

**VENAREY-LES-  
LAUMES**



**REHABILITATION DE LA STATION D'EPURATION DE  
VENAREY-LES-LAUMES**

**DEFINITION DES CRITERES DE DIMENSIONNEMENT**

HOENHEIM, le 6 janvier 2022  
Mis à jour le 30 novembre 2022

## SOMMAIRE

	Pages
<b>1. OBJET ET CONTEXTE</b>	<b>3</b>
<b>2. ANALYSES DES DONNEES</b>	<b>4</b>
2.1 DONNEES DISPONIBLES	4
2.2 ANALYSE DES VOLUMES D'EAUX EN ENTREE DE STEP – SITUATION ACTUELLE	5
2.2.1 CAPACITE NOMINALE	5
2.2.2 DEBIT MOYEN DE TEMPS SEC	5
2.2.3 DECOMPOSITION DU DEBIT	6
2.3 ANALYSE DES CHARGES POLLUANTES - SITUATION ACTUELLE	11
2.3.1 CHARGE EN ENTREE DE STEP	11
2.3.2 CHARGES PROVENANT DES INDUSTRIES	14
<b>3. CRITERES DE DIMENSIONNEMENT – SITUATION FUTURE</b>	<b>16</b>
<b>3.1 HYPOTHESES</b>	<b>16</b>
3.1.1 EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE	16
3.1.2 EAUX CLAIRES PARASITES PERMANENTES	16
3.1.3 REJET DES INDUSTRIELS / CHARGE DIMENSIONNANTE	16
<b>3.2 DEFINITION DES CRITERES DE DIMENSIONNEMENT</b>	<b>17</b>
3.2.1 DEBITS	17
3.2.2 CHARGES	18
3.2.3 CONDITIONS DE REJET	19
<b>3.3 CHOIX DU PROCESS BIOLOGIQUE</b>	<b>19</b>
<b>3.4 REMARQUES CONNEXES SUR LE DIMENSIONNEMENT</b>	<b>20</b>

## GESTION DES RÉVISIONS

INDICE DE REVISION	DATE	COMMENTAIRES
0	06/01/2022	Edition.
1	25/05/2022	Mise à jour suite à la réunion avec BIGARD du 17/05/2022 et des éléments transmis par l'entreprise le 18/05/2022.
2	30/11/2022	Mise à jour selon échanges mail avec M. CIBAUD (Police de l'Eau).  Les éléments ajoutés ou modifiés apparaissent en bleu.

## 1. OBJET ET CONTEXTE

Le présent rapport rend compte des études effectuées par EMCH+BERGER et HOLINGER pour la définition des critères de dimensionnement du projet de réhabilitation de la station d'épuration de VENAREY-LES-LAUMES.

La station d'épuration est vétuste et surdimensionnée, il est donc projeté de la réhabiliter.

Celle-ci a été mise en service en 1975, les principaux ouvrages en fonctionnement aujourd'hui datent de 1985.

L'installation traite les eaux usées de 8 communes ainsi que les rejets de 6 industriels :

Communes	Industries
ALISE-SAINTE-REINE	<i>BIGARD</i> (abattoir)
BUSSY-LE-GRAND	<i>NEOTISS et VALLOUREC Umbilicals</i> (métallurgie)
GRESIGNY-SAINTE-REINE	<i>EURIAL</i> (collecte de lait)
GRIGNON	<i>FEDER</i> (coopérative agricole)
MENETREUX-LE-PITTOIS	<i>Dijon Céréales</i>
POUILLENAY	<i>EIV SNCF</i>
SEIGNY	
VENAREY-LES-LAUMES	

Le réseau d'assainissement est à 99,3% séparatif. Bien que cette information ait été confirmée par la commune de VENAREY-LES-LAUMES, une corrélation entre la pluviométrie et le débit en entrée de station a été révélée par les études antérieures d'ARTELIA. L'explication du Maître d'Ouvrage est que le réseau d'assainissement est posé dans la nappe et celui-ci n'étant pas étanche. Ce qui permettrait l'intrusion d'eaux claires parasites permanentes et météoriques. La vérification de ce point fait partie des objectifs de la présente étude.

La définition des critères de dimensionnement de ce rapport doit permettre au Maître d'Ouvrage de choisir un type de process pour le traitement biologique et de fixer les valeurs dimensionnantes qui serviront pour la suite de l'opération.

## 2. ANALYSES DES DONNEES

### 2.1 DONNEES DISPONIBLES

Les données disponibles pour le diagnostic de la STEP actuelle et le dimensionnement de la STEP future, proviennent tout d'abord de l'autosurveillance pour la période 2016 à 2020, et sont les suivantes :

- Volumes journaliers d'effluents en entrée et en sortie de STEP,
- Concentrations des effluents en entrée et en sortie (prélèvements effectués sur 24h proportionnels au volume ; 2x par semaine pour les paramètres DCO et MES ; 1x par semaine pour les paramètres DBO5, NH4-N, NTK, NGL et Ptot),
- Volumes journaliers et concentration en pollution des eaux déversées en tête de station (aucun volume déversé mesuré de 2016 à 2020)
- Données de boues produites et évacuées pour compostage (volumes, tonnage en matières sèches, siccité),
- Données de réactifs, de consommation d'énergie, de consommation d'eau potable,
- Pluviométrie.

Les études réalisées par ARTELIA entre 2018 et 2021 sur l'ensemble du système de collecte et de traitement nous ont été communiquées :

- *Pré-projet de réhabilitation / rénovation de la station d'épuration de Venarey-les-Laumes - RAPPORT DE PHASE 1 - DIAGNOSTIC GENERAL* (décembre 2018) ;
- *Pré-projet de réhabilitation / rénovation de la station d'épuration de Venarey-les-Laumes - RAPPORT DE PHASE 2 (VOLUME 1/2) – ETUDE DES SCENARIOS POSSIBLES DE TRAVAUX – PARTIES A ET B DEFINITION DES DONNEES DE BASE DE CONCEPTION* (février 2020) ;
- *Pré-projet de réhabilitation / rénovation de la station d'épuration de Venarey-les-Laumes - RAPPORT DE PHASE 2 – ETUDE DES SCENARIOS POSSIBLES DE TRAVAUX – PARTIE C PRE-PROJET DE REHABILITATION DE LA STATION* (mars 2020) ;
- *Diagnostic et Schéma directeur des réseaux d'assainissement collectif intégrant un pré-Projet de réhabilitation de la Station d'épuration - RAPPORT DE PHASE 3* (août 2020) ;
- *Campagne de mesures de pollution aux exutoires des effluents industriels - RAPPORT TECHNIQUE* (juin 2021).

Le rapport d'étude d'IRH sur les micropolluants de la STEP nous a aussi été transmis (*Recherche de la présence de micropolluants dans les eaux brutes et dans les eaux traitées de la station d'épuration de VENAREY-LES-LAUMES – Rapport de synthèse - 15/05/2019*).

