



WORLD BANK GROUP
Water

**ETUDE PREALABLE A UN PLAN NATIONAL
'REUTILISATION DES EAUX USEES TRAITEES'
POUR LA TUNISIE
-
DIAGNOSTIC DE L'EXISTANT**

**LIVRABLE 3 : DIAGNOSTIC DU SUIVI
ANALYTIQUE ET DU CONTROLE DE QUALITE
DES EAUX USEES TRAITEES ET DE LA REUT**

SEPTEMBRE 2017

Auteur : Pascal DOLLET (SCP)

**SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE
ET D'AMENAGEMENT DE LA REGION PROVENÇALE**



PROVISOIRE

RESUME

Le présent rapport s'inscrit dans un travail de diagnostic sur la Réutilisation des eaux usées traitées (REUT) en Tunisie, en préalable à un plan national.

La mission a été commanditée par l'ONAS, le Ministère de l'agriculture des ressources hydrauliques et de la pêche et le Ministère de la santé, sur un financement du Water partnership program de la Banque Mondiale. Elles'articule autour de différentes tâches :

- Etat de l'art de la REUT en Tunisie : cadre institutionnel, opérations actuelles, aménagement projetés, état de la recherche...
- Retour d'expérience international
- Diagnostic du système de contrôle de la qualité des eaux
- Campagne d'analyse de la qualité des eaux, des sols et des produits agricoles
- Base de données géomatique des opérations tunisiennes de REUT
- Diagnostic spécifique du fonctionnement des cas de REUT El Hajeb (STEP de Sfax Sud) et de Borj Touil (STEP du Grand Tunis)

Le présent rapport correspond à la tâche 3 « Diagnostic du système de contrôle de la qualité des eaux ».

En préalable, on retient que la Tunisie a pourvu depuis longtemps à des dispositions réglementaires de nature à encadrer la REUT, consciente des risques sanitaires à ne pas négliger. Aujourd'hui les exigences de qualité d'eau sont portées par 2 textes, une norme de qualité d'eau usée traitée pour les rejets (**NT 106.02**) et une norme de qualité d'eau usée traitée pour l'irrigation (**NT 106.03**).

La norme **NT 106.02 est très complète** et impose des niveaux de concentrations cohérents avec la réglementation internationale, à l'exception du paramètre **phosphore** dont la **concentration est excessivement basse** et difficilement atteignable par une STEP pour les rejets en milieu hydrauliques. Elle prévoit des limites à des paramètres microbiologiques généralement réservés à des milieux sensibles ou à la REUT. Parmi ceux-ci, on note que les paramètres **Salmonelles et Vibrions cholériques** constituent une **source de difficulté pour la réalisation d'analyses**. Une eau usée traitée prévue pour la REUT respecte en théorie la norme NT 106.02, soit une qualité d'eau qui conviendrait à des cultures maraichères de produits transformés (non consommés crus), étant donné que l'eau usée traitée n'est pas réutilisée à 100% et qu'une partie rejoint inévitablement le milieu naturel.

La norme NT 106.03 n'apporte donc pas de complément pertinent partant de ce principe. Il y a même un **manque de cohérence** avec la norme NT 106.02 sur les paramètres microbiologiques.

Le contrôle des eaux usées, traitées et réutilisées, comprend les **mesures d'auto-surveillance** de l'ONAS et du CRDA auxquelles s'ajoutent les contrôles réglementaires des services d'Hygiène et de l'ANPE, sans oublier les contrôles effectués par le CRDA sur les stations de l'ONAS.

L'ONAS dispose de laboratoires d'analyses au niveau de ses centres régionaux. Les prélèvements et les analyses sont **en partie sous-traités** (marchés publics) pour faire face au besoin de moyens humains et matériels. Des perspectives de **renforcement de ses**

laboratoires sont en cours de réflexion à l'ONAS. Le CRDA procède à une sous-traitance de la même manière.

Les contrôles règlementaires font l'objet de sous-traitances partielles ou totales. Par exemple, les services d'Hygiène réalisent eux-mêmes les analyses et ne sous-traitent que les paramètres salmonelles et vibrions cholériques. L'ANPE sous-traite à des laboratoires avec qui des conventions sont établis.

Les laboratoires de référence (LCAE, CITET) étant moins mobilisés pour ces sous-traitances (LCAE sollicité par l'ONAS), la capacité et la fiabilité des laboratoires privés revêt une importance particulière.

On note des capacités modestes et des moyens comparables pour l'ensemble des **laboratoires privés**. Leur nombre comparé au marché du contrôle de la qualité des eaux impose une **concurrence forte** et limite leur possibilité de développement et de modernisation. Les équipements sont adaptés au volume d'échantillons traités et permettent la mesure de l'ensemble des indicateurs de pollution (DCO, DBO₅, MES, paramètres azotés et phosphorés). Plusieurs disposent d'ICP pour l'analyse des cations majeurs et des métaux lourds. On note cependant des **portées d'accréditation inégalement étendues** entre laboratoires. Certains ne sont accrédités que sur quelques paramètres tandis qu'ils disposent des moyens pour réaliser l'ensemble des paramètres des normes NT 106.02 et NT 106.03.

La réalisation des analyses sous **accréditation TUNAC** est un gage de fiabilité des résultats, nonobstant la fiabilité de ceux obtenus hors accréditation, Il conviendrait d'exiger que les contrôles d'eaux usées pour la REUT soient effectués par des laboratoires accrédités pour l'ensemble des paramètres qu'ils mesurent. Ceci permettrait de s'assurer de l'homogénéité des méthodes employées et de réduire les incertitudes de résultats.

Peu de laboratoires réalisent des analyses microbiologiques et physicochimiques, et concernant les **analyses microbiologiques** très peu sont accrédités pour les analyses sur l'eau. Ceci explique des sous-traitances à des laboratoires de contrôle agroalimentaire. Ces conditions ne permettent pas de s'assurer que les méthodes employées pour les analyses microbiologiques soient adaptées aux eaux résiduelles. Enfin, les analyses de **vibrions cholériques** prévues à la norme NT 106.02 constitue un problème pour vérifier la conformité des eaux car seul l'Institut Pasteur est capable de réaliser ce paramètre.

Les laboratoires d'analyses d'eaux sont en majorité concentrés sur Tunis, d'où leur concurrence renforcée. Ceci nécessite des **transferts d'échantillons** depuis la majeure partie du territoire. Ceci constitue une difficulté pour la région Sud si on projette le développement de la REUT et le besoin en conséquence de réaliser davantage de contrôles, tout du moins pour la réalisation des analyses microbiologiques qui ne peuvent supporter un délai de prise en charge trop longs.

