Annexe 1 - Lites des principales personnes rencontrées

Ministère de l'Investissement et de la Coopération Internationale

M. Khélil KAMMOUN	Directeur, Unité coopération bilatéral
Mme Asma BOUZAOUACHE	Conseiller des services publics, Direction coopération bilatéral

Office National de l'Assainissement

M. Khalil ATTIA	Président Directeur Général
M. Hassen BEN MUSTAPHA	Direction Centrale Technique
M. Houcine EL BECH	P. Maîtrise d'énergie
M. Nejib ABID	Département Central Management
M. Salem BEN MESSAOUD	Département Central Management
M. Mohamed BEN MAKHLOUF	Direction analyses, Développement et rejets Industriels, Direction Régionale de SFAX
M. Mourad KAMOUN	Chef de Division Épuration et Rejets Industriels, SFAX
M. Slaheddine CHAABOUNI	Directeur Régional de Sfax
M. Lotfi MAROUANI	Direction Développement et Etudes
M. Mohamed MARRAKCHI	Directeur des Projets Sud
M. Habib AYED	Chef Département Sud
M. Mohamed Lassaad KHABOU	Directeur des Services Communs
M. Tarek CHAABOUNI	Direction Procès
M. Ali JEMMAL	Département Financier et Comptable

Bureau de l'Agence Japonaise de Coopération International en Tunisie

M. Ryuichi TOMIZAWA	Directeur Général, Représentant de la JICA en Tunisie
M. Kenichi TAKEMOTO	Directeur Représentant
Mme Sayaka TANIGUCHI	Chargée de Mission de Suivi des Projets YEN
M. Kaita TSUCHIYA	Représentant
M. Tomoyoshi SUZUKI	Représentant

Annexe 2 - Procès-verbal

Procès-verbal 1

Le 16 octobre 2012 à 10h00
Au Ministère de l'Investissement et de la Coopération Internationale (MICI)

Présence
MICI : M. Khelil KAMMOUN, Mme Asma BOUZAOUACHE
Office National de l'Assainissement (ONAS) : M. Nejib ABID, M. Salem BEN MESSAOUD
JICA : M. Kenichi TAKEMOTO, Mme Sayaka TANIGUCHI, M. Tomoyoshi SUZUKI
Équipe d'étude de la JICA (Équipe) : M. Norihisa TAOKA, M. Hiroki FUJIWARA, M. Toru WATANABE, M. Ryosuke OHTA, M. Ahmed SNADLI (Interprète), M. Dabboussi RABAH (Interprète)

1. L'Équipe a expliqué le contenu du rapport de commencement.
2. L'Équipe a communiqué qu'elle souhaitait prolonger son séjour à Sfax d'une journée de plus que prévu dans le rapport de commencement.
3. La prochaine réunion entre l'ONAS et l'Équipe aura lieu le 23 octobre à partir de 9 heures au siège de l'ONAS (Tunis).
4. Le 24 octobre à partir de 10 heures, l'ONAS et l'Équipe auront une autre réunion à laquelle le responsable du MICI assistera également.
5. L'ONAS et le MICI de la Tunisie ont manifesté leur volonté de coopérer à cette étude autant que possible.
6. L'étude de faisabilité sur la Station d'épuration (STEP) de Sfax sud s'est terminée il y a environ un mois, et des consultations sont toujours en cours entre l'ONAS et le consultant qui l'a menée. Par conséquent, les derniers documents sur cette étude que l'ONAS puisse fournir à l'Équipe sont un projet du rapport final. Il est prévu de le recevoir à Sfax.

Procès-verbal 2

Le 16 octobre 2012 à 17h00
Au bureau de l'ONAS à Sfax

Présence
ONAS :
M. Habib AYED, M. Mohamed MARRAKCHI, M. Sleheddine CHAABOUNI, M. Mohamed Lassaad KHABOU, M. Mourad KAMOUN, M. Mohamed BEN MAKHLOUF
Équipe :
M. Norihisa TAOKA, M. Hiroki FUJIWARA, M. Toru WATANABE, M. Ryosuke OHTA, M. Ahmed SNADLI (Interprète), M. Dabboussi RABAH (Interprète)

1. L'Équipe a expliqué le contenu du rapport de commencement.
2. L'Équipe a communiqué qu'elle souhaitait prolonger son séjour à Sfax d'une journée de plus que prévu dans le rapport de commencement, et le bureau de l'ONAS à Sfax qui gère la STEP de Sfax sud a consenti à la prolongation.
3. Concernant l'Article B.2.1 Échantillonnage (L'Équipe a préalablement demandé à l'ONAS de l'effectuer) dans le rapport de commencement, l'Équipe a discuté sur son contenu avec l'ONAS. Il a été décidé que l'échantillonnage serait effectué le 17 octobre.
4. L'ONAS a assuré un bureau pour l'Équipe pendant son étude dans les locaux de l'ONAS à Sfax de la STEP de Sfax sud. L'Équipe peut utiliser ce bureau à l'exception du dimanche.
5. Les heures de l'ouverture de l'ONAS sont comme suit : de 8h00 à 12h00 et de 14h00 à 18h00 en semaine, de 8h00 à 13h00 le lundi.

Procès-verbal 3

Le 24 octobre 2012 à 11h00
Au siège de l'ONAS (Tunis)

Présence
ONAS : M. Khalil ATTIA, M. Nejib ABID, M. Salem BEN MESSAOUD, M. Hassen BEN MUSTAPHA
JICA : Mme Sayaka TANIGUCHI
Équipe : M. Norihisa TAOKA, M. Hiroki FUJIWARA, M. Toru WATANABE, M. Ryosuke OHTA, M. Ahmed SNADLI (Interprète)

1. L'Équipe a rapporté les résultats de l'étude de terrain.
2. L'ONAS a communiqué qu'il comptait sur l'Équipe concernant le choix d'un système d'aération approprié du basin aérobie, soit le système d'aérateur ou celui d'aération par diffusion d'air. L'ONAS a demandé à l'Équipe de lui rapporter le résultat de l'examen ci-dessus.
3. En ce qui concerne le problème des eaux usées que rejette l'usine d'huile d'olive de manière illégale dans des regards d'égout sur la voie publique, etc., l'ONAS a expliqué qu'il continuait le dialogue avec l'usine sans prendre une attitude intransigeante à son égard. L'Équipe a expliqué les mesures suivantes qui avaient été prises au Japon : 1) notification par l'usine de la qualité des eaux usées versées dans l'égout, 2) inspection sur place par les autorités de l'assainissement au besoin.
4. Pour prolonger la durée des produits liés à l'électricité, l'Équipe a conseillé à l'ONAS de bien gérer la climatisation de la salle et de continuer à remplacer des pièces constamment.
5. À la fin de la réunion, l'ONAS a communiqué qu'il demandait une coopération car il souhaite résoudre le problème de la STEP de Sfax sud aussitôt que possible.

Annexe 3 - Liste des documents collectés			Remarque : Classifiée principalement par les noms d'institution ayant fourni les documents		
N°	Titre de document	Formule (Livre, Vidéo, Carte, Photo, etc.)	Original / Copie	Institution émettrice	Année d'émission
1	DOSSIER TECHNIQUE AUTOMATE (Plan de récolement de PLC)	Livre	Original	IMCS	2005
2	ARMOIRES ELECTRIQUES (Plan de récolement des armoires électriques TGBT)	Livre	Original	ARELEC	2006
3	EQUIPEMENTS DU PRETRAITEMENT (Plan de récolement des équipements du prétraitement TPT)	Livre	Original	ARELEC	2006
4	ARMOIRES ELECTRIQUES (Plan de récolement des armoires électriques TBB)	Livre	Original	ARELEC	2006
5	ECLAIRAGE PRISE COURANT (Plan de récolement de l'éclairage prise courant SS4)	Livre	Original	ARELEC	2004
6	ARMOIRES TBE AERATEUR 1 (Plan de récolement des armoires TBE aérateur 1)	Livre	Original	ARELEC	2006
7	ARMOIRES TBE AERATEUR 2 (Plan de récolement des armoires TBE aérateur 2)	Livre	Original	ARELEC	2006
8	ARMOIRES TBE AGITATION 1 (Plan de récolement des armoires TBE agitation 1)	Livre	Original	ARELEC	2006
9	ARMOIRES TBE AGITATION 2 (Plan de récolement des armoires TBE agitation 2)	Livre	Original	ARELEC	2006
10	Descriptif fonctionnel AUTOMATE (Mode d'emploi de PLC)	Livre	Original	IMCS	2006
11	Rapport d'essai du transformateur	Copie sur papier	Copie	SOCOMEL	2011
12	Liste de pièces (pour 1 pièce. PICKET FENCE THICKENER)	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
13	Fiche de donnée (Herse de brassage de l'épaississeur)	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
14	RAPPORT ANNUEL STEP de SFAX SUD 2007	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
15	RAPPORT ANNUEL STEP de SFAX SUD 2008	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
16	RAPPORT ANNUEL STEP de SFAX SUD 2009	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
17	RAPPORT ANNUEL STEP de SFAX SUD 2010	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
18	RAPPORT ANNUEL STEP de SFAX SUD 2011	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
19	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: DECEMBRE 2009	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
20	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: JANVIER 2010	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
21	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: FEVRIER 2010	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A

22	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: MARS 2010	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
23	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: AVRIL 2010	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
24	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: MAI 2010	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
25	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: JUIN 2010	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
26	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: JUILLET 2010	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
27	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: AOUT 2010	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
28	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: SEPTEMBRE 2010	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
29	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: OCTOBRE 2010	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
30	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: NOVEMBRE 2010	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
31	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: DECEMBRE 2010	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
32	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: JANVIER 2011	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
33	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: FEVRIER 2011	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
34	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: MARS 2011	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
35	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: AVRIL 2011	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
36	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: MAI 2011	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
37	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: JUIN 2011	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
38	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: JUILLET 2011	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
39	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: AOUT 2011	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
40	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: SEPTEMBRE 2011	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
41	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: OCTOBRE 2011	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
42	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: NOVEMBRE 2011	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
43	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: DECEMBRE 2011	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A