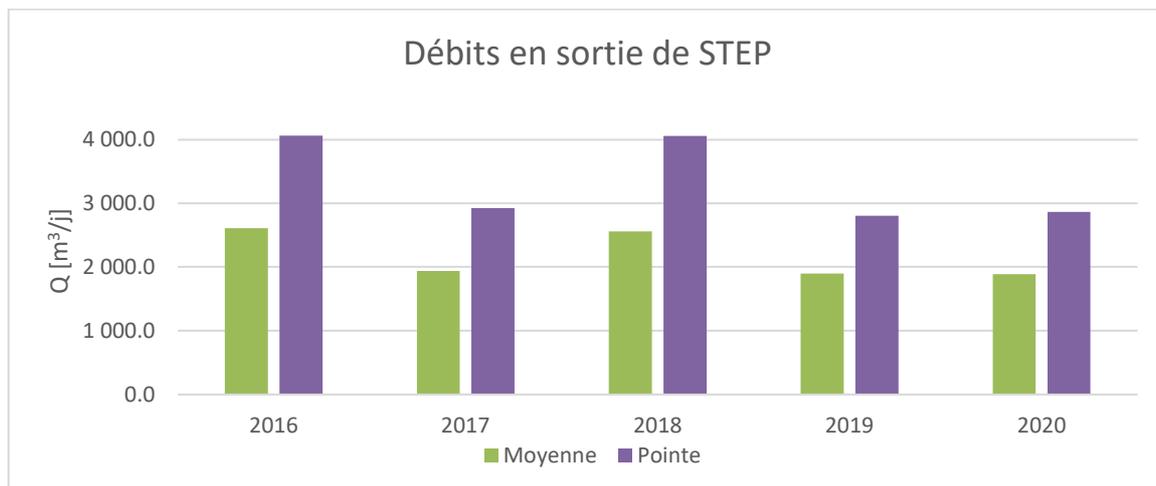
BIGARD a transmis son suivi d'autosurveillance de 2021 le 18/05/2022 et a confirmé lors de la réunion du 17/05/2022 la fiabilité de ceux-ci par comparaison de l'eau consommée (eau communale + forage) et de ceux sortant (4 m<sup>3</sup> de différence).

## 2.2 ANALYSE DES VOLUMES D'EAUX EN ENTREE DE STEP – SITUATION ACTUELLE

### 2.2.1 CAPACITÉ NOMINALE

La capacité nominale de la station d'épuration existante est de 5 000 m<sup>3</sup>/j.

Les débits exploités sont ceux de sortie d'installation car la mesure y est plus fiable.



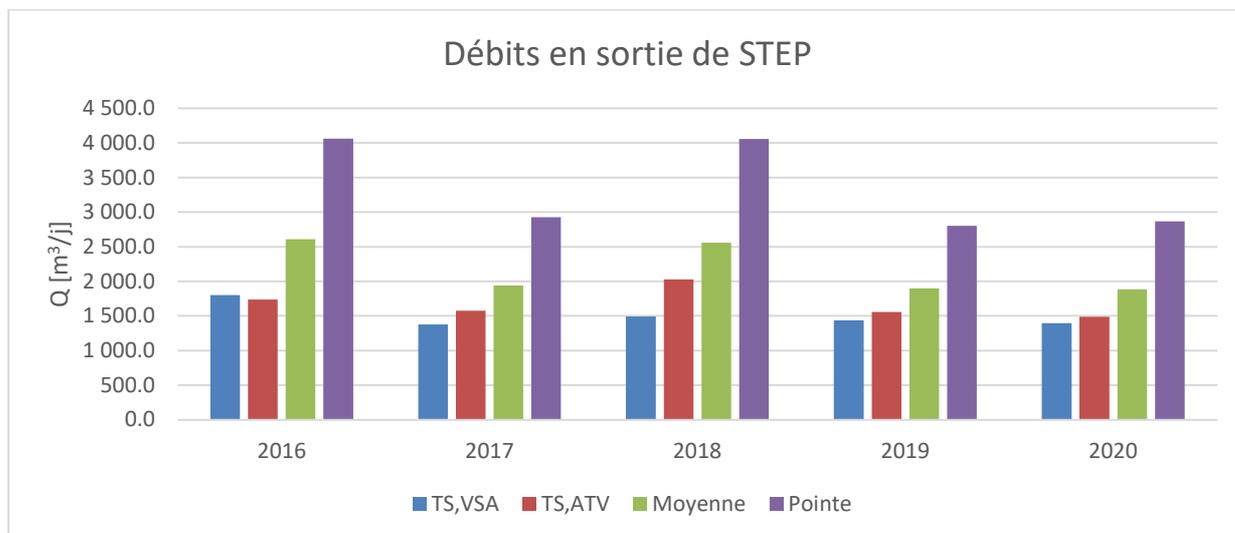
**Figure 1: Débits moyens et débits de pointe de 2016 à 2020**

Le débit journalier arrivant à la station a toujours été inférieur à la capacité nominale de la station au cours des 5 dernières années.

### 2.2.2 DÉBIT MOYEN DE TEMPS SEC

Le débit moyen en temps sec ( $Q_{mTS}$ ) a été déterminé sur la base des données de l'autosurveillance de 2016 à 2020 selon les méthodes du VSA (association suisse des professionnels de la protection des eaux) et celle de l'ATV (ATV-DVWK, 2003) pour les années 2016 à 2020 (cf. Figure 2)<sup>1</sup>. Les deux méthodes donnent des résultats légèrement différents (10% de plus pour la méthode ATV).

<sup>1</sup> Selon le VSA, le QTS correspond à la moyenne des quantiles 20 % et 50 %. Dans l'équation selon ATV-A 198, le débit temps sec est calculé comme suit : le minimum sur 21 jours est déterminé pour chaque jour comme le débit minimal dans l'intervalle 10 jours avant et 10 jours après le jour considéré. Ce débit minimal pour chaque jour est ensuite augmenté de 20%. Les débits journaliers qui se trouvent au-dessous de ce débit augmenté sont considérés comme des débits temps sec. La valeur de 20% correspond environ à la variabilité du débit temps sec journalier pour un débit constant des eaux claires parasites (ATV-DVWK, 2003).



**Figure 2: Débits moyens de temps sec selon la méthode VSA et ATV, débits moyens et débits de pointe de 2016 à 2020**

Le débit temps sec selon la méthode ATV est retenu pour la comparaison car sa moyenne de 2016 à 2020 est la plus élevée: 1'677 m<sup>3</sup>/j.

Cette valeur comprend les valeurs de la semaine et du week-end. Elle permet une appréciation globale des flux entrant dans la station.

Dans la suite du rapport du différencierons la semaine et le weekend pour ne pas sous-évaluer les débits moyens.

### 2.2.3 DÉCOMPOSITION DU DÉBIT

Selon le rapport de pré-projet de réhabilitation/ rénovation de la STEP de VENAREY-LES-LAUMES, le débit théorique d'eaux usées strictes arrivant en entrée de STEP est de 833 m<sup>3</sup>/j (Artelia, mars 2020). Il se décompose comme suit :

- 533 m<sup>3</sup>/j sont générés par les 5 330 habitants raccordés (en considérant une production moyenne de 100L/j/hab) ;
- environ 250 m<sup>3</sup>/j proviennent de l'industrie BIGARD ;
- environ 50 m<sup>3</sup>/j sont générés par les autres sites industriels (*Eurial, Feder, Vallourec et Neotiss*).

BIGARD a indiqué que le débit de rejet moyen de son usine était plutôt de 300 m<sup>3</sup>/j. Le débit théorique d'eaux usées strictes à considérer est donc de 883 m<sup>3</sup>/j.

Les entreprises sont responsables d'une partie significative du débit d'eaux usées arrivant à la STEP (environ 40 %).

**A ce débit d'eaux usées strictes, s'ajoutent les eaux claires parasites et les eaux de pluie.** En effet, malgré la typologie séparative du réseau, la corrélation entre la pluviométrie et le débit de la STEP a été vérifiée sur la base des données existantes (chapitre 2.2.3.3).

COMMUNE DE VENAREY-LES-LAUMES  
**ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE – REHABILITATION DE LA STATION D'EPURATION DE  
 VENAREY-LES-LAUMES**  
 DEFINITION DES CRITERES DE DIMENSIONNEMENT

**2.2.3.1 Débits des industriels**

**DEBITS INSCRITS DANS LES CONVENTIONS**

Certaines conventions signées entre les industries et la commune de VENAREY-LES-LAUMES définissent des volumes journaliers maximum pouvant être rejetés dans le réseau :

	<b>BIGARD</b>	<b>NEOTISS</b>
Débit journalier maximum (m <sup>3</sup> /j)	500	300

Les conventions signés avec les autres industriels ne comprennent pas de volume journalier autorisé car les débits en jeu ne sont pas importants.

