui peut être annuellement toléré (par exemple sur les grosses stations, 25 échantillons pour 365 prélevés) ne s'appliquent pas à des échantillons qui seraient prélevés les jours de forte pluie ou quand la charge parvenant à la station est supérieure à sa capacité. Elles visent simplement à prendre en compte la fluctuation des performances nécessairement liée au caractère biologique de la quasi-totalité des filières épuratoires et aux dysfonctionnements inéluctables sur des ouvrages épuratoires. Il convient donc de ne pas « couvrir » les éventuels dépassements du niveau de rejet qui pourraient découler de la surcharge de la station pendant les 9 jours ci-dessus estimés grâce à cette tolérance réglementaire.

La représentation indicative qui figurait précédemment dans le chapitre consacré à l'analyse de la législation, et qui répartissait les journées d'une année entre celles pour lesquelles le débit de référence est dépassé, celles pour lesquelles, avec un volume journalier inférieur au débit de référence, la CBPO est dépassée, et celles pour lesquelles une tolérance de dépassement du niveau de rejet est tolérée, devient alors le suivant :



Pour que la validité du raisonnement ci-dessus présenté ne dépende pas du choix opéré pour le débit représentatif du système de collecte (390 000 m³/j) et la capacité d'Aquapole en termes de charge de pollution admissible (39 tDBO₅/j, soit 650 000 EH), le graphique qui suit illustre le taux de défaillance du système d'assainissement rattaché à Aquapole (pourcentage annuel de journées où le volume journalier collecté est supérieur au débit de référence et/ou la charge de pollution entrant sur la station supérieure à sa capacité) pour différentes hypothèses de « débit de référence » et de « taille » (= charge ou capacité exprimées en EH, différente 650 000 EH).



En ordonnées : Pourcentage annuel de journées où le volume journalier collecté est supérieur au débit de référence et/ou la charge de pollution entrant sur la station supérieure à sa capacité.

On y observe que la limitation du taux de défaillance à 5% requiert une StEp dont la capacité et surtout le débit de référence devraient être très élevés...

III.4.3. Réflexion sur le choix d'une capacité différente de la CBPO

On a rappelé précédemment que d'une part, la notion de CBPO n'était pas adaptée au dimensionnement d'une station d'épuration de type culture fixée, et d'autre part que si on lit stricto sensu l'arrêté du 21 juillet 2015, cette charge n'est pas considérée comme un seuil pour les charges admises au-delà duquel le respect du niveau de rejet ne s'impose pas.

De quelle façon pourrait-on alors définir la capacité que doit offrir une station d'épuration ?

Première proposition : Offrir une capacité égale à la plus forte charge parvenant à la station quand le débit de référence (tel que défini par l'arrêté du 21 juillet 2015, c'est à dire le percentile 95 des volumes journaliers collectés) n'est pas dépassé.

On observe dans le tableau précédent que les plus fortes charges journalières reçues les jours où le débit de référence n'est pas dépassé sont énormes :

- La plus forte : 79 tDBO₅/j, soit plus de 1 300 000 EH,
- La 3^{ème} plus forte : 48,3 tDBO₅/j, soit plus de 800 000 EH,
- La 4^{ème} plus forte³⁰ : 44,8 tDBO₅/j, soit presque 750 000 EH...

Conclusion : Dimensionner Aquapole pour 1 300 000 EH n'a pas de sens.

Deuxième proposition : Offrir une capacité telle que, quand il n'y pas actuellement de rejets par les déversoirs d'orage du système de collecte, l'intégralité des charges émises est épurée.

Le tableau ci-dessous montre, là encore, que des charges très élevées peuvent parvenir dans de telles conditions (temps sec ou faibles pluies) à la station d'épuration.

Période 2014-2015	Charges admises sur Aquapole en l'absence de déversements sur le réseau				
	Période 2014 - 2015				
	V _j m ³ /j	DCO kg/j	DBO ₅ kg/j	MES kg/j	NtK kg/j
percentile 100	327 775	119 119	57 108	75 456	7 441
1 j / an	324 972	110 274	49 460	72 491	7 367
2 j / an	308 561	102 331	44 607	58 756	7 241
percentile 99	296 670	92 837	38 614	43 468	7 153
percentile 98	286 824	72 170	31 144	38 755	6 886
percentile 96,7	284 345	69 548	30 388	37 721	6 653
percentile 95	273 815	61 828	28 897	34 986	6 225
percentile 90	257 584	57 045	26 796	31 373	5 850
Rappel CBPO :		79 365	39 046	50 728	7 342

Cette option qui aurait pu apparaître comme une option minimale, car des déversements sur le système collecte ont actuellement lieu 32% du temps (239 jours pour la globalité des années 2014 et 2015, soit 119 jours/an), est difficilement envisageable. En effet, la plus forte charge reçue dans

³⁰ Le percentile 99 est situé entre la 3^{ème} et la 4^{ème} plus forte valeur.

de telles conditions (57 tDBO₅/j) avoisine 950 000 EH. La 3^{ème} plus forte charge reçue équivaut à celle précédemment déterminée comme étant la CBPO (650 000 EH).

En termes de volumes journaliers, la valeur à admettre demeure par contre très raisonnable (327 775 m³/j).

Toutefois, une capacité équivalant à la CBPO (39 046 kgDBO₅/j, soit # 650 000 EH) permettrait de faire face à un petit plus de 99% des charges reçues en l'absence de déversement sur le système de collecte. L'hypothèse d'une capacité épuratoire en termes de charge de pollution, égale à la CPBO présente donc une certaine pertinence vis-à-vis d'un objectif d'une (presque) totale maîtrise des niveaux de rejet quand aucun rejet n'a lieu par les déversoirs du système de collecte.

III.4.4. Conformité des ouvrages en situation actuelle

III.4.4.1. Conformité du système de collecte

La note du 7 septembre 2015 rend actuellement conformes les systèmes de collecte qui ne déversent pas annuellement un volume d'effluents supérieur à 5% du volume total d'eaux usées³¹ annuellement produit.

Sur la base de ce critère, le système de collecte rattaché à Aquapole peut être considéré comme conforme, puisqu'en moyenne pour les années 2014 et 2015, les volumes déversés se sont élevés à 4,5%.

Si le système de collecte est considéré comme « conforme », il n'y a pas lieu de procéder à une limitation des débits qui y sont actuellement surversés par temps de pluie. Les volumes qui parviennent jusqu'à Aquapole ne seront donc pas, au moins à court terme, accrus à cause d'un rehaussement des déversoirs d'orage qu'impliquerait une augmentation de la valeur du débit de référence.

Dans ce cas, le débit de référence peut être estimé en prenant le percentile 95 des volumes journaliers qui parviennent jusqu'à Aquapole.

Le tableau présenté dans le paragraphe consacré à la détermination du débit de référence mentionnait le percentile 95 des volumes journaliers admis sur Aquapole : 330 000 à 344 000 m³/j selon la période considérée, et 336 500 m³/j pour la période 2011-2015.

Le volume devant parvenir jusqu'aux prétraitements d'Aquapole dans l'arrêté d'autorisation en vigueur précise la valeur de 345 600 m³/j.

L'étude de 2012 avait proposé 350 000 m³/j.

En s'appuyant sur la conformité des installations telle que mentionnée dans la note du 7 septembre 2015, une valeur du débit de référence s'établissant à 340 000 m³/j apparaît justifiée.

³¹ Au sens de la définition de l'article 2 de l'arrêté du 21 juillet 2015.

III.4.4.2. Réflexion portant sur le lien entre débit de référence et capacité hydraulique de la station

La conformité des ouvrages épuratoires n'est en situation actuelle pas garantie, même pour des volumes journaliers parvenant jusqu'à Aquapole inférieurs à 340 000 m³/j, notamment du fait de l'importance des charges de pollution qui sont rejetées au niveau du déversoir de tête, de l'écrêteur des RPS et du by-pass à l'aval des RPS. La limitation des charges admises sur l'étage biologique à des valeurs qui n'excèdent pas les 240 / 250 000 m³/j, et surtout la limitation des charges admises en décantation primaire sur les RPS à des valeurs de l'ordre de 300 000 m³/j, occasionne le rejet d'importants volumes d'effluents seulement prétraités et d'effluents non soumis à un traitement biologique.

On a vu que pour garantir une conformité des ouvrages épuratoires au niveau de rejet globalement imposé aux différents exutoires de la station, et notamment garantir l'admission de 340 000 m³/j sur l'étage primaire, l'extension de la capacité hydraulique des RPS à une capacité instantanée³² de 5,5 m³/s était incontournable. Les simulations opérées ont aussi montré qu'elle permettait aussi de se satisfaire de la capacité actuelle de l'étage biologique, à savoir 240 000 à 250 000 m³/j.

Sous réserve d'une capacité de relevage réellement sécurisée à 5,5 m³/s (3 vis en simultané) et d'un fonctionnement suffisamment performant des prétraitements pour ce même débit, l'adaptation d'Aquapole à un débit de référence de 340 000 m³/j et à une CBPO de 650 000 EH peut s'obtenir grâce essentiellement à l'augmentation de la capacité de l'étage primaire.

Dans la perspective d'une telle mise à niveau de l'étage primaire à 5,5 m³/s, il est difficile de définir précisément quel volume journalier pourrait être réellement admis 95% du temps sur ce même étage³³. Il nous apparaît très probable que pour de très nombreuses journées pluvieuses, des volumes nettement supérieurs à 340 000 m³/j le seraient. La question est alors : Quelle serait le volume journalier émis par le réseau de collecte qui serait admis 95% du temps sur Aquapole ?

Une réponse à cette question se situant autour de 400 000 m³/j, avec 390 000 m³/j admis sur la décantation primaire redimensionnée et une dizaine de milliers de m³/j pouvant être by-passés en tête de station nous apparaît plausible. Cela signifierait que le système d'assainissement d'Aquapole est tout à fait en mesure de respecter la réglementation « dure » en vigueur (DERU, arrêté de juillet 2015 purgé de ses incohérences) sans que sa conformité repose sur une note bien fragile juridiquement et techniquement.

Une première étape visant la mise à niveau de la station pour un débit de référence de 340 000 m³/j, puis une seconde visant les 400 000 m³/j, engagée après consolidation pourraient être envisagées.

Une simulation des débits collectés et admissibles sur les différents étages d'Aquapole doit pouvoir confirmer cette ambition, dont la concrétisation ne demeure liée qu'à l'accroissement de la capacité hydraulique de l'étage primaire.

³² Valeur minimale, à étayer par une approche réseau afin de mieux corrélérer les volumes journaliers et débits instantanés générés et à admettre sur les l'étage primaire.

³³ La cause en étant la difficulté à établir une correspondance entre débit instantané et volume journalier admissible, vu la variabilité des hydrogrammes générés par temps de pluie.

III.4.4.3. Capacité d'Aquapole en termes de charges de pollution admissibles

La répartition des volumes journaliers admis sur Aquapole si le débit de référence est de 340 000 m³/j serait :

- Rejet au niveau de l'écrêteur des RPS : 0 m³/j,
- Rejet à l'amont de l'étage biologique C : 100 000 m³/j,
- Rejet à l'amont de l'étage biologique N : 0 m³/j,
- Rejet d'effluent complètement traité à l'aval de l'étage biologique N : 240 000 m³/j.

La charge admissible sur l'étage biologique C avait été estimée dans l'étude de 2012 comme suit :

La capacité des biofiltres C avait été évaluée³⁴ dans le cadre du schéma directeur mené en 2012, à :

- 12 tMES/j,
- 30 tDCO/j.

Sur la base d'un volume journalier de 250 000 m³/j y transitant, les concentrations maximales souhaitables en entrée de biofiltration s'élèvent³⁵ donc à :

- 48 mgMES/l,
- 120 mgDCO/l.

La valeur de 48 mgMES/l est cohérente avec l'ordre de grandeur de 50 mgMES/l qui apparaît constituer un seuil à ne pas dépasser pour garantir un bon fonctionnement de la biofiltration.

Si on admet un rendement de 60% sur le MES et 45 à 50% sur la DCO au niveau de l'étage primaire, la charge entrante sur l'étage primaire correspondant aux 240 000 m³/j effluents qui seront ensuite envoyés vers la biofiltration s'élève à :

- 30 tMES/j,
- 54,5 à 60 tDCO/j.

La charge admise correspondant aux 100 000 m³/j supplémentaires admis mais qui seront by-passés à l'aval des RPS, calculée au prorata s'élève donc à :

- 12,5 tMES/j,
- 25 tDCO/j.

La capacité de la station uniquement renforcée par l'accroissement de capacité de l'étage primaire s'élèverait alors à :

- 79,5 à 85 tDCO/j,
- et 42,5 tMES/j.

Une telle capacité, très grossièrement estimée, est assez proche de celle précédemment estimée pour le calcul de la CBPO : 79,4 tDCO/j et 50,7 tMES/j.