44	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: JANVIER 2012	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
45	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: FEVRIER 2012	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
46	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: MARS 2012	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
47	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: AVRIL 2012	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
48	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: MAI 2012	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
49	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: JUIN 2012	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
50	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: JUILLET 2012	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
51	RAPPORT MENSUEL D'EXPLOITATION MOIS: AOUT 2012	Fichier électronique	Copie	ONAS	N/A
52	BULLETIN DES ANALYSES No. 35/06/2009	Fichier électronique	Copie	ONAS	2006
53	REHABILITATION DE LA STEP SFAX SUD / DIAGNOSTIC de FONCTIONNEMENT PROJET DE REHABILITATION / Rapport final	Fichier électronique	Copie	ONAS	2012
54	ÉTUDE DE DIAGNOSTIC DE LA STRUCTURATION ORGANISATIONNELLE DE L'ONAS ET PROPOSITION DE L'ORGANIGRAMME	Fichier électronique	Copie	ONAS	2012
55	Rapport d'essai No. 0033-8/10	Fichier électronique	Copie	ONAS	2010
56	Rapport d'essai No. 0033-9/10	Fichier électronique	Copie	ONAS	2010
57	NT 106.20(2002) Matières fertilissantes - Boues des ouvrages de traitement des eaux usées urbaines	Document	Copie	Institut national de la normalisation et de la propriété industrielle	2002
58	Organigramme de l'ONAS	Livre	Copie	ONAS	N/A
59	IV PROJET D'ASSAINISSEMENT URBAIN DE GRAND SFAX / LOT No. 3S - SFAX SUD ETUDE D'EXECUTION, DU RENFORCEMENT ET DE L'EXTENSION DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT EN EAUX USEES / AVANT PROJET DETAILLE RAPPORT	Livre	Copie	ONAS	1999
60	NT 106.002(1989) PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT - REJETS D'EFFLUENTS DANS LE MILIEU HYDRIQUE	Livre	Copie	Institut national de la normalisation et de la propriété industrielle	1989

61	NT 106.03 (1989) Protection de l'environnement - utilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles - Spécifications physico-chimiques et biologiques	Livre	Copie	Institut national de la normalisation et de la propriété industrielle	1989
62	2011 Statistiques Du taux de branchement Au réseau public d'assainissement	Livre	Copie	ONAS	2012
63	IV PROJET D'ASSAINISSEMENT URBAIN DE GRAND SFAX / LOT No. 4S - SFAX CENTRE / ETUDE D'EXECUTION DES TRAVAUX DE REHABILITATION ET DE RECALIBRAGE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT EN EAUX USEES ET EAUX PLUVIALES / AVANT PROJET DETAILLE RAPPORT	Livre	Copie	ONAS	1999
64	Journal Officiel de la République Tunisienne - 23 Avril 1993	Livre	Copie	Gouvernement de la République de Tunisienne	1993
65	Journal Officiel de la République Tunisienne - Décret No. 94-1885	Livre	Copie	Gouvernement de la République de Tunisienne	1994
66	Journal Officiel de la République Tunisienne - 14 Octobre 1994	Livre	Copie	Gouvernement de la République de Tunisienne	1994
67	Journal Officiel de la République Tunisienne - 19 novembre 1996	Livre	Copie	Gouvernement de la République de Tunisienne	1996
68	Journal Officiel de la République Tunisienne - 17 décembre 1996	Livre	Copie	Gouvernement de la République de Tunisienne	1996
69	Journal Officiel de la République Tunisienne - 3 juillet 2001	Livre	Copie	Gouvernement de la République de Tunisienne	2001
70	Journal Officiel de la République Tunisienne - 31 août 2001	Livre	Copie	Gouvernement de la République de Tunisienne	2001
71	Journal Officiel de la République Tunisienne - Décret No. 2002-524	Livre	Copie	Gouvernement de la République de Tunisienne	2002
72	Document pour le coût d'entretien de l'aérateur	Livre	Copie	ONAS	2012
73	Relevé du coût des travaux	Livre	Copie	ONAS	2012
74	Résultats de l'analyse de la qualité d'eau (le 17 octobre 2012)	Livre	Copie	ONAS/POLYLAB	2012
75	PLANNING DES TRAVAUX D'ENTRETIEN (Planning des travaux d'entretien de la STEP de Sfax Sud)	Livre	Copie	ONAS	N/A
76	Plan des travaux de la STEP de Sfax Sud	Plan	Copie	ONAS	2005

Annexe 4 - Album photos

Consultation avec le MICI et le siège de l'ONAS

Consultation avec l'ONAS Sfax

Consultation avec le siège de l'ONAS

Consultation avec le siège de l'ONAS

Panorama de la station d'épuration

Panorama de la station d'épuration

Canal de dégazage

Canal de dégazage

Dégrilleur mécanique

Dégrilleur mécanique

Pompe élévatoire

Pompe élévatoire

Dessableur/déshuileur

Dessableur/déshuileur

Bassin anaérobie

Bassin anaérobie

Bassin aérobie

Bassin aérobie

Clarificateur

Clarificateur

Bâtiment des pompes de boues de retour

Bâtiment des pompes de boues de retour

Pompe de boues excédentaires

Pompe de boues excédentaires

Bâtiment des pompes à eau pour l'usine et du dispositif d'échantillonnage

Dispositif d'échantillonnage

Lit de séchage au soleil

Lit de séchage au soleil

Bâtiment du déshydrateur mécanique

Déshydrateur mécanique

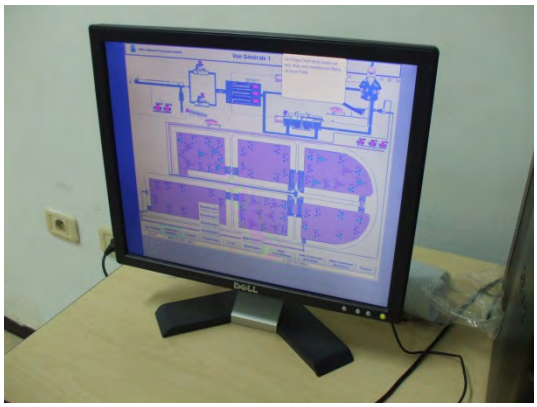
Bâtiment administratif

Bâtiment d'équipements électriques

Tableau de contrôle central automatique

Tableau de contrôle central automatique

Intérieur du tableau de contrôle central automatique



PC de surveillance

Armoire de distribution dans le local électrique du bâtiment administratif

Intérieur de l'armoire de distribution dans le local électrique du bâtiment administratif

Armoire de distribution dans le local électrique de la pompe élévatoire

Intérieur de l'armoire de distribution dans le local électrique de la pompe élévatoire

Armoire de distribution dans le local électrique du bâtiment des pompes de boues de retour

Intérieur de l'armoire de distribution dans le local électrique du bâtiment des pompes de boues de retour

Transformateur

Armoire de distribution basse tension

Armoire de distribution basse tension

Groupe électrogène

Silencieux d'échappement du groupe électrogène

Réservoir de carburant en plein air

Débitmètre d'effluent

Convertisseur du débitmètre d'effluent

Débitmètre de boues excédentaires

Débitmètre de boues de retour

Débitmètre de boues d'alimentation de déshydrateur

Indicateur de niveau d'eau en amont de dégrillage

Canal de décharge

Canal de décharge

Analyse de l'eau par l'Équipe d'étude

Analyse de l'eau par l'Équipe d'étude

Équipe d'étude et ONAS en plein travail

Mesure de l'état d'isolation par l'Équipe d'étude

Annexe 5 - Calculs de bilan matières

- Revoir la quantité de génération de boue en fonction de la montée de concentration des affluents solides,
- La concentration de boue épaissie que prévoit l'étude détaillée est de 5,0% mais comme il s'agit d'une valeur très sévère pour les boues épaissies par gravité et que les références d'autres installations sont de l'ordre de 3,0%, on utilisera 3,0%.

Les conditions de calculs du bilan matières sont déterminées comme suit:

Articles		unité	CAS.1-1 Données d'étude détaillée	CAS.1-2 Présente revue	CAS.2 Conditions actuelles d'affluents	CAS.3 Etat actuel	Remarques
Conditions de calculs	Eaux usées	m^3/d	49 500	49 500	38 218	38 218	
	Entrée de MES	mg/ℓ	305	430	428	428	Revue selon les valeurs réelles
	Sortie de MES	mg/ℓ	30	30	30	118	
	MES concentrés	%	5,0	3,0	3,0	3,0	Présente revue

1.1 MASS BALANCE CALCULATION CASE.1-1

1.1.1 DESIGN CONDITION

Inlet Quantity	m^3/d	49,500
Inlet SS	mg/l	305
Inlet SS	kg/d	15,098
Inlet BOD	mg/l	436
Inlet T-N	mg/l	40
Inlet Quantity of Transported Sludge	m^3/d	0
Inlet SS OF Transported Sludge	mg/l	0
Inlet SS OF Transported Sludge	kg/d	0
Inlet BOD OF Transported Sludge	mg/l	0
Inlet T-N OF Transported Sludge	mg/l	0
Outlet SS	mg/l	30
Outlet BOD	mg/l	30
Outlet T-N	mg/l	10
Waste Sludge Solids Content	%	0.8
Converting Ratio of SS		0.76
Thickened Sludge Solids Content	%	5.0
Recovery Ratio of Thickener	%	90.0
Water Content of Cake	%	75.0
Recovery Ratio of Dewatering Unit	%	90.0

1.1.2 RESULT

(1) INLET

Inlet Quantity	m^3/d	49,500
Inlet SS	kg/d	15,098
Inlet SS	mg/l	305
Inlet BOD	mg/l	436
Inlet T-N	mg/l	40

(2) CRALIFIER

Sludge Concentration	%	0.8
Waste Sludge	kg/d	12,335
Waste Sludge Quantity	m^3/d	1,542

(3) THICKENER

Thickened Sludge	kg/d	11,102
Thickened Sludge Quantity	m^3/d	222
Supernatant SS	kg/d	1,234
Supernatant Quantity	m^3/d	1,320
Supernatant SS	mg/l	935

(4) SLUDGE DRYING BED OR DEWATERING UNIT

Water Content of Cake	%	75.0
Cake SS	kg/d	9,991
Cake Quantity	m^3/d	40
Supernatant SS	kg/d	1,110
Supernatant Quantity	m^3/d	182
Supernatant SS	mg/l	6,098