**DEBITS SELON LA CONSOMMATION D'EAU POTABLE ANNUELLE**

Lors de la campagne de mesure débit/pollution réalisée par ARTELIA chez les industriels, le bureau d'études a aussi mesuré la consommation en eau potable. Ceci a permis d'établir un ratio EAU USEE / EAU POTABLE par industrie.

Ainsi, sur la base de la consommation en eau potable annuelle, le volume moyen journalier rejeté par chaque industrie peut être estimé.

Il est ici considéré 261 jours travaillés par an.

	Données issues du rapport de la campagne de mesures de pollution provenant des industriels (ARTELIA, juin 2021)
	Donnée calculée sur la base de 261 jours travaillés par an.

	Consommation annuelle moyenne en eau	Consommation moyenne journalière	Rapport EU/AEP	Rejet journalier moyen
	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /j	-	m <sup>3</sup> /j
BIGARD				305*
FEDER	735	2.8	2.12	6
EURIAL	3 546	13.6	1.33	18
NEOTISS	9 783	37.5	0.79	30
VALLOUREC	1 016	3.9	1.14	4
			<b>TOTAL</b>	<b>363</b>

*\*Valeur fiable arrondie déterminée depuis l'autosurveillance de 2021 transmise par BIGARD.*

La valeur de **363 m<sup>3</sup>/j** sera donc retenue dans la suite de l'étude.

### 2.2.3.2 Eaux claires parasites

#### ANALYSE DES DONNEES JOURNALIERES (AUTOSURVEILLANCE)

Une première approche sur les données journalières (issues de l'autosurveillance de 2016 - 2020) a été dressée en retranchant les débits d'eaux usées théoriques des habitants (en prenant 100 l/EH/j) ainsi que des industriels au débit entrant à la station en période de temps sec.

	Hypothèses issues des études d'ARTELIA
	Données issues de l'autosurveillance (2016-2020)
	Données calculées

Nombre d'habitant	-	5 330
Consommation moyenne	l/j/hab	100
Rejet moyen habitants	m <sup>3</sup> /j	533
Rejet moyen industries (estimé au 2.2.3.1)	m <sup>3</sup> /j	363
<b>Débit moyen d'eaux usées théorique en jour ouvré Q<sub>mEU</sub></b>	<b>m<sup>3</sup>/j</b>	<b>896</b>
<b>TEMPS SEC</b>		
<b>NAPPE MOYENNE ET CONSO MOYENNE</b>		
Débit moyen STEP temps sec jour ouvré (du lundi au vendredi)	m <sup>3</sup> /j	2 050
Débit d'ECP moyen (Q <sub>mSTEP</sub> - Q <sub>mEU</sub> )	m <sup>3</sup> /j	1 154
Taux de dilution associé (Q <sub>ECP</sub> / Q <sub>EU</sub> )		<b>129 %</b>
<b>NAPPE HAUTE ET CONSO MOYENNE</b>		
Débit de pointe STEP temps sec hivernal (valeur de mars 2019)	m <sup>3</sup> /j	4 440
Débit d'ECP de pointe (Q <sub>pSTEP</sub> - Q <sub>mEU</sub> )	m <sup>3</sup> /j	3 504
Taux de dilution associé (Q <sub>ECP</sub> / Q <sub>EU</sub> )	-	<b>391 %</b>

**Figure 3: Approche journalière des eaux claires parasites (ECP)**

Selon cette approche, il est constaté que le taux de dilution peut atteindre **391 %** et est en moyenne (selon l'ensemble des variations annuelle de la nappe) de 129 %.

#### ANALYSE DES DONNEES HORAIRES

Dans un second temps, pour étayer ces premières estimations, il a été demandé à ce que le débit horaire de la station soit enregistré. Ainsi, le débit d'eaux claires parasites permanentes a pu être estimé selon les relevés horaires du débit du mois d'octobre 2021.

En effet, la moyenne des débits de nuit par temps sec (00h-5h), peut être associée au débit d'ECP. La moyenne nocturne de 34 m<sup>3</sup>/h représente 827 m<sup>3</sup>/j, ce qui correspondrait

à un **taux de dilution de 93%** (toujours en considérant le débit moyen d'eau usée théorique de 896 m<sup>3</sup>/j).

Octobre étant une période de nappe basse, avec donc moins d'infiltrations, les deux approches semblent concorder.

### CONCLUSION

Selon les deux approches effectuées, le taux de dilution des effluents varie de 93 % à 391 % en fonction des variations de la nappe et est en moyenne annuelle de 129 %.

### REMARQUE

Sur la base du diagnostic réalisé par ARTELIA, la commune de VENAREY-LES-LAUMES a fait réaliser des travaux de réhabilitation de son réseau en 2021 et 2022.

Les tronçons repris représentent a minima 112 m<sup>3</sup>/j d'eaux claires (intrusion d'eau claire dans la rue de Vercingétorix - 255 ml de réseau – non estimée par ARTELIA).

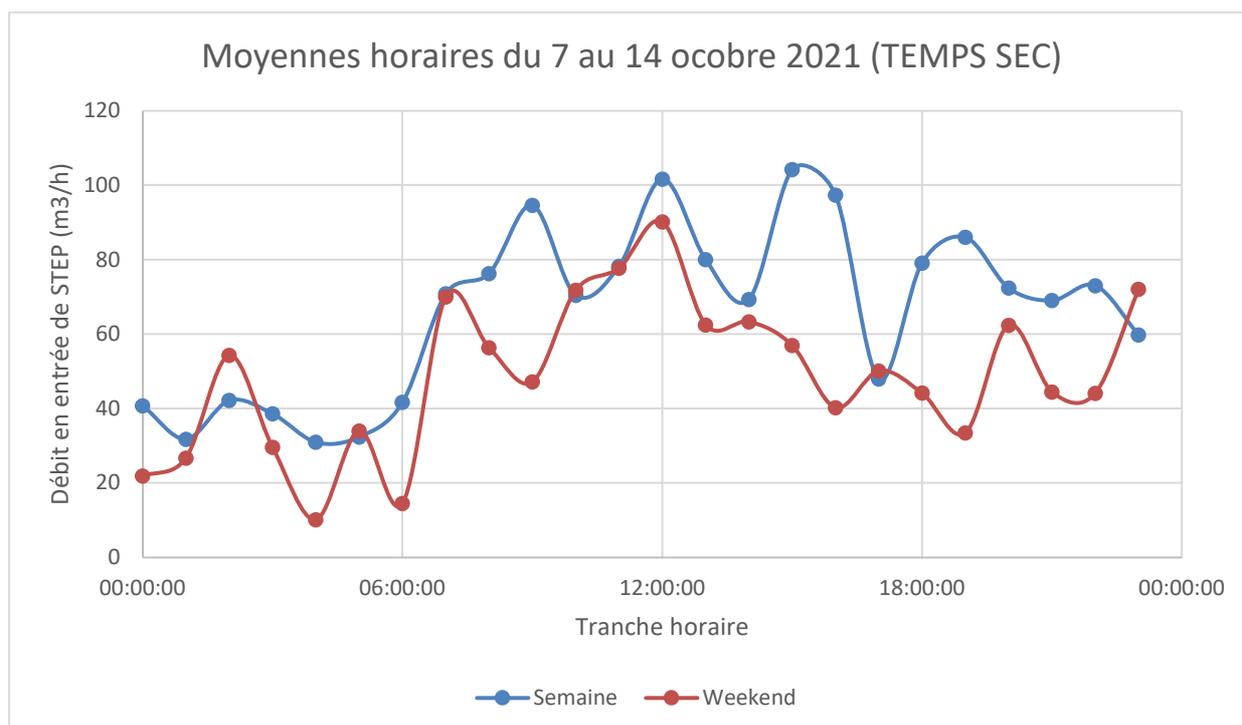
En incluant cette diminution d'eau claire, le taux de dilution moyen est de 116% et le taux maximal reviendrait à 379%.