Concernant les **modalités d'alerte** relatives à la qualité des eaux usées traitées, il y a trop peu de moyens sur les stations permettant, soit une gestion proactive en cas dysfonctionnements sur la station (pas de capteurs, supervision et télécontrôle avec alarmes), soit des actions correctives de type stockage, mise en œuvre d'un traitement complémentaire de désinfection ou autre. Il n'y a pas de procédure de communication ou de modalités d'échange d'information entre l'ONAS et le CRDA à cet égard. Le fait que la REUT ne soit pas nécessairement prévue dans la conception et les performances attendues des STEP explique que l'exploitant de STEP et l'exploitant de réseau eau usée traitée ne soient pas aujourd'hui dans un fonctionnement coordonné. Il y a là **une piste de progrès** pour l'amélioration de la maîtrise des risques sanitaires à approfondir avec la mise en place de **convention** et de **protocoles d'échanges d'informations** de routine incluant une disposition en cas d'anomalie/d'alerte.

SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCTION | 5 |
| 1 EXIGENCES REGLEMENTAIRES DE CONTROLES ET D'ANALYSES | 6 |
| 1.1 LE CADRE REGLEMENTAIRE REUT TUNISIEN | 6 |
| 1.2 LE CAHIER DES CHARGES SUR LES PRESCRIPTIONS D'USAGE DES EUT | 7 |
| 1.3 LE CADRE NORMATIF : ARTICULATION DES NORMES NT 106.02 ET 106.03..... | 7 |
| 1.4 LES MODALITES DE PRELEVEMENT ET D'ECHANTILLONNAGE..... | 10 |
| 2 DESCRIPTION DE L'ORGANISATION ACTUELLE | 11 |
| 2.1 OBLIGATIONS REGLEMENTAIRES : PARTAGE DES RESPONSABILITES | 11 |
| 2.2 MODALITES DE MISE ŒUVRE DES CONTROLES | 12 |
| 2.3 L'AUTO-CONTROLE (OU AUTO-SURVEILLANCE) | 12 |
| 2.3.1 <i>Méthode</i> | 12 |
| 2.3.2 <i>Modifications à venir de l'organisation de l'auto-surveillance.</i> | 13 |
| 2.3.3 <i>Gestion et communication des résultats.</i> | 14 |
| 2.4 LES CONTROLES INOPINES REGLEMENTAIRES | 14 |
| 3 IDENTIFICATION DES LABORATOIRES | 16 |
| 3.1 LES LABORATOIRES INSTITUTIONNELS | 16 |
| 3.1.1 <i>Laboratoire CITET</i> | 16 |
| 3.1.2 <i>Laboratoire LCAE (laboratoire d'analyse d'eaux à Tunis)</i> | 17 |
| 3.1.3 <i>Institut Pasteur de Tunis</i> | 17 |
| 3.1.4 <i>Laboratoires services Hygiène et Santé (Ministère de la Santé)</i> | 18 |
| 3.1.5 <i>Laboratoires de l'ONAS</i> | 18 |
| 3.2 LES LABORATOIRES PRIVES | 18 |
| 3.2.1 <i>Laboratoire CMA AzurLab (Tunis)</i> | 19 |
| 3.2.2 <i>Laboratoire Greenlab (Tunis)</i> | 20 |
| 3.2.3 <i>Laboratoire Eco2lab (Tunis et Sousse)</i> | 20 |
| 3.2.4 <i>Laboratoire SNPC (Sfax)</i> | 21 |
| 4 CAPACITE DE REACTION EN CAS DE NON CONFORMITE | 24 |
| 5 CAPTEURS ET LABORATOIRES D'AUTO-CONTRÔLE DE STEP | 27 |
| 5.1 LES CAPTEURS SUR STEP | 27 |
| 5.2 LES LABORATOIRES POUR STEP | 27 |
| 6. ANALYSE GLOBALE – SYNTHÈSE | 30 |
| BIBLIOGRAPHIE | 33 |
| ANNEXES | 34 |

INTRODUCTION

Sous l'effet de l'évolution climatiques et de la croissance démographique, synonyme de besoins alimentaires supplémentaires à pourvoir dans le futur dans des conditions environnementales plus défavorables, la **volonté de mettre en œuvre des projets de réutilisation des eaux (REUT)** devient de plus en plus forte et pressante de la part des autorités tunisiennes.

Beaucoup de projets en la matière n'arrivent pas à se concrétiser et le développement des périmètres irrigués avec des eaux traitées sont **loin d'atteindre les perspectives** envisagées il y a quelques années, même celles des scénarios les plus prudents.

La REUT est à la **croisée d'enjeux économiques et sanitaires**. Elle implique la prise en compte d'enjeux de qualité d'eaux supplémentaires à ceux de l'environnement qui intéressent en bout de chaînes les professionnels (agriculteurs, personnel récoltant, distributeurs de produits agricoles) et les consommateurs.

Enfin, **les acteurs sont multiples** : professionnels exploitants de STEP, exploitants du réseau d'eau usée traitée, agriculteurs, consommateurs, services de l'Etat et les laboratoires de contrôle.

La REUT lie le fonctionnement des stations d'épurations à des besoins de gestion proactive des risques de dégradation de la qualité d'eau usée traitée. Parmi les dispositions à prévoir, celle des **contrôles de qualité d'eau** est très importante car elle permet d'apprécier le bon fonctionnement des STEP et de vérifier l'aptitude de l'eau usée traitée pour l'irrigation.

Une action stratégique pour le développement de la REUT à l'échelle nationale de la Tunisie doit pouvoir s'appuyer sur une capacité de contrôle de la qualité des eaux. L'Etat comme les acteurs de la REUT doit pouvoir compter sur **un réseau d'infrastructures** à même de donner des résultats d'analyses fiables, de façon relativement rapide et sachant réaliser l'ensemble des paramètres d'analyses prévus par la réglementation.

La maîtrise des enjeux sanitaires nécessite d'autres dispositions comme un **système opérationnel d'échange d'information** en cas d'alerte entre l'exploitant de la STEP et le gestionnaire du réseau d'eau usée traitée. Les alertes ne concernent pas que des résultats d'analyses mais aussi des défaillances d'équipements pour le traitement ou la distribution, des résultats de mesures par des capteurs ou des contaminations de l'eau pendant son stockage. Le rapport fait le diagnostic de ces dispositions et met en exergue les points essentiels à retenir en perspective du développement de la REUT en Tunisie.