(5) INLET CONDITION TO OD

Quantity	m^3/d	51,002
SS	kg/d	17,441
SS	mg/l	342

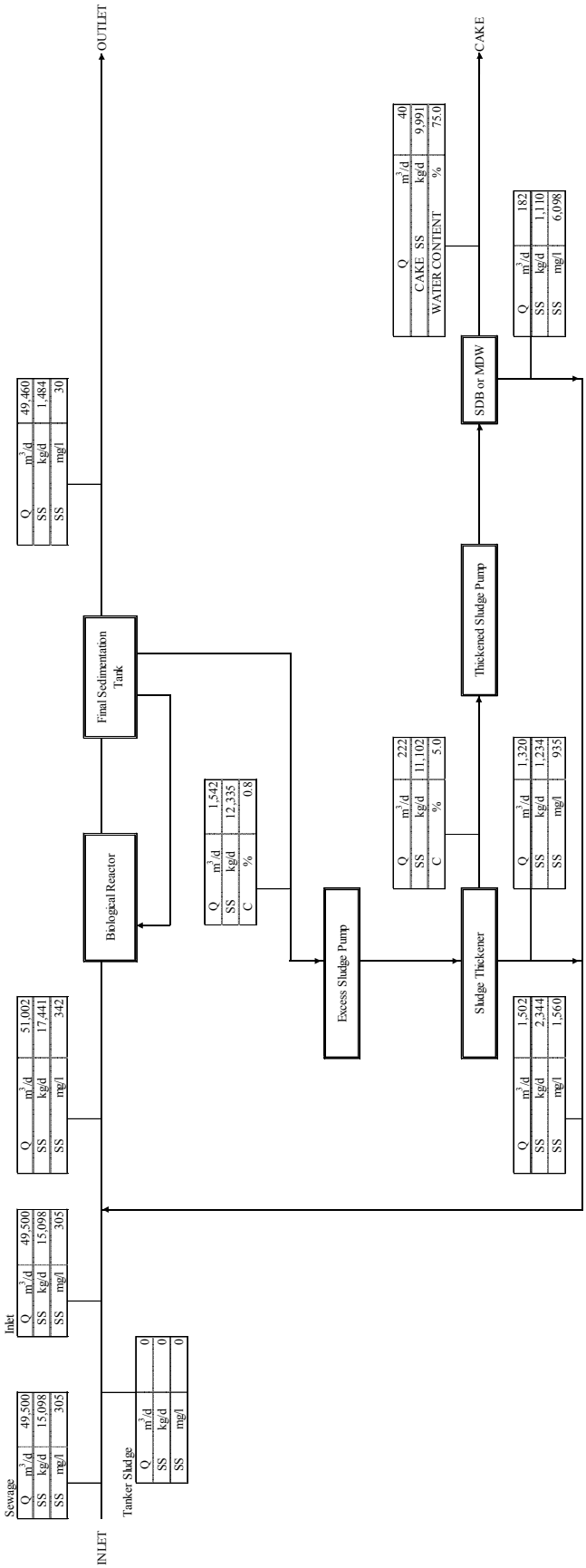
(6) RETURN FROM THICKENER & DEWATERING UNIT

Quantity	m^3/d	1,502
SS	kg/d	2,344
SS	mg/l	1,560

(7) TREATED WATER

Quantity	m^3/d	49,460
Outlet SS	mg/l	30
SS	kg/d	1,484

1.2 MASS BALANCE DIAGRAM CASE.1-1



1.1 MASS BALANCE CALCULATION CASE.1-2

1.1.1 DESIGN CONDITION

Inlet Quantity	m^3/d	49,500
Inlet SS	mg/l	430
Inlet SS	kg/d	21,285
Inlet BOD	mg/l	436
Inlet T-N	mg/l	40
Inlet Quantity of Transported Sludge	m^3/d	0
Inlet SS OF Transported Sludge	mg/l	0
Inlet SS OF Transported Sludge	kg/d	0
Inlet BOD OF Transported Sludge	mg/l	0
Inlet T-N OF Transported Sludge	mg/l	0
Outlet SS	mg/l	30
Outlet BOD	mg/l	30
Outlet T-N	mg/l	10
Waste Sludge Solids Content	%	0.8
Converting Ratio of SS		0.76
Thickened Sludge Solids Content	%	3.0
Recovery Ratio of Thickener	%	90.0
Water Content of Cake	%	75.0
Recovery Ratio of Dewatering Unit	%	90.0

1.1.2 RESULT

(1) INLET

Inlet Quantity	m^3/d	49,500
Inlet SS	kg/d	21,285
Inlet SS	mg/l	430
Inlet BOD	mg/l	436
Inlet T-N	mg/l	40

(2) CRALIFIER

Sludge Concentration	%	0.8
Waste Sludge	kg/d	18,139
Waste Sludge Quantity	m^3/d	2,267

(3) THICKENER

Thickened Sludge	kg/d	16,325
Thickened Sludge Quantity	m^3/d	544
Supernatant SS	kg/d	1,814
Supernatant Quantity	m^3/d	1,723
Supernatant SS	mg/l	1,053

(4) SLUDGE DRYING BED OR DEWATERING UNIT

Water Content of Cake	%	75.0
Cake SS	kg/d	14,693
Cake Quantity	m^3/d	59
Supernatant SS	kg/d	1,633
Supernatant Quantity	m^3/d	485
Supernatant SS	mg/l	3,363

(5) INLET CONDITION TO OD

Quantity	m^3/d	51,709
SS	kg/d	24,731
SS	mg/l	478

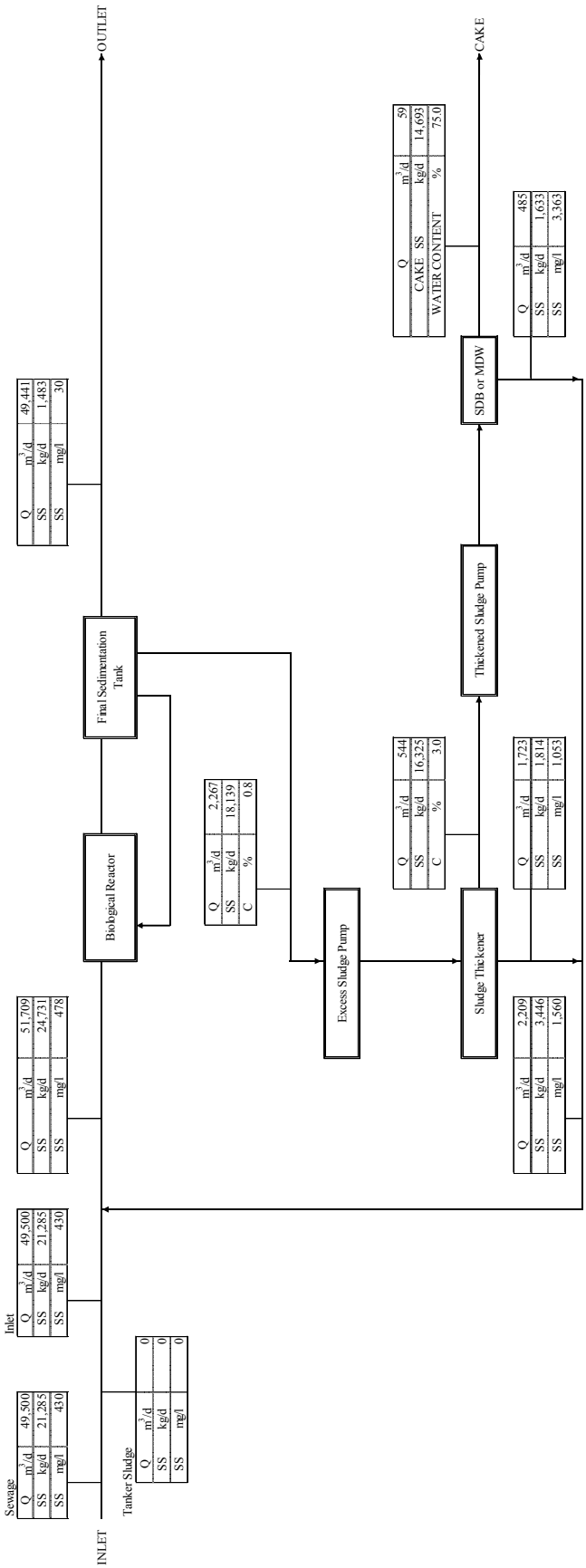
(6) RETURN FROM THICKENER & DEWATERING UNIT

Quantity	m^3/d	2,209
SS	kg/d	3,446
SS	mg/l	1,560

(7) TREATED WATER

Quantity	m^3/d	49,441
Outlet SS	mg/l	30
SS	kg/d	1,483

1.2 MASS BALANCE DIAGRAM CASE.1-2



1.1 MASS BALANCE CALCULATION CASE.2

1.1.1 DESIGN CONDITION

Inlet Quantity	m^3/d	38,218
Inlet SS	mg/l	428
Inlet SS	kg/d	16,357
Inlet BOD	mg/l	432
Inlet T-N	mg/l	40
Inlet Quantity of Transported Sludge	m^3/d	0
Inlet SS OF Transported Sludge	mg/l	0
Inlet SS OF Transported Sludge	kg/d	0
Inlet BOD OF Transported Sludge	mg/l	0
Inlet T-N OF Transported Sludge	mg/l	0
Outlet SS	mg/l	30
Outlet BOD	mg/l	30
Outlet T-N	mg/l	10
Waste Sludge Solids Content	%	0.8
Converting Ratio of SS		0.76
Thickened Sludge Solids Content	%	3.0
Recovery Ratio of Thickener	%	90.0
Water Content of Cake	%	75.0
Recovery Ratio of Dewatering Unit	%	90.0

1.1.2 RESULT

(1) INLET

Inlet Quantity	m^3/d	38,218
Inlet SS	kg/d	16,357
Inlet SS	mg/l	428
Inlet BOD	mg/l	432
Inlet T-N	mg/l	40

(2) CRALIFIER

Sludge Concentration	%	0.8
Waste Sludge	kg/d	13,933
Waste Sludge Quantity	m^3/d	1,742

(3) THICKENER

Thickened Sludge	kg/d	12,540
Thickened Sludge Quantity	m^3/d	418
Supernatant SS	kg/d	1,393
Supernatant Quantity	m^3/d	1,324
Supernatant SS	mg/l	1,053

(4) SLUDGE DRYING BED OR DEWATERING UNIT

Water Content of Cake	%	75.0
Cake SS	kg/d	11,286
Cake Quantity	m^3/d	45
Supernatant SS	kg/d	1,254
Supernatant Quantity	m^3/d	373
Supernatant SS	mg/l	3,363

