Localisation :

Département : Département de l'Ain
Commune : Commune de CRANS

Commanditaire : Commune de CRANS



Nature de l'étude :

SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT

– BILAN 24 H DE LA LAGUNE –

Les parties rédigées en noire correspondent aux généralités d'un bilan 24h, ainsi que les résultats de la campagne de Mars 2023.
Les parties rédigées en violet correspondent au bilan 24h complémentaire de Mai 2023.

Date : Juin 2023

Technicien :
PEJON Bastien
Chargé d'étude :
LEROUX Jessy

VISA :
NICOT Gilles
Directeur

NICOT INGÉNIEURS CONSEILS
Parc Altaïs, 57 rue Cassiopée
74650 ANNECY – CHAVANOD
Tel: 04.50.24.00.91/Fax: 04.50.01.08.23
www.eau-assainissement.com
E-mail: contact@nicot-ic.com
EAU, ASSAINISSEMENT, ENVIRONNEMENT

Contenu

1. INTRODUCTION 3
1.1. Contexte 3
1.1.1. Réseau de collecte 3
1.1.2. Fonctionnement de la STEP 3
2. EVALUATION DE LA CHARGE POLLUANTE THEORIQUE 5
2.1. Charge hydraulique théorique 5
2.2. Charge polluante théorique 5
3. EVALUATION DE LA CHARGE REELLE 6
3.1. Equipements débitmétriques de la STEP 6
3.2. Prospections 6
3.3. Charge hydraulique réelle 6
3.4. Charge polluante réelle 8
4. BILAN EPURATOIRE DE LA STATION D'EPURATION 11
4.1. Résultats 11
4.2. Interprétation 12
5. CONCLUSION 13

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte

La station d'épuration de Crans est une station de type lagune d'une capacité de 270 équivalents-habitants (EH).

L'arrêté ministériel du 22 juin 2007, renforcé par l'arrêté du 21 juillet 2015, impose à la commune de réaliser, une fois par an, des mesures et analyses en entrée et sortie de STEP dans le cadre de l'auto surveillance de la qualité des rejets de la STEP. Ce rapport intervient, lui dans le cadre de la réalisation du Schéma directeur d'assainissement de la commune.

Ce rapport rend compte des résultats des analyses effectuées sur les effluents, lors de la campagne de prélèvements et d'analyses réalisée en mars 2023, par temps sec.

Le dernier bilan de la STEP, effectué en 2022 par le SATESE, concluait que les performances épuratoires de la station d'épuration de Crans étaient correctes. Il en est de même pour l'entretien général.

Les objectifs de qualité à atteindre sont les suivants :

Paramètre	Concentration max. du rejet (mg/L)	Concentration rédhibitoire (mg/L)	Rendement minimale
DBO_5	35	70	60%
DCO	200	400	60%
MES	-	85	50%

Objectifs de qualité de traitement demandés

Le pH des eaux usées traités rejetées doit être compris entre 6 et 8,5. La température doit être inférieure à 25°C.