#### **2.2.3.3 Intrusion des eaux pluviales**

Selon l'autosurveillance sur 5 ans (2016-2020), le débit d'un jour sec s'élève en moyenne à 1 640 m<sup>3</sup>/j, alors que le débit d'un jour de pluie s'élève en moyenne à 2 510 m<sup>3</sup>/j, soit un rapport moyen de **153 %**.

Les données horaires relevées au mois d'Octobre étayent aussi l'intrusion des eaux pluviales dans le réseau et ceci malgré la typologie séparative du réseau.

Ci-dessous sont représentées les valeurs moyennes par tranche horaire des débits horaires en entrée de station relevés sur ce mois par temps sec (du 7 octobre au 14 octobre 2021 – aucune précipitation) :



COMMUNE DE VENAREY-LES-LAUMES  
**ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE – REHABILITATION DE LA STATION D'EPURATION DE  
VENAREY-LES-LAUMES**  
*DEFINITION DES CRITERES DE DIMENSIONNEMENT*

---

Il est constaté que les moyennes par tranche horaire des débits de temps sec varient entre 22 m<sup>3</sup>/h et 104 m<sup>3</sup>/h. En temps de pluie, les débits horaires constatés sont supérieurs à ces premières valeurs de temps sec : ci-dessous quelques exemples de lames d'eau précipitée et des débits entrants associés.

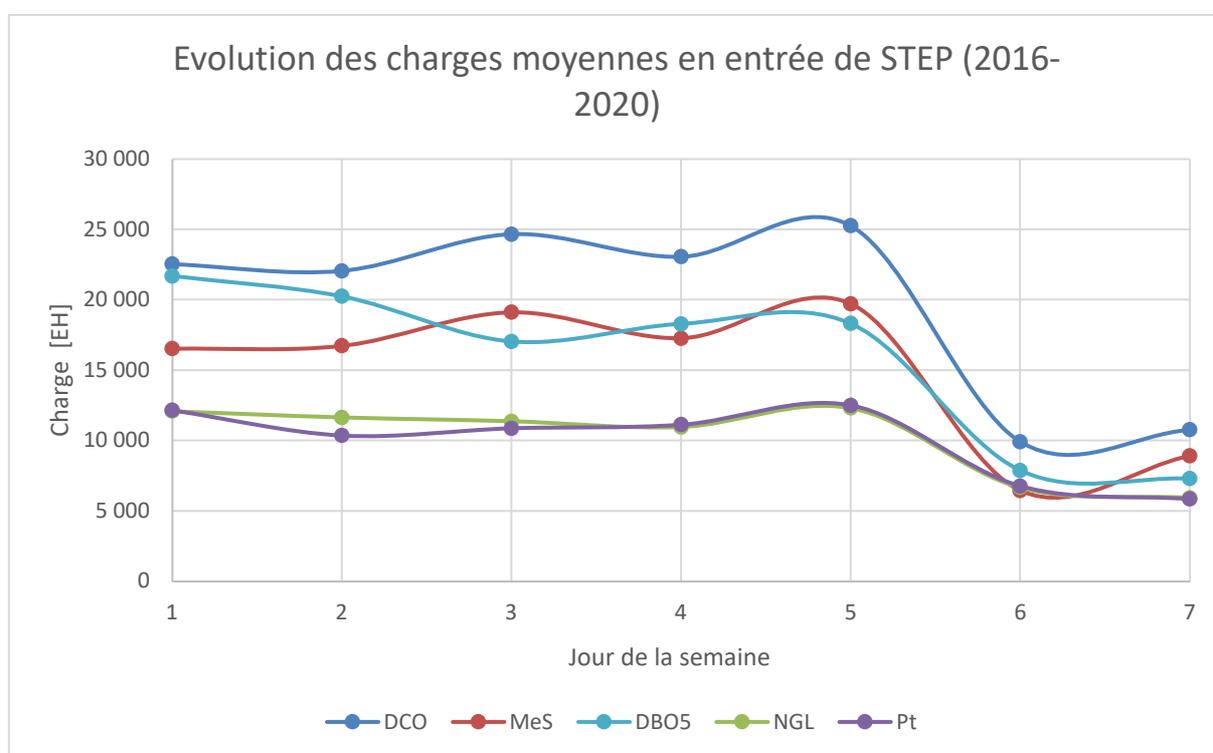
Date	Pluviométrie (mm/h)	Débit en entrée de station (m <sup>3</sup> /h)
05.10.2021 – 14h	1,2	136,66
20.10.2021 – 23h	8,8	384,10
30.10.2021 – 10h	3,5	199,71
02.11.2021 – 09h	0,4	125,95

## 2.3 ANALYSE DES CHARGES POLLUANTES - SITUATION ACTUELLE

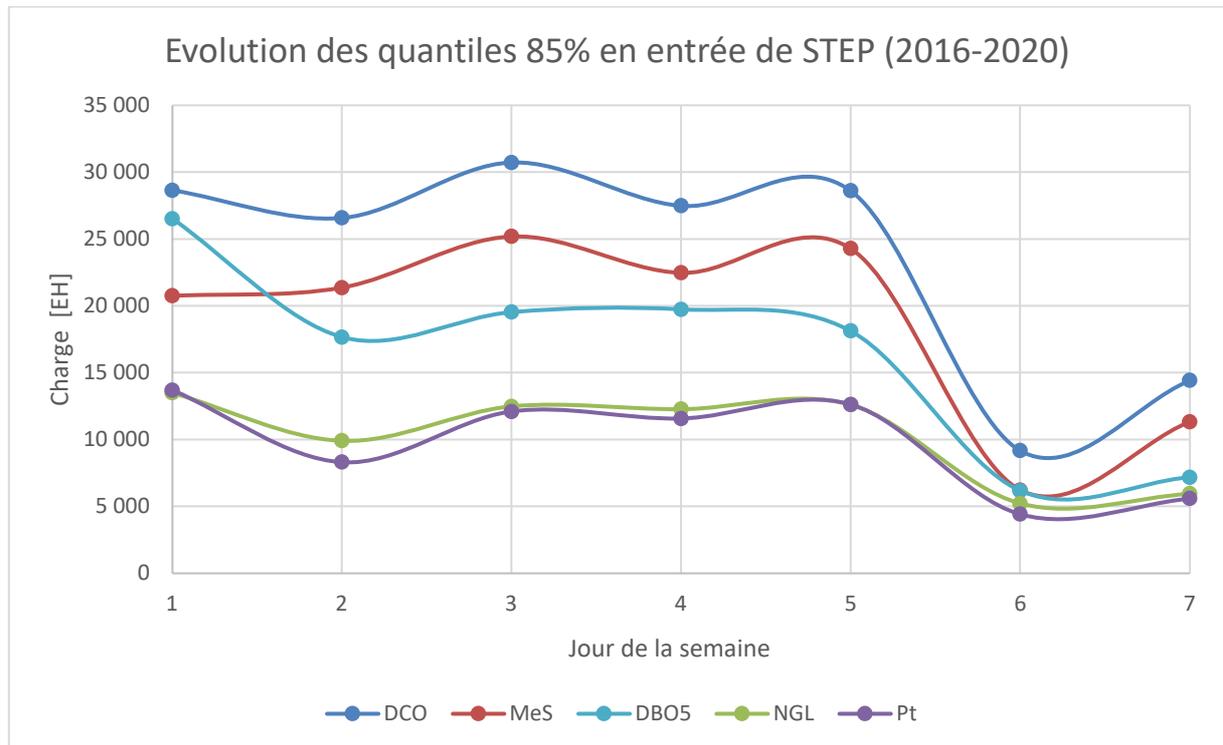
### 2.3.1 CHARGE EN ENTRÉE DE STEP

Les charges moyennes journalières ont une variation importante entre la semaine et le week-end (cf. Figure 4) :

- DCO: différence moyenne de 13'169 EH entre la semaine et le week-end ;
- DBO<sub>5</sub>: différence moyenne de 11'526 EH entre la semaine et le week-end ;
- MES: différence moyenne de 10'183 EH entre la semaine et le week-end ;
- NGL: différence moyenne de 5'377 EH entre la semaine et le week-end ;
- Ptot: différence moyenne de 5'096 EH entre la semaine et le week-end.