(5) INLET CONDITION TO OD

Quantity	m^3/d	39,914
SS	kg/d	19,005
SS	mg/l	476

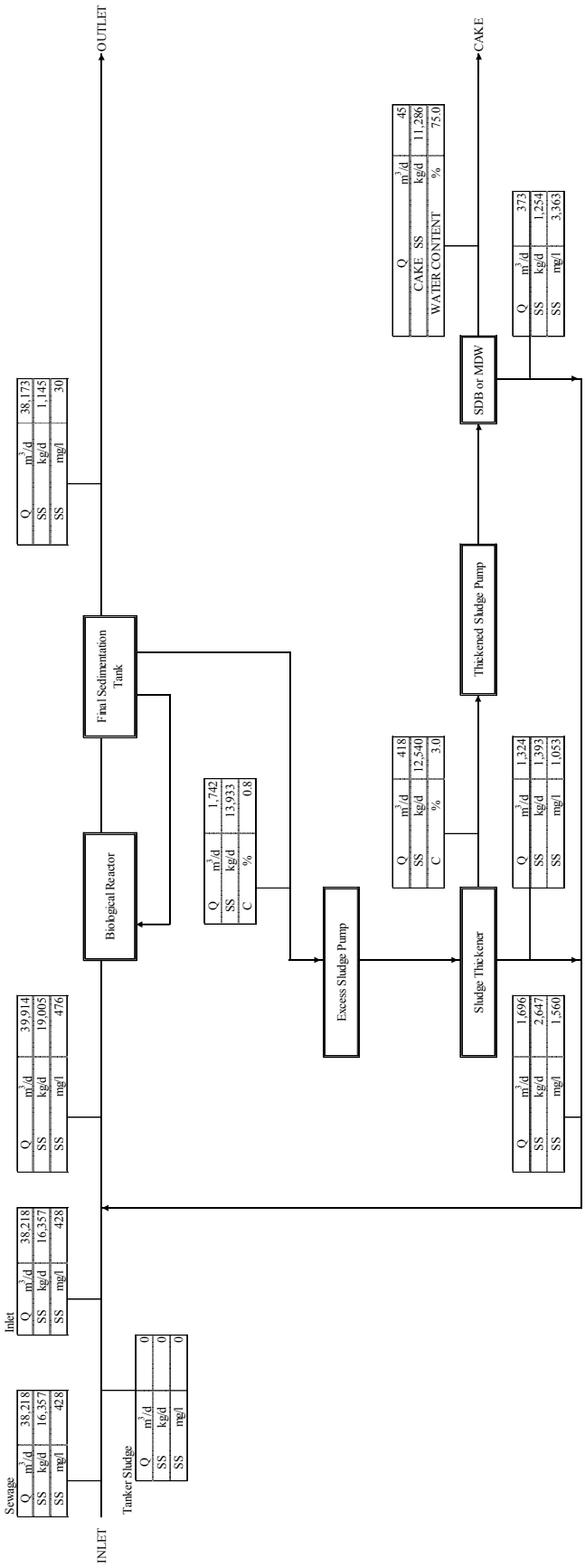
(6) RETURN FROM THICKENER & DEWATERING UNIT

Quantity	m^3/d	1,696
SS	kg/d	2,647
SS	mg/l	1,560

(7) TREATED WATER

Quantity	m^3/d	38,173
Outlet SS	mg/l	30
SS	kg/d	1,145

1.2 MASS BALANCE DIAGRAM CASE.2



1.1 MASS BALANCE CALCULATION CASE:3

1.1.1 DESIGN CONDITION

Inlet Quantity	m^3/d	38,218
Inlet SS	mg/l	428
Inlet SS	kg/d	16,357
Inlet BOD	mg/l	432
Inlet T-N	mg/l	40
Inlet Quantity of Transported Sludge	m^3/d	0
Inlet SS OF Transported Sludge	mg/l	0
Inlet SS OF Transported Sludge	kg/d	0
Inlet BOD OF Transported Sludge	mg/l	0
Inlet T-N OF Transported Sludge	mg/l	0
Outlet SS	mg/l	118
Outlet BOD	mg/l	110
Outlet T-N	mg/l	10
Waste Sludge Solids Content	%	0.44
Converting Ratio of SS		0.76
Thickened Sludge Solids Content	%	3.0
Recovery Ratio of Thickener	%	90.0
Water Content of Cake	%	75.0
Recovery Ratio of Dewatering Unit	%	90.0

1.1.2 RESULT

(1) INLET

Inlet Quantity	m^3/d	38,218
Inlet SS	kg/d	16,357
Inlet SS	mg/l	428
Inlet BOD	mg/l	432
Inlet T-N	mg/l	40

(2) CRALIFIER

Sludge Concentration	%	0.4
Waste Sludge	kg/d	9,785
Waste Sludge Quantity	m^3/d	2,224

(3) THICKENER

Thickened Sludge	kg/d	8,807
Thickened Sludge Quantity	m^3/d	294
Supernatant SS	kg/d	979
Supernatant Quantity	m^3/d	1,930
Supernatant SS	mg/l	507

(4) SLUDGE DRYING BED OR DEWATERING UNIT

Water Content of Cake	%	75.0
Cake SS	kg/d	7,926
Cake Quantity	m^3/d	32
Supernatant SS	kg/d	881
Supernatant Quantity	m^3/d	262
Supernatant SS	mg/l	3,363

(5) INLET CONDITION TO OD

Quantity	m^3/d	40,410
SS	kg/d	18,216
SS	mg/l	451

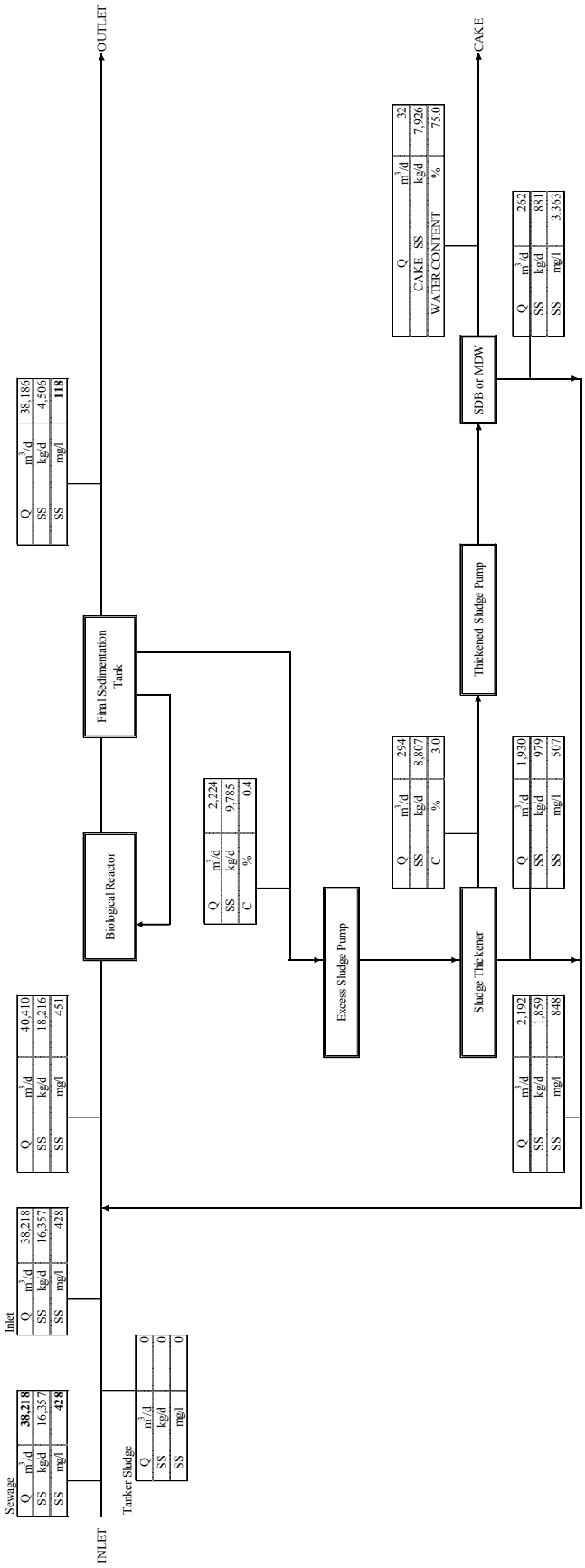
(6) RETURN FROM THICKENER & DEWATERING UNIT

Quantity	m^3/d	2,192
SS	kg/d	1,859
SS	mg/l	848

(7) TREATED WATER

Quantity	m^3/d	38,186
Outlet SS	mg/l	118
SS	kg/d	4,506

1.2 MASS BALANCE DIAGRAM CASE.3



Annexe 6 - Tableau synoptique pour diagnostic des installations

【Critères d'appréciation des résultats de diagnostic】

1. Degrés de jugement

G: BON
NG: PAS BON
P: MEDIOCRE

2. Appréciation globale

Remplacement :	Installations électriques nettement vétustes et dont la fonctionnalité ne pourraient être conservée que difficilement d'ici 5 à 7 ans (essentiellement P)
Maintien en état :	Installations actuellement en bon état et dont la fonctionnalité pourra se maintenir d'ici 5 à 7 ans (essentiellement G)
Réparation :	Installations demandant à être réparées partiellement pour que leur fonctionnalité soit conservée d'ici 5 à 7 ans (NG nombreux pour rouille et corrosion)

3. Diagnostic visuel

Contamination
Rouille, corrosion
Décoloration, fissure
Déformation
Usure

4. Diagnostic fonctionnel

Performance

Nomenclature d'équipements électriques de STEP de Sfax sud ayant fait l'objet de l'étude

Légende G : BON、 NG : PAS BON P : MEDIOCRE

N°	Désignation	Locaux	Type	Spécifications	Fournisseur	Mise en place	Photo N°	Juge-ment	Visual Diagnosis					Diagnostic fonctionnel			Remarques
									Contamination	Rouille, corrosion	Décoloration, fissure	Déformation	Usure	Performance	Neuf ou vétuste	Disponibilité de pièces de rechange	
1	Transformateur N° 1	Bâtiment transfo. salle transfo.	dans l'huile	30kV/0.4kV, 1250kVA	SACEM	2006			G	G	G	G	G	G	G		Inspection 1 fois/an, faible charge, problème de ventilation
2	Transformateur N° 2	Bâtiment transfo. salle transfo.	dans l'huile	30kV/0.4kV, 1250kVA	SACEM	2006			G	G	G	G	G	G	G		dito
3	Tableau secondaire (DN1) de Transformateur N° 1	Bâtiment transfo. salle électrique	Autoportant, service int.	1000V, 4P, 2000A, 65kA, MCCB	ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	G	G		Caisson extérieur de climatiseur en panne
4	Tableau secondaire (DN2) de Transformateur N° 2	Bâtiment transfo. salle électrique	Autoportant, service int.	1000V, 4P, 2000A, 65kA, MCCB	ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	G	G		
5	Tableau de départ d'aération N°1 (DSS1.1)	Bâtiment transfo. salle électrique	Autoportant, service int.	750V, 4P, 1600A, 25kA, MCCB	ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	G	G		
6	Tableau de départ d'aération N°2 (DSS1.2)	Bâtiment transfo. salle électrique	Autoportant, service int.	750V, 4P, 1600A, 25kA, MCCB	ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	G	G		
7	Tableau de départ de pompe de retour de boue N°1 (DSS3.1)	Bâtiment transfo. salle électrique	Autoportant, service int.	MCCB	ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	G	G		
8	Tableau de commutation ré seau / groupe elec. (DMC-DMG)	Bâtiment transfo. salle électrique	Autoportant, service int.	MCCB	ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	G	G		
9	Tableau de départ de bâ timent d'agitateur, pompe de dégrilleur et pompe à boue N °2 (DSS1.3, 2, 3.2)	Bâtiment transfo. salle électrique	Autoportant, service int.	MCCB	ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	G	G		
10	Armoire d'alimentation de tension de commande (D19, D20)	Bâtiment transfo. salle électrique	Autoportant, service int.	400/220V, 1000VA c.a.400VA	ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	G	G		
11	Tableau de commande automatique de bâtiment transfo (TGBT/TMT)	Bâtiment transfo. salle électrique	Autoportant, service int.	Séquenceur (PLC) , nb. d'entré es/sorties ; 96	EIA	2006			NG	G	G	G	G	NG	G		Transmission des signauxen panne. Pièces de rechange disponibles, dé faut de UPS
12	Tableau de condensateur	Bâtiment transfo. salle électrique	Autoportant, service int.	40kVar×3, 80kVar×9, à deux panneaux	ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	NG	G		Brûlure intérieure de tableau condensateur N°2, le 13 octobre. En cours de remise en état
13	Groupe électrogène	Bâtiment transfo. salle générateur	Groupe électrogè ne	radiateur, ouvert, monté sur skid de géné rateur500kVA	SDMO	2006			G	NG	G	G	G	G	G		Essai : 15 mn /fois toutes les semaines, total = 1 h/mois, ré paration de pupitre de commande numérique, naissance de rouille de radiateur
14	Tableau principal N°1 de bâ timent de contrôle (aérateur)	Bâtiment de contrôle, salle électrique	Autoportant, service int.	4P, 1600A, MCCB	ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	G	G		
15	Armoire électrique d'aérateur (N°1～8)	Bâtiment de contrôle, salle électrique	Autoportant, service int.	à huit panneaux	ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	NG	G		Tableaux N°1 à 2, 4 à 6 et 8 en cours d'arrêt. Régulateurs grande vitesse N ° 1 et 6 en panne et démontés. Ré gulateur petite vitesse N° 7 en panne et démonté.
16	Tableau principal N°2 de bâ timent de contrôle (aérateur)	Bâtiment de contrôle, salle électrique	Autoportant, service int.	V, 4P, 1600A, kA, MCCB	ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	G	G		