1.1.1. Réseau de collecte

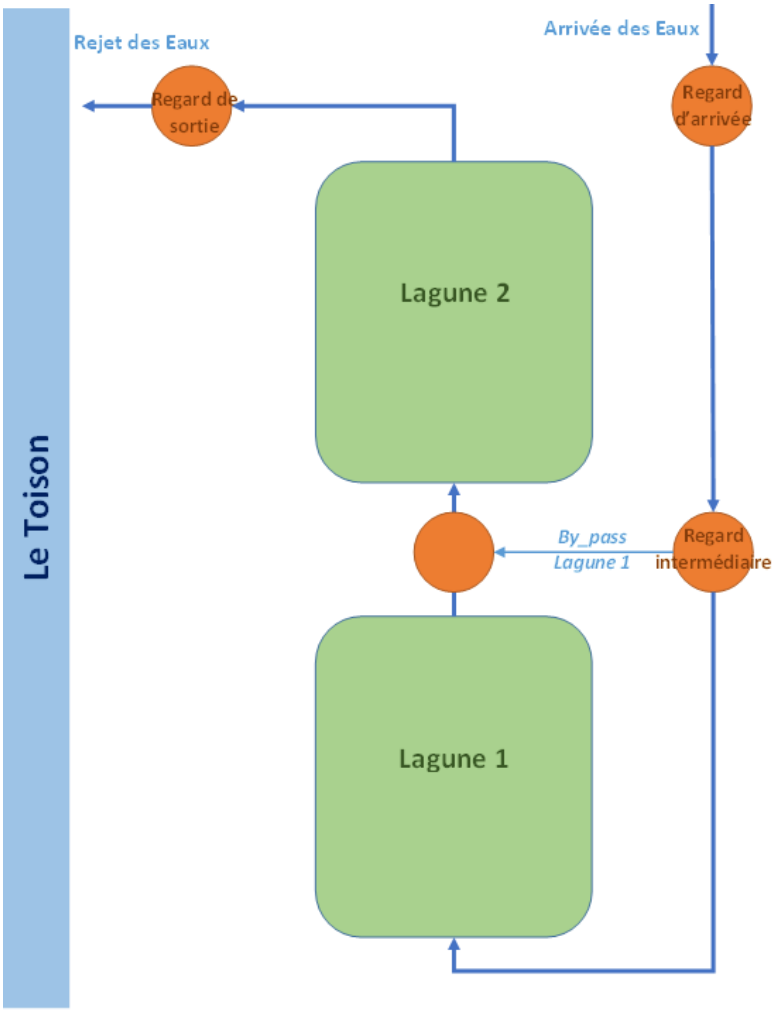
Les effluents sont collectés par un réseau d'eaux usées séparatif en diamètre DN200. Les matériaux les plus représentés sont le béton, la fonte et le PVC. Il n'y a pas de déversoir d'orages.

1.1.2. Fonctionnement de la STEP

Les eaux arrivent au niveau d'un premier regard, qui permet la réunion des eaux des différentes antennes de la commune.
Le regard suivant peut être considérer comme un regard de délestage : il a un léger seuil avec un départ d'eau en plus de l'écoulement principal. Aujourd'hui le point de délestage est obstrué avec un élément en mousse polyuréthane.

Par la suite l'effluent passent dans un caisson siphoïde avant d'arrivée dans un premier bassin de lagunage. Ce caisson siphoïde sert à retenir les flottants (graisses).
Le passage dans un second bassin de rétention permet élimination des dernières particules en suspension avant le rejet dans le ruisseau du Toison.

Le synoptique de la STEP est le suivant :



Synoptique du lagunage de la commune de Crans

2. EVALUATION DE LA CHARGE POLLUANTE THEORIQUE

2.1. Charge hydraulique théorique

La station d'épuration de Crans est alimentée par un réseau totalement séparatif. Celui-ci dessert environ 80 logements. Cela correspond à environ 148 équivalents-habitants théoriques, en considérant 1.81 habitants par ménage (calculé dans le rapport de Phase 1 du SDA).

Sur la base d'une consommation d'eau de 0,15 m3/j/EH, la station d'épuration reçoit donc théoriquement en temps sec un débit de 21,75 m3/j soit un débit moyen horaire de 0,91 m3/h.

$Q_{théorique\ journalier}$ = 22.5 m3/j

La campagne de mesures et d'analyses effectuée sur le site a eu lieu du 09 au 10 mars 2022, durant 24h. Les prospections ont eu lieu par temps sec.
Une seconde campagne a été réalisée du 11 au 12 Mai 2023. Les prospections ont eu lieu par mitigé.

2.2. Charge polluante théorique

Les paramètres permettant d'estimer la charge polluante des effluents sont les suivants :

- DBO5
- DCO
- MES
- NKT
- NH4+
- NO2-
- NO3-
- Pt

Pour chacun de ces paramètres est estimé un flux théorique pour 1 équivalent-habitant. Nous calculons ainsi le flux théorique des effluents en entrée de station puis la concentration des polluants pour un débit journalier de 21,75 m3/j correspondant à 145 équivalents-habitant raccordés à la station d'épuration.

Entrée de station :

Paramètre	Flux théorique pour 1 EH (kg/j.EH)	Flux théorique entrée STEP (kg/j)	Concentration théorique entrée STEP (mg/L)
Débit	0.150 m^3/j	22.5 m^3/j	
DBO_5	0.06	8.7	400
DCO	0.135	19.6	900
MES	0.07	10.15	467
NKT	0.012	1.74	80
NH_4	0.015	2.18	100
P_{tot}	0.002	0.29	13.3

** ces valeurs sont représentatives d'un effluent de type domestique*

3. EVALUATION DE LA CHARGE REELLE

3.1. Equipements débitmétriques de la STEP

La station d'épuration n'est pas équipée d'instruments débitmétriques.