Le même raisonnement avec un volume admissible de 400 000 m³/j aboutit, avec 155 000 m³/j by-passés à l'aval de l'étage primaire et 5000 m³/j by-passés à l'amont de l'étage primaire, à une capacité qui serait de :

- 91,7 à 100,7 tDCO/j,
- et 50,3 tMES/j.

³⁴ Sur la base de 12 biofiltres C1 simultanément opérationnels sur 14 en place, et 7 biofiltres C2 simultanément opérationnels sur 8 en place, et avec un remplissage de biolite optimal (cf. § 3.1.5., version « D », mai 2013).

³⁵ Sur la base de 240 000 m³/j : 50 mgMES/l et 125 mgDCO/l.

Cette approche reste à approfondir (et à notamment mener pour le paramètre DBO₅, voire pour les paramètres N et P. Analyse à étendre vis-à-vis des autres paramètres (notamment DCO et DBO₅ ?), mais laisse penser que l'accroissement de la capacité hydraulique de l'étage primaire offre un potentiel très important pour l'avenir.

Si le niveau de rejet venait à imposer un traitement partiel du phosphore, l'examen des possibilités qu'offrirait un traitement physicochimique des effluents sur l'étage primaire sera à examiner.

Cette approche demeure enfin à étendre en fonction des projections à faire en matière d'évolution future des charges à collecter, tant en termes d'eaux strictement usées, d'eaux claires parasites que d'eaux pluviales.

IV. Examen de l'impact d'un renforcement de l'étage I^{aire} sur les performances d'Aquapole

IV.1. Présentation des simulations réalisées

IV.1.1. Généralités

Les simulations ci-après présentées ont pour objet de quantifier l'amélioration de la qualité de l'effluent émis par Aquapole (eau épurée biologiquement + eau décantée + eau by-passée avant RPS) dans les cas où la capacité des RPS serait portée à 5,5 ou 6 m³/s.

Ces simulations portent sur les quantités d'effluents collectées puis transférées jusqu'à Aquapole.

Les simulations qui concernent l'année 2015 ont été réalisées pour les 5 paramètres majeurs : MES, DCO, DBO₅, NtK et Pt.

Des simulations ont aussi été réalisées concernant l'année 2013 pour le paramètre MES, cette année ayant été celle parmi les 6 dernières à présenter la plus forte hauteur annuelle de précipitation (1161 mm/an, la hauteur de précipitation des 5 autres s'étant étalée entre 1007 et 1110 mm/an). La hauteur de précipitation enregistrée en 2015 n'a été que de 1019 mm/an, mais l'année 2015 s'est caractérisée pour ses 20 jours de plus forte pluie, par des hauteurs de précipitations plus élevées que celles enregistrées les 5 années précédentes pour ces mêmes 20 jours.

Ces simulations ont été réalisées en utilisant le modèle PCSWMM qui a permis de générer les débits instantanés transitant dans le système de collecte, déversés par les DOs du système de collecte, parvenant jusqu'à Aquapole, puis écrêtés en fonction de la capacité hydraulique de l'étage I^{aire} (RPS).

Les débits transitant sur l'étage I^{aire} ont été admis sur l'étage biologique à concurrence d'un volume journalier égal à 240 000 m³/j.

IV.1.2. Hypothèses relatives aux concentrations des effluents émis par Aquapole

Les concentrations des effluents rejetés par Aquapole ont été déterminées de la même façon que celles précédemment présentées et justifiées pour les MES dans le paragraphe III.2.

Les valeurs qui figurent dans la partie gauche du tableau³⁶ sont des valeurs courantes pour les effluents by-passés avant passage sur l'étage l^{aire} (c'est-à-dire supérieures aux valeurs médianes³⁷), des valeurs maximales régulièrement obtenues à l'aval des RPS quand ceux-ci fonctionnent correctement (non dépassées plus de 70% du temps), et des valeurs maximales régulièrement mesurées pour celles caractérisant l'effluent traité biologiquement (la qualité de l'effluent y est inférieure plus de 90% du temps). Elles ont servi de base aux simulations qui apparaissent pouvoir traduire de façon « réaliste » ce que sera le fonctionnement d'Aquapole en situation future, une fois la station mise à niveau.

Les valeurs qui figurent dans la partie droite du tableau³⁸ sont pour les effluents by-passés avant passage sur l'étage l^{aire} des valeurs rarement dépassées (moins de 20% du temps), des valeurs maximales rarement dépassées à l'aval des RPS (non dépassées plus de 90% du temps), et des valeurs maximales très régulièrement mesurées pour celles caractérisant l'effluent traité biologiquement (la qualité de l'effluent y est inférieure plus de 95% du temps). Ces valeurs « pessimistes » de la partie droite du tableau ont servi à apprécier la sensibilité des résultats obtenus à partir des hypothèses avec lesquelles les simulations « réalistes » ont été effectuées.

Hypothèses de concentrations adoptées pour les simulations										
	Hypothèses de concentrations retenues pour les simulations (mg/l)					Concentrations maximales retenues pour examiner la sensibilité des hypothèses de concentration adoptées sur les résultats obtenus (mg/l)				
	DCO	DBO ₅	MES	NiK	Pt	DCO	DBO ₅	MES	NiK	Pt
Effluents by-passés avant l'étage l ^{aire}	350	110	200	25	3	500	185	300	25	4
Effluents by-passés après l'étage l ^{aire}	110	42	50	30	1,6	150	60	70	30	2,2
Effluents complètement épurés (C + N)	20	5	9	2,5	1,2	22	6	10	3	1,3

Les interprétations statistiques par percentiles des concentrations observées entre le 1^{er} janvier 2016 et le 12 juillet 2016 aux différents étages d'Aquapole pour les cinq paramètres sont détaillées ci-dessous :

³⁶ Dénommées dans le tableau « hypothèses de concentrations retenues pour les simulations », puis dans le texte, « hypothèses réalistes ».

³⁷ Valeurs non dépassées 50% du temps.

³⁸ Dénommées dans le tableau « concentrations maximales retenues pour examiner la sensibilité des hypothèses de concentration adoptées pour les résultats obtenus », puis dans le texte, « hypothèses pessimistes ».

Concentrations en MES observées aux différents étages d'Aquapole en 2016 (exprimées en mg/l)								
Centiles	Arrivée réseaux	By-pass entrée	Ecrêteur RPS	Entrée RPS	By-pass aval RPS	Entrée C1	Entrée N	Sortie N
100%	296	644	732	290	224	122	117	20,8
95%	183	469	658	175	92	66	22	10,0
90%	146	426	538	140	73	61	19	9,0
80%	130	276	359	130	57	52	16	7,2
75%	124	244	299	124	53	46	15	6,8
70%	121	233	260	121	49	44	14	6,0
50%	106	182	194	106	39	36	11	4,8
10%	80	76	46	68	19	23	5	2,0

Concentrations en DCO observées aux différents étages d'Aquapole en 2016 (exprimées en mg/l)								
Centiles	Arrivée réseaux	By-pass entrée	Ecrêteur RPS	Entrée RPS	By-pass aval RPS	Entrée C1	Entrée N	Sortie N
100%	446	921	1272	423	395	203	74	32,0
95%	300	679	889	298	172	147	42	22,0
90%	260	617	790	245	142	128	36	20,0
80%	237	406	575	215	119	113	33	18,0
75%	228	374	436	209	111	109	32	17,0
70%	221	355	398	204	109	104	31	16,0
50%	203	249	241	184	92	92	27	13,0
10%	161	154	112	134	43	61	19	7,0

Concentrations en DBO ₅ observées aux différents étages d'Aquapole en 2016 (exprimées en mg/l)								
Centiles	Arrivée réseaux	By-pass entrée	Ecrêteur RPS	Entrée RPS	By-pass aval RPS	Entrée C1	Entrée N	Sortie N
100%	182	351	433	203	167	87	40	11,0
95%	129	287	389	108	71	58	14	6,0
90%	112	228	310	100	61	48	12	5,0
80%	101	172	178	88	47	42	11	4,2
75%	98	149	168	87	43	41	11	4,0
70%	95	132	149	82	40	39	10	4,0
50%	86	88	105	72	31	34	9	4,0
10%	56	31	37	47	16	23	6	3,0

Concentrations en NtK observées aux différents étages d'Aquapole en 2016 (exprimées en mg/l)								
Centiles	Arrivée réseaux	By-pass entrée	Ecrêteur RPS	Entrée RPS	By-pass aval RPS	Entrée C1	Entrée N	Sortie N
100%	36	60	39		58		18,2	6,1
95%	28	38	35		36		15,1	3,1
90%	26	30	34		33		13,1	2,5
80%	25	28	30		30		12,0	1,8
75%	25	27	29		29		11,2	1,5
70%	24	25	28		28		10,9	1,4
50%	22	21	26		23		9,7	0,9
10%	16	12	16		16		5,9	0,3

On notera que pour le NtK, les concentrations mesurées sur les effluents by-passés à l'amont des RPS sont très proches de celles des effluents by-passés à leur aval (assez logique, car l'azote est très peu lié à la pollution particulaire).

Concentrations en Pt observées aux différents étages d'Aquapole en 2016 (exprimées en mg/l)								
Centiles	Arrivée réseaux	By-pass entrée	Ecrêteur RPS	Entrée RPS	By-pass aval RPS	Entrée C1	Entrée N	Sortie N
100%	4,1	7,0	7,0		15,3		1,6	1,5
95%	3,3	5,3	5,4		2,8		1,5	1,3
90%	3,1	4,7	4,9		2,3		1,4	1,2
80%	2,9	3,5	4,5		1,8		1,3	1,1
75%	2,8	3,4	4,0		1,6		1,3	1,1
70%	2,7	3,2	3,4		1,6		1,2	1,0
50%	2,5	2,6	2,9		1,4		1,1	0,9
10%	1,8	1,3	1,9		0,8		0,7	0,5

La qualité des effluents correspondant à la situation actuelle a été simulée avec ces mêmes hypothèses de concentration, mais en prenant en compte les volumes journaliers effectivement by-passés avant l'étage I^{aire}. Il a par contre été considéré que l'étage biologique (C + N) avait toujours pu admettre 240 000 m³/j, afin de ne prendre en compte que l'impact de la capacité de l'étage I^{aire}.

Des tests ont ensuite été réalisés pour apprécier la sensibilité de ces hypothèses sur les résultats exposés.

IV.2. Résultats détaillés

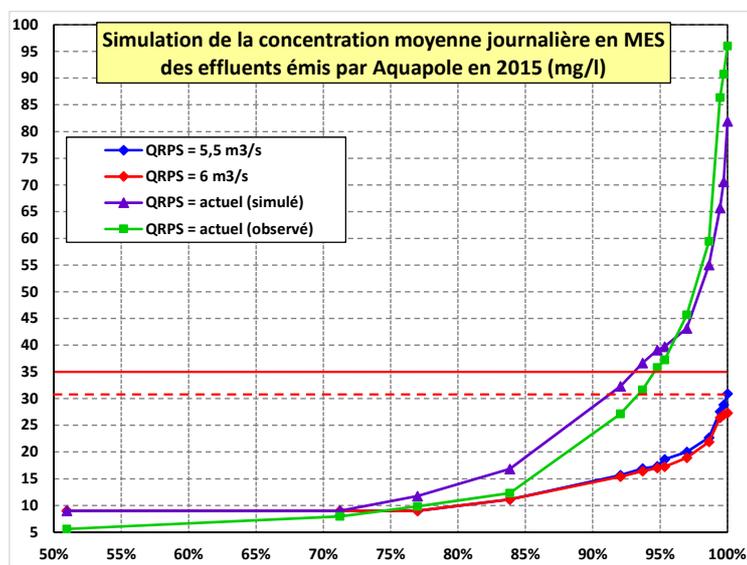
IV.2.1. Année simulée : 2015

Les résultats des simulations réalisées pour des hypothèses réalistes de qualité de l'effluent au niveau du by-pass d'entrée, au niveau du by-pass de l'étage biologique (aval immédiat de l'étage l'air^e) et pour les eaux complètement épurées sont ci-dessous présentés.

A titre indicatif, les concentrations effectivement observées en sortie d'Aquapole entre juin et décembre 2015³⁹ ont été reportées sur ces mêmes graphiques (Elles sont théoriquement un peu moins bonnes que celles simulées pour la situation actuelle, vu que d'autres raisons que la capacité insuffisante des RPS ont pu contribuer à altérer la qualité de l'effluent rejeté dans l'Isère).