1 EXIGENCES REGLEMENTAIRES DE CONTROLES ET D'ANALYSES

1.1 Le cadre réglementaire REUT tunisien

La Tunisie a pourvu depuis de nombreuses années à une réglementation concernant la Réutilisation d'Eaux Usées Traitées (REUT) avec, dans un premier temps un référentiel de qualité (normes) et dans un deuxième temps un dispositif réglementaire encadrant les conditions de mise en œuvre (récapitulatif ci-après).

| Texte réglementaire | Commentaires |
|---|--|
| Loi n°75-16 du 31 mars 1975 - Promulgation du Code des Eaux | Disposition introduisant la possibilité d'utiliser des eaux usées après traitement |
| Loi n° 82-66 du 6 août 1982 | Promulgation de la norme d'utilisation REUT |
| Décret n° 89-1047 du 28 juillet 1989, modifié par le décret n° 93-2447 du 13 décembre 1993, fixant les conditions d'utilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles | Conditions d'utilisation eaux usées traitées |
| NT 106.3 (norme qualité eau REUT pour irrigation) | Prévoit analyses auto-surveillance. |
| Arrêté du Ministère de l'Economie Nationale et des Finances du 18 mai 1990, portant promulgation de la norme tunisienne relative aux spécifications des eaux usées traitées à des fins agricoles | |
| Arrêté du Ministre de l'Agriculture du 21 Juin 1994, fixant la liste des cultures qui peuvent être irriguées par les eaux usées traitées. | Identification précise des cultures pouvant être irriguées par REUT (maraichage exclus). |
| Arrêté des Ministres de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire et de la Santé publique du 28 septembre 1995, approuvant le cahier des charges fixant les modalités et les conditions particulières de l'utilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles | |

L'ensemble de ces dispositions réglementaires relativement précoces en Tunisie témoignent à la fois de la prise de conscience de l'intérêt de la réutilisation des eaux usées traitées pour des Régions souffrant d'un stress hydrique préjudiciable au développement de l'agriculture et de la nécessité de protéger les populations de risques sanitaires liés à cette pratique.

1.2 Le cahier des charges sur les prescriptions d'usage des EUT

On note que les exigences réglementaires s'appuient sur un **cahier des charges** qui prévoit des critères quantifiés (distance minimale **d'éloignement** de 100 m entre les sites d'arrosage et les lieux de fréquentation du public, par exemple) et un ensemble de principes faisant appel à des obligations résultat (ne pas avoir d'incidence sanitaire).

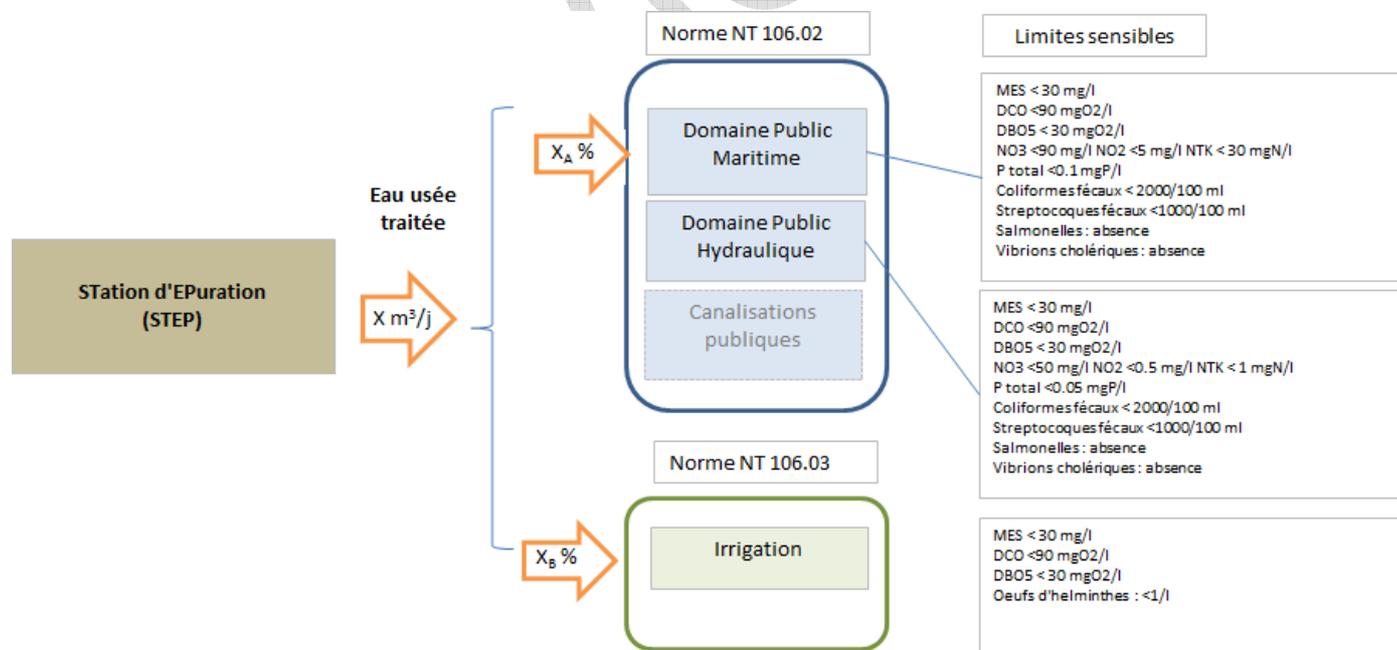
Le critère de protection sanitaire principal est l'encadrement strict des **cultures autorisées** à être arrosées avec des eaux usées traitées. Il permet de restreindre les risques de contaminations, notamment microbiologiques, dans la chaîne alimentaire.

Ceci explique aussi que la REUT ne repose que sur un seul type de qualité d'eau en comparaison des dispositions prévues plus récemment en France (arrêté 2010 modifié par l'arrêté 2014 et la circulaire 2016) ou à l'international (EPA, ISO, OMS).

1.3 Le cadre normatif : articulation des normes NT 106.02 et 106.03

La qualité de l'eau usée traitée pour REUT est définie par la norme NT 106.03. Elle reprend une partie de l'ensemble des paramètres de qualité d'eau de la norme NT 106.02 que doivent respecter les rejets de STEP en milieu hydrique. Elle n'intègre pas d'autre paramètre microbiologique que les **œufs d'helminthes**, ce qui s'explique par le domaine d'application de la REUT réduit à certaines cultures.

Si on considère la production d'eau usée et la réglementation, la qualité de l'eau de REUT peut être considérée en l'état actuel des choses, soit moins contraignante que le rejet en milieu naturel, soit complémentaire de la norme NT 106.02 (schéma ci-dessous).



La valeur du paramètre DBO₅ est cohérente avec l'usage REUT. Il permet de s'assurer de concentrations organiques susceptibles de putréfier et favoriser le développement de microorganismes.

L'intégration de critères de qualité microbiologique à la norme NT 106.02 impose de fait une obligation des STEP à répondre à des usages REUT.