3.2. Prospections

Les prélèvements ont été effectués du 1307 au 08 Mars 2023, durant 24h, par temps sec. Des préleveurs automatiques isothermes de type monoflacon ont été utilisés pour obtenir des échantillons moyens sur 24h en entrée et sortie de STEP. Les 2 échantillons moyens sur 24h ont ensuite été transportés en compartiment réfrigéré à Savoie Labo pour les analyses suivantes :

- DBO5
- DCO
- MES
- Azote Kjeldahl (NKT)
- Ammonium (NH4)
- Nitrites (NO2)
- Nitrates (NO3)
- Phosphore total (Pt)

Ces prélèvements ont été faits en parallèle de l'instrumentation du réseau. Des mesures débitmètriques ont été faites au niveau de l'entrée et de la sortie de la STEP.

3.3. Charge hydraulique réelle

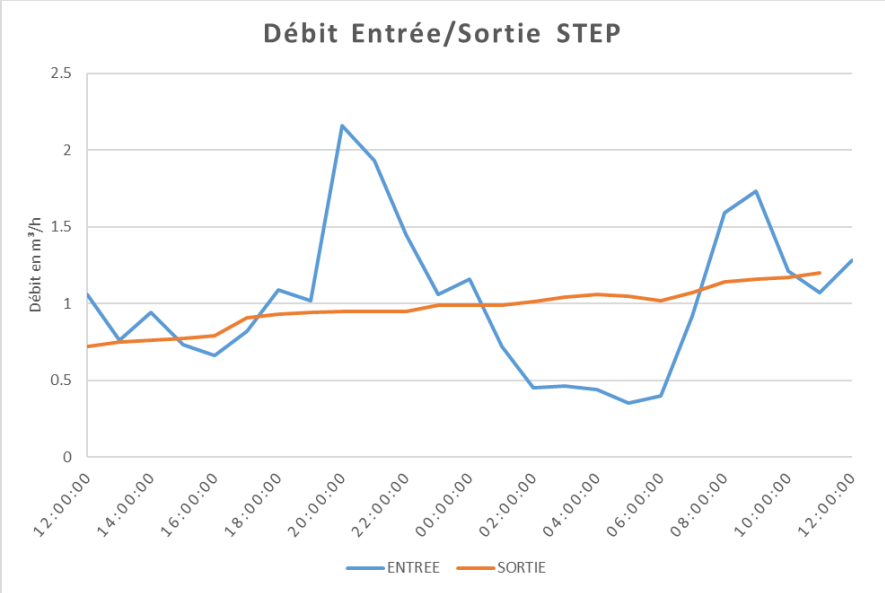
En Mars 2023 :

Le bilan 24h a été effectué en semaine, hors des vacances scolaires. Le débit moyen horaire mesuré en entrée de STEP est de 1.01 m³/h, soit un débit de 24.59 m³/j.

$Q_{réel}$ = 24.59 m³/j

La courbe du débit entrée STEP est caractéristique d'un effluent domestique avec un pic aux environs de 7-8 h le matin et un second pic vers 19-20h, le soir.
Le volume journalier traité par la STEP est de 24.59 m³/j. C'est légèrement supérieur au volume théorique de 22.5 m³/j. De plus, la commune est plutôt de type rural : le volume 150 L/j rejeté par 1 EH est en général sécuritaire. La différence entre le volume journalier réel et théorique est sûrement due à la présence d'eau claire parasite dans l'effluent.

En sortie de STEP, le débit mesuré est de 23.60 m³/j, avec un débit lissé sur les 24h. Cette valeur est assez proche de la valeur d'entrée, signe de bon écoulement hydraulique (écoulement type piston) de la STEP.