IV.2.1.1. Paramètre MES

2015		Concentration moyenne journalière en MES des effluents émis par Aquapole (mg/l)			
		QRPS = 5,5 m ³ /s	QRPS = 6 m ³ /s	QRPS = actuel (simulé)	QRPS = actuel (observé)
Valeur non dépassée plus de 1 fois par an	100,0%	30,9	27,3	82	96
Valeur non dépassée plus de 2 fois par an	99,7%	28,8	27,0	71	91
Valeur non dépassée plus de 3 fois par an	99,5%	27,6	26,4	66	86
Valeur non dépassée plus de 6 fois par an	98,6%	22,7	21,9	55	59
Valeur non dépassée plus de 12 fois par an	97,0%	20,0	18,9	43	46
Valeur non dépassée plus de 18 fois par an	95,3%	18,7	17,2	39,7	37,2
Valeur non dépassée plus de 20 fois par an	94,8%	17,3	17,0	39,1	35,8
Valeur non dépassée plus de 24 fois par an	93,7%	16,9	16,4	36,6	31,6
Valeur non dépassée plus de 30 fois par an	92,1%	15,7	15,4	32,3	27,2
Valeur non dépassée plus de 60 fois par an	83,8%	11,1	11,1	16,8	12,3
Valeur non dépassée plus de 85 fois par an	77,0%	9,0	9,0	11,8	9,8
Valeur non dépassée plus de 106 fois par an	71,2%	9,0	9,0	9,0	8,0
Valeur non dépassée plus de 180 fois par an	51,0%	9,0	9,0	9,0	5,6



³⁹ C'est-à-dire pour la période postérieure à la mise en service de l'étage biologique N.

On observe qu'une capacité hydraulique de l'étage I^{aire} égale à 5,5 m³/s permettrait de respecter 100% du temps une concentration en MES inférieure à 31 mg/l. Cette concentration a été en 2015 dépassée 15 fois après le 1^{er} juin (soit l'équivalent de 26 fois dans l'année).

Les concentrations obtenues avec une capacité hydraulique de l'étage I^{aire} égale à 6 m³/s sont légèrement inférieures aux précédentes pour les 20 journées les plus pénalisantes (de 0 à 3,6 mg/l).

L'admission d'un volume journalier supérieur à 400 000 m³/j à 3 reprises⁴⁰ conduit à des concentrations en MES comprises entre 27,6 et 30,9 mg/l pour une capacité de l'étage I^{aire} de 5,5 m³/s, et entre 26,4 et 27,3 mg/l pour une capacité de l'étage I^{aire} de 6 m³/s. La faiblesse de ces concentrations maximales atteintes démontre qu'Aquapole pourrait, avec un étage I^{aire} de capacité renforcée, admettre un volume journalier de 400 000 m³/j sans craindre une détérioration pénalisante de la qualité de son rejet au regard du paramètre MES.

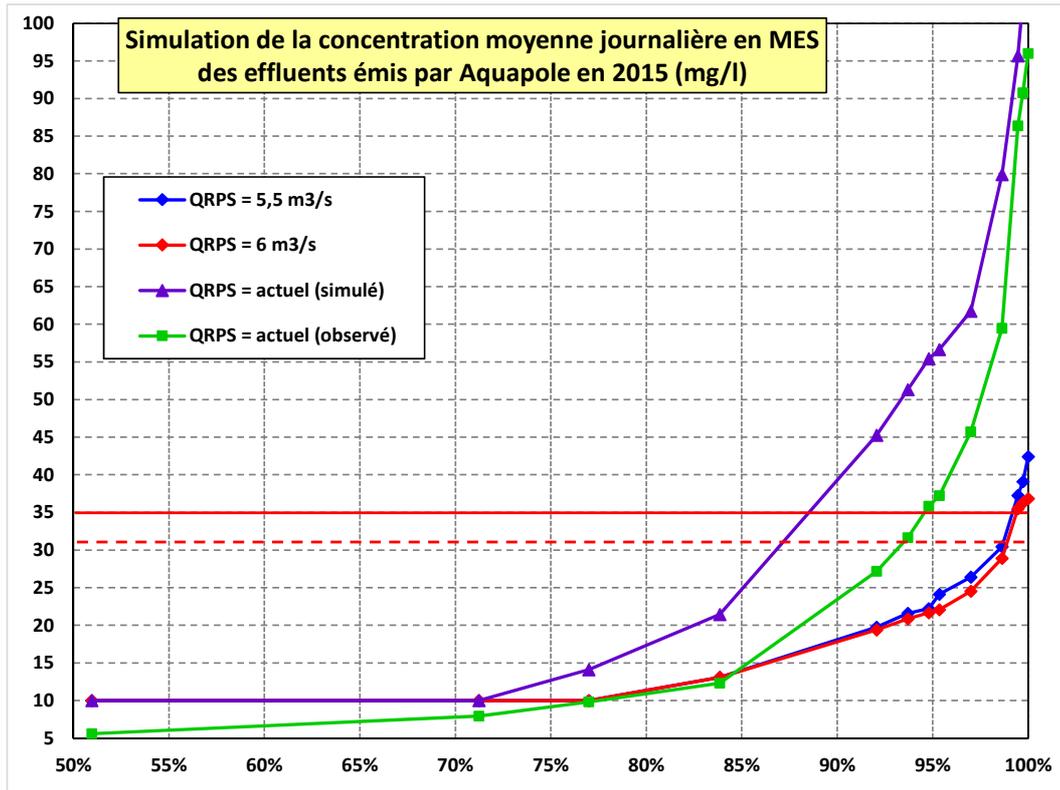
NB : On remarquera que les valeurs simulées pour la situation actuelle (étage primaire = RPS actuels) ne sont pas éloignées de celles observées. Cela apporte un certain crédit aux simulations réalisées.

Afin d'apprécier quelles pourraient être les conséquences d'un choix concernant les concentrations sensées être représentatives des qualités de l'effluent au niveau du by-pass d'entrée, au niveau du by-pass de l'étage biologique (aval immédiat de l'étage I^{aire}) et pour les eaux complètement épurées, nous avons procédé à des simulations basées sur des hypothèses « pessimistes »⁴¹. On aboutit alors aux résultats ci-dessous présentés.

2015		Concentration moyenne journalière en MES des effluents émis par Aquapole (mg/l)			
		QRPS = 5,5 m ³ /s	QRPS = 6 m ³ /s	QRPS = actuel (simulé)	QRPS = actuel (observé)
Valeur non dépassée plus de 1 fois par an	100,0%	42,4	36,8	121	96
Valeur non dépassée plus de 2 fois par an	99,7%	39,1	36,3	103	91
Valeur non dépassée plus de 3 fois par an	99,5%	37,3	35,5	96	86
Valeur non dépassée plus de 6 fois par an	98,6%	30,4	28,9	80	59
Valeur non dépassée plus de 12 fois par an	97,0%	26,4	24,5	62	45,7
Valeur non dépassée plus de 18 fois par an	95,3%	24,1	22,1	57	37,2
Valeur non dépassée plus de 20 fois par an	94,8%	22,2	21,7	55	35,8
Valeur non dépassée plus de 24 fois par an	93,7%	21,6	20,9	51	31,6
Valeur non dépassée plus de 30 fois par an	92,1%	19,8	19,4	45,2	27,2
Valeur non dépassée plus de 60 fois par an	83,8%	13,1	13,1	21,5	12,3
Valeur non dépassée plus de 85 fois par an	77,0%	10,0	10,0	14,1	9,8
Valeur non dépassée plus de 106 fois par an	71,2%	10,0	10,0	10,0	8,0
Valeur non dépassée plus de 180 fois par an	51,0%	10,0	10,0	10,0	5,6

⁴⁰ Compris entre 417 501 m³/j et 434 002 m³/j.

⁴¹ Cf. concentrations figurant dans la partie droite du tableau précédemment présenté.



Avec des hypothèses de concentration pessimistes au niveau des trois points d'émission d'effluents d'Aquapole, le seuil de 35 mgMES/l n'est dépassé que pour 3 journées pour une capacité de l'étage l^{aire} de 6 m³/s, et que pour 4 journées pour une capacité de l'étage l^{aire} de 5,5 m³/s. Cela demeure tout à fait acceptable dans la mesure où une concentration comprise entre 35 mg/l et la valeur rédhibitoire de 85 mg/l n'est pas dépassée plus de 25 fois par an (soit 6,8% du temps). Les résultats des simulations réalisées sont donc assez robustes en termes de représentativité.

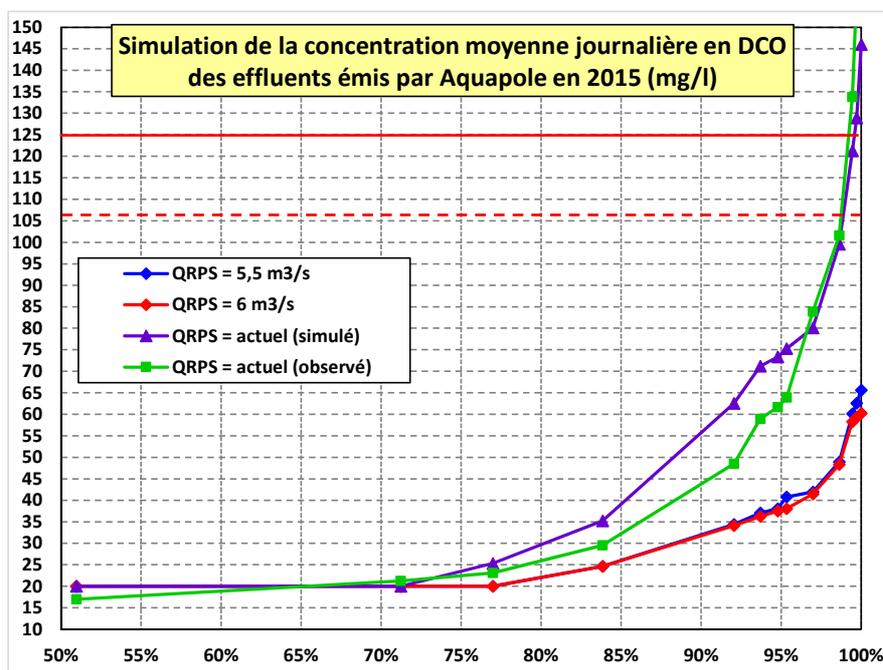
IV.2.1.2. Autres paramètres

Pour les 4 autres paramètres majeurs usuellement utilisés pour le dimensionnement et l'appréciation des performances d'une station d'épuration, c'est-à-dire DCO, DBO5, NtK et Pt, les résultats présentés font l'objet d'un bref commentaire, vu les explications détaillées fournies pour le paramètre MES et la similitude des approches.

IV.2.1.2.1. DCO

2015		Concentration moyenne journalière en DCO des effluents émis par Aquapole (mg/l)			
		QRPS = 5,5 m3/s	QRPS = 6 m3/s	QRPS = actuel (simulé)	QRPS = actuel (observé)
Valeur non dépassée plus de 1 fois par an	100,0%	66	60	146	192
Valeur non dépassée plus de 2 fois par an	99,7%	63	59	129	159
Valeur non dépassée plus de 3 fois par an	99,5%	60	58	121	134
Valeur non dépassée plus de 6 fois par an	98,6%	49	48	100	102
Valeur non dépassée plus de 12 fois par an	97,0%	42	41	80	84
Valeur non dépassée plus de 18 fois par an	95,3%	41	38	75	64
Valeur non dépassée plus de 20 fois par an	94,8%	38	38	73	62
Valeur non dépassée plus de 24 fois par an	93,7%	37	36	71	59
Valeur non dépassée plus de 30 fois par an	92,1%	34	34	63	49
Valeur non dépassée plus de 60 fois par an	83,8%	25	25	35	30
Valeur non dépassée plus de 85 fois par an	77,0%	20	20	25	23
Valeur non dépassée plus de 106 fois par an	71,2%	20	20	20	21
Valeur non dépassée plus de 180 fois par an	51,0%	20	20	20	17

En situation actuelle, la valeur de 125 mgDCO/l a été dépassée 3 fois par an dans la simulation, pour un équivalent⁴² de 5 fois par an selon les observations (celle de 100 mgDCO/l : respectivement 4 et 6 fois/an).

