



STEP de Sainte Maxime

Traitement tertiaire pour ré-utilisation en arrosage du Golf et d'espaces verts municipaux

Geneviève PETIT-JOLY – Gérard PELLERIN

 **VEOLIA** Resp Sce Usines Golfe de St Tropez

DST



Sainte-Maxime



Mercredi 11 mai 2016 - Montpellier



SAUVONS L'EAU!

STEP de Sainte Maxime

SOMMAIRE

- **Présentation des filières de traitement**
- **Objectifs réglementaires**
- **Suivi réalisé**
- **Incidence du changement d'eau sur le Golf**



STEP de Sainte Maxime

Filières de traitement



- **STEP = 60 000 EH – Marché 2002 – Mise en route 2004**
Vj réf = 12 000 m³/j – Rejet en Mer Méditerranée
- **TERTIAIRE – Marché 2004 – Mise en route été 2006**
2 500 m³/j - Filtres à sables + désinfection UV + Chloration
Pompage dans la bête de stockage
vers le Lac du Golf et les cuves municipales
⇒ Filière mise en service d'avril à octobre chaque année



Tertiaire STEP de Sainte Maxime

Objectifs réglementaires

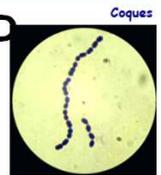
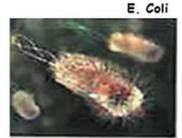
- **Arrêté préfectoral du 26/10/2005** (spécifique re-Use) complémentaire à l'AP d'autorisation de rejet de la STEP
 - absence de Salmonelles et d'oeufs parasites

Paramètre	Valeur guide*	Valeur limite impérative
E. Coli / 100 ml	100	1 000
Entérocoques / 100 ml	100	1 000
Légionela Pneumophila / l	1 000	10 000

* Les valeurs mesurées doivent être \leq à la valeur guide pour 90% des échantillons analysés

Paramètres	MES	DCO	DBO5	Turbidité
Valeur limite	35 mg/L	125 mg/L	25 mg/L	10 NFU

- **Arrêté ministériel du 02/08/2010**



Tertiaire STEP de Sainte Maxime

Objectifs réglementaires

- **Bilan Performances 2009 et 2010**

- Conformité des résultats sur les paramètres physico-chimiques
Entérocoques et Légionnelles (< valeurs guides)
- Non respect du 90 % des mesures ≤ 100 E. Coli/100ml

- **Suivi analytique renforcé en 2011 sur nvx paramètres**

Spores de bactéries sulfito-réductrices (BSIR), phages ARN, Kystes
Crypto+Gardia+Amibes, Amibes mésophiles/thermophiles, COT, COD

⇒ Résultats d'analyse conformes sur ces nouveaux paramètres,
à l'exception des paramètres BSIR et phages ARN-spécifiques
Abattements de 2 et 2,2 Log respectivement



Tertiaire STEP de Sainte Maxime

Objectifs réglementaires

- **Arrêté préfectoral du 29/07/2011**

En application de l'AM du 02/08/2010 : Niveau de qualité des eaux traitées

Paramètre	Niveau A
MES (mg/l)	< 15
DCO (mg/l)	< 60
Entérocoques (abattement Log)	≥ 4
Phages ARN F-spécifiques (abattement Log)	≥ 4
Spoires de bactéries anaérobies sulfitoréductrices (abattement Log)	≥ 4
E. Coli / 100 ml	≤ 250

- ⇒ Obligation de renforcer et sécuriser sa filière de traitement :
- remplacement du réacteur UV
 - mise en œuvre d'un by-pass Sortie tertiaire vers rejet en mer si non-conformité



Tertiaire STEP de Sainte Maxime

Objectifs réglementaires

- **Réunion du 25/05/2012** : ST Mairie, ARS, DDTM et Veolia
 - Suivi du fonctionnement du traitement tertiaire = ARS (DDTM = surveillance STEP jusqu'en sortie du traitement biologique)
 - Déclenchement des non-conformités uniquement en cas de dépassement du paramètre E. Coli (sur la base des résultats du suivi analytique réalisé en 2011 et début 2012)
 - Autorisation de la chloration aux taux appliqués (0,5 à 1 g/m³) en sortie de traitement afin de limiter la reviviscence dans la conduite d'alimentation du golf (4,5 km) \approx taux pratiqués pour le traitement d'eau potable



Tertiaire STEP de Sainte Maxime

Objectifs réglementaires

- **Obligations complémentaires**

Selon demande de la Police de l'eau (cf art. 2.6 de l'AP du 8/08/12 complémentaire d'autorisation de la STEP) :

Arrêt de l'alimentation du Tertiaire si MES > 35 mg/l (moyenne jour)

⇒ Installation d'un MES-mètre en Sortie du traitement biologique

- **Actions préventives et suivi mis en œuvre**

- Avant chaque début de saison : nettoyage complet (UV et bêche)