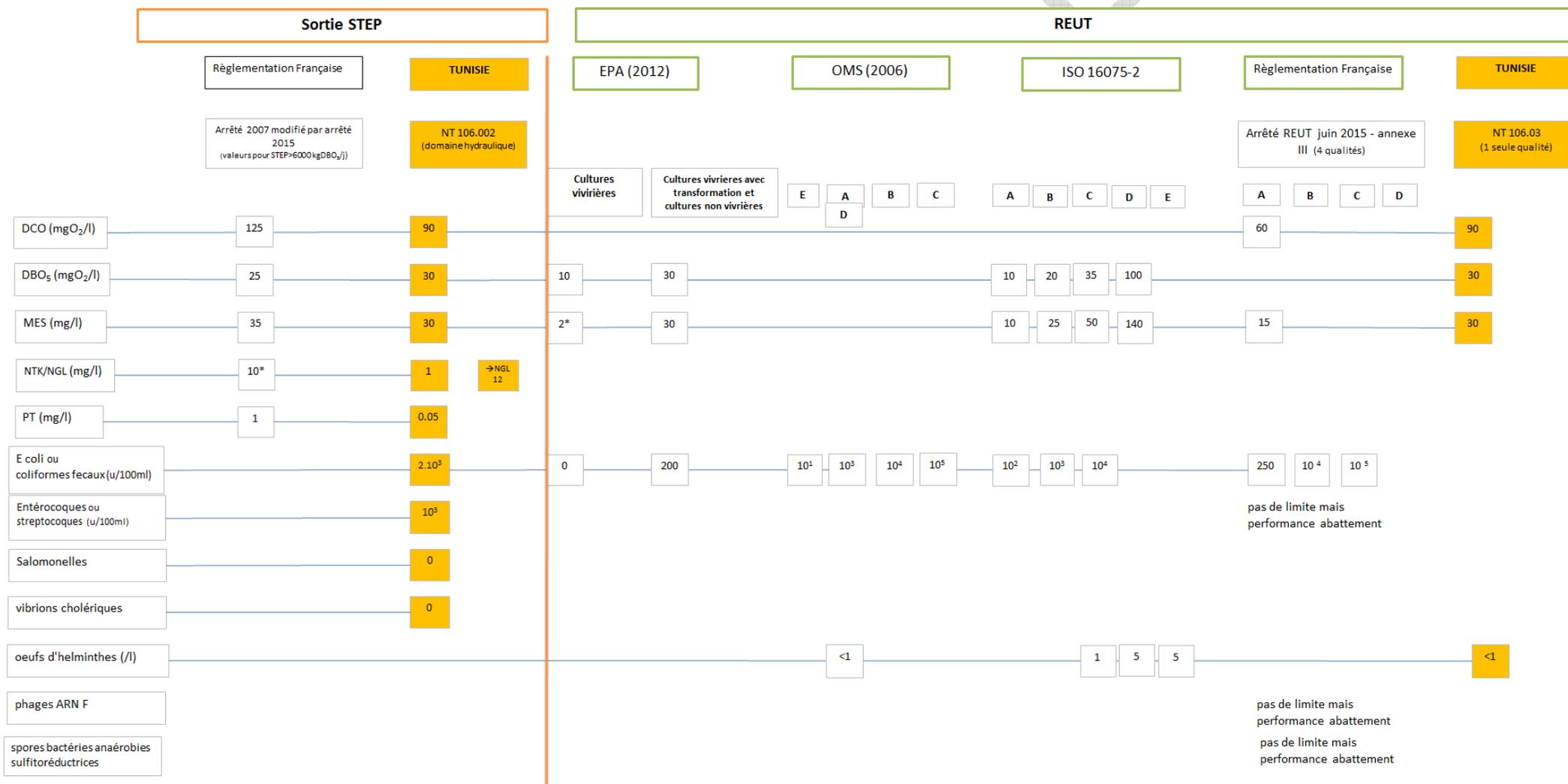
Les concentrations limites des **coliformes fécaux et streptocoques** correspondent par exemple à des **qualités d'eaux moyennes** voir bonnes aptes à différents usages selon les référentiels existants (voir schéma page suivante).

Une valeur de l'ordre de 10^3 E coli/100 ml pourrait être acceptable pour des cultures de produits maraichers transformés (qualité B selon arrêté 2014 en France) sous réserve de remplir d'autres conditions.

Selon les référentiels, il peut s'agir de performances d'abattement à des catégories de germes (cas de l'arrêté 2014 avec log pour entérocoques, bactéries anaérobies sulfitoréductrices et phages ARN F spécifiques) ou la mise en œuvre de traitement de désinfection (EPA).

La notion de traitement complémentaire spécifiquement à prévoir pour la REUT n'apparaît pas dans la réglementation Tunisienne. La mise en œuvre de ce traitement peut conditionner certains usages de l'eau usée traitée en complément des paramètres de qualité d'eau à respecter.

Schéma simplifié de comparaison des limites de qualité d'eaux usées traitées pour les paramètres les plus sensibles et les plus réglementés en fonction de différents référentiels pour les rejets d'eaux usées et la REUT.



1.4 Les modalités de prélèvement et d'échantillonnage

La réglementation prévoit la réalisation de **prélèvement moyen 24 heures** pour la vérification de la conformité de qualité des eaux usées traitées (NT 106.002). Les modalités d'échantillonnage ne sont pas précisées : asservi au débit ou prélèvements au pas de temps.

Afin d'avoir un échantillon moyen composite représentatifs des débits traités, un prélèvement **asservi au débit** serait à privilégier.

La fréquence de prélèvements et le programme analytique de ces derniers ne sont pas précisés. Il revient à l'exploitant de proposer un programme en adéquation avec le fonctionnement de la STEP.

Les analyses d'eau usée traitée au point de réutilisation sont prélevées sur un cycle de 24 heures également NT106.03 :

| Matrice | Echantillonnage | Fréquence | Analyses |
|---------|-----------------|-----------|--|
| EUT | Ech moy 24 h | 1/mois | pH, DCO, DBO5, MES, Cl ₂ , Na, NH ₄ , conductivité |
| EUT | Ech moy 24 h | 1/6 mois | As, B, Cd, Co, Cu, F, Fe, Mn, Hg, Ni, Organochlorés, Se, Pb, Zn |
| EUT | Ech moy 24 h | 1/15 j | Œufs parasites |

2 DESCRIPTION DE L'ORGANISATION ACTUELLE

Il existe actuellement 115 stations d'épuration en Tunisie, dont 66 font l'objet de REUT :

- 30 STEP irriguent 32 périmètres irrigués,
- 8 STEP irriguent 10 terrains de golf,
- 2 STEP recharge de nappe,
- 1 STEP (Gafsa) pour PI et usage industriel (Groupe chimique)
- Un certain nombre des espaces verts (27 espaces verts de STEP, 2 espaces verts routier)

2.1 Obligations réglementaires : partage des responsabilités

Les obligations de surveillance et les responsabilités en la matière sont prévues et bien précisées par les textes de loi autorisant et réglementant la réutilisation des eaux usées traitées en Tunisie.

Le décret 89 modifié par le décret 93 est le texte d'application actuel auquel se réfèrent les différents acteurs impliqués.

Le schéma ci-dessous explicite les références à ces dispositions.