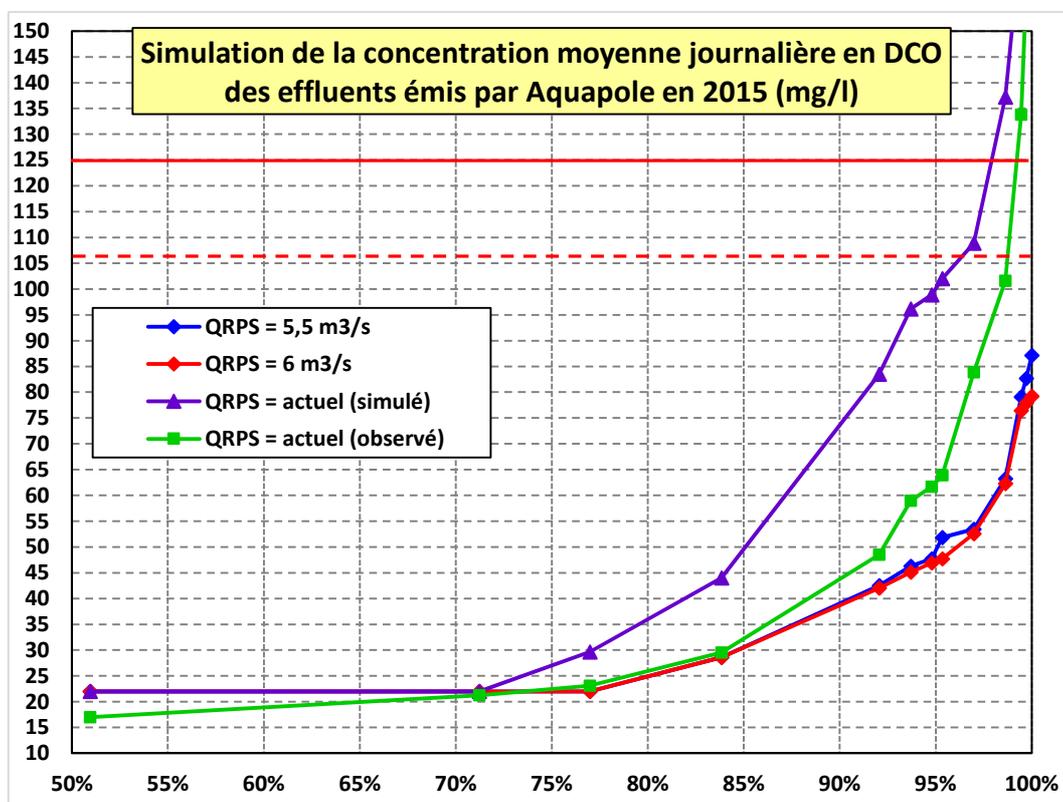


⁴² 3 fois entre le 1^{er} juin et le 31 décembre 2015.

L'amélioration qui découlerait d'un accroissement de la capacité de l'étage I^{aire} apparaît très net, puisque la concentration globale des 3 rejets d'Aquapole ne dépasserait plus les 66 mgDCO/l (capacité de l'étage I^{aire} de 5,5 m³/s) ou 60 mgDCO/l (capacité de l'étage I^{aire} de 6 m³/s).

Les tableaux et figure qui suivent illustrent le test de sensibilité mené pour le paramètre DCO.

2015		Concentration moyenne journalière en DCO des effluents émis par Aquapole (mg/l)			
		QRPS = 5,5 m ³ /s	QRPS = 6 m ³ /s	QRPS = actuel (simulé)	QRPS = actuel (observé)
Valeur non dépassée plus de 1 fois par an	100,0%	87	79	204	192
Valeur non dépassée plus de 2 fois par an	99,7%	83	78	179	159
Valeur non dépassée plus de 3 fois par an	99,5%	79	76	168	134
Valeur non dépassée plus de 6 fois par an	98,6%	63	62	137	102
Valeur non dépassée plus de 12 fois par an	97,0%	53	53	109	84
Valeur non dépassée plus de 18 fois par an	95,3%	52	48	102	64
Valeur non dépassée plus de 20 fois par an	94,8%	48	47	99	62
Valeur non dépassée plus de 24 fois par an	93,7%	46	45	96	59
Valeur non dépassée plus de 30 fois par an	92,1%	42	42	83	49
Valeur non dépassée plus de 60 fois par an	83,8%	29	29	44	30
Valeur non dépassée plus de 85 fois par an	77,0%	22	22	30	23
Valeur non dépassée plus de 106 fois par an	71,2%	22	22	22	21
Valeur non dépassée plus de 180 fois par an	51,0%	22	22	22	17



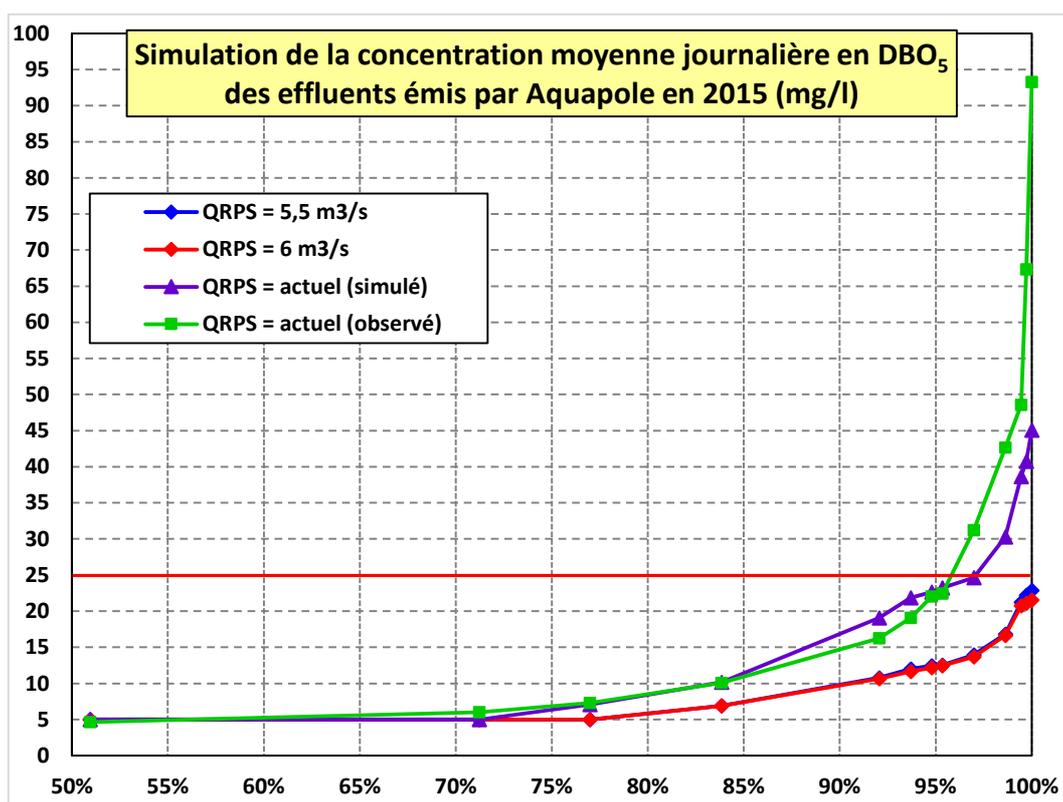
Les plus fortes concentrations atteintes s'élèvent à 87 mgDCO/l pour une capacité de l'étage I^{aire} de 5,5 m³/s et à 80 mgDCO/l pour une capacité de l'étage I^{aire} de 6 m³/s. Les 65 mgDCO/l ne seraient dépassés que 5 jours/an.

Une capacité de l'étage I^{aire} portée de 5,5 à 6 m³/s sécurise les performances pour les 30 journées caractérisées par les plus fortes concentrations au rejet.

IV.2.1.2.2. DBO₅

2015		Concentration moyenne journalière en DBO ₅ des effluents émis par Aquapole (mg/l)			
		QRPS = 5,5 m ³ /s	QRPS = 6 m ³ /s	QRPS = actuel (simulé)	QRPS = actuel (observé)
Valeur non dépassée plus de 1 fois par an	100,0%	23	22	45	93
Valeur non dépassée plus de 2 fois par an	99,7%	22	21	41	67
Valeur non dépassée plus de 3 fois par an	99,5%	21	21	39	49
Valeur non dépassée plus de 6 fois par an	98,6%	17	17	30	43
Valeur non dépassée plus de 12 fois par an	97,0%	14	14	25	31
Valeur non dépassée plus de 18 fois par an	95,3%	13	12	23	22
Valeur non dépassée plus de 20 fois par an	94,8%	12	12	23	22
Valeur non dépassée plus de 24 fois par an	93,7%	12	12	22	19
Valeur non dépassée plus de 30 fois par an	92,1%	11	11	19	16
Valeur non dépassée plus de 60 fois par an	83,8%	7	7	10	10
Valeur non dépassée plus de 85 fois par an	77,0%	5	5	7	7
Valeur non dépassée plus de 106 fois par an	71,2%	5	5	5	6
Valeur non dépassée plus de 180 fois par an	51,0%	5	5	5	5

En situation actuelle, la valeur de 25 mgDBO₅/l a été dépassée 12 fois par an dans la simulation, pour un équivalent⁴³ de 10 fois par an selon les observations.

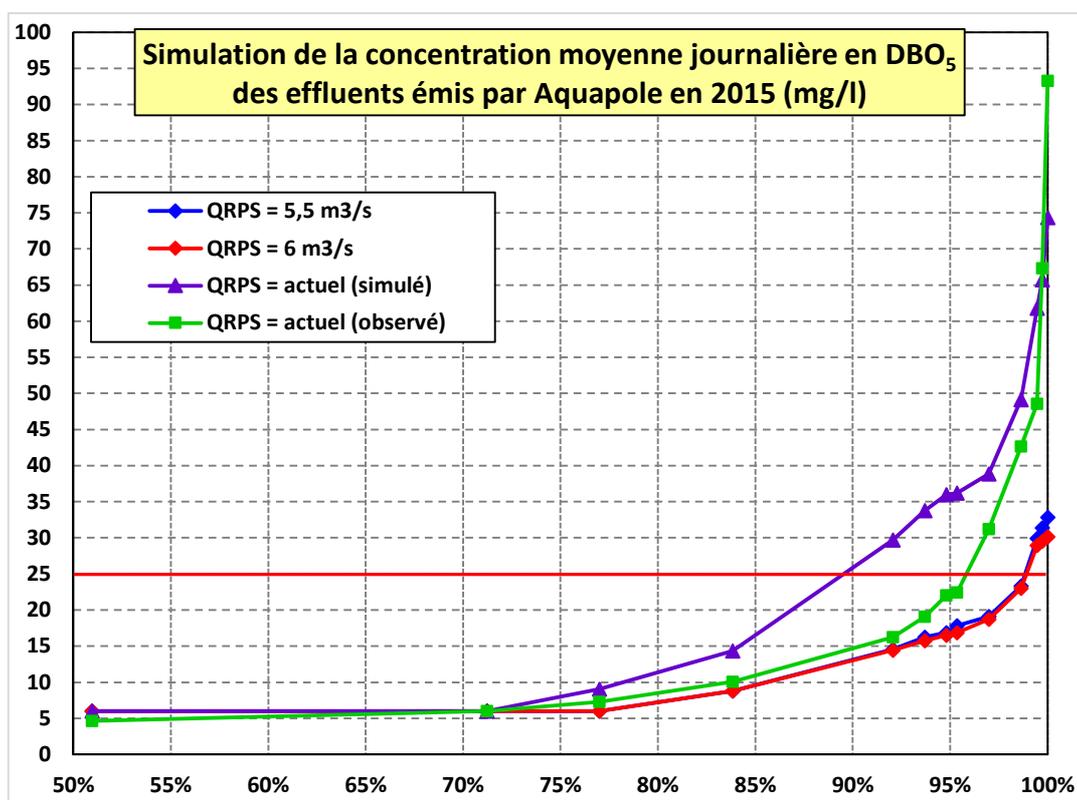


Les plus fortes concentrations atteintes s'élèvent à 22 ou 23 mgDBO₅/l selon l'augmentation de la capacité de l'étage l^{aire} (6 ou 5,5 m³/s). Les 15 mgDBO₅/l ne seraient dépassés que respectivement 11 ou 7 jours/an pour des capacités de l'étage l^{aire} de 5,5 ou 6 m³/s.

⁴³ 6 fois entre le 1^{er} juin et le 31 décembre 2015, dont une fois au-delà du seuil rédhibitoire des 50 mg/l.

Le tableau et la figure qui suivent illustrent le test de sensibilité mené pour le paramètre DBO₅.