- + vérification de l'ensemble des équipements

- Hebdomadairement : analyse E. Coli

- lavage chimique du réacteur UV

- nettoyage de la bêche de stockage

- Mensuellement : analyse Entérocoques, BSIR, Phages ARN



Tertiaire STEP de Sainte Maxime

Suivi réalisé

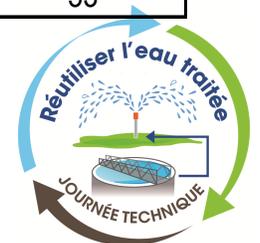
Données issues du **bilan triennal de fonctionnement** du dispositif de réutilisation des eaux usées réalisé sur les saisons 2012, 2013 et 2014, conformément à l'Art. 12 de l'AP du 29/07/11 applicable, complétées des données 2015 :

VOLUMES TRAITES

	2011	2012	2013	2014	2015
Période de fonctionnement	Du 11/03 au 23/10	Du 20/04 au 05/11	Du 09/04 au 15/11	Du 07/04 au 10/10	Du 02/04 au 01/10
Volumes traités (m3)	307 904	379 902	306 839	289 784	300 998
Pluviométrie annuelle (mm)	1 240	909	899	1 212	518

PARAMETRES PHYSICO-CIMIQUES

Moyenne annuelle	Objectifs	2011	2012	2013	2014	2015
	AP 29/07/11					
MES (mg/l)	15	9	9	10	7	6
DCO (mg/l)	60	50	53	57	55	53



Tertiaire STEP de Sainte Maxime

Suivi réalisé

PARAMETRES BACTERIOLOGIQUES

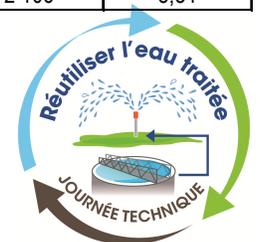
Moyenne annuelle	Objectifs AP 29/07/11	2011	2012	2013	2014	2015
E. Coli (n/100 ml)*	250	1 621	593	569	397	303
Entérocoques (Abatt Log)	4 Log	4,9	4,3	5,4	5,0	4,9
BSIR (Abatement Log)	4 Log	1,7	2,2	2,0	2,3	2,7
Phages ARN (Abatement Log)	4 Log	2,1	3,4	2,5	2,2	2,8

	2012	2013	2014	2015
Nombre de NC E. Coli/an	5	6	6	5

⇒ Les non-conformités sur les abattements Log des BSIR et phages ARN ne déclenchent pas l'arrêt de l'alimentation du Golf et des cuves communales, du fait des faibles concentrations mesurées en Entrée STEP :

Moyenne annuelle	2011		2012		2013		2014		2015	
	Eaux Brutes	Sortie tertiaire								
BSIR (n/100 ml)	70 714	2 514	48 600	280	45 155	318	50 000	358	44 667	155
Phages ARN (n/ml)	2 051	22	15 140	8	7 821	14	2 583	18,6	2 106	5,34

⇒ Autres paramètres suivis sur les 3 années probatoires : NTK, N-NH₄, N-NO₃, N-NO₂, PT, COT, COD ainsi que Salmonelles et parasites Oocystes de Cryptosporidium, Kystes de Gardia, Amibes mésophiles et thermophiles (tels que listés dans l'AM du 02/08/10)



Côté Golf de Ste Maxime

Incidence du changement d'eau pour l'arrosage



- **En sortie du traitement tertiaire de la STEP :**

- Une conduite de transfert de 4,5 km
- Un lac récepteur des eaux usées traitées et des eaux de pluies (stockage 10 000 m³)
- Une station de pompage pour arrosage des espaces verts du Golf



- Mode d'arrosage mis en œuvre sur le Golf = irrigation par aspersion hors présence du public
- Distance d'irrigation vis-à-vis des habitations > 50 mètres





Côté Golf de Ste Maxime

Incidence du changement d'eau pour l'arrosage

- Premiers résultats et constats

		AVANT 2007	APRES 2007
Apport en eau		Irrigation à l'eau potable ≈ 280 000 m ³	Irrigation avec les eaux usées traitées ≈ 300 000 m ³
Apport en fertilisant		25 à 35 g/m ² - 2 à 3 fois/an	- 20% des doses fertilisantes
Suivi analytique	Sol	Fréquence annuelle	Proposition d'un suivi adapté
	Eau		Suivi mensuel : microbiologique Suivi trimestriel : physico-chimique
Travail mécanique des sols		Aération biannuelle	Plus important (3 à 4 fois/an) et plus profond
Gestion du stockage des eaux d'irrigation		Aucune	Régulière
Méthode d'arrosage		A partir d'observations visuelles	Optimisation selon méthode agronomique (station météo, sonde hydrométrique)