Débits mesurés en entrée et sortie de STEP du 07 Mars 2023

En Mai 2023 :

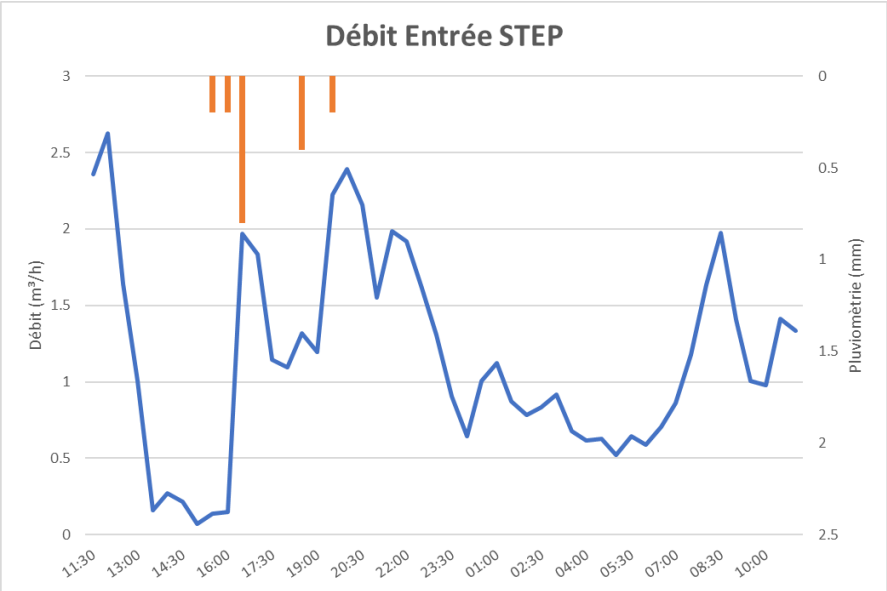
Le bilan 24h a été effectué en semaine, hors des vacances scolaires. La météo durant la campagne a été mitigée avec une pluie légère entre 16h00 et 18h00. Le débit moyen horaire mesuré en entrée de STEP est de 1.14 m³/h, soit un débit de 27.3 m³/j.

$Q_{réel}$ = 27.33 m³/j

Tout comme en Mars, la courbe du débit entrée STEP présente un pic aux environs de 7-8 h le matin et un second pic vers 19-20h, le soir, caractéristique d'un effluent domestique. Un troisième pic est présent : aux alentours de 16h00, avec un débit particulièrement faible les heures précédentes. Il s'agit sûrement d'une mise en charge progressive du réseau avant un relargage soudain. Le volume total de la journée n'est pas impacté par ce fonctionnement.

Le sur-volume d'eau induite par la pluviométrie a été estimée à 4.30 m³, pour une surface active moyenne de 4783 m² déduite de la débitmètrie du réseau. Ainsi le volume journalier d'eaux usées et d'eaux claires parasites permanentes traitées correspond à 23.0 m³/j. Ce volume est semblable à celui de la première campagne, même s'il reste légèrement supérieur au volume journalier théorique traité par la STEP.

Tout comme en Mars, le volume journalier de sortie mesuré est assez proche de la valeur d'entrée, signe de bon écoulement hydraulique de la STEP avec un volume de 24.16 m³/j.



Débits mesurés en entrée et sortie de STEP du 11 Mai 2023

3.4. Charge polluante réelle

Les analyses ont été réalisée par Savoie Labo, un organisme accrédité COFRAC pour les essais d'analyses en laboratoire. Pour chacun des paramètres, la concentration des polluants a été déterminée. Nous calculons ainsi le flux réel des effluents en entrée de station d'épuration.

Entrée de station :

Paramètre	Concentration Entrée STEP mg/L		Concentration théorique
	Le 07/03/2023	Le 11/05/2023	
Débit	24.59 m³/j	27.33 m³/j	
Conductivité	1310	1040	
pH	7.96	7.94	
DBO_5	229	209	400
DCO	480	526	900
MES	220	420	467
NKT	84.8	60.5	80
NH_4	95.80	69.90	100
NO3-	< 0.5	<0.5	
NO2-	0.38	<0.03	
P_{tot}	8.19	8.36	13.3

En Mars 2023 :

Le rapport DCO/DBO5 est de 2,27 ce qui est conforme à un effluent domestique standard et assure sa biodégradabilité.