2015		Concentration moyenne journalière en DBO ₅ des effluents émis par Aquapole (mg/l)			
		QRPS = 5,5 m ³ /s	QRPS = 6 m ³ /s	QRPS = actuel (simulé)	QRPS = actuel (observé)
Valeur non dépassée plus de 1 fois par an	100,0%	33	30	74	93
Valeur non dépassée plus de 2 fois par an	99,7%	31	30	66	67
Valeur non dépassée plus de 3 fois par an	99,5%	30	29	62	49
Valeur non dépassée plus de 6 fois par an	98,6%	23	23	49	43
Valeur non dépassée plus de 12 fois par an	97,0%	19	19	39	31
Valeur non dépassée plus de 18 fois par an	95,3%	18	17	36	22
Valeur non dépassée plus de 20 fois par an	94,8%	17	17	36	22
Valeur non dépassée plus de 24 fois par an	93,7%	16	16	34	19
Valeur non dépassée plus de 30 fois par an	92,1%	15	14	30	16
Valeur non dépassée plus de 60 fois par an	83,8%	9	9	14	10
Valeur non dépassée plus de 85 fois par an	77,0%	6	6	9	7
Valeur non dépassée plus de 106 fois par an	71,2%	6	6	6	6
Valeur non dépassée plus de 180 fois par an	51,0%	6	6	6	5

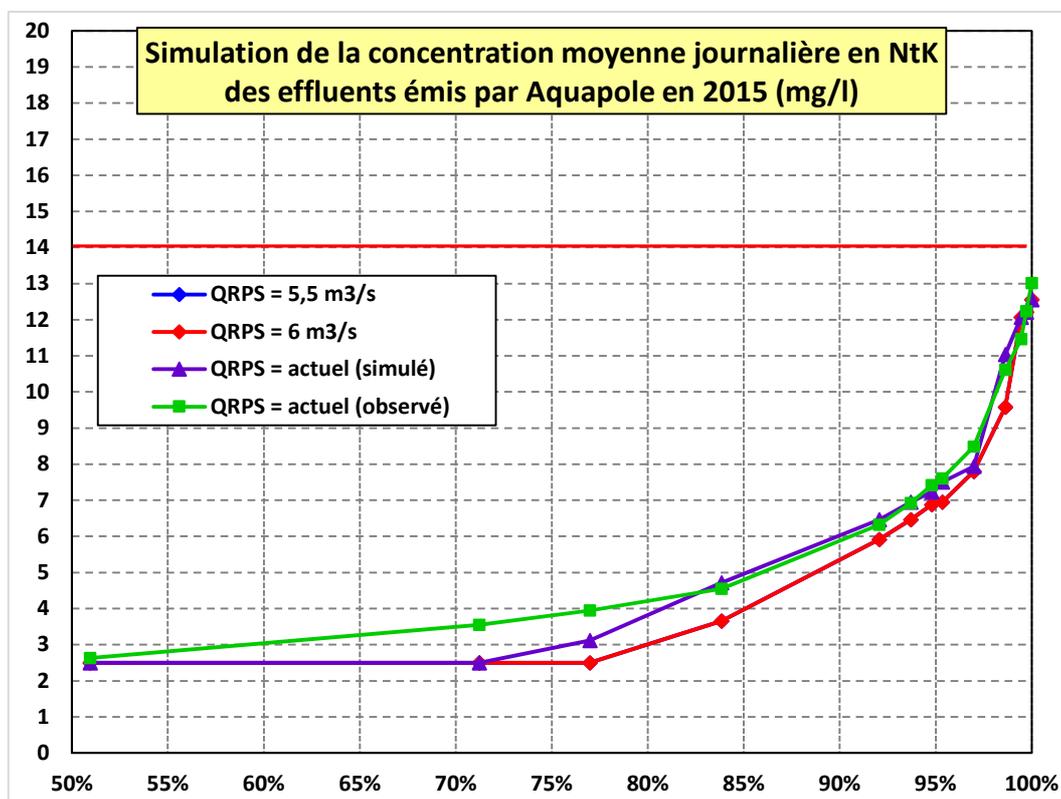


Les plus fortes concentrations atteintes s'élèvent à 30 ou 33 mgDBO₅/l selon l'augmentation de la capacité de l'étage l^{aire} (6 ou 5,5 m³). Elles sont bien inférieures au seuil rédhibitoire de 50 mg/l. Les 25 mgDBO₅/l ne seraient dépassés que 5 jours/an pour des capacités de l'étage l^{aire} de 5,5 et 6 m³/s.

IV.2.1.2.3. NtK

2015		Concentration moyenne journalière en NtK des effluents émis par Aquapole (mg/l)			
		QRPS = 5,5 m ³ /s	QRPS = 6 m ³ /s	QRPS = actuel (simulé)	QRPS = actuel (observé)
Valeur non dépassée plus de 1 fois par an	100,0%	12,6	12,6	12,6	13,0
Valeur non dépassée plus de 2 fois par an	99,7%	12,2	12,2	12,2	12,2
Valeur non dépassée plus de 3 fois par an	99,5%	12,1	12,1	12,1	11,5
Valeur non dépassée plus de 6 fois par an	98,6%	9,6	9,6	11,0	10,6
Valeur non dépassée plus de 12 fois par an	97,0%	7,8	7,8	7,9	8,5
Valeur non dépassée plus de 18 fois par an	95,3%	6,9	6,9	7,5	7,6
Valeur non dépassée plus de 20 fois par an	94,8%	6,9	6,9	7,2	7,4
Valeur non dépassée plus de 24 fois par an	93,7%	6,5	6,5	7,0	6,9
Valeur non dépassée plus de 30 fois par an	92,1%	5,9	5,9	6,5	6,3
Valeur non dépassée plus de 60 fois par an	83,8%	3,7	3,7	4,7	4,6
Valeur non dépassée plus de 85 fois par an	77,0%	2,5	2,5	3,1	4,0
Valeur non dépassée plus de 106 fois par an	71,2%	2,5	2,5	2,5	3,6
Valeur non dépassée plus de 180 fois par an	51,0%	2,5	2,5	2,5	2,6

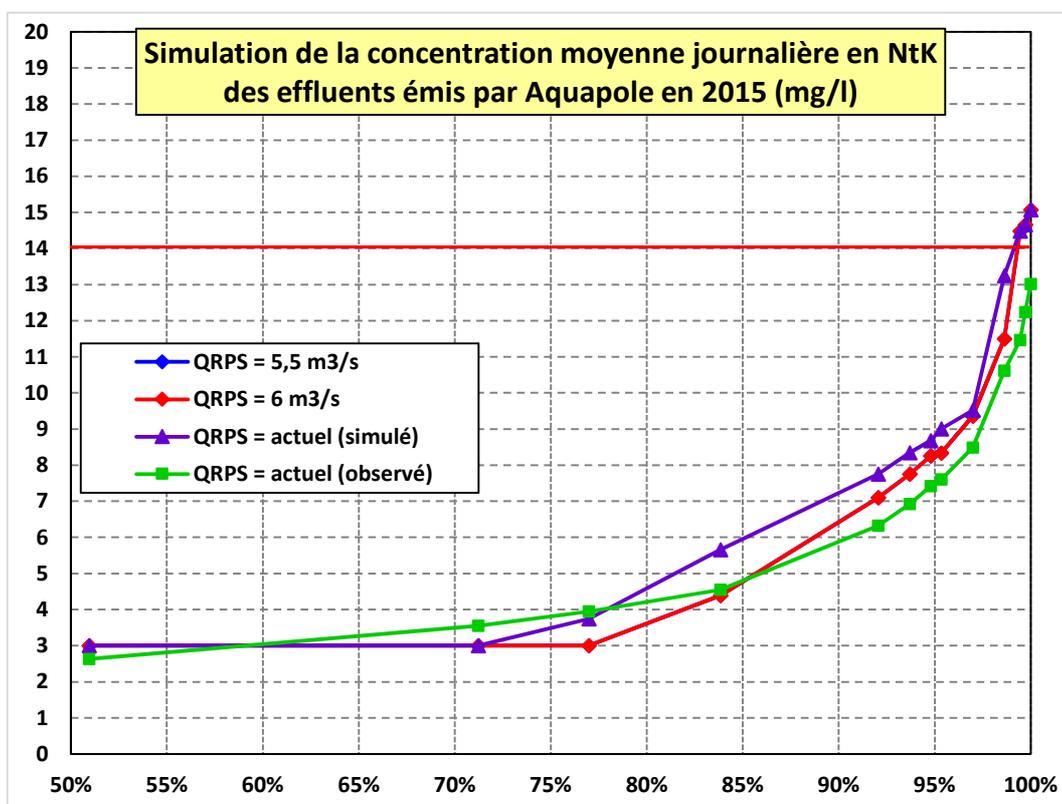
En situation actuelle, la valeur de 14 mgNtK/l n'a pas été dépassée en 2015, aussi bien en termes de valeurs observées entre le 1^{er} juin et le 31 décembre qu'en termes de simulations.



Les simulations effectuées pour une capacité renforcée de l'étage I^{aire} n'aboutissent pas à une amélioration significative des performances d'Aquapole vis-à-vis du paramètre NtK. Cela est normal dans la mesure où l'étage I^{aire} ne participe que très peu à l'abattement de ce paramètre.

Le tableau et la figure qui suivent illustrent le test de sensibilité mené pour le paramètre NtK.

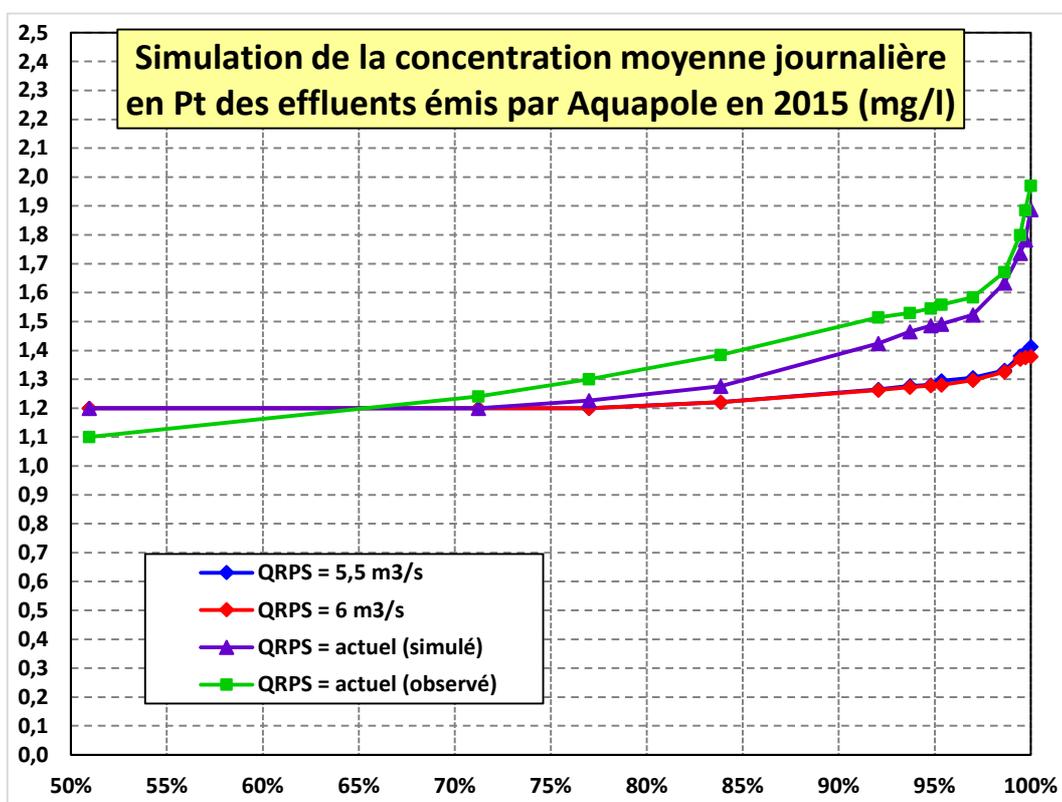
2015		Concentration moyenne journalière en NtK des effluents émis par Aquapole (mg/l)			
		QRPS = 5,5 m3/s	QRPS = 6 m3/s	QRPS = actuel (simulé)	QRPS = actuel (observé)
Valeur non dépassée plus de 1 fois par an	100,0%	15,1	15,1	15,1	13,0
Valeur non dépassée plus de 2 fois par an	99,7%	14,7	14,7	14,7	12,2
Valeur non dépassée plus de 3 fois par an	99,5%	14,5	14,5	14,5	11,5
Valeur non dépassée plus de 6 fois par an	98,6%	11,5	11,5	13,2	10,6
Valeur non dépassée plus de 12 fois par an	97,0%	9,4	9,4	9,5	8,5
Valeur non dépassée plus de 18 fois par an	95,3%	8,3	8,3	9,0	7,6
Valeur non dépassée plus de 20 fois par an	94,8%	8,3	8,3	8,7	7,4
Valeur non dépassée plus de 24 fois par an	93,7%	7,8	7,8	8,3	6,9
Valeur non dépassée plus de 30 fois par an	92,1%	7,1	7,1	7,8	6,3
Valeur non dépassée plus de 60 fois par an	83,8%	4,4	4,4	5,7	4,6
Valeur non dépassée plus de 85 fois par an	77,0%	3,0	3,0	3,7	4,0
Valeur non dépassée plus de 106 fois par an	71,2%	3,0	3,0	3,0	3,6
Valeur non dépassée plus de 180 fois par an	51,0%	3,0	3,0	3,0	2,6



Il est logique que le choix des plus fortes concentrations observées comme bases de la simulation débouche sur des valeurs simulées plus élevées que celles observées actuellement. Mais même avec des hypothèses aussi défavorables, le niveau de rejet actuel serait satisfait 99% du temps.