Décret n° 89-1047 du 28 juillet 1989 fixant les conditions d'utilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles (modifié par le décret 93)



Art. 3 : Les **Ministres de la Santé Publique et de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire** et les **Organismes distributeurs** sont tenus, chacun en ce qui le concerne, d'effectuer ou de **contrôler les analyses prescrites** dans les articles 3, 4 et 8 du décret n° 89-1047 du 28 juillet 1989 fixant les conditions d'utilisation des eaux usées traitées à des fins agricoles tel que modifié par le décret n° 93-2447 du 13 décembre 1993 et de veiller à leur conformité aux normes tunisiennes en vigueur.



Cahier des charges pour modalité de mise en œuvre de la REUT



Art 4 : Les analyses citées à l'article 3 du présent décret sont **à la charge des Organismes distributeurs** et seront effectuées sous le contrôle des **Ministres de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire et de la Santé Publique**.

2.2 Modalités de mise œuvre des contrôles

Les modalités concrètes de contrôles des eaux usées traitées et réutilisées sont décrites ci-après, suite aux entretiens réalisés en particulier auprès de l'ONAS et d'un représentant du Ministère de la Santé.

Les contrôles réalisés en sortie station relèvent de deux types :

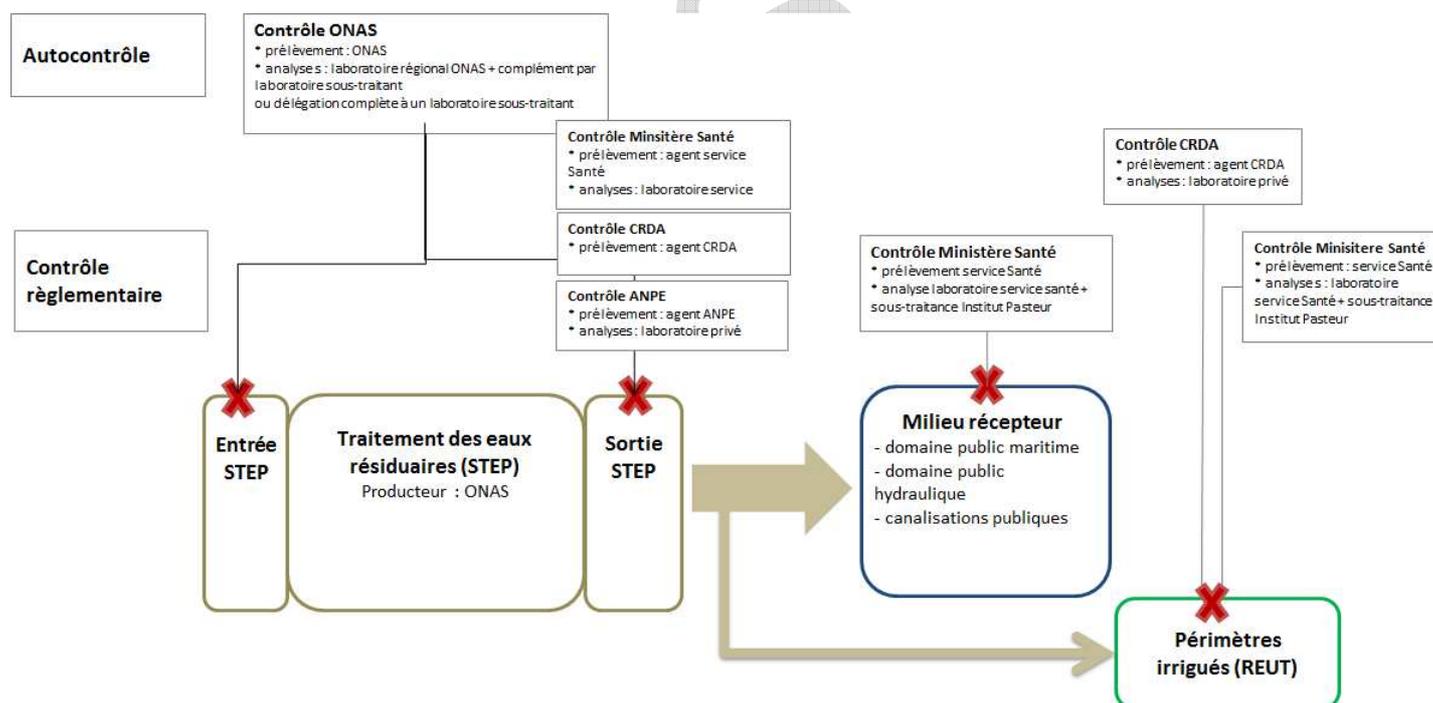
i. Les contrôles assurés par le producteur d'eau usée traitée (ONAS).

Ils relèvent de l'**auto-surveillance**. Les exploitants de STEP en coordination avec les laboratoires régionaux de l'ONAS définissent à l'année un programme de prélèvement et d'analyses. L'ensemble des contrôles est planifié. L'autocontrôle a pour objectifs de permettre à l'exploitant de juger du fonctionnement de son installation, d'identifier le cas échéant les actions à mener en cas d'anomalies et il répond à l'exigence réglementaire de vérifier la conformité de la qualité de l'eau traitée par rapport à la norme NT 106.02.

ii. Les contrôles inopinés réalisés par une tierce partie.

Les **prélèvements inopinés** correspondent à des contrôles réglementaires. Ils sont réalisés par le **Ministère de la Santé**, le **CRDA** lorsqu'il y a une irrigation de périmètres en aval et de l'ANPE.

Les étapes des différents contrôles, leur nature et leurs commanditaires peuvent être représentés par le schéma de principe suivant.



2.3 L'auto-contrôle (ou auto-surveillance)

2.3.1 Méthode

L'ONAS réalise jusqu'à aujourd'hui l'autocontrôle de ses installations avec ses propres moyens, en s'appuyant sur des laboratoires privés pour l'analyse de certains paramètres.

Des changements sont en cours sur cette organisation.

A l'origine, les **STEP** sont conçues et réalisées de façon adéquate en prévoyant les aménagements nécessaires pour accueillir un **laboratoire d'autocontrôle**. Un laboratoire central réalisait l'ensemble des analyses nécessaires pour l'ensemble des STEP. Le **laboratoire CITET** a également été sollicité pendant une période comme laboratoire référent technique (expertise, évolution et adaptation aux normes d'analyses).

Des difficultés technico-économiques pour répondre à l'augmentation des besoins d'analyses au cours des années 90 ont conduit l'ONAS à réorganiser ses modalités d'auto-surveillance.

Aujourd'hui, les analyses d'auto-surveillance des STEP sont réalisées au sein des **laboratoires régionaux de l'ONAS**, au nombre de 6. Chacun couvre un périmètre de plusieurs STEP. Le laboratoire régional de Sousse qui est un des plus importants de l'ONAS couvre 6 STEP.

Son programme d'auto-surveillance représente 10 échantillons par mois, soit l'équivalent d'un contrôle de STEP chaque semaine et un contrôle mensuel des STEP. Les boues sont analysées 1 fois/6 mois.