Nous constatons qu'en entrée de STEP, les paramètres DCO, DBO5 et MES sont inférieurs de moitié aux concentrations théoriques, pouvant être le signe d'une dilution des effluents. Toutefois les

paramètres azotés et phosphatés atteignent les concentrations théoriques, contredisant l'hypothèse d'apport d'eaux parasites.

En Mai 2023 :

Tout comme en Mars, le rapport DCO/DBO5 de 2,52 conforte le caractère domestique de l'effluent et sa biodégradabilité.

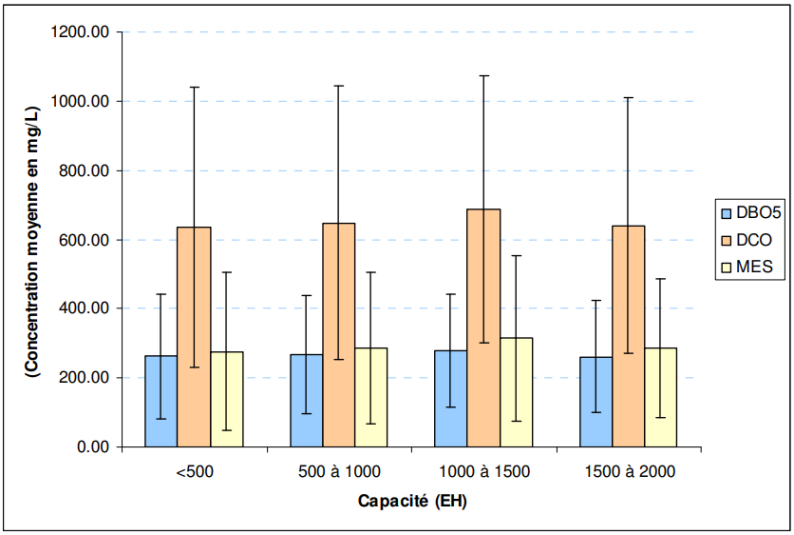
De même, les paramètres DCO, DBO5 sont inférieurs de moitié aux concentrations théoriques.

Les concentrations des autres paramètres (MES, azote et phosphore) correspondent à 75-80 % des concentrations théoriques attendues :

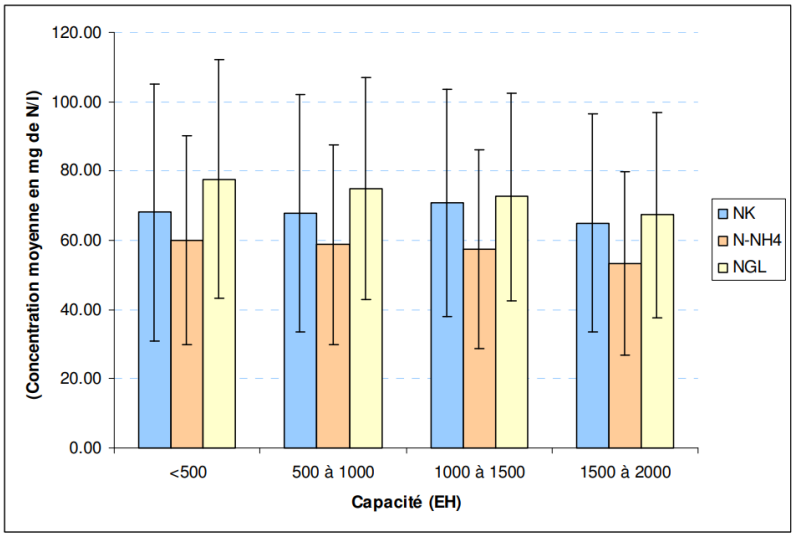
- Pour les paramètres azotés, cela représente des concentrations moins importantes qu'en Mars 2023, et plus acceptable pour un système de traitement de type lagunage. Les concentrations importantes du précédent bilan 24h sont sûrement dues à un rejet ponctuel dans le réseau.
- Pour l'augmentation de la teneur en MES de l'effluent, l'hypothèse principale mise en avant est le départ de dépôts. Le bilan 24h a été réalisé après le curage du BV-Principal Amont pour les ITV et test à la fumée : les eaux usées circulent mieux sur ce tronçon. Toutefois, lors des différentes inspections du réseau, il a été également été observé de nombreux dépôts sur le BV-Principal Aval. La chasse de 16h00 provient d'une mise en charge progressive du réseau, puis d'un relargage soudain de l'effluent, pouvant emporter de nombreux dépôts sur son passage.