IV.2.1.2.4. Pt

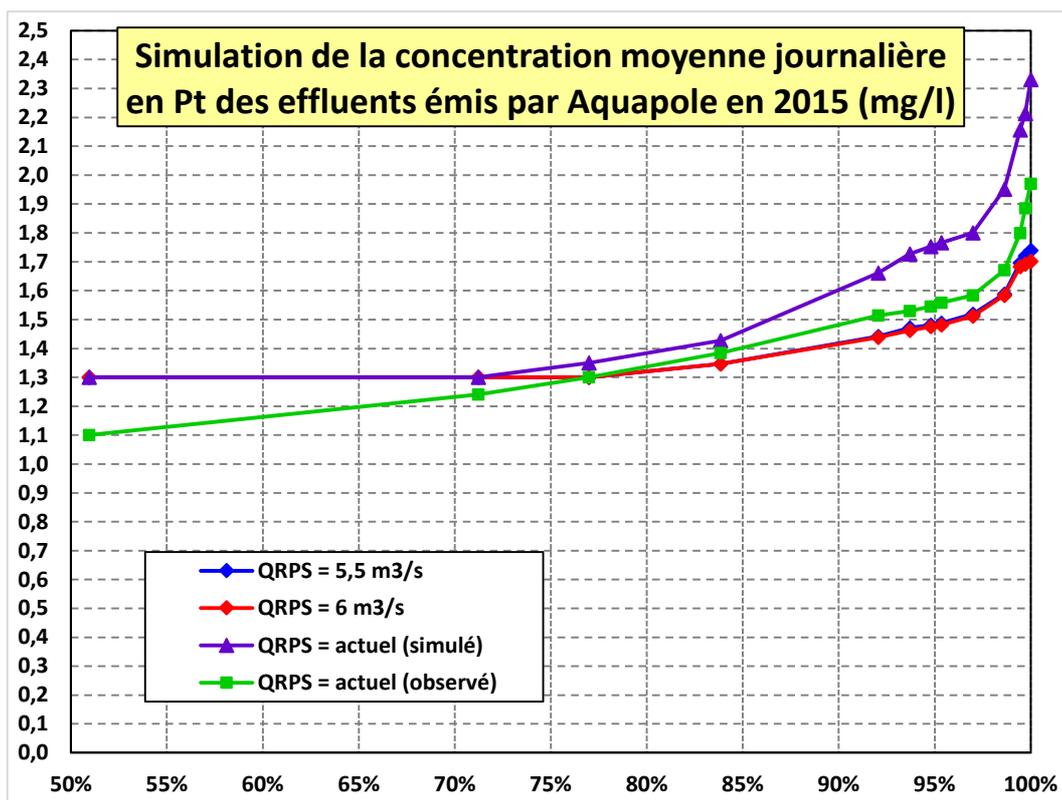
2015		Concentration moyenne journalière en Pt des effluents émis par Aquapole (mg/l)			
		QRPS = 5,5 m ³ /s	QRPS = 6 m ³ /s	QRPS = actuel (simulé)	QRPS = actuel (observé)
Valeur non dépassée plus de 1 fois par an	100,0%	1,4	1,4	1,9	2,0
Valeur non dépassée plus de 2 fois par an	99,7%	1,4	1,4	1,8	1,9
Valeur non dépassée plus de 3 fois par an	99,5%	1,4	1,4	1,7	1,8
Valeur non dépassée plus de 6 fois par an	98,6%	1,3	1,3	1,6	1,7
Valeur non dépassée plus de 12 fois par an	97,0%	1,3	1,3	1,5	1,6
Valeur non dépassée plus de 18 fois par an	95,3%	1,3	1,3	1,5	1,6
Valeur non dépassée plus de 20 fois par an	94,8%	1,3	1,3	1,5	1,5
Valeur non dépassée plus de 24 fois par an	93,7%	1,3	1,3	1,5	1,5
Valeur non dépassée plus de 30 fois par an	92,1%	1,3	1,3	1,4	1,5
Valeur non dépassée plus de 60 fois par an	83,8%	1,2	1,2	1,3	1,4
Valeur non dépassée plus de 85 fois par an	77,0%	1,2	1,2	1,2	1,3
Valeur non dépassée plus de 106 fois par an	71,2%	1,2	1,2	1,2	1,2
Valeur non dépassée plus de 180 fois par an	51,0%	1,2	1,2	1,2	1,1



Le fait de faire bénéficier à la quasi-totalité des effluents arrivant à Aquapole, d'une décantation contribue bien sûr à une amélioration de la qualité du rejet au regard du paramètre Pt.

Le tableau et la figure qui suivent illustrent le test de sensibilité mené pour le paramètre NtK.

2015		Concentration moyenne journalière en Pt des effluents émis par Aquapole (mg/l)			
		QRPS = 5,5 m3/s	QRPS = 6 m3/s	QRPS = actuel (simulé)	QRPS = actuel (observé)
Valeur non dépassée plus de 1 fois par an	100,0%	1,7	1,7	2,3	2,0
Valeur non dépassée plus de 2 fois par an	99,7%	1,7	1,7	2,2	1,9
Valeur non dépassée plus de 3 fois par an	99,5%	1,7	1,7	2,2	1,8
Valeur non dépassée plus de 6 fois par an	98,6%	1,6	1,6	2,0	1,7
Valeur non dépassée plus de 12 fois par an	97,0%	1,5	1,5	1,8	1,6
Valeur non dépassée plus de 18 fois par an	95,3%	1,5	1,5	1,8	1,6
Valeur non dépassée plus de 20 fois par an	94,8%	1,5	1,5	1,8	1,5
Valeur non dépassée plus de 24 fois par an	93,7%	1,5	1,5	1,7	1,5
Valeur non dépassée plus de 30 fois par an	92,1%	1,4	1,4	1,7	1,5
Valeur non dépassée plus de 60 fois par an	83,8%	1,3	1,3	1,4	1,4
Valeur non dépassée plus de 85 fois par an	77,0%	1,3	1,3	1,3	1,3
Valeur non dépassée plus de 106 fois par an	71,2%	1,3	1,3	1,3	1,2
Valeur non dépassée plus de 180 fois par an	51,0%	1,3	1,3	1,3	1,1



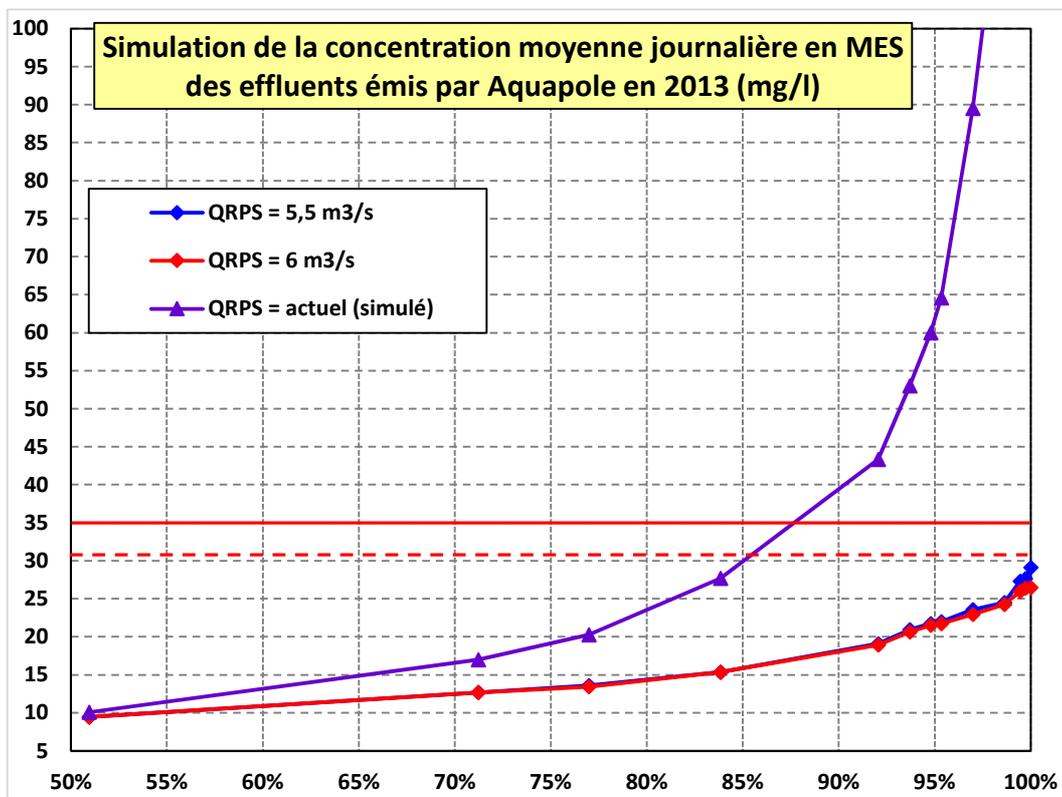
Avec des hypothèses de concentration élevées en Pt, les simulations tendent à montrer une réduction de l'amélioration qu'apporterait une augmentation de capacité de l'étage ^{aire}.

IV.2.2. Année simulée : 2013

Les résultats des simulations réalisées pour des hypothèses réalistes de qualité de l'effluent au niveau du by-pass d'entrée, au niveau du by-pass de l'étage biologique (aval immédiat de l'étage l^{aire}) et pour les eaux complètement épurées sont ci-dessous présentés.

Ils n'ont pas été comparés aux résultats effectivement observés en 2013, car la filière biologique complète (étage C + étage N) n'était pas en service.

2013		Concentration moyenne journalière en MES des effluents émis par Aquapole (mg/l)			
		QRPS = 5,5 m ³ /s	QRPS = 6 m ³ /s	QRPS = actuel (simulé)	QRPS = actuel (observé)
Valeur non dépassée plus de 1 fois par an	100,0%	29,1	26,5	208	
Valeur non dépassée plus de 2 fois par an	99,7%	27,7	26,4	180	
Valeur non dépassée plus de 3 fois par an	99,5%	27,3	26,0	129	
Valeur non dépassée plus de 6 fois par an	98,6%	24,5	24,2	123	
Valeur non dépassée plus de 12 fois par an	97,0%	23,6	23,0	90	
Valeur non dépassée plus de 18 fois par an	95,3%	22,0	21,7	65	
Valeur non dépassée plus de 20 fois par an	94,8%	21,7	21,5	60	
Valeur non dépassée plus de 24 fois par an	93,7%	20,9	20,6	53	
Valeur non dépassée plus de 30 fois par an	92,1%	19,1	18,9	43,3	
Valeur non dépassée plus de 60 fois par an	83,8%	15,4	15,4	27,7	
Valeur non dépassée plus de 85 fois par an	77,0%	13,6	13,4	20,3	
Valeur non dépassée plus de 106 fois par an	71,2%	12,7	12,7	17,0	
Valeur non dépassée plus de 180 fois par an	51,0%	9,4	9,4	10,1	



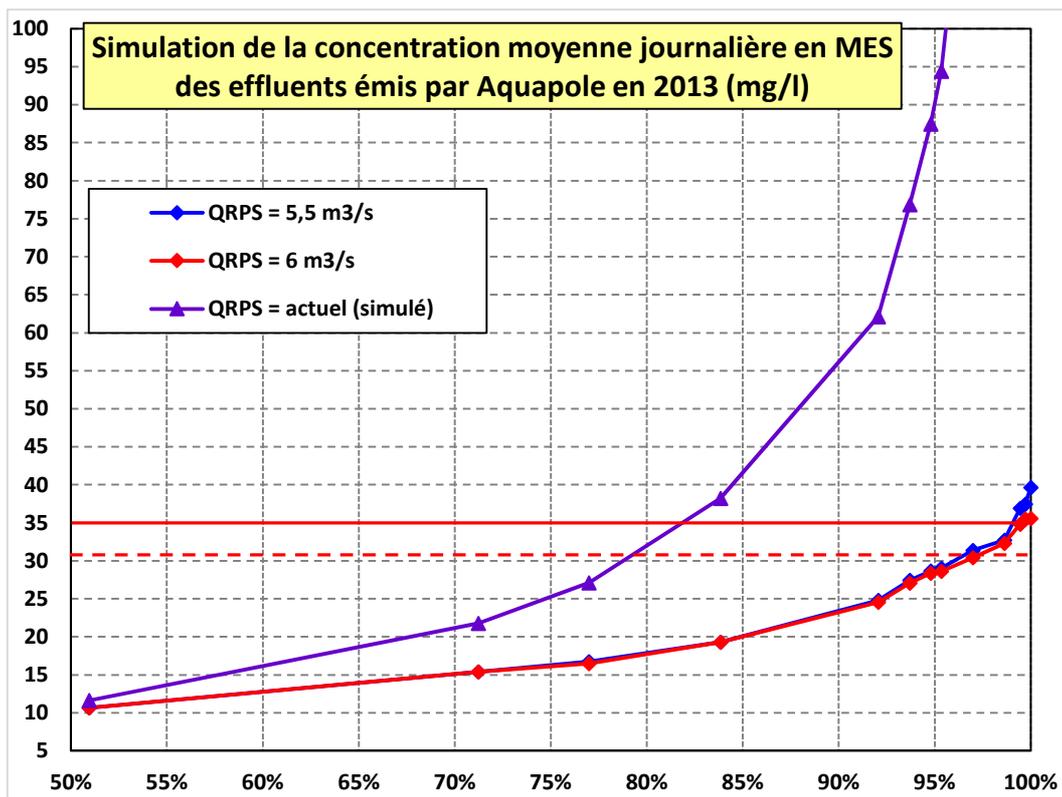
On observe que l'on ne dépasse jamais une concentration de 30 mgMES/l, que ce soit pour une capacité de l'étage l^{aire} de 5,5 m³/s ou de 6 m³/s.