Nomenclature d'équipements électriques de STEP de Sfax sud ayant fait l'objet de l'étude

Légende G : BON、 NG : PAS BON P : MEDIOCRE

N°	Désignation	Locaux	Type	Spécifications	Fournisseur	Mise en place	Photo N°	Jugement	Visual Diagnosis					Diagnostic fonctionnel			Remarques
									Contamination	Rouille, corrosion	Décoloration, fissure	Déformation	Usure	Performance	Neuf ou vétuste	Disponibilité de pièces de rechange	
17	Armoire électrique d'aérateur (№9～16)	Bâtiment de contrôle, salle électrique	Autoportant, service int.	à huit panneaux	ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	NG	G		Tableaux N° 10 et 12 en panne. Régulateurs grande vitesse N° 9 et 13 en panne. Régulateur grande vitesse N° 12 en panne et démonté. Régulateur petite vitesse N° 16 en panne et démonté.
18	Tableau principal N°3 de bâtiment de contrôle (agitateur)	Bâtiment de contrôle, salle électrique	Autoportant, service int.	MCCB	ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	G	G		
19	Armoire électrique d' agitateur (pompes d'évacuation N°1～2, agitateurs N°1～50)	Bâtiment de contrôle, salle électrique	Autoportant, service int.	à huit panneaux	ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	NG	G		Contacteur d'armoire électrique des agitateurs N°13 à 19 brûlés. Même incident survenu dans le passé et remplacement effectué.
20	Tableau de commande automatique de bâtiment de contrôle (TBE)	Bâtiment de contrôle, salle électrique	Autoportant, service int.	Séquenceur (PLC) , nb. d'entrées/sorties ; 864	EIA	2006			NG	G	G	G	G	NG	G		Fin de vie des batteries incorporées de PLC et UPS (aucune expérience de remplacement)
21	Armoire d'alimentation d'éclairage (SS4)	Bâtiment de contrôle, salle électrique	Autoportant, service int.	4P, 250A, MCCB	ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	G	G		
22	Armoire principale de salle électrique de bâtiment de pompe de dégrilleur (TPT)	Prétraitement, salle électrique	Autoportant, service int.	4P, 630A, MCCB	ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	G	G		Pas de ventilation, climatiseur en panne et démonté, risque d'échauffement du fait d'insolation de l' ouest
23	Armoire électrique de convoyeur de dégrilleur	Prétraitement, salle électrique	Autoportant, service int.		ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	G	G		
24	Armoire électrique de pompe de relevage	Prétraitement, salle électrique	Autoportant, service int.		ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	G	G		
25	Armoire électrique de soufflante de désableur/déshuileur	Prétraitement, salle électrique	Autoportant, service int.		ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	G	G		
26	Armoire électrique de soufflante de désableur/déshuileur, racleur de réservoir d'épaississement	Prétraitement, salle électrique	Autoportant, service int.		ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	G	G		
27	Armoire électrique de pompe de boue épaissie	Prétraitement, salle électrique	Autoportant, service int.		ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	G	G		
28	Tableau de commande automatique de pompe de dégrilleur (TPT)	Prétraitement, salle électrique	Autoportant, service int.	Séquenceur (PLC) , nb. d'entrées/sorties ; 256	EIA	2006			NG	G	G	G	G	NG	G		
29	Armoire principale de salle électrique N°1 de pompe de retour de boue (TBB)	Bâtiment de pompe retour boue, salle électrique	Autoportant, service int.	4P, 630A, MCCB	ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	G	G		
30	Armoire électrique de pompe de retour de boue N°1 (TBB)	Bâtiment de pompe retour boue, salle électrique	Autoportant, service int.	avec inverseur intégré	ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	G	G		3e fois de remplacement d'inverseur en 2011. Les plaques frontale et dorsale démonté pendant l'été pour prévention d'échauffement
31	Armoire électrique de pompe de retour de boue N°2 (TBB)	Bâtiment de pompe retour boue, salle électrique	Autoportant, service int.	avec inverseur intégré	ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	G	G		2e fois de remplacement d'inverseur en 2011. Les plaques frontale et dorsale démonté pendant l'été pour prévention d'échauffement
32	Armoire électrique de pompe de retour de boue N°3 (TBB)	Bâtiment de pompe retour boue, salle électrique	Autoportant, service int.	avec inverseur intégré	ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	G	G		2e fois de remplacement d'inverseur en 2011. Les plaques frontale et dorsale démonté pendant l'été pour prévention d'échauffement

Nomenclature d'équipements électriques de STEP de Sfax sud ayant fait l'objet de l'étude

Légende G : BON、 NG : PAS BON P : MEDIOCRE

N°	Désignation	Locaux	Type	Spécifications	Fournisseur	Mise en place	Photo N°	Juge-ment	Visual Diagnosis					Diagnostic fonctionnel			Remarques
									Contamination	Rouille, corrosion	Décoloration, fissure	Déformation	Usure	Performance	Neuf ou vétuste	Disponibilité de pièces de rechange	
33	Armoire principale de salle électrique N°2 de pompe de retour de boue, armoire électrique de pompe de boue en surplus N°2 (TBB) (TBB)	Bâtiment de pompe retour boue, salle électrique	Autoportant, service int.	4P, 100A MCCB, armoire électrique de pompe de retour de boue	ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	G	G		
34	Armoires électriques de pompe d'eau de service N°1 à 2, bassins de sédimentation finale N°1 à 4	Bâtiment de pompe retour boue, salle électrique	Autoportant, service int.		ARELEC	2006			NG	G	G	G	G	G	G		
35	Tableau automatique de bâtiment de pompe de retour de boue (TBB)	Bâtiment de pompe retour boue, salle électrique	Autoportant, service int.	Séquenceur (PLC), nb. d'entrées/sorties ; 192	EIA	2006			NG	G	G	G	G	NG	G		
36	Tableau graphique de surveillance	Bâtiment de contrôle,salle de contrôle	Banc autoportant, service int.	Tableaux d'instruments et contrôle à graphique mosaïc	EIA	2006			NG	G	G	G	G	NG	G		
37	Tableau automatique de surveillance (synoptique)	Bâtiment de contrôle,salle de contrôle	Autoportant, service int.	Séquenceur (PLC), nb. d'entrées/sorties ; 768, avec UPS	EIA	2006			NG	G	G	G	G	NG	G		
38	PC de traitement d'informations	Bâtiment de contrôle,salle de contrôle	sur bureau	Ordinateur personnel	acer	2011 (Fab. en 2008)			G	G	G	G	G	NG	G		
39	Indicateur de niveau de dégrilleur	Installation de dégrilleur	ultrasonore	à 2 capteurs	Endress & Hauser	2006			NG	NG	G	G	G	NG			Utilisation de minuterie pour dégrilleur à cause d'imprécision de mesure de niveau
40	DO-mètre N°1 (1B)	Bassin d'aération	à immersion	Analyseur d'oxygène dissous	Endress & Hauser	2006			NG	NG	G	G	G	NG			
41	DO-mètre N°2 (2B)	Bassin d'aération	à immersion	Analyseur d'oxygène dissous	Endress & Hauser	2006		P	NG	NG	G	G	G	NG			En panne. Emplacement inapproprié (situé à l'entrée).
42	DO-mètre N°3 (3B)	Bassin d'aération	à immersion	Analyseur d'oxygène dissous	Endress & Hauser	2006			NG	NG	G	G	G	NG			
43	Débitmètre de boue de retour	Puits de débitmètre de boue de retour	électromagnétique	Diamètre 1200 mm, 0-1360L/s	Endress & Hauser	2006			NG	G	G	G	G	G			Lecture difficile parce que l'indicateur local est situé dans la fosse.
44	Débitmètre de boue en surplus	Bâtiment de pompe retour boue	électromagnétique	Diamètre 150 mm	Endress & Hauser	2006			NG	G	G	G	G	G			
45	Débitmètre de rejet	Puits de débitmètre de rejet	électromagnétique	Diamètre 1000 mm, 0-2060L/s	Endress & Hauser	2006			NG	G	G	G	G	G			
46	Analyseur de quantité d'eaux de rejet	Salle de pompe d'eau de lavage	dans l'armoire	4 capteurs (Ph-mètre, thermomètre, conductimètre, turbidimètre), à échantillonage, service intérieur	Endress & Hauser	2006			NG	G	G	G	G	NG			Conductimètre en panne

Annexe 7 - Données de qualité d'eau

7.1 Paramètres d'exploitation de l'ONAS

7.1 Paramètres d'exploitation de l'ONAS

Données de débit/qualité d'eau de STEP de Sfax sud (2011) — Remarques : les valeurs ( ) sont à considérer anormales.