**Figure 4: Evolution des charges moyennes (de 2016 à 2020) en entrée de STEP en fonction du jour de la semaine (1:lundi,..., 7: dimanche)**

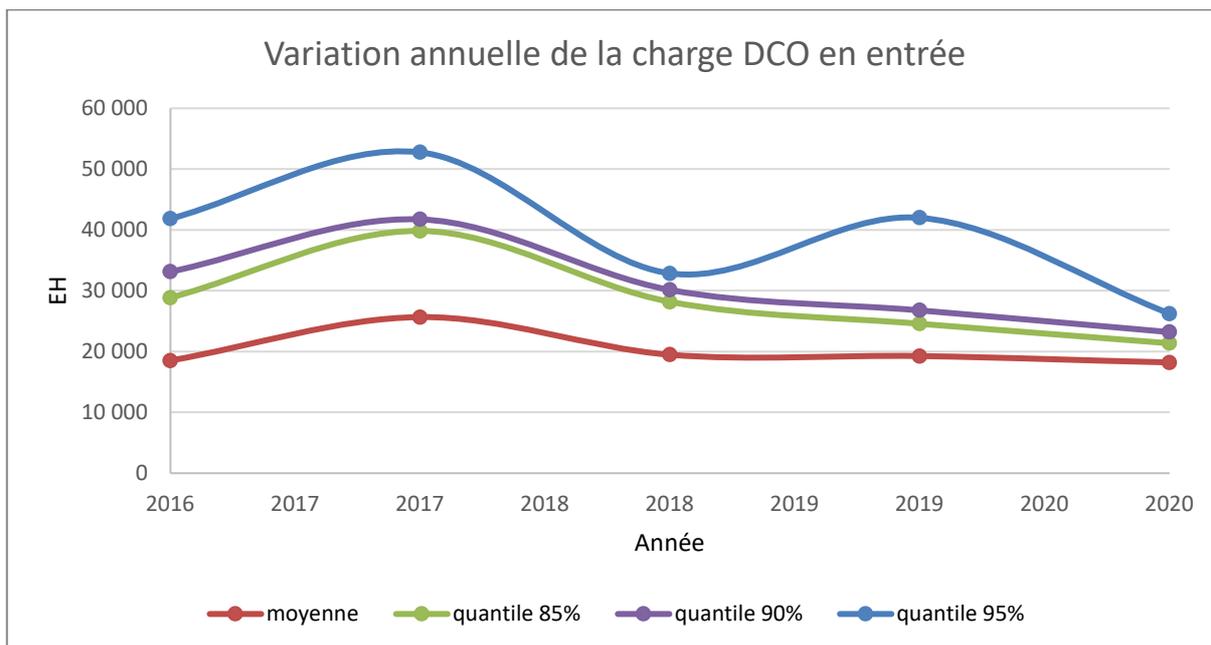


**Figure 5: Evolution des quantiles 85% (de 2016 à 2020) en entrée de STEP en fonction du jour de la semaine (1:lundi,..., 7: dimanche)**

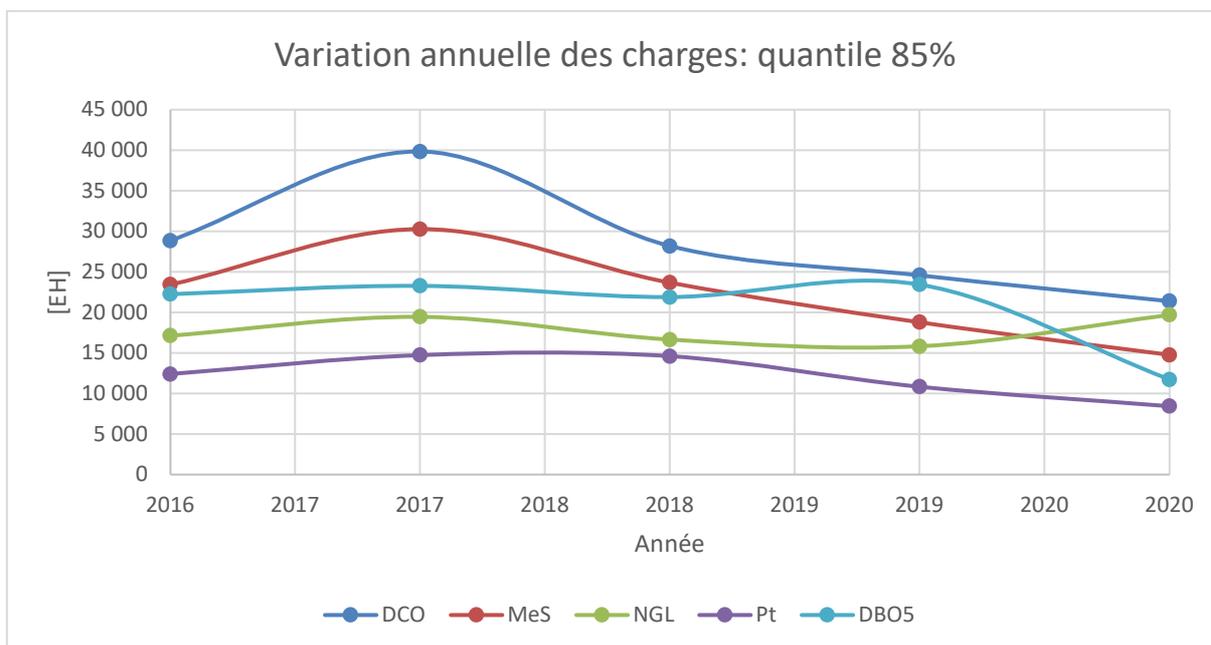
Les figures qui suivent montrent que les moyennes et quantiles des charges polluantes varient également beaucoup d'année en année, **avec des valeurs très élevées atteintes en 2017 pour les charges DCO, MES et DBO<sub>5</sub>**. Il est important de **déterminer si cette année 2017 est un évènement isolé ou s'il pourrait se reproduire et doit être pris en compte lors du dimensionnement de la future STEP.**

BIGARD a indiqué qu'aucun pic de production n'a eu lieu en 2017 (d'ailleurs leur production de 2020 est supérieure à celle de 2017) et n'explique pas le phénomène de son côté.