Côté Golf de Ste Maxime

Incidence du changement d'eau pour l'arrosage



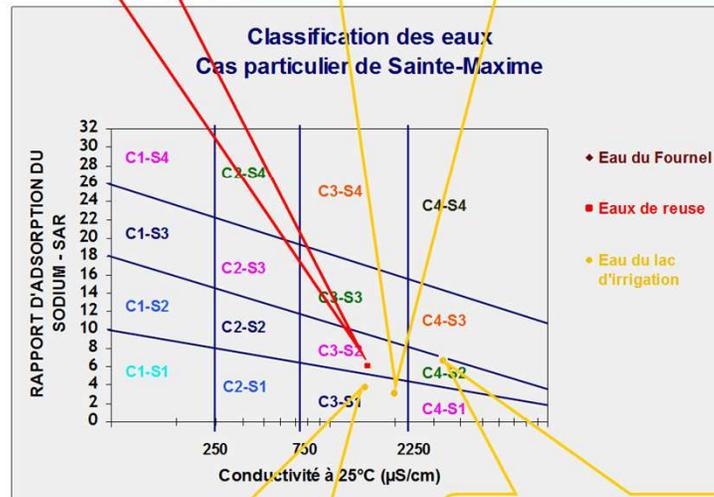
- **Autres constats**
 - La qualité de l'eau

Paramètres	Normes agronomiques	Résultats	
		STEP sortie tertiaire	Entrée Golf
SAR ratio adsorption sodium	< 10	8,9	5,6
Conductivité	750 µS/cm	1517 µS/cm	1478 µS/cm
Cl ⁻ + SO ₄ ²⁻	400 mg/L	744 mg/L	723 mg/L
Chlorures	300 mg/L	464 mg/L	468 mg/L
Sodium	250 mg/L	290 mg/L	230 mg/L
HCO ₃ ⁻	180 mg/L	118 mg/L	134 mg/L



Prélèvement sortie filtre tertiaire 29 avril 08

Prélèvement lac, Mars 08 (LOB Green)
Configuration de mélange d'eaux : reuse : de 0 à 1500 m³/j. dans les jours précédents et pluviométrie janvier - mars : 187 mm



C1-S1 : bonne qualité.
C1-S2, C2-S1 : qualité moyenne à bonne. ⇒
C2-S2, C1-S3, C3-S1 : qualité moyenne à médiocre.
C1-S4, C2-S3, C3-S2, C4-S1 : qualité médiocre à mauvaise.
C2-S4, C4-S2, C3-S3 : Qualité mauvaise.
C3-S4, C4-S3 : qualité très mauvaise.
C4-S4 : à déconseiller pour l'irrigation.

Modification des pratiques culturales, augmentation des aérations et drainages pour éviter le dépérissement du gazon en fin de saison

Prélèvement lac, le 29 avril 08
Configuration faible mélange d'eaux
• reuse : 11 263 m³ / 5 j.
pluviométrie janvier – avril : 270 mm

Prélèvement lac, oct.07 (LOB Green)
Configuration eaux de reuse :
29 357 m³ (oct.)
pluviométrie faible sur les 5 mois précédents





Côté Golf de Ste Maxime

Incidence du changement d'eau pour l'arrosage

- **Suivi analytique mensuel**

SUIVI AU NIVEAU DU GOLF

Moyenne annuelle	2011		2012		2013		2014		2015	
	Lac	Asperseur								
MES (mg/l)	13	8	19	22	11	9	21	10	22	15
DCO (mg/l)	45	37	59	53	51	41	71	45	73	46
E. Coli (n/100 ml)	232	107	856	124	290	269	345	225	195	116
Légionella Pneumophila / l	<500	-	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500	<500
Salmonelles	1	-	13	-	Abs	Abs	<6.7	<6.7	Abs	Abs

- **Points de vigilance**

- Gestion des eaux d'irrigation
- Limiter l'eutrophisation du lac
- Modification des pratiques culturelles
- Limiter les infiltrations salines au réseau d'assainissement (changement regards, chemisage de canalisation quartier du Port...)
- Amélioration de la qualité microbiologique des eaux traitées de la STEP (Optimisations de la filière tertiaire)



Côté Golf de Ste Maxime

Incidence du changement d'eau pour l'arrosage

- **Bilan positif**

- Plus de risque de restriction d'usage de l'eau potable pour l'arrosage comme survenu les étés de sécheresse de 2003 et 2004 précédant la mise en œuvre du projet de re-use
- Après investissement dans station de pompage et adaptation du réseau d'arrosage : moins de frais d'entretien globalement
- Golf très vert malgré dégradation en fin de saison estivale lié au compactage du sol et à sa saturation en sels

- **Point d'amélioration à venir**

- ⇒ Changement de la ressource alimentant en eau potable la commune de Ste Maxime prévu en début d'été 2017