Il est également possible que le temps de séjour variable dans le réseau, dû aux dépôts « consomme » une partie de la DCO et de la DBO5. Cela peut se produire avec des temps de séjour importants dans les canalisations, et des apports d'eaux claires parasites garantissant des apports d'oxygène nécessaire aux microorganismes qui dégradent la matière organique (DBO5) et réduire une partie, plus faible, de la matière minérale (DCO).

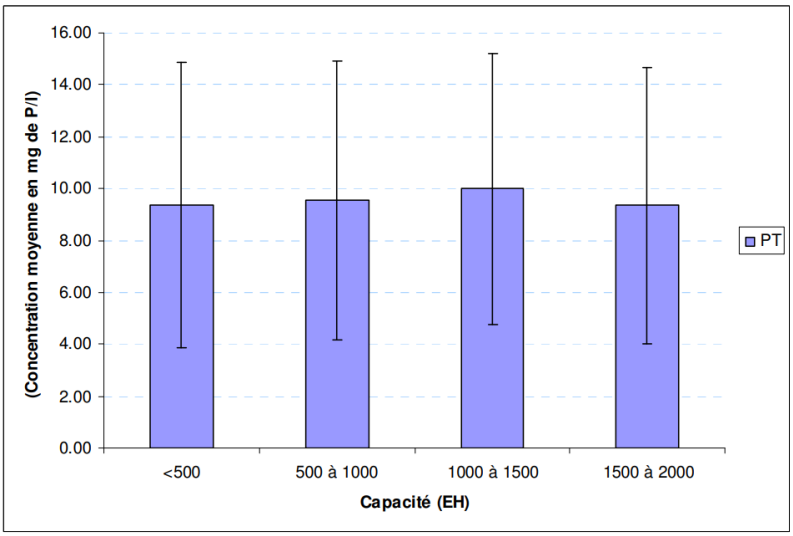
Dans tous les cas, les concentrations en entrée STEP de l'effluent de la commune de Crans sont caractéristiques d'un effluent d'une agglomération de moins de 500 EH et proche des moyennes publiées dans une étude réalisée par le Cemagref en 2010.



Valeurs moyennes et écart type pour DBO5, DCO et MES selon la capacité de la STEP _ Source : Cemagref 2010



Valeurs moyennes et écart type pour les paramètres azotés selon la capacité de la STEP _ Source : Cemagref 2010



Valeurs moyennes et écart type pour le phosphore selon la capacité de la STEP _ Source : Cemagref 2010

4. BILAN EPURATOIRE DE LA STATION D'EPURATION

4.1. Résultats

Les analyses des paramètres principaux de polluants effectués en entrée et sortie de la station d'épuration permettent de déterminer les rendements épuratoires de cette dernière pour chacun de ces paramètres. Nous comparerons également les résultats obtenus avec ceux souhaités pour assurer le bon état écologique du milieu naturel.

Entrée et sortie de station, le 07/03/2023 :

	Entrée		Sortie			Objectifs	
Paramètres	Concentration mg/L	Flux kg/j	Concentration mg/L	Flux kg/j	Rendement %	Concentration mg/L	Rendement %
Débit	24.59 m³/j		23.60				
Conductivité	1310		771				
pH	7.96		8.20				
DBO_5	229	5.63	58	1.37	75.7	< 35	60
DCO	480	11.80	256	6.04	48.8	< 200	60
MES	220	5.41	170	4.01	25.8	< 85	50
NKT	84.8	2.09	25.6	0.60	71		
NH_4	95.80	2.36	8.66	0.20	91.3		
NO3-	< 0.5	< 0.012	17.10	0.40			
NO2-	0.38	0.009	0.92	0.022			
P_{tot}	8.19	0.20	4.75	0.11	44.3		

Paramètre conforme *Paramètre non conforme*

Entrée et sortie de station, le 11/05/2023 :