A ce programme s'ajoute les contrôles effectués par les laboratoires de l'ONAS sur les **effluents industriels** qui rejettent dans le réseau d'assainissement public et in fine les stations d'épuration.

Les **prélèvements** d'eaux sont effectués avec des préleveurs automatiques réfrigérés. Les échantillons sont des échantillons moyens constitués sur la base de prélèvements réalisés à pas de temps fixe (1/h) sur un cycle de 24 heures.

Il n'y a pas de possibilité de prélèvement asservi au débit faute d'équipements suffisants pour réaliser des bilans de fonctionnement pertinents entrée / sortie. Il manque des débitmètres en entrée sur 5 STEP sur le secteur de Sousse par exemple.

La réalisation de **prélèvements moyens 24h asservis aux débits** permettrait de mieux pondérer les effets de variations de qualité d'eau en fonction de l'importance des débits. Les résultats d'autocontrôle permettraient à l'exploitant de mieux cerner également les actions à mener pour optimiser le fonctionnement de sa station et en particulier les dépenses énergétiques.

Les contrôles effectués par l'ONAS chez l'industriel peuvent être des prélèvements ponctuels, moyens 2h ou moyens 24h selon les contraintes d'accès aux rejets.

L'auto-surveillance repose sur des analyses de laboratoire. Il n'y a pas d'équipements de mesure continue de la qualité de l'eau (turbidité pour MES par exemple).

2.3.2 Modifications à venir de l'organisation de l'auto-surveillance.

Afin d'optimiser ses moyens d'autocontrôle, l'ONAS a décidé de procéder à une délégation des prélèvements et des analyses sur une partie de ses STEP depuis 2008. Récemment, le service des marchés publics a lancé un appel d'offre pour déléguer l'auto-surveillance sur 3 zones géographiques sur les 4 zones de marchés publics (Région Centre, Nord, Sud et le Grand Tunis).

Ces zonages regroupent plusieurs gouvernorats (13 au total). Trois lots seront attribués cette année à des prestataires privés qui assureront les prélèvements, le transport des échantillons et la réalisation des analyses, et ce, pour un contrat d'une durée de 3 ans. L'accréditation TUNAC des laboratoires est exigée dans les critères d'acceptation des candidatures.

2.3.3 Gestion et communication des résultats.

→ Autocontrôle STEP

Les laboratoires régionaux pratiquent un **double échantillonnage** et une **double analyse** lorsqu'ils font l'objet de contrôles inopinés.

Les différences de résultats entre le laboratoire de l'ONAS et le laboratoire mobilisé pour le contrôle inopiné (laboratoire privé) font l'objet **d'évaluations des écarts**. L'ONAS attire l'attention sur l'importance du savoir-faire des laborantins en matière d'échantillonnage d'eaux usées dans les sources d'écarts de résultats (biais causés par les matières flottantes, une agitation pour homogénéisation pas assez énergique, un soutirage trop profond dans le flacon, etc.).

Les résultats d'analyses sont retranscrits sur des supports papier par les laborantins, puis transmis au Directeur qui les saisit dans une base de données sur un **portail extranet de l'ONAS**. L'ensemble des données remontent automatiquement au Conseil National de l'Eau. Il n'y a pas de communication de résultats prévue au CRDA en cas d'utilisation d'eaux usées traitées sur des périmètres agricoles.

→ Contrôles raccordements rejets industriels

Les agents de l'ONAS assermentés dressent des **procès-verbaux** aux industriels en coordination avec l'ANPE en cas de résultat supérieur à la limite contractuelle prévue. Les **sources de dépassements** sont variables autant que les secteurs d'activité industrielle : taux de matière organique (DCO, DBO₅), métaux lourds.

Des échanges téléphoniques font suite aux constats de dépassements avec les industriels en vue de connaître les causes potentielles et les dispositions prévues pour revenir à un niveau conforme.

2.4 Les contrôles inopinés règlementaires

→ Contrôles CRDA

Le CRDA pratique des prélèvements instantanés pour ses contrôles concernant la vérification de la conformité des eaux usées pour la réutilisation.

Le CRDA gère la réalisation des prélèvements sur certaines zones géographiques (Sousse, Sfax, Ariana) ou délègue l'ensemble de la prestation prélèvement et analyses à des laboratoires conventionnés. La prise en compte de réservoirs et de l'évolution de la qualité de l'eau n'apparaît pas clairement intégrée dans la méthodologie de prélèvements.

Le CRDA ne communique pas ses résultats à l'ONAS.

→ Contrôles ANPE

L'ANPE pratique des prélèvements instantanés pour ses contrôles. Un procès-verbal est adressé à l'ONAS en cas de dépassement d'une limite de la norme NT 106.02. Un échange

téléphonique a lieu entre l'ONAS et l'ANPE en vue d'échanger sur la cause potentielle du dépassement et des actions prévues par l'ONAS pour revenir à un niveau de qualité d'eau traitée conforme.

→ **Contrôles Ministère de la Santé**

Les services d'Hygiène procèdent eux-mêmes aux contrôles inopinés sur les stations de l'ONAS, à savoir prélèvements et analyses.

Les prélèvements sont réputés être effectués sur des bilans 24 heures. Ils intègrent entrée et sortie station.

Le service d'Hygiène réalise en outre une inspection de la station et note les éventuelles anomalies de fonctionnement ou d'aspect des eaux au niveau de chaque ouvrage (présence de mousse en surface de l'eau, fuites de MES au niveau des décanteurs ou des lagunes, pannes d'équipements électromécaniques, durée de stockage des boues, etc.).

3 IDENTIFICATION DES LABORATOIRES

A disposition pour le contrôle des eaux usées, on peut distinguer dans l'ensemble des laboratoires les **organismes publics** et les **organismes privés**.

Parmi les organismes publics, certains proposent leurs prestations de services sur le marché au même titre que les laboratoires privés. On détail ci-après l'ensemble des laboratoires acteurs de la surveillance de la qualité des eaux en Tunisie dont certains ont fait l'objet de visites.

3.1 Les laboratoires institutionnels

3.1.1 Laboratoire CITET

Le CITET est un laboratoire public. C'est **un des premiers laboratoires accrédité** sous le référentiel NF 45001 en Tunisie, sous la norme.

*L'accréditation TUNAC d'un laboratoire est une **reconnaissance officielle** de son organisation, de ses moyens et de sa compétence pour la réalisation des analyses comprises dans le **périmètre de l'accréditation** sur les **matrices concernées**. Dans le programme ou sous-section Environnement, on distingue les matrices eaux naturelles, eaux de mer, eaux usées et les sols. Le TUNAC est un organisme qui fait l'objet d'un accord de reconnaissance bilatéral avec son homologue français le COFRAC. Avant la création du TUNAC, les premières accréditations sous l'ancien référentiel 45001 ont été obtenues avec le COFRAC (cas du CITET).*

Il comprend 20 personnes pour une prise en charge annuelle d'environ **5 000 échantillons** à raison d'environ 20 000 à 25 000 déterminations.