	Qté de traitement	BOD(mg/ℓ)		MES(mg/ℓ)		Quantité de boue renvoyée	Quantité de boue en surplus	Concentration de SS(mg/ℓ)				SVI
	(m^3/j)	Entrée	Sortie	Entrée	Sortie	(m^3/j)	(m^3/j)	BI	B2	B3	Boue renvoyée	
Janvier	33975	257	45	167	33	29367	572	4677	3142	-	4727	177
Février	36670	275	48	150	37	26486	445	3600	1600	-	2550	150
Mars	28126	190	35	80	17	23680	460	1500	4600	-	16800	340
Avril	31489	380	55	200	50	17628	468	3500	9500	-	8800	290
Mai	34523	227	133	266	62	17960	616	6974	8533	-	10572	170
Juin	28402	440	63	670	73	22500	0	3950	12015	-	12036	265
Juillet	36618	488	109	696	99	27087	712	8426	9147	-	25039	450
Août	35873	525	49	1078	103	22355	664	3812	5723	-	22229	335
Septembre	37057	835	70	669	120	27550	1310	2000	2566	-	22677	120
Octobre	34869	489	65	794	69	29166	1146	1446	1197	-	1466	50
Novembre	36106	330	67	487	50	29473	636	525	835	-	1188	-
Décembre	34626	544	59	506	58	28163	542	679	1629	600	4655	50
Total	408334	4980	798	5763	771	301415	7571	41089	60487	600	132739	2397
Moyenne	**34028**	**415**	**67**	**480**	**64**	**25118**	**631**	**3424**	**5041**	**600**	**11062**	**218**

Données de débit/qualité d'eau de STEP de Sfax sud (2012) — Remarques : les valeurs ( ) sont à considérer anormales.

	Qté de traitement	BOD(mg/ℓ)		SS(mg/ℓ)		Quantité de boue renvoyée	Quantité de boue en surplus	Concentration de SS(mg/ℓ)				SVI
	(m^3/j)	Entrée	Sortie	Entrée	Sortie	(m^3/j)	(m^3/j)	BI	B2	B3	Boue renvoyée	
Janvier	34626	600	133	534	130	33081	1425	339	3618	2607	(278)	50
Février	35094	500	135	360	95	25986	1023	2314	460	405	2940	105
Mars	38116	393	139	479	110	31855	867	388	551	517	2100	70
Avril	42418	360	54	360	93	16484	1240	2879	2495	4338	8136	100
Mai	42338	(1050)	(28)	(2725)	90	30484	908	1190	4170	1335	7260	-
Juin	39293	333	62	267	80	34293	848	1017	950	1184	2022	-
Juillet	39639	373	147	394	213	34597	455	937	2252	5123	2628	-
Août	34223	463	101	601	132	41677	1001	4073	5086	4656	5450	270
Septembre												
Octobre												
Novembre												
Décembre												
Total	305747	3022	771	2995	943	248457	7767	13137	19582	20165	30536	595
Moyenne	**38218**	**432**	**110**	**428**	**118**	**31057**	**971**	**1642**	**2448**	**2521**	**4362**	**119**

7.2 Résultats d'analyse de qualité d'eau réalisée par la mission, points de prélèvement

Résultats d'analyse de qualité d'eau (18 octobre 2012)

	Point	Profondeur (m)	OD (mg/ℓ)	MESLM (mg/ℓ)	pH
Eaux brutes d'entrée	P1	0,5	0,03	-	-
Effluent 1B	P2	0,5	0,1	1 400	7,24
Effluent 2B	P3	0,5	1,2	4 900	7,5
Effluent 3B	P4	0,5	3,58	3 400	-
Effluent Decanteur	P5	0,5	3,12	-	-
Decanteur No.4	P6	1,0	-	170	-
		2,0	-	180	-
		3,0	-	260	-
		4,0	-	320	-
BASSIN	Point	Profondeur (m)	OD (mg/ℓ)	MESLM (mg/ℓ)	pH
2B	1	0,5	1,3	5 850	7,5
	2	0,5	0,02	5 200	7,5
	3	0,5	0,75	4 350	7,47
	4	0,5	0,7	5 400	7,43
3A	1	1,0	-	2 300	-
		2,0	-	4 000	-
	2	1,0	-	3 600	-
		2,0	-	3 200	-
		2,8	-	5 700	-
	3	1,0	-	2 600	-
		2,0	-	4 700	-
	4	1,0	-	700	-
		2,0	-	4 100	-
	5	1,0	-	2 900	-
		2,0	-	11 000	-
		2,0<	-	Non mesurable	-
3B	1	0,5	0,02	3 100	7,61
	2	0,5	0,35	3 000	7,61
	3	0,5	1,78	3 450	7,62
	4	1,0	3	3 450	7,56

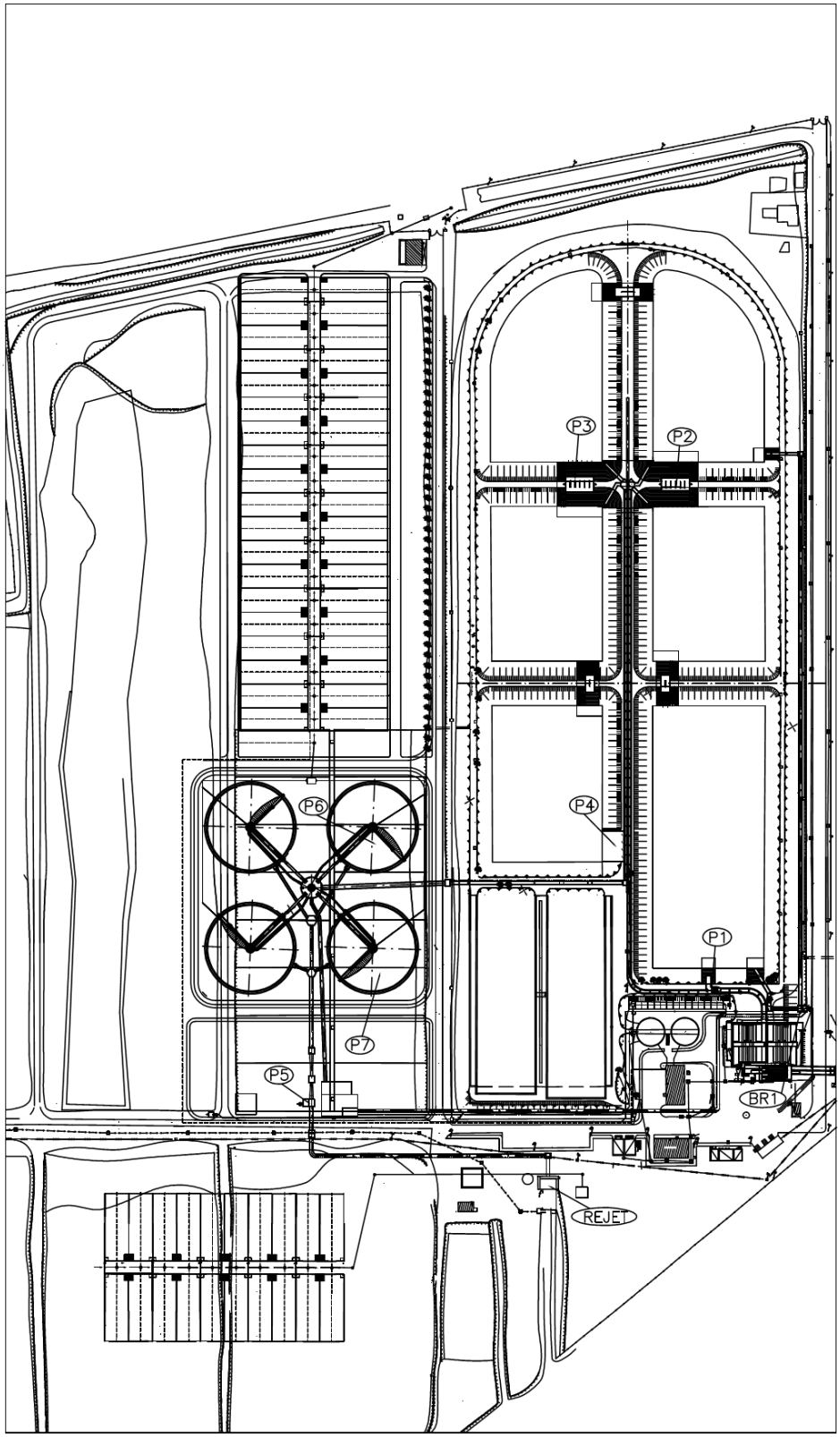
Résultats d'analyse de qualité d'eau (19 octobre 2012)

	Point	Profondeur (m)	OD (mg/ℓ)	MESLM (mg/ℓ)	pH
Eaux brutes d'entrée	P1	-	-	-	-
Effluent 1B	P2	-	-	-	-
Effluent 2B	P3	1,0	0,92	-	-
Effluent 3B	P4	0,5	0,01	-	-
		1,0	0,01	-	-
Effluent Decanteur	P5	-	-	-	-
Decanteur No.4	P6	-	-	-	-
Decanteur No.2	P7	1,0	-	310	-
		2,0	-	510	-
		2,5	-	Non mesurable	-
BASSIN	Point	Profondeur (m)	OD (mg/ℓ)	MESLM (mg/ℓ)	pH
2B	1	1,0	0,92	-	-
	2	1,0	0,04	-	-
	3	1,0	0,05	-	-
	4	1,0	0,03	-	-
3B	1	1,0	0,01	-	-
	2	1,0	0,01	-	-
	3	1,0	0,01	-	-
	4	1,0	0,01	-	-