COMMUNE DE VENAREY-LES-LAUMES  
**ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE – REHABILITATION DE LA STATION D'EPURATION DE  
 VENAREY-LES-LAUMES**  
 DEFINITION DES CRITERES DE DIMENSIONNEMENT



**Figure 6: Variation annuelle de la charge DCO en entrée de STEP**



**Figure 7: Variation annuelle du quantile 85% des charges DCO, MES, DBO<sub>5</sub>, NGL et Ptot en entrée de STEP.**

### 2.3.2 CHARGES PROVENANT DES INDUSTRIES

La campagne de mesures industrielles d'octobre 2020 montre que les rejets de Bigard constituent la part principale des charges polluantes (DCO, MES, DBO<sub>5</sub> et Ptot) d'origine industrielle arrivant à la STEP, avec des valeurs nettement supérieures aux autres entreprises. Elle montre aussi que les charges en pollutions générées par les autres industriels de la commune (FEDER, VALLOUREC, NEOTISS, EURIAL) ne représente qu'une très faible part de ce qui arrive à la station, négligeable à côté de la pollution rejetée par BIGARD.

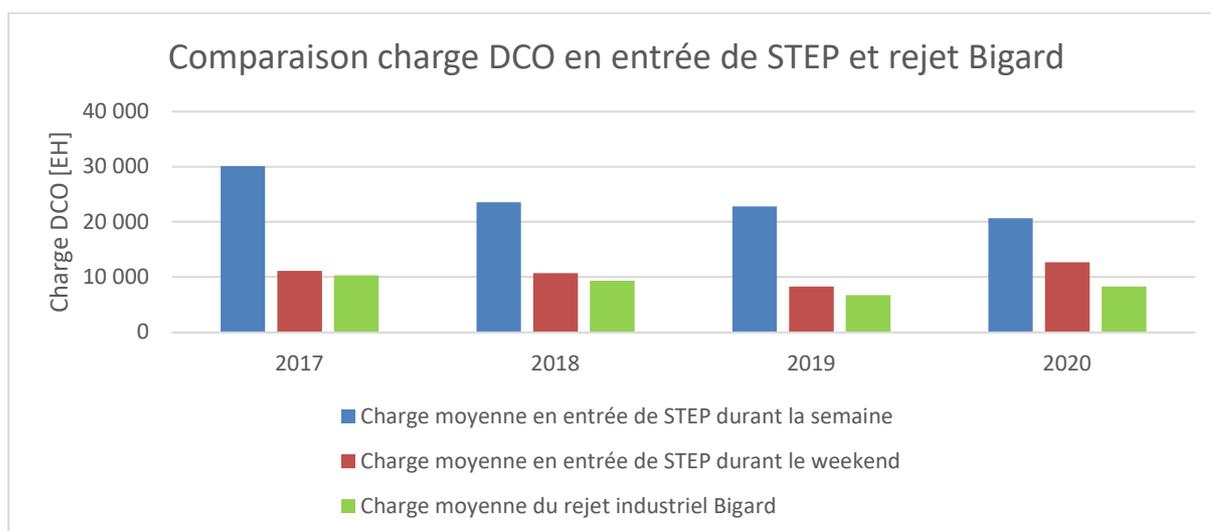
Le tableau ci-dessous permet d'observer l'**impact moyen** de BIGARD en termes de charge pendant l'année 2021 :

	DBO <sub>5</sub> (kg/j)	DCO (kg/j)	MES (kg/j)	N-NTK (kg/j)	Pt (kg/j)
Charges moyennes arrivant à la STEP*	912	2 452	1 093	150	16,7
Charges moyennes rejetées par BIGARD**	560	1 181	599	69	8,1
Pourcentage de BIGARD par rapport à ce qui arrive en moyenne à la STEP	62 %	48 %	55 %	46 %	49 %

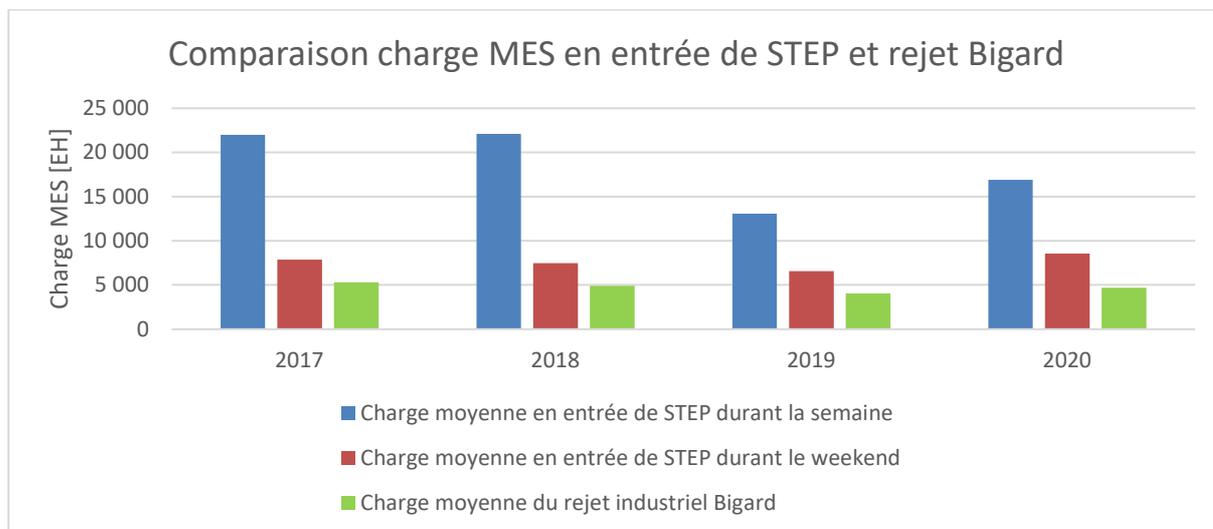
\*Moyennes des jours ouvrés de l'année 2021 issues des données d'autosurveillance de l'exploitant.

\*\*Moyennes de l'année 2021 issues de l'autosurveillance de l'entreprise.

Les charges polluantes déversées à la STEP par BIGARD sont du même ordre de grandeur que les différences de charges arrivant à la STEP entre la semaine et le week-end (cf. Figure 8 et Figure 9 pour les charges DCO et MES). Nous estimons ainsi que la variabilité entre la semaine et le week-end est donc principalement due à BIGARD.



**Figure 8: Comparaison entre la charge moyenne DCO en entrée de STEP et dans le rejet de Bigard**



**Figure 9: Comparaison entre la charge moyenne MES en entrée de STEP et dans le rejet Bigard**

L'année 2017 ne peut pas être exclue lors du dimensionnement de la STEP car aucune information supplémentaire sur les activités de BIGARD durant cette année n'a permis de conclure à un événement sortant de l'ordinaire.

### **3. CRITERES DE DIMENSIONNEMENT – SITUATION FUTURE**

#### **3.1 HYPOTHESES**

Les hypothèses prises en compte pour la définition des critères de dimensionnement sont les suivantes :

##### **3.1.1 EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE**

Pour que le projet soit éligible à la subvention de l'Agence de l'Eau Seine Normandie, une hausse de 30% de la population existante devrait être prise en compte. La population raccordée à la STEP est aujourd'hui de 5 330 habitants (*ARTELIA, février 2020*) en considérant une augmentation de 30%, cela reviendrait à 6 930 habitants.

Le dimensionnement des charges la STEP est basé sur les données relevées en entrée de stations sur les 5 dernières années. Pour tenir compte de l'évolution démographique, nous proposons de majorer ces résultats de 2 000 EH (représente une réserve de 400 EH sur l'hypothèse de croissance démographique).

##### **3.1.2 EAUX CLAIRES PARASITES PERMANENTES**

Selon nos estimations et en intégrant les récents travaux de VENAREY-LES-LAUMES, le taux de dilution des effluents varie de 93 % à 379 % en fonction des variations de la nappe et est en moyenne annuelle à 116 %.