Les prestations d'analyses d'eaux résiduaires concernent majoritairement des effluents industriels pour lesquels le laboratoire propose également des prestations de conseil et d'expertise à la façon des Services d'assistance technique à l'exploitation des stations d'épuration (SATESE) en France.



Le laboratoire dispose de nombreuses salles et traite séparément les eaux propres des eaux usées ainsi que les sols. Son parc matériel est important et relativement moderne.

Les **analyses physicochimiques** sous accréditation concernent la quasi-totalité des indicateurs de pollution exceptés les nitrites.

Le laboratoire ne sous-traite des analyses qu'en cas de défaillance majeure (panne importante de matériel ou indisponibilité d'une personne qualifiée).

Il dispose de plusieurs équipements de pointes pour réaliser les analyses de **métaux** (2 ICP AES), d'hydrocarbures (GC) et de **produits organiques traces** (chromatographie phase gazeuse avec détection masse GC-MS, chromatographie liquide haute pression avec détection masse-masse HPLC/MS-MS).

Un laboratoire de **microbiologie** (référence accréditation 0051 mais portée non disponible sur le site du TUNAC) réalise les recherches de traceurs fécaux (coliformes, streptocoques, salmonelles) et d'œufs d'helminthes (nématodes).

Le CITET constitue un **laboratoire de référence pour les analyses d'eaux** dans le cadre de l'évaluation des moyens de surveillance de la qualité des eaux usées traitées pour irrigation. Son statut **ne lui permet pas de répondre commercialement** parlant de façon compétitive aux marchés de délégation ou de sous-traitance.

3.1.2 Laboratoire LCAE (laboratoire d'analyse d'eaux à Tunis).

Le LCAE est un laboratoire National de Référence pour le **contrôle de produits industriels** (sous la **tutelle du Ministère de l'Industrie**).

L'organisme compte 2 départements dont le département Produits alimentaires et Industriels au sein duquel plusieurs laboratoires (20) exercent des missions de contrôles analytiques de produits. La division de contrôle eaux et produits industriels est notamment sollicitée pour des analyses d'eaux usées par l'ONAS pour la sous-traitance de certains paramètres.

Le laboratoire de Tunis possède de nombreux équipements (spectrophotomètre UV-visible, spectrophotomètre à flamme, chromatographe ionique, plusieurs chromatographes phase gazeuse avec des détecteurs FID, ECD et MS, des chromatographes HPLC avec détection par fluorimétrie et spectrométrie de masse (MS-MS), COT-mètre, spectrophotomètre d'absorption atomique, ICP-AES, turbidimètre, sondes pH, conductivité, oxygène dissous, minéralisateurs et distillateurs, etc.).

Le LCAE est un des premiers laboratoires accrédités COFRAC en Tunisie (ancien référentiel EN 45001), puis TUNAC. Il participe aux essais inter-laboratoires AGLAE et BIPEA.

Il réalise l'ensemble des **paramètres physicochimiques** prévus par la réglementation des eaux usées et les **germes microbiologiques** standards pour le contrôle des eaux en général (traceurs fécaux, flore aérobie, pseudomonas, staphylocoques).

3.1.3 Institut Pasteur de Tunis

L'Institut a un laboratoire d'analyses des eaux et des denrées alimentaires qui procède à des **analyses microbiologiques** dans le cadre de ses missions de Santé Publique.

Le service compte environ 10 personnes. Il dispose notamment des compétences et des moyens pour rechercher l'ensemble des germes microbiologiques impliqués dans les épidémies de gastroentérites : salmonelles (recherche et sérotypage), shigella, vibrions, E coli, campylobacter, etc.

Il traite environ **5 000 échantillons** pour les besoins de surveillance de qualité d'eau à la demande des services du Ministère de la Santé.

L'Institut Pasteur n'a **pas vocation à exercer comme un prestataire de service** pour la surveillance des eaux usées traitées.

Il est néanmoins mobilisé par les **services de la Santé Publique** pour un appui technique concernant des paramètres qui ne sont pas analysés par d'autres laboratoires comme le vibron cholérique.

3.1.4 Laboratoires services Hygiène et Santé (Ministère de la Santé)

Le Ministère de la Santé est chargé du contrôle des eaux usées, que ce soit au niveau du traitement (contrôle sortie station) ou au niveau des points d'usage concernant le cas de la réutilisation des eaux usées traitées.

Il y a **un laboratoire central** qui réalise les analyses physicochimiques sur Tunis et Nabeul, et **22 laboratoires appelés Laboratoires Régionaux d'Hygiène du Milieu** répartis dans les Gouvernorats : Nabeul, Zagoua, Mahdia, Sousse, Jendouba, Kasserine, Siliana, Kairouan, Tozeur, Sfax, Médenine, Zarzis, Tataouine, Menzel Bourguiba, Monastir, Manouba, Kef, Béja, Sidi Bouzid, Kebili, Gabès, Gafsa et Jerba.

Les analyses microbiologiques sur Tunis sont **sous-traitées tout ou partie à l'Institut Pasteur**. Le laboratoire d'Hygiène de Nabeul centralise la prise en charge des analyses d'helminthes, de salmonelles, de coliformes et d'Enterocoques.

Ces infrastructures réalisent certaines **analyses microbiologiques et physicochimiques**. Le service central (Tunis) et les services d'Hygiène réalisent environ 600 contrôles /an sur des produits alimentaires, les eaux naturelles et rejets. La fréquence équivalente de contrôle des STEP est de l'ordre d'une fois tous les 2 ou 3 mois pour les paramètres physicochimiques et 1 fois/15 j sur les paramètres microbiologiques. Les prélèvements sont effectués de façon ponctuelle sur les entrées station et sur 24 heures en sortie (préleveur automatique).

3.1.5 Laboratoires de l'ONAS

Cf chapitre 5.2 laboratoires pour STEP.

3.2 Les laboratoires privés

Les laboratoires privés sollicités pour des analyses physicochimiques et microbiologiques sur les eaux usées traitées sont des laboratoires, certains accrédités ISO 17025 par le TUNAC, d'autres non, qualifiés en analyses environnementales et d'autres non (secteur agroalimentaire).

Il n'existe pas de système d'agrément officiel mis en place par le Ministère de la Santé et le Ministère de « l'Environnement ».

Il y a également le cas des laboratoires accrédités mobilisés en sous-traitance pour des analyses environnementales qui ne sont pas accrédités sur le programme Environnement mais sur d'autres programmes, comme celui de l'agroalimentaire.

La surveillance de la qualité des eaux usées traitées utilisées pour l'irrigation ne devrait faire appel qu'à des laboratoires accrédités sur le programme Environnement afin de s'assurer de

l'utilisation de méthodes adaptées et reconnues pour les eaux usées, de garantir la fiabilité des résultats et permettre une appréciation juste des risques sanitaires.