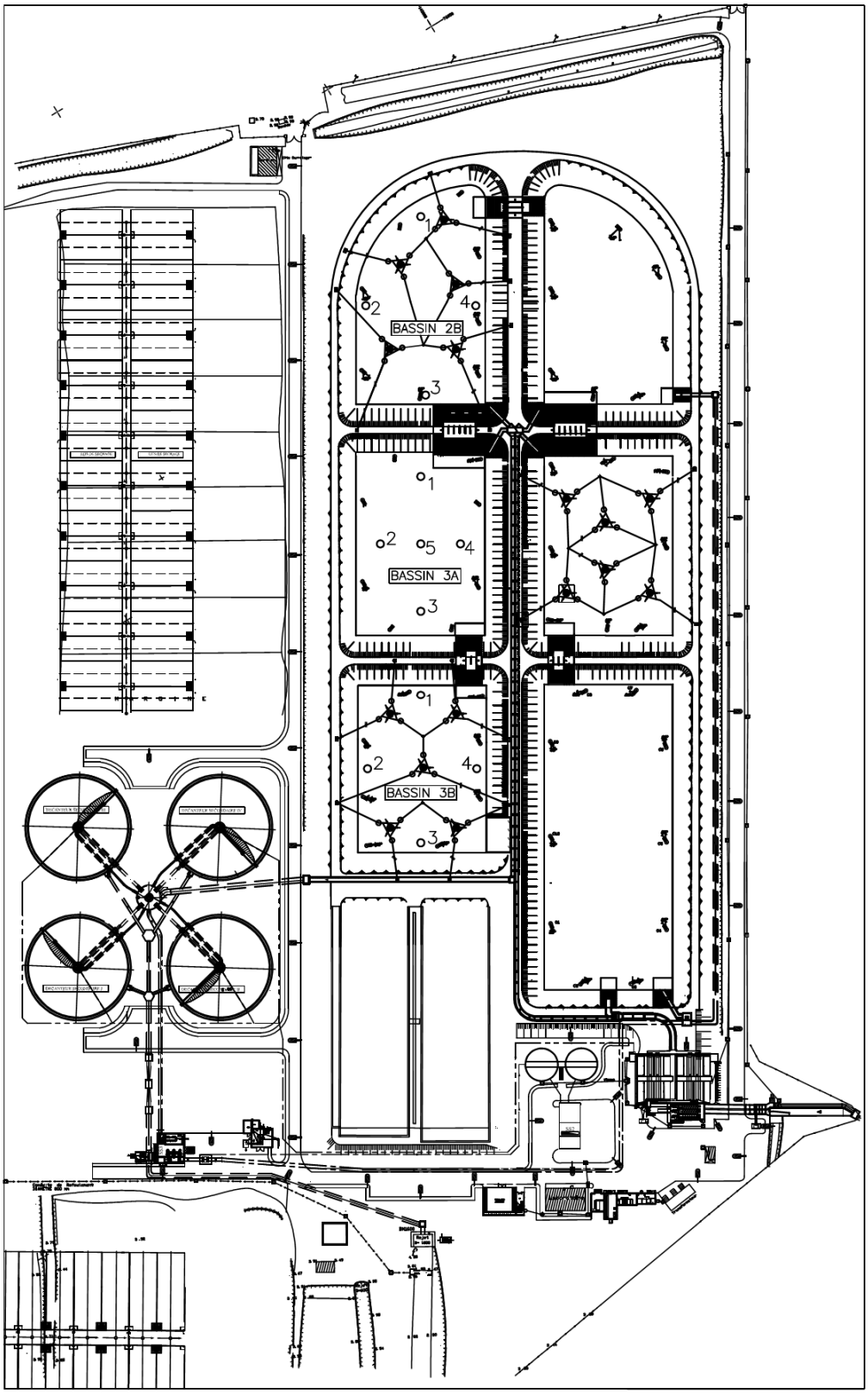
Avec un seul aèrateur fonctionnel

Résultats d'analyse de qualité d'eau (20 octobre 2012)

	Point	Profondeur (m)	OD (mg/ℓ)	MESLM (mg/ℓ)	pH
Boues de retour	Regard de boues de retour (BR1)	1,0	-	3 400	-
		2,0	-	3 400	-
		3,0	-	3 500	-
		3,7 (Fond)	-	3 700	-
Eaux traitées	Rejet de Station	Surface	-	620	-
		0,5 (Fond)	-	750	-



Points d'échantillonnage 1



Points d'échantillonnage 2

7-3 Résultats d'analyse de qualité des échantillons d'eau

Date : le 17 octobre 2012

par : ONAS / POLYLAB

Remarque : Fluctuations importantes des résultats d'analyse. Ceci est probablement dû aux méthode et positions d'échantillonnage, entrée momentanée d'eaux industrielles usée, etc.

Paramètres	unités	heure	Points d'échantillonnage					
			Entrée dans le bassin d'aération	Canal de rejet	1B	2B	3B	Fosse de retour de boue
pH	pH	11h00	7,204	7,406	-	-	-	-
		15h00	7,384	7,482	-	-	-	-
		18h00	7,029	7,538	-	-	-	-
DCO	mg/ℓ	11h00	832,8	582,96	-	-	-	-
		15h00	2498,4	166,56	-	-	-	-
		18h00	985,92	575,02	-	-	-	-
DBO_5	mg/ℓ	11h00	260	200	-	-	-	-
		15h00	1 200	90	-	-	-	-
		18h00	550	320	-	-	-	-
MES	mg/ℓ	11h00	371	300	2 120	10 400	4 970	7 340
		15h00	1 400	373	140	7 770	4 740	6 280
		18h00	500	279	272	6 420	4 340	5 830
$N\text{-}NO_2$	mg/ℓ	11h00	0,017	0,001	-	-	-	-
		15h00	0,1	0,06	-	-	-	-
		18h00	0,07	0,013	-	-	-	-
$N\text{-}NO_3$	mg/ℓ	11h00	9,85	2,2	-	-	-	-
		15h00	9,1	1,5	-	-	-	-
		18h00	9,9	1,7	-	-	-	-
NH_4^+	mg/ℓ	11h00	65	53	-	-	-	-
		15h00	250	70	-	-	-	-
		18h00	150	50	-	-	-	-
T-N	mg/ℓ	11h00	100	86,5	-	-	-	-
		15h00	662	96	-	-	-	-
		18h00	223	78,5	-	-	-	-
Org-N	mg/ℓ	11h00	25	31	-	-	-	-
		15h00	400	24	-	-	-	-
		18h00	63	26,5	-	-	-	-

Annexe 8 – Méthode d’aération de bassin d’aérobie

1. Généralités

Le système existant d’aération de bassin d’aérobie est « à aérateur vertical superficiel + agitateur ». Mais ce système étant en soi défectueux et qu’il est mal entretenable, la méthode d’aération demande à être rénovée. Le présent document a donc pour objet de servir à l’étude comparative des variantes d’amélioration.

Par ailleurs, il n’y a actuellement qu’une seule chaîne de bassins d’activation. La modification envisagée consiste à en prévoir deux.

2. Etude comparative du système d’aération

Les modifications envisageables compte tenu de la géométrie du bassin existant sont comme suit :

Cas 1 : Aérateur à hélice à arbre incliné avec flotteur (équipé de soufflante)

Cas 2 : Diffuseur + soufflante

Le tableau 8-1 compare les deux méthodes.

Tableau A8.1 Etude sur la méthode d'aération (1/2)

Rubrique	Cas 1 – Aérateur à arbre incliné avec flotteur (équipé de soufflante)	Cas 2 – Diffuseur + soufflante
1. Condition d'étude	•Méthode de traitement : Dénitrification en 3 étapes •:Dimensions de bassin d'aérobie existant Type : Digue en terre No.1B: Dimensions de fond (45m x 53m) x prof. 3,5m x 8 000m^3 x 2 bassins, AOR:338kgO_2/h/bassin No.2B: Dimensions de fond (37m x 53m) x prof.3,5m x 8 000m^3 x 2 bassins, AOR:272kgO_2/h/bassin No.1B: Dimensions de fond (34m x 53m) x prof. 3,5m x 8 000m^3 x 2 bassins, AOR:234kgO_2/h/bassin Température de calcul : hiver 15°C, été 27°C • Les valeurs de demande en oxygène aux conditions réelle (AOR) ont été déterminées sur la base du « rapport d'étude détaillée, an 2000 » + 15% de marge.	
2. Type	Voir document joint. • L'air est introduit grâce à la dépression créée par rotation d'hélice, et diffusé dans l'eau sous forme de microbulles. L'étude tient compte de l'utilisation de soufflante en vue d'un surcroît d'apport d'oxygène. • L'aérateur sera arrêté par fil sur la surface du bassin existant.	Voir document joint. • L'air introduit par soufflante sera dispersé dans l'eau sous forme de microbulles à travers le diffuseur de fond de bassin • Un bâtiment de soufflante viendra à être nécessaire.
3. Aperçu des ouvrages	a. Installations mécaniques • Le taux de marche compte tenu des visites et dépannages est estimé à 75%. • Aérateur pour nº 1B : 55 kW x 10 • Aérateur pour nº 2B et 3B : 45 kW x 20 + 2 (stock en magasin) b. Installations électriques : certains tableaux existants seront réutilisés. c. Ouvrages de génie civil • Les ouvrages existants ne nécessitent aucune modification parce que l'aérateur reste en surface d'eau par flotteur.	a. Installations mécaniques • D'après cette variante, tout est à nouvellement prévoir. • Diffuseur à panneau-membrane 0,18 m large x 4,0m long x 1 660 pcs (référence) • Soufflante : turbosoufflante mono-étagée 240m^3/min x 5,5m x 310kW x (4 en service + 1 de réserve) • Filtre d'air : 320 m^3/mn x (3 en service + 1 de réserve) • Système d'eau de refroidissement de soufflante : 1 ensemble • Suspension de soufflante : 1 ensemble • Tuyauterie et robinetterie de soufflante : 1 ensemble • Tuyauterie d'air dans le bassin : 1 ensemble b. Installations électriques : à rénover intégralement c. Génie civil • L'écart de niveau des diffuseurs à installer au fond de bassin doit être inférieur à 30mm. A cette fin, le fond de bassin sera recouvert du béton de propreté (é = 50mm).

Tableau A8.1 Etude sur la méthode d'aération (2/2)

Rubrique	Cas 1 – Aérateur à arbre incliné avec flotteur (équipé de soufflante)	Cas 2 – Diffuseur + soufflante
		• Prévoir un bâtiment de soufflante.
4. Avantages	• L'apport d'oxygène est réglable en fonction du nombre d'aérateurs à mettre en service et de leur durée de service. • En raison d'importance en nombre d'aérateurs à entretenir, les travaux de visite et entretien seront importants mais ils ne seront pas complexes pour autant, grâce à la simplicité de construction (inexistence de réducteur). • L'efficacité d'apport d'oxygène sera meilleure par rapport aux aérateurs existants. • Poids sensiblement réduit ce qui fait qu'il est même possible de ramener les aérateurs vers le bord du bassin. • Vu les références d'exploitation, la durée de vie peut excéder 15 ans si les matériels sont convenablement entretenus.	• L'apport d'oxygène est réglable en fonction du nombre d'aérateurs à mettre en service et de leur durée de service. • Méthode courante d'aération permettant un apport stable d'oxygène. Comme l'indique le document joint, les diffuseurs seront répartis sur tout le fond du bassin permettant une agitation uniforme d'où inutilité d'agitateurs. • L'entretien périodique ne sera nécessaire que pour la soufflante. La soufflante étant tout de même une machine tournant à grande vitesse, son entretien sera complexe et volumineux • L'efficacité d'apport d'oxygène de diffuseur à membrane est de l'ordre de 28% à profondeur de 5,0m mais elle diminue à 18% à profondeur de 3,5m. Par contre, la demande en oxygène augmente d'où nécessité d'augmentation en nombre et capacité de soufflante. • Durée de vie de diffuseur : 10 à 15 ans
5. Durée des travaux	• 5 mois d'attente de livraison et 1 mois ou moins pour les travaux d'installation car il suffit d'amarrer le matériel sur la surface d'eau avec flotteur. 6 mois au total	• Nécessité des travaux de bétonnage, de construction de bâtiment et de tuyauterie, etc. La durée de chantier sera de l'ordre de 12 moins.
6. Coûts estimatifs directs	Coûts des travaux directs • Installations mécaniques : 165 millions Yens • Installations électriques : 80 millions Yens • Génie civil : aucun Total : 245 millions de Yen • Les aérateurs sont nombreux mais les armoires électriques existantes seront réutilisables par quelque modification. Les travaux seront meilleurs marchés d'autant.	Coûts des travaux directs • Installations mécaniques : 241 millions Yens • Installations électriques : 79 millions Yens • Génie civil : 68 millions Yen • Total : 388 millions de Yen • En raison de la grande profondeur d'eau, le nombre et la capacité de diffuseurs doivent être augmenté d'où prix plus élevé.
7. Consommation d'électricité	• Durée eff. de service : env. 16h/j • (55kW x 10 utés + 45kW x 20 utés) x16h/j = 23 200 kWh/j Référence : Cas d'aérateur existant + agitateur Taux de marche projeté : 100% • Aérateur : 75kW x 16 utés x 24h/j = 28 800kWh/j • Agitateur: 5.5kWx24 utés x24h/j = 3 168 kWh/j Total 31 968 kWh/j	• Taux eff. de charge: env. 80% • 310kW x 4 x 0,80 x 24 h/j = 23 808 kWh/j