Dans le cadre du dimensionnement de la STEP, celui-ci est fixé à 379 % à la mise en service de la STEP et à 150 % en situation future, c'est-à-dire à capacité nominale.

**Il faudra que les collectivités s'engagent à faire des travaux permettant d'atteindre le taux de dilution pris en compte dans le dimensionnement de la STEP.** Ces engagements pourront être pris à court, moyen et/ou long terme en accord avec la Police de l'Eau puis retranscrits dans l'arrêté préfectoral de la future installation de traitement.

Cette hypothèse semble atteignable sachant qu'à certaines périodes de l'année ce taux est déjà autour des 100 %, comme ce qui a été estimé pour le mois d'octobre 2021.

##### **3.1.3 REJET DES INDUSTRIELS / CHARGE DIMENSIONNANTE**

En additionnant les droits de rejet de toutes les conventions de rejet, la capacité de la future STEP s'élève à 45 000 EH, ce qui correspond à la capacité préconisée par ARTELIA dans le pré-projet.

Il peut raisonnablement être considéré comme improbable que tous les industriels "plafonnent" simultanément le même jour. Ce phénomène est arrivé - peut-être - une fois en cinq ans (en 2017).

Une STEP étant existante et les données disponibles (5 années de recul), nous préconiserions de poursuivre le dimensionnement sur la base de ce qui arrive effectivement à la STEP en se basant sur le percentile 85%.

Ainsi, le rejet des industriels considéré est de 20 000 EH en DCO (la pollution issue des industriels étant majoritairement carbonée).

COMMUNE DE VENAREY-LES-LAUMES  
**ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE – REHABILITATION DE LA STATION D'EPURATION DE VENAREY-LES-LAUMES**  
 DEFINITION DES CRITERES DE DIMENSIONNEMENT

**3.2 DEFINITION DES CRITERES DE DIMENSIONNEMENT**  
**3.2.1 DEBITS**

Les différents débits en jeu ont été estimés selon deux périodes : à la mise en service de la station et en situation future (en considérant une augmentation de la population de 30% et une réduction du taux de dilution à 100%).

	Unité	Mise en service	Situation future
Nombre d'habitant	-	5 330	6 930
Consommation moyenne	l/j/hab	100	100
Rejet moyen domestique $Q_{mDom}$	m <sup>3</sup> /j	533	693
Rejet industries $Q_{ind}$	m <sup>3</sup> /j	363	363

	Unité	Mise en service		Capacité nominale		Formules de calcul / Remarques	
		Semaine	Weekend	Semaine	Weekend		
	m <sup>3</sup> /j	896	533	1056	693	Semaine: $Q_{mDom} + Q_{ind}$ Weekend: $Q_{mDom}$	
ECP	Taux de dilution		379%		150%	Taux de mise en service définis au chapitre 2.2.3.2	
	Débit d'eau claire parasite	m <sup>3</sup> /j	3396	3396	1584	1584	Apport des ECP estimé constant entre la semaine et le weekend
Temps sec	Débit moyen journalier $Q_{mTS}$	m <sup>3</sup> /j	4292	3929	2640	2277	Semaine: $Q_{mDom} + Q_{ind} + Q_{ECP}$ Weekend: $Q_{mDom} + Q_{ECP}$
	Débit moyen horaire $Q_{mTS\_h}$	m <sup>3</sup> /h	188	164	119	95	Semaine: $(Q_{mDom} + Q_{ECP}) / 24h + Q_{ind} / 15h^*$ Weekend: $(Q_{mDom} + Q_{ECP}) / 24h$
	Facteur de pointe domestique journalier k	-	2		2		
	Débit de pointe journalier	m <sup>3</sup> /j	4825	4465	3333	2970	Semaine: $Q_{mDom} \times k + Q_{ind} + Q_{ECP}$ W-E: $Q_{mDom} \times k + Q_{ind} + Q_{ECP}$
	Débit moyen horaire du jour de pointe	m <sup>3</sup> /h	210	186	148	124	Semaine : $(Q_{mDom} \times k + Q_{ECP}) / 24h + Q_{ind} / 15h^*$ W-E: $(Q_{mDom} \times k + Q_{ECP}) / 24h$
	Facteur de pointe horaire domestique	-	1.58		1.57		$C_{Dom} = 1.5 + (2.5 / (Q_{mDom} \times k)^{0.5})$
	Débit horaire de pointe industrielle	m <sup>3</sup> /h	40	-	40	-	Renseignement fourni par BIGARD le 17/05/2022, les débits horaires de pointes des autres industries sont négligeables.
	Débit horaire de pointe domestique le jour de pointe	m <sup>3</sup> /h	236	212	181	157	Semaine: $Q_{dom} \times k / 24 + Q_{ind} / 15 + Q_{ecp} / 24$ W-E: $Q_{dom} \times k / 24 + Q_{ecp} / 24$
	Débit horaire de pointe industrielle le jour de pointe	m <sup>3</sup> /h	226	-	164	-	$Q_{p\_ind} + Q_{mDom} / 24 + Q_{ECP} / 24$
	Débit de pointe domestique et industrielle simultanée	m <sup>3</sup> /h	252		197		$Q_{p\_ind} + (Q_{mDom} \times k) / 24 * C_{Dom} + Q_{ECP} / 24$
Temps de pluie	Part d'eau de pluie dans le débit	-	50%		50%		Valeur moyenne définie selon les données d'autosurveillance
	Débit moyen d'eau de pluie $Q_{mTP}$	m <sup>3</sup> /j	2146		1320		$Q_{mTS} * 50\%$
	Débit d'eau de pluie horaire	m <sup>3</sup> /h	179				Valeur estimée par ARTELIA en considérant une pluie de 10 mm pendant 6 h sur l'ensemble du bassin versant de la STEP ( <i>Rapport de phase 2 (Volume 1/2), 2020</i> )
Débit nominal	Temps sec	m <sup>3</sup> /j	4825	4462	3333	2970	
		m <sup>3</sup> /h	252	212	197	157	
	Temps de pluie	m <sup>3</sup> /j	6438		3960		$Q_{mTS} + Q_{mTP}$
		m <sup>3</sup> /h	405		343		Débit horaire de pointe industrielle le jour de pointe + débit d'eau de pluie horaire

\*Le débit journalier industriel est divisé par 15 heures car cette durée correspond au nombre d'heure de fonctionnement journalier renseigné par BIGARD lors de l'enquête réalisée par ARTELIA.

COMMUNE DE VENAREY-LES-LAUMES  
**ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE – REHABILITATION DE LA STATION D'EPURATION DE  
 VENAREY-LES-LAUMES**  
 DEFINITION DES CRITERES DE DIMENSIONNEMENT

Ainsi, sur la base de l'analyse effectuée, les valeurs suivantes seront retenues pour le dimensionnement de l'installation :

		Mise en service		Capacité nominale	
		Semaine	Weekend	Semaine	Weekend
Débit moyen de temps sec journalier	m <sup>3</sup> /j	4300	3930	2640	2280
Débit moyen de temps sec horaire	m <sup>3</sup> /h	190	165	120	95
Débit de pointe de temps sec journalier	m <sup>3</sup> /j	4825	4460	3335	2970
Débit de pointe de temps sec horaire	m <sup>3</sup> /h	255	210	200	160
Débit de temps de pluie journalier	m <sup>3</sup> /j	6440		3960	
Débit de temps de pluie horaire	m <sup>3</sup> /h	405		345	

### 3.2.2 CHARGES

Dans le rapport de phase 2 (*Artelia, mars 2020*), le dimensionnement est établi sur la base suivante (d'après l'autosurveillance effectuée de 2013 à 2016):

- DCO, DBO<sub>5</sub>, MES: 45 000 EH ;
- Azote et phosphore: 30 000 EH.