	Entrée		Sortie			Objectifs	
Paramètres	Concentration mg/L	Flux kg/j	Concentration mg/L	Flux kg/j	Rendement %	Concentration mg/L	Rendement %
Débit	27.33 m³/j		24.16				
Conductivité	1040		899				
pH	7.94		8.01				
DBO_5	209	5.71	12	0.29	95%	< 35	60
DCO	526	14.38	133	3.21	78%	< 200	60
MES	420	11.48	26	0.63	95%	< 85	50
NKT	60.5	1.65	22.8	0.55	67%		
NH_4	69.90	1.91	25.2	0.61	68%		
NO3-	<0.5	0.014	<0.5	0.01			
NO2-	<0.03	0.001	0.07	0.002			
PO4	11.30	0.31	13.30	0.32	-4%		

Paramètre conforme *Paramètre non conforme*

4.2. Interprétation

La réglementation impose un rejet avec un pH compris entre 6 et 8,5. Ces conditions sont respectées lors des 2 campagnes de prélèvements.

En Mars 2023 :
Les seuils de rejet ne sont pas respectés pour l'ensemble des paramètres surveillés (DBO_5, DCO et MES). Toutefois les concentrations rédhibitoires, respectivement de 70 mg/l pour la DBO_5, 400 mg/L pour la DCO et de 85 mg/L pour les MES sont respectées. Seul l'objectif de rendement de l'abattement de la DBO_5 est atteint.
Toutefois l'élimination du phosphore et de l'azote sont plus que correctes pour ce type de traitement.

Les concentrations de DCO DBO5 et de MES en sortie de station sont bien plus élevées que les concentrations des prélèvements ponctuels effectués ces dernières, y compris lors des mois de Mars. L'observation générale des réseaux courant Février et Mars 2023 montre un dépôt important, y compris en sortie des lagunes. Bien que la canne de prélèvements ait été posée avec attention, il se peut l'aspiration du prélèvement (et notamment le nettoyage du tuyau de prélèvement) ait générée une mise en suspension des dépôts faussant légèrement les analyses.

Un prélèvement ponctuel en sortie de STEP a été fait pour confirmer la turbidité de l'échantillon prélevé en 24h. Les turbidités étaient semblables. Cela laisse penser que la STEP de Crans peut avoir des départs de boues, ou est insuffisamment dimensionnée pour l'effluent de la commune.

En Mai 2023 :
Les seuils de rejet sont respectés pour l'ensemble des paramètres surveillés (DBO_5, DCO et MES). L'élimination de l'azote est correcte pour ce type de traitement. Le traitement du phosphore est, quant à lui, nul.

Alors que le regard de sortie des eaux présentaient de nombreux dépôts en Mars, ce n'a pas été le cas en Mai. Le regard était relativement propre et la cunette ne contenait pas de dépôts. A notre connaissance, le délégataire n'a pas effectué de nettoyage des ouvrages entre nos 2 passages. Cette observation pourrait renforcer l'hypothèse de délestage cyclique de boues de la lagune.

Ces interprétations seront à confirmer sur une période de retour d'analyses plus importantes.

5. CONCLUSION

Dans l'ensemble la lagune de Crans est bien entretenue.

Lors de notre premier passage :

- Le caisson siphoïde rempli bien son rôle : retenir les flottants.
- La végétation des berges est entretenue, ainsi que l'état des digues.
- Lors de notre visite, les bassins ne présentaient ni de couleur anormale, ni de lentilles d'eau.

Lors de notre second passage :

- La végétation aurait mérité une tonte : la saison est propice à la pousse, ce n'est donc pas un problème majeur. Les berges sont en bon état.
- Le caisson siphoïde rempli bien son rôle : retenir les flottant.
- Lors de notre visite, les bassins ne présentaient ni de couleur anormale, ni de lentilles d'eau. Toutefois, le développement d'algues en surface (type filamenteuses) est à noter.

Le rendement épuratoire de la STEP est suffisant lors de notre passage en Mai 2023, tendant à infirmer les résultats de Mars 2023.

Il reste à vérifier l'état des regards de la STEP (présence de dépôts ou non) : les conduites entre chaque lagune pourraient être curée et contrôlées régulièrement, lors du passage de la SOGEDO.

Dans le cas d'une confirmation de départ de boue, l'évaluation du dimensionnement de la lagune sera remise en question, de même que la qualité de l'effluent entrant. En effet, les lagunes ont été curées en 2016, ce qui est assez récent dans l'exploitation de ce type d'installation, où le curage est conseillé tous les 10 à 15 ans.