L'admission d'un volume journalier supérieur à 400 000 m³/j à 5 reprises⁴⁴ conduit à des concentrations en MES comprises entre 25,4 et 29,1 mg/l pour une capacité de l'étage l^{aire} de 5,5 m³/s, et entre 25,4 et 26,5 mg/l pour une capacité de l'étage l^{aire} de 6 m³/s. La faiblesse de ces concentrations maximales atteintes démontre qu'Aquapole pourrait, avec un étage l^{aire} de capacité renforcée, admettre un volume journalier de 400 000 m³/j sans craindre une détérioration pénalisante de la qualité de son rejet au regard du paramètre MES.

En retenant pour les concentrations représentatives des qualités de l'effluent au niveau du by-pass d'entrée, au niveau du by-pass de l'étage biologique (aval immédiat de l'étage l^{aire}) et pour les eaux complètement épurées, des hypothèses « pessimistes », on aboutit aux résultats ci-dessous présentés.

2013		Concentration moyenne journalière en MES des effluents émis par Aquapole (mg/l)			
		QRPS = 5,5 m ³ /s	QRPS = 6 m ³ /s	QRPS = actuel (simulé)	QRPS = actuel (observé)
Valeur non dépassée plus de 1 fois par an	100,0%	39,6	35,6	312	
Valeur non dépassée plus de 2 fois par an	99,7%	37,4	35,5	270	
Valeur non dépassée plus de 3 fois par an	99,5%	36,9	34,8	191	
Valeur non dépassée plus de 6 fois par an	98,6%	32,7	32,3	183	
Valeur non dépassée plus de 12 fois par an	97,0%	31,4	30,4	132	
Valeur non dépassée plus de 18 fois par an	95,3%	29,0	28,6	94	
Valeur non dépassée plus de 20 fois par an	94,8%	28,6	28,4	87	
Valeur non dépassée plus de 24 fois par an	93,7%	27,5	27,0	77	
Valeur non dépassée plus de 30 fois par an	92,1%	24,8	24,5	62	
Valeur non dépassée plus de 60 fois par an	83,8%	19,3	19,3	38,2	
Valeur non dépassée plus de 85 fois par an	77,0%	16,8	16,5	27,1	
Valeur non dépassée plus de 106 fois par an	71,2%	15,4	15,4	21,8	
Valeur non dépassée plus de 180 fois par an	51,0%	10,7	10,7	11,7	

⁴⁴ Compris entre 400 304 m³/j et 418 544 m³/j.



On remarque que le seuil de 35 mgMES/l n'est dépassé que pour 2 journées pour une capacité de l'étage I^{aire} de 6 m³/s, et que pour 4 journées pour une capacité de l'étage I^{aire} de 5,5 m³/s.

Le seuil de 31 mgMES/l est dépassé pour 11 journées pour une capacité de l'étage I^{aire} de 6 m³/s, et lors de 13 journées pour une capacité de l'étage I^{aire} de 5,5 m³/s.

Lors des 5 journées pour lesquelles le volume journalier admis sur Aquapole est supérieur à 400 000 m³/j, les concentrations simulées en MES sur la base d'hypothèses pessimistes sont comprises entre 34 et 39,6 mg/l pour une capacité de l'étage I^{aire} de 5,5 m³/s, et entre 34 et 35,6 mg/l pour une capacité de l'étage I^{aire} de 6 m³/s. Bien que ces concentrations soient supérieures ou voisines de la valeur maximale de 35 mg/l imposée par la réglementation en vigueur, cela confirme qu'Aquapole pourrait, avec un étage I^{aire} de capacité renforcée, admettre un volume journalier de 400 000 m³/j sans craindre une détérioration pénalisante de la qualité de son rejet au regard du paramètre MES, dans la mesure où une concentration comprise entre 35 mg/l et la valeur rédhibitoire de 85 mg/l n'est pas dépassée plus de 25 fois par an (soit 6,8% du temps).

Les résultats des simulations effectuées pour l'année 2013 ne remettent donc pas en cause ceux simulés pour l'année 2015.

IV.3. Conclusion

Une capacité de l'étage I^{aire} portée à 5,5 ou 6 m³/s, conjuguée à l'admission garantie de 240 000 m³/j sur la filière biologique (C + N), permet, comme le montre pour l'année 2015 le tableau ci-dessous, de largement satisfaire les concentrations maximales en DCO, DBO₅ et MES imposées par l'arrêté du 21 juillet 2015 à la sortie des stations d'épuration, de même que les concentrations jusqu'alors imposées par arrêté préfectoral en DCO, MES et NtK (respectivement 106 mgDCO/l, 31 mgMES/l et 14 mgNtK/l).

Résumé des concentrations simulées en sortie d'Aquapole suite à une augmentation de capacité de l'étage I ^{aire}		
	Simulation avec hypothèses réalistes	Simulation avec hypothèses "pessimistes"
MES	31 mg/l jamais dépassés	35 mg/l dépassés 4 à 3 jours/an.
		Valeurs maxi : 42,4 et 36,8 mg/l
DCO	66 mg/l jamais dépassés	65 mg/l dépassés 5 jours/an.
		Valeurs maxi : 87 et 80 mg/l
DBO₅	23 mg/l jamais dépassés	25 mg/l dépassés 5 jours/an.
		Valeurs maxi : 33 et 30 mg/l
NtK	13 mg/l jamais dépassés	14 mg/l dépassés 3 jours/an.
		Valeurs maxi : 15,1 mg/l
Pt	1,4 mg/l jamais dépassés	1,7 mg/l jamais dépassés

Même en adoptant des hypothèses pénalisantes pour ces simulations, le nombre annuel de jours où certaines des concentrations imposées à Aquapole viendraient à être dépassées, demeure toujours inférieur à 5. Cette occurrence est donc encore très éloignée des 25 jours annuellement tolérés au regard de la législation en vigueur.

On observe aussi que de tels résultats sont obtenus jusqu'à des volumes journaliers admis sur Aquapole qui dépassent 400 000 m³/j. L'adoption d'un débit de référence présentant cette valeur ne remettrait donc pas en cause le bienfondé d'une augmentation de la capacité de l'étage I^{aire}.

IV.4. Esquisse de phasage des futurs aménagements du système Aquapole

1ère phase

Il est proposé une 1^{ère} phase d'aménagements à réaliser à court terme qui reposerait sur la réglementation telle qu'elle prévaut actuellement, et notamment sur le fait que le système de collecte relié à Aquapole peut être jugé « conforme » au regard de la note du 7 septembre 2015, puisqu'en moyenne pour les années 2014 et 2015, les volumes déversés se sont élevés à moins de 5% des volumes collectés. Ces aménagements porteraient donc sur un renforcement de la station d'épuration lui permettant de satisfaire au niveau de rejet qui lui est imposé lorsque les volumes journaliers qui lui parviennent ne dépassent pas le débit de référence (340000m³/j) calculé selon les précisions de l'article 2, 6°) de l'arrêté du 21 juillet 2015 (Le débit de référence correspond au percentile 95 des débits arrivant⁴⁵ à la station de traitement des eaux usées).

Pour cette 1^{ère} phase, il est proposé de considérer que les volumes journaliers d'eaux strictement usées émis par la population et les activités raccordées demeureront stables, de même que les intrusions d'eaux claires parasites et les surfaces actives raccordées. Cela signifie que durant la période concernée par cette 1^{ère} phase d'aménagements, il n'y a pas d'aggravation en termes d'apports d'eaux claires parasites et d'eaux pluviales.

Phase ultérieure

Cette phase correspond au long terme, caractérisé par une très probable remise en cohérence de la législation française avec les objectifs de la DERU, et notamment le respect d'un nombre moyen⁴⁶ annuel de jours de déversements au niveau du système de collecte ne dépassant 18 à 20 jours/an. On a vu que ce critère équivalait, avec les flux actuellement émis dans le réseau de collecte (EU strictes, ECP et EP), à un débit représentatif système de collecte de l'ordre de 400 000 m³/j.

Les simulations effectuées dans le cadre de la 1^{ère} phase, telles que précédemment décrites, seront valorisées dans l'optique d'un tel objectif (400 000 m³/j à admettre impérativement sur Aquapole). La réflexion sur le niveau de rejet sera adaptée à ces nouvelles conditions, et surtout, on vérifiera que la capacité envisagée pour l'étage l^{aire} serait à terme suffisante.

Cependant, préalablement à cette adaptation menée au niveau d'Aquapole, il conviendra de déterminer quelles sont les solutions au niveau de l'outil de collecte qui permettraient de limiter à 20 jours/an, le nombre annuel de déversements. Des hypothèses de réduction des apports d'ECP et des surfaces imperméabilisées devront être émises. La faisabilité d'aménagements de stockage-restitution implantés sur le réseau de collecte devra être examinée afin d'en prendre en compte les effets.

⁴⁵ Rappel : Cette définition est incohérente avec tout le restant de la législation en vigueur... Cf. précédemment §.3.3.2. Le débit de référence calculé selon cet article est de l'ordre de 340 000 m³/j.

⁴⁶ Calculé sur 5 années consécutives...

Annexes

Annexe n°1 : Plus fortes charges moyennes hebdomadaires générées par le système de collecte en 2014-2015

Le premier tableau qui suit présente les plus fortes charges moyennes sur 7 jours consécutifs générées par le système de collecte rattaché à Aquapole en 2014 / 2015.

Les charges déversées par les déversoirs d'orage correspondent à celles calculées pour les 7 déversoirs d'orage suivants : La Mogne, Jean Macé, Fontenay 1, la Grande Saulne, la Mogne / ZUP, Amont Berges et CHU.

Les concentrations affectées aux volumes journaliers déversés mesurés sont celles, moyennes journalières, mesurées en entrée d'Aquapole les jours où les déversements ont eu lieu.

Le second tableau présente les plus fortes charges moyennes sur 7 jours consécutifs générées par le système de collecte rattaché à Aquapole en 2014 / 2015, si on exclut du calcul de la moyenne, les charges journalières se rapportant aux journées lors desquelles le volume journalier généré par le système de collecte a été supérieur à 390 095 m³/j.

Le classement présenté dans ces tableaux est par ordre décroissant de charges journalières en DBO₅.

Vu que l'échantillon de données concerne deux années, c'est la 2^{ème} plus forte valeur qui est à retenir comme valeur de période de retour « 1 fois par an » ou annuelle, puisque la 1^{ère} possède une probabilité d'apparition de « 1 tous les deux ans ».

Plus fortes charges moyennes hebdomadaires générées par le système de collecte en 2014 et 2015

Rang et date de l'épisode	Valeurs journalières moyennes sur épisode de 7 jours consécutifs				Valeurs journalières maximales observées pendant l'épisode						Observations	
	DCO (kg/j)	DBO ₅ (kg/j)	MES (kg/j)	NtK (kg/j)	Vj (m ³ /j)	DCO (kg/j)	DBO ₅ (kg/j)	MES (kg/j)	NtK (kg/j)	Précip. (mm/j)		
1	19/11/2015	92 856	40 942	54 581	7 342	20/11/2015	309 843	139 429	73 433	90 474	28,4	Volume restitué sur 2 jours (8,3 mm/j, 376 698 m ³ /j, 148 419 kgDCO ₅ /j et 11 188 kgNtK/j le 21/11)
2	12/12/2014	79 365	39 046	50 728	7 803	17/12/2014	374 523	165 539	79 773	129 585	10 292	
3	11/01/2015	76 748	35 767	41 072	6 411	16/01/2015	540 342	173 450	72 406	103 746		
4	25/04/2015	69 013	32 151	46 715	6 172	27/04/2015	455 520	133 467	55 118	84 727	9 739	
5	24/03/2015	64 992	32 035	39 317	6 103	30/03/2015	623 435	89 151	46 134	62 343	7 593	Volume restitué sur 2 jours (42,4 mm/j et 310 782 m ³ /j le 29/03)
6	20/05/2014	69 062	29 793	44 117	6 865	26/05/2014	374 008	139 131	53 867	89 762	9 339	Le 22/05 : 24,3 mm avec de très fortes charges : 364 327 m ³ /j et 45 126 kgDBO ₅ /j
7	01/05/2014	59 758	28 524	36 686	5 350	07/05/2014	330 228	92 794	59 771	74 962	6 274	2nde partie d'une précipitation à cheval sur 2 jours (19 mm au total)
8	03/11/2014	65 245	28 266	37 165	7 328	04/11/2014	433 908	157 943	53 371	100 667	12 410	
9	03/04/2015	60 156	27 901	29 161	5 703	04/04/2015	390 499	83 567	41 393	47 250		
10	05/10/2014	58 131	27 875	36 453	5 317	10/10/2014	229 350	105 960	57 108	75 456		Volume restitué sur 2 jours (228 273 m ³ /j le 11/10) La charge de DBO ₅ du 09/10 n'a pas été prise en compte, car aberrante
11	16/03/2015	56 577	27 712	30 361	5 721	17/03/2015	226 237	84 160	42 759	40 044	6 111	
12	17/10/2014	60 194	27 626	33 832	5 390	21/10/2014	232 317	116 856	39 029	66 210		

En caractères rouge, les 2 plus fortes valeurs par colonne.