**La base de dimensionnement pour la DCO, la DBO<sub>5</sub> et les MES semble particulièrement élevée en comparaison aux moyennes et quantiles calculés sur les années 2016 à 2020** (cf. Figure 6, et Figure 7). En effet, la valeur de 45 000 EH est seulement atteinte en 2017 par le quantile 95% de la charge DCO.

Selon les analyses des données journalières reçues entre 2016 et 2020, une base de dimensionnement avec des valeurs plus basses serait appropriée :

**Tableau 1: Base de dimensionnement pour l'état futur**

Paramètre	DCO	DBO <sub>5</sub>	MES	NGL	Ptot
Unité	[EH]	[EH]	[EH]	[EH]	[EH]
Valeur de dimensionnement	37 000	37 000	29 000	22 000	22 000

La charge en DCO de dimensionnement est basée sur la valeur la plus élevée observée durant le week-end, 15 000 EH, majorée de 2 000 EH pour l'évolution démographique, à laquelle s'ajoute une réserve de 20 000 EH liée aux eaux usées industrielles.

Les charges en DBO<sub>5</sub> et MES ont été déterminé depuis la DCO selon les méthodes de calcul de la DWA (ATV-DVWK, 2003):

$$Charge_{DBO_5} = \frac{0,12 * Charge_{DCO} * Ratio_{DBO_5/DCO}}{0,06} \quad \text{et} \quad Charge_{MES} = \frac{0,12 * Charge_{DCO} * Ratio_{MES/DCO}}{0,07}$$

Les ratio DBO<sub>5</sub>/DCO et MES/DCO étant ceux calculés sur les données des 5 dernières années d'autosurveillance. Le ratio DBO<sub>5</sub>/DCO considéré est déterminé sur l'ensemble des données (les valeurs étant stables entre la semaine et le weekend) alors que le ratio MES/DCO considéré est déterminé selon les valeurs de semaine.

La charge en azote global correspond au quantile 85% maximum observé sur les 5 dernières années, additionné à 2 000 EH pour la prise en compte de l'augmentation de la population.

La charge en phosphore total a été prise comme similaire à celle de l'azote.

### 3.2.3 CONDITIONS DE REJET

Les conditions de rejet ont été définies par échange direct avec la Police de l'Eau selon la qualité du milieu récepteur qui est la Brenne.

Les seuils suivants seront à respecter :

	Concentration maximale		Rendement épuratoire
DBO <sub>5</sub>	13 mg/l	<b>ou</b>	99%
DCO	70 mg/l		97%
MES	35 mg/l		96%
NTK	7 mg/l		96%
Pt	1 mg/l		95%

Ces seuils s'entendent en moyenne journalière pour la DBO<sub>5</sub>, la DCO et les MES et en moyenne annuelle pour le NTK et le Pt.

### 3.3 CHOIX DU PROCESS BIOLOGIQUE

Les traitements conseillés pour la réhabilitation / rénovation de la STEP sont les suivants:

- Boue activée avec aération prolongée ;
- SBR avec aération prolongée.

Dans les deux cas, une zone de dénitrification<sup>2</sup> est à prévoir. Ce volume représente par ailleurs une sécurité, dans le sens où, en cas de pic de charge de carbone exceptionnellement élevé, il serait utilisé en faveur du traitement du carbone. Autrement dit, en cas de pic de charge, le "curseur" dans l'utilisation des volumes de bassin se déplace et la STEP abattra toujours le carbone qu'elle doit abattre.

La boue activée s'apparente, sur le principe, à l'installation en place. À l'exploitation, ce procédé est le plus "simple".

Le SBR est quant à lui particulièrement adapté aux variations importantes de charges polluantes en entrée de STEP. Il permettrait la mise en place d'un traitement efficace de la DCO durant la semaine, puis une dénitrification plus intense durant le week-end. Certes, par rapport à une boue activée, le procédé est plus sophistiqué à exploiter et demande un degré d'automatisation plus élevé. En revanche, en empreinte au sol, la station sera probablement plus compacte. Si le potentiel d'extension future est un critère, cet aspect est appréciable. Par ailleurs, si le procédé SBR devait être retenu, les durées de cycles peuvent être prévues de manière dynamique par rapport à la charge entrante. La capacité d'adaptation du process est tout à fait adaptée au présent contexte.

---

<sup>2</sup> Traitement complet de l'azote : nitrification (NH<sub>4</sub> → NO<sub>3</sub>), puis dénitrification (NO<sub>3</sub> → N<sub>2</sub>)

### 3.4 REMARQUES CONNEXES SUR LE DIMENSIONNEMENT

Le fait de se couvrir davantage sur le percentile choisi à 85% ne nous semble pas nécessaire, dans le sens où une marge de sécurité réside dans le fait de proposer un procédé avec aération prolongée. Passer au percentile 90% représenterait, selon nous, une double sécurité non nécessaire.

Si le pic de 2017 se reproduit, la STEP proposée pourrait encaisser ce pic sans impact notable sur la qualité du rejet. En effet, la marge de sécurité réside d'une part sur l'aération prolongée et d'autre part sur la dénitrification (en parlant bien d'un pic temporaire.)

En effet, en cas de pic de charge :

- L'âge des boues diminue. Ainsi l'aération prolongée se dirige vers une boue activée classique. Les boues sont temporairement un peu moins minéralisées.
- Le volume de dénitrification est utilisé en faveur de l'abattement de carbone.

Ceci nous semble acceptable, vis-à-vis du surcoût de réaliser une STEP avec 25% de capacité en plus.

D'une manière générale, nous avons adopté une approche pragmatique pour déterminer la base de dimensionnement. En termes de coûts, cela nous semble dans l'intérêt de toutes les parties qui contribuent financièrement. Il est toujours possible, si cela est souhaité, dimensionner plus haut, mais le surcoût est, à notre sens, supérieur au gain de sécurité.

Enfin, notons que l'année exceptionnelle 2017 était sûrement due à de forts rejets industriels non repérés. Avec l'instrumentation de la STEP future, indépendamment du procédé retenu, les pics seront rapidement perceptibles et la Commune pourra à ce moment donner un signal de vigilance aux industries par rapport à leur droit de rejet.

Tant le SBR que la boue activée fonctionneront très bien. Dans l'absolu, le procédé techniquement élégant vis-à-vis de cette typologie de rejet, c'est-à-dire la variabilité semaine-weekend, serait le SBR. Néanmoins, dans le contexte d'une mise au marché tous les X ans de la mission d'exploitation tel que pratiqué en France, la "simplicité" d'exploitation est un argument qui prend le devant. Dans ce contexte, nous recommandons plutôt le procédé en boue activée. Il faut cependant être conscient que cet avantage en exploitation aura une contrepartie en coût d'investissement. En effet, la plus grande emprise au sol, relativement au SBR, pose davantage un défi sur le phasage des travaux.<sup>3</sup>

HOENHEIM, le 6 janvier 2022  
[Mis à jour le 30 novembre 2022](#)  
EMCH + BERGER / HOLINGER

---

<sup>3</sup> Holinger présente de nombreuses références, et ce pour les deux types de procédé.

## ***Bibliographie***

ARTELIA. (mars 2020). *Pré-projet de réhabilitation/ rénovation de la station d'épuration de Venarey les Laumes*. Rapport de Phase 2- Etude des scénarios possibles de travaux- partie C pré-projet de réhabilitation de la station, Ville de Venarey les Laumes.

ATV-DVWK. (2003). *Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 198 Vereinheitlichung und Herleitung von einstufigen Belebungsanlagen*. Hennef: ATV.

ATV-DVWK. (2003) *Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 198 - Vereinheitlichung und Herleitung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen - April 2003; Stand: korrigierte Fassung Dezember 2004*