3. Résultats d'étude

Suite à la revue des résultats de l'étude comparative ci-dessus, nous préconisons l'adoption du Cas 1 - Aérateur à hélice à arbre incliné avec flotteur (équipé de soufflante). Les motifs de ce choix sont les suivants :

a. Les frais des travaux du Cas 1 sont moins importants si on tient compte des conditions de la présente étude (possibilité de réutilisation d'armoire électrique existante)
b. Facilité des travaux grâce au flotteur qui retient l'aérateur en surface d'eau. D'où inutilité des travaux de génie civil et bâtiment
c. Nécessité d'amélioration urgente en considération du taux de marche actuel. Plus les délais des travaux sont courts, plus ils sont avantageux.
d. La consommation électrique des deux variantes est à peu près égale, soit environ 70% de la consommation actuelle
e. En raison d'importance en nombre des machines à entretenir, les visites et interventions seront plus fréquentes mais les travaux ne sont pas complexes pour autant, grâce à la simplicité de construction (inexistence de réducteur).

Annexe A1 : CAS 1 - Aérateur à hélice à arbre incliné avec flotteur (équipé de soufflante).

Simplicity in Design...

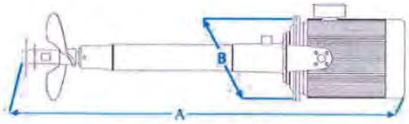
The AIRE-O_2 TRITON® Aerator/Mixer is a statement of simplicity in itself, consisting of only a few moving parts that are easy to install, operate, and requires minimal maintenance. The surface-mounted aerators can be float, wall, or bridge mounted.

Standard AIRE-O_2 TRITON® Aerator/Mixer units are available in the following size ranges:
- *5 to 75 Horsepower 60 Hz*
- *5 to 60 Horsepower 50 Hz*

The TRITON line also consists of a "mixer-only" unit that is available in 2 to 30 Horsepower sizes for both 60 Hz and 50 Hz operation.

PowerMix™/Saturn Ring Design
- *Complete Separation of Mixing and Oxygenation for Nitrification and Denitrification*
- *Improves Oxygen Transfer*
- *Reduces Drag, Improves Reliability, and Longevity*

Basic Features:
- *Simple mechanical design.*
- *Few wear components.*
- *No complicated valves, gear reducers.*
- *Onboard regenerative blower.*
- *Turn-down capability for energy savings.*
- *Unobstructed airflow with no air leakage.*
- *Heavy-duty low speed industrial motor, stainless steel housing/power drive.*
- *Routine maintenance requires only two field serviceable replacement parts.*
- *Exclusive proprietary propeller/ring design and dual mode operation is ideal for biological nutrient removal applications.*
- *Low speed (900 rpm/60 Hz - 750 rpm/ 50 Hz) operation ensures extended aerator life, greatly improves mixing, and quiet operation.*
- *Portable, easy to install, move and service.*
- *Process control - capable of turning "On and Off" based on dissolved oxygen (D.O.), timer, or manual operation.*
- *Subsurface aeration means good winter performance: no aerosols or icing, for a safer environment.*
- *Up to Five Year Warranty, depending on application.*



60 / 50 Hz Weights & Measures for the AIRE-O_2 TRITON® Aerator:

NEMA AND IEC Motors Available

HP	Kw	Dimensions A In. (m)	Dimensions B In. (m)	Motor Frame Size	60 hz Motor RPM	Motor FLA@ 460V	50 hz Motor RPM	Motor FLA@ 380V	Ship weight lbs. (kg)	Pontoon System Avail.
5	4	76 (1.93)	16 (.41)	254TCZ	865	8	750	10	480 (218)	b
7.5	5.5	76 (1.93)	16 (.41)	256TCZ	865	11	750	12	540 (245)	b
10	7.5	87 (2.21)	21 (.53)	284TCZ	870	15	750	17	660 (299)	c
15	11	87 (2.21)	21 (.53)	286TCZ	870	23	750	25	680 (308)	c
20	15	87 (2.21)	21 (.53)	324TCZ	880	29	750	33	880 (399)	c
25	18.5	93 (2.36)	26 (.66)	326TCZ	880	35	750	42	910 (413)	c,d
30	22	93 (2.36)	30 (.76)	364TCZ	875	42	750	51	1400 (635)	d
50	37	102 (2.59)	31 (.79)	250SM	887	64	735	74	1515 (687)	g
60	45	102 (2.59)	31 (.79)	250SM	884	74	725	81	1565 (710)	g
75	55	102 (2.59)	32 (.81)	250SM	884	97	N/A	N/A	1715 (778)	g

Pontoon System
- a *Intra-Pond*
- b *Tri-pontoon*
- c *Quad-pontoon*
- d *Penta-pontoon*
- e *Hexa-pontoon*
- f *Hepta-pontoon*
- g *Octa-pontoon*

Pontoon systems available for 50 hz / 60 hz may vary. Contact factory.

N/A – Not available at time of printing. Check with factory.

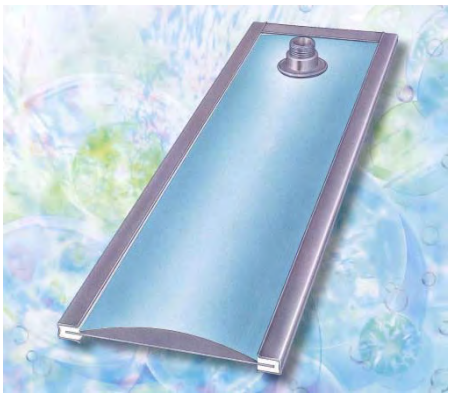
FRAME SIZE, RPM, FLA, and SHIP WEIGHTS may vary between motor manufacturers.

Data subject to change without notice.

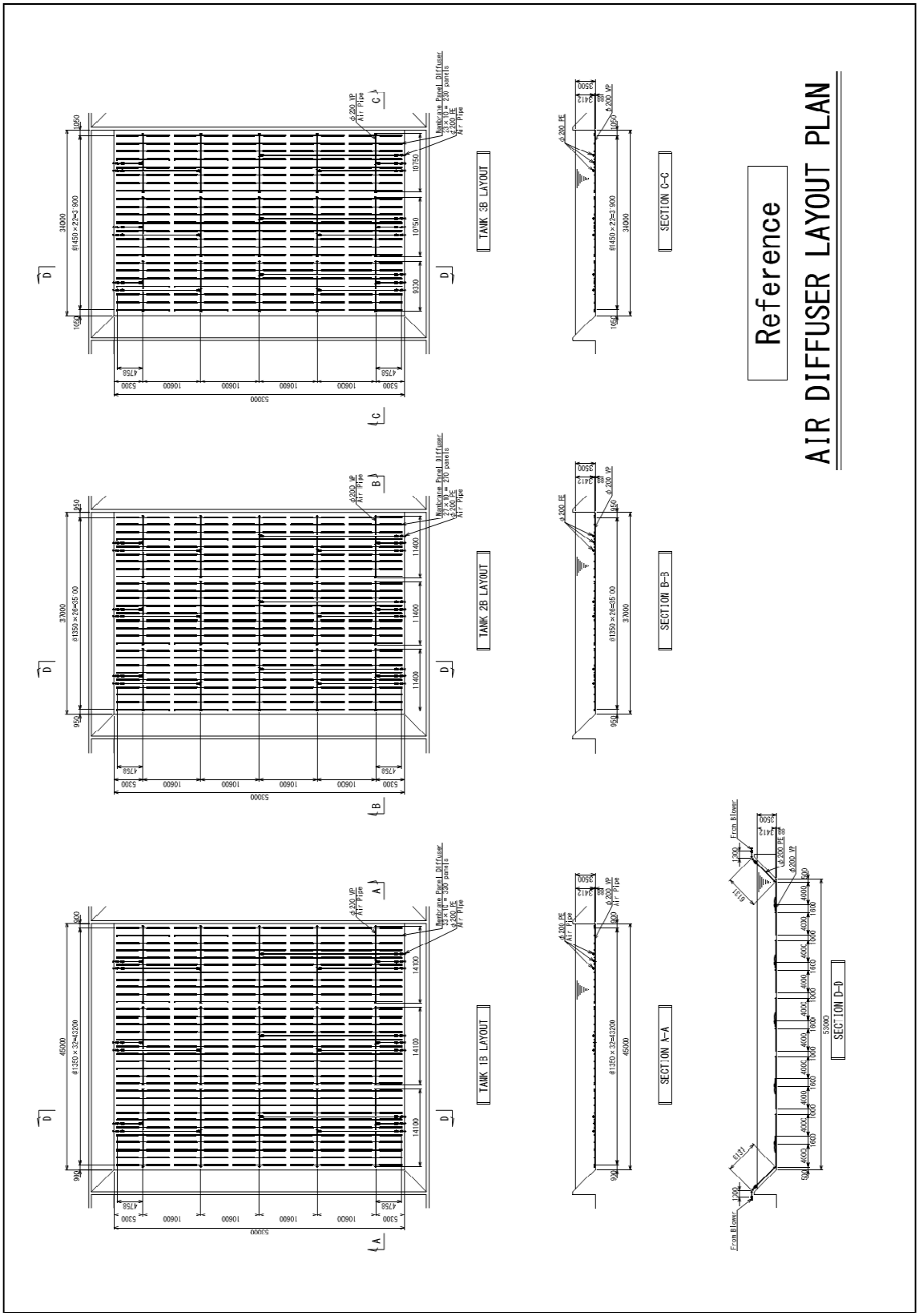
Exemple d'utilisation : Photo (entrée en service 2000, 12 ans de service désormais)

Annexe A2 : Cas 2 – Diffuseur + soufflante

(1) Exemple de diffuseur à panneau-membrane



(2) Exemple de disposition de panneaux membrane



(3) Diffuseur à tube membrane