Plus fortes charges moyennes hebdomadaires générées par le système de collecte en 2014 et 2015
Charges générées si Vj > 390 095 m³/j : exclues

Rang et date de l'épisode	Valeurs journalières moyennes sur épisode de 7 jours consécutifs				Valeurs journalières maximales observées pendant l'épisode						Observations	
	DCO (kg/j)	DBO ₅ (kg/j)	MES (kg/j)	NtK (kg/j)	Vj (m ³ /j)	DCO (kg/j)	DBO ₅ (kg/j)	MES (kg/j)	NtK (kg/j)	Précip. (mm/j)		
1	19/11/2015	92 856	40 942	54 581	7 342	20/11/2015	309 843	139 429	73 433	90 474	28,4	Volume restitué sur 2 jours (8,3 mm/j, 376 698 m ³ /j, 148 419 kgDCO ₅ /j, 61 402 kgDBO ₅ /j et 11 188 kgNtK/j le 21/11)
2	12/12/2014	79 365	39 046	50 728	7 803	17/12/2014	374 523	165 539	79 773	129 585	10 292	Très forte charge de temps sec le 14/12, avec 210 519 m ³ /j, 94 733 kgDCO ₅ /j, 44 630 kgDBO ₅ /j, 58 945 kgMES/j et 6 783 kgNtK/j
3	22/03/2015	60 966	30 042	35 480	5 698	28/03/2015	223 526	73 540	39 117	47 458	5 499	A 5 jours d'intervalle, une grosse charge résultant d'une petite pluie (6 mm/j, 248 723 m ³ /j le 25/03) puis une autre charge liée au début d'un fort évènement pluviométrique (42,4 mm/j le 29/03)
4	20/05/2014	69 062	29 793	44 117	6 865	26/05/2014	374 008	139 131	53 867	89 762	9 339	Le 22/05 : 24,3 mm avec de très fortes charges : 364 327 m ³ /j et 45 126 kgDBO ₅ /j
5	11/01/2015	60 631	29 458	30 144		11/01/2015	241 600	73 205	41 072	41 797		
6	01/05/2014	59 758	28 524	29 562	5 350	07/05/2014	330 228	92 794	59 771	74 962	6 274	2nde partie d'une précipitation à cheval sur 2 jours (19 mm au total)
7	21/04/2015	50 207	28 324	30 351	5 124	26/04/2015	225 593	56 849	34 741	29 562	5 347	Forte charge liée au début d'un fort évènement pluviométrique (37,2 mm/j en 2 jours)
8	05/10/2014	58 131	27 875	36 453	5 317	10/10/2014	229 350	105 960	57 108	75 456		Volume restitué sur 2 jours (245 839 m ³ /j le 11/10). La charge de DBO ₅ du 09/10 n'a pas été prise en compte, car aberrante

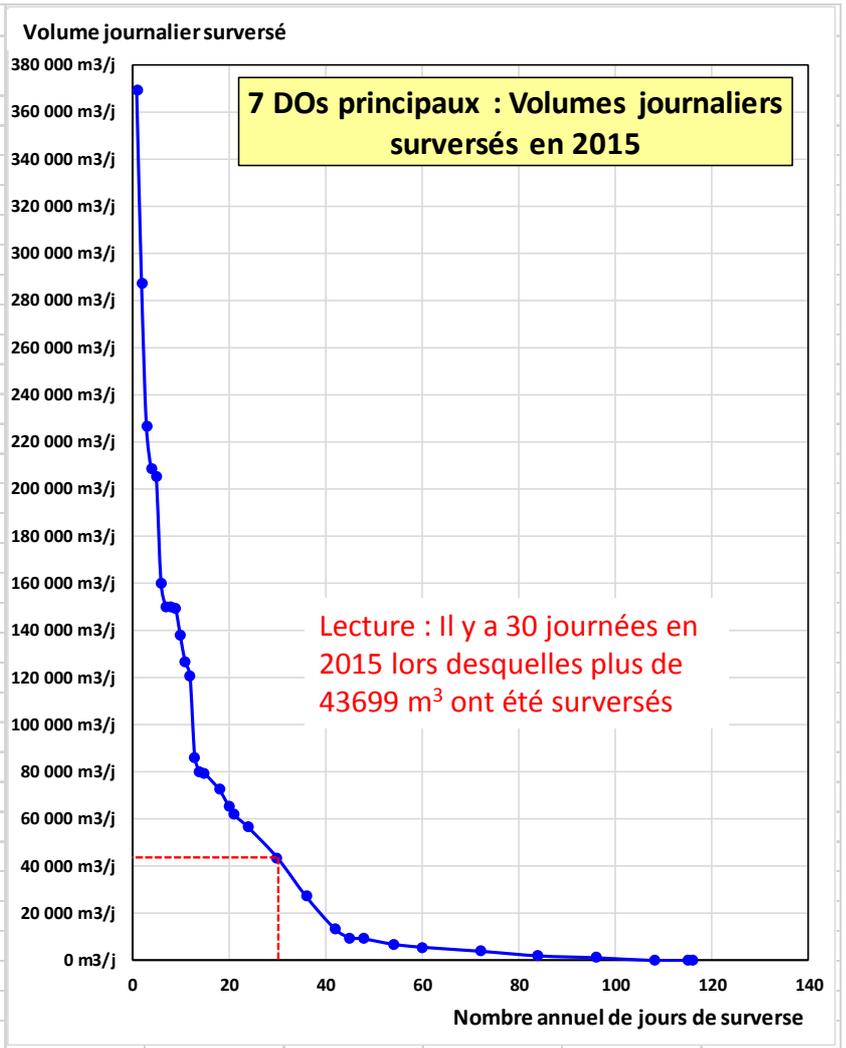
En caractères rouge, les 2 plus fortes valeurs par colonne.

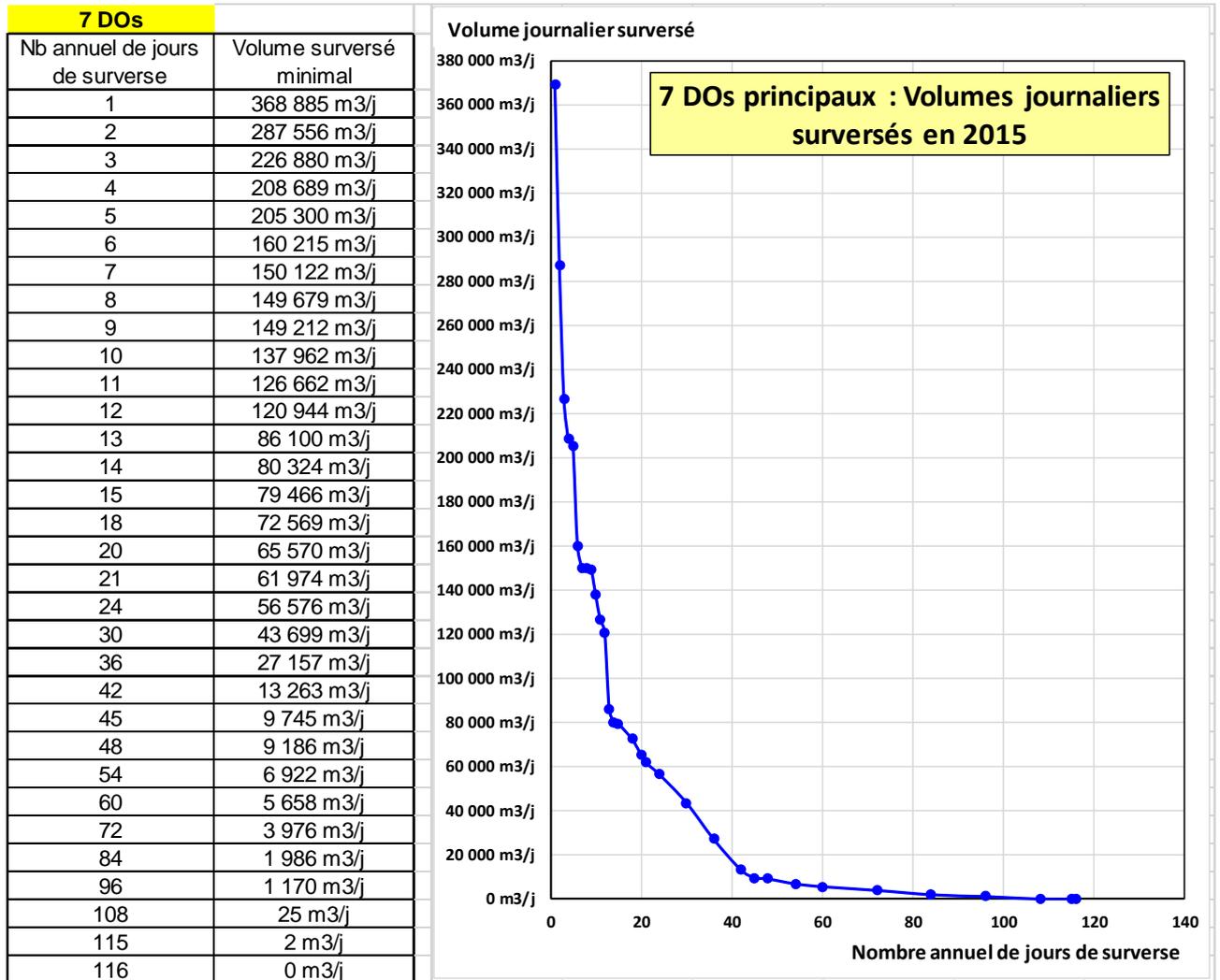
On observe donc que les deux premiers événements classés sont les mêmes dans ces deux tableaux. La CBPO s'élève donc dans les deux cas, à 39,046 tonnes/jour de DBO₅.

Par contre, les valeurs qui suivent les deux premières plus fortes décroissent beaucoup plus rapidement si on exclut de la base de données, les charges journalières générées les jours où le volume journalier d'effluents collectés est inférieur au débit de référence. Cela signifie que si la méthode consistant à ne pas prendre en compte les charges générées les jours où le volume journalier d'effluents collectés est supérieur au débit de référence était adoptée, le travail de classement statistique gagnerait en fiabilité s'il était mené pour un échantillon supérieur à 2 années (5 années ?).

Annexe n°2 : Répartition fréquentielle des déversements sur le système de collecte (année 2015)

7 DOs	
Nb annuel de jours de surverse	Volume surversé minimal
1	368 885 m ³ /j
2	287 556 m ³ /j
3	226 880 m ³ /j
4	208 689 m ³ /j
5	205 300 m ³ /j
6	160 215 m ³ /j
7	150 122 m ³ /j
8	149 679 m ³ /j
9	149 212 m ³ /j
10	137 962 m ³ /j
11	126 662 m ³ /j
12	120 944 m ³ /j
13	86 100 m ³ /j
14	80 324 m ³ /j
15	79 466 m ³ /j
18	72 569 m ³ /j
20	65 570 m ³ /j
21	61 974 m ³ /j
24	56 576 m ³ /j
30	43 699 m ³ /j
36	27 157 m ³ /j
42	13 263 m ³ /j
45	9 745 m ³ /j
48	9 186 m ³ /j
54	6 922 m ³ /j
60	5 658 m ³ /j
72	3 976 m ³ /j
84	1 986 m ³ /j
96	1 170 m ³ /j
108	25 m ³ /j
115	2 m ³ /j
116	0 m ³ /j





DO Fontenay	
Nb annuel de jours de surverse	Volume surversé minimal
1	191 644 m3/j
2	140 984 m3/j
3	91 611 m3/j
4	88 075 m3/j
5	78 912 m3/j
6	74 705 m3/j
7	73 576 m3/j
8	67 689 m3/j
9	66 710 m3/j
10	61 457 m3/j
11	55 029 m3/j
12	53 475 m3/j
13	52 004 m3/j
14	50 310 m3/j
15	41 520 m3/j
18	36 161 m3/j
20	34 114 m3/j
21	32 651 m3/j
24	26 598 m3/j
30	20 197 m3/j
36	12 445 m3/j
42	5 853 m3/j
45	5 034 m3/j
48	4 518 m3/j
54	2 885 m3/j
60	934 m3/j
66	2 m3/j
67	0 m3/j