NB : le réseau de laboratoires d'analyses disponibles en Tunisie disposant d'une accréditation est commenté ci-après.

➔ Visites et questionnaires de laboratoires (fiches d'entretien à l'annexe 2).

Afin d'apprécier les moyens techniques et humains à disposition des laboratoires pour le contrôle des eaux usées et de leurs perspectives d'activité, des visites avec des entretiens ont été réalisés ou des questionnaires soumis aux responsables de laboratoires lorsque les visites n'ont pas été faites.

3.2.1 Laboratoire CMA AzurLab (Tunis).

Le laboratoire CMA compte environ 10 personnes. Son activité porte sur les analyses environnementales physico-chimiques de l'air, de l'eau et dans une moindre mesure, des sols.

La structure traite environ **700 échantillons d'eaux par an** pour environ 7 000 déterminations. Les échantillons d'eaux sont essentiellement de nature résiduaire du fait d'une clientèle essentiellement industrielle.

La **portée d'accréditation** du laboratoire concerne les **eaux naturelles** et les **eaux résiduaires**. Sur les eaux résiduaires, on note qu'elle inclut les principaux indicateurs de pollution : DCO, DBO₅, MES, les substances azotées NTK, NH₄, NO₂ (l'analyse du nitrate est réalisée mais n'est pas accréditée), le phosphore total, quelques paramètres de minéralisation et quelques métaux lourds. CMA participe aux essais inter-laboratoires AGLAE et dit avoir de très bons résultats (disposition obligatoire pour l'accréditation et suivi des résultats examinés en audit TUNAC).

Le laboratoire réalise les analyses selon des normes NF et ISO. Il dispose de moyens analytiques adaptés à son volume de marché. Les postes d'analyses colorimétriques ne sont pas automatisés et concernent du matériel de base courant (minéralisateurs, titrage manuel). Les analyses de métaux et de certains éléments minéraux (Ca, Mg, Na, K, P) sont réalisés par ICP-AES.

Les postes analytiques sont répartis dans plusieurs salles assez spacieuses. Le laboratoire peut sous-traiter une partie de ses propres analyses (laboratoire Eurofins).

Le laboratoire ne réalise **pas d'analyses microbiologiques**. Celles-ci sont sous traitées, par habitude à SGS, qui n'est pas un laboratoire accrédité pour les analyses environnementales mais pour le domaine agroalimentaire.

CMA dispose d'un préleveur automatique pour faire des interventions de contrôle avec échantillon moyen 24 heures (application aux contrôles industriels).

En résumé, le laboratoire CMA dispose de moyens et des compétences adaptés pour les analyses physicochimiques des eaux résiduaires dans les limites d'un volume d'échantillons relativement réduit (<1000 échantillon /an).

Comme tous les laboratoires privés de petite taille confrontés à une concurrence importante, il doit conquérir des marchés supplémentaires pour pouvoir investir davantage dans des moyens automatisés, y compris logiciels de gestion des échantillons, sans se laisser

déborder pendant la période transitoire d'augmentation de production. Le laboratoire envisage deux recrutements d'ici la fin 2017 en fonction de certaines perspectives commerciales en cours.

3.2.2 Laboratoire Greenlab (Tunis).

L'activité du laboratoire porte sur le domaine des analyses environnementales, agricoles et industrielles.

L'effectif total est de 28 personnes dont 7 cadres. Le **nombre annuel d'échantillons** d'eaux est d'environ **5 000**.

Il réalise les analyses courantes **d'indicateurs de pollution** (DCO, DBO₅, paramètres azotés, nitrates hors accréditation, phosphore total), ainsi que certains éléments minéraux et **métaux lourds** par ICP ou spectrophotomètre de flamme (Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn).

Le laboratoire dispose de matériel analytique pour des analyses hors portée accréditation et dont l'importance n'est pas connue ou dont l'application courante sur des analyses d'eaux résiduaires n'est pas vérifiée (chromatographie phase gazeuse, spectromètre de masse).

On note aussi que le laboratoire réalise des **analyses microbiologiques hors accréditation** (y compris eaux propres). Les moyens correspondant sont adaptés (salles séparées, étuves, autoclaves) mais le marché de ces analyses ne justifie peut être pas l'engagement (couteux) d'une accréditation.

Greenlab dispose d'un échantillonneur automatique pour réaliser des prélèvements 24h.

En résumé, le laboratoire Greenlab réalise sous accréditation un panel de paramètres physicochimique pertinents pour la surveillance des eaux usées traitées. Il réalise également des analyses microbiologiques mais hors accréditation.

3.2.3 Laboratoire Eco2lab(Tunis et Sousse).

La société Eco2lab a un laboratoire à Tunis et un autre à Sousse. Le laboratoire de Tunis réalise des analyses physico-chimiques sur eaux résiduaires hors accréditation et le laboratoire de Sousse, des analyses microbiologiques sur produits alimentaires, sous accréditation, ainsi que sur les eaux, hors accréditation.

Le laboratoire traite un nombre annuel d'échantillons significatif (environ **4 000 échantillons** d'eaux). Il réalise des analyses d'eaux résiduaires pour l'ONAS, le CRDA et différents industriels. L'effectif total est de 15 personnes pour 13 cadres.

Les moyens matériels du laboratoire sont adaptés au volume d'échantillon, il ne compte pas d'automate ou d'appareils à flux continus mais lui permettent de couvrir l'ensemble des paramètres relatifs à la réglementation des eaux usées.

Néanmoins, **le champ des analyses physicochimique n'est pas couvert** par une accréditation et les **analyses microbiologiques ne sont pas accréditées** pour la sous-section environnement. Les recherches d'E coli par méthode d'étalement sont compatibles avec les besoins de recherche sur les eaux mais il n'y a pas d'indication sur les méthodes pour la recherche de Streptocoques ou de salmonelles.

3.2.4 Laboratoire SNPC (Sfax)

Le laboratoire compte 14 personnes dont 7 cadres. Son activité porte sur les analyses d'eaux, de sols, de et de divers produits industriels, de l'industrie agroalimentaire à l'industrie pétrolière. Le nombre moyen **d'échantillons d'eaux usées** analysées est de l'ordre de **1 200** et constitue environ 50% du chiffre d'affaire du laboratoire.

Les **analyses physico-chimiques** sous accréditation sont en nombre limité (DCO, MES, pH et conductivité), plus quelques métaux.

Le laboratoire participe aux essais inter-laboratoires BIPEA sur les eaux résiduaires, y compris sur des paramètres hors accréditation qu'il réalise (DBO₅ par exemple).

Il dispose de plusieurs équipements de pointe (spectromètre de fluorescence X, chromatographie phase gazeuse avec détection par spectrométrie de masse). Le laboratoire réalise également des analyses microbiologiques sur les eaux.

SNPC dispose de 2 préleveurs automatiques pour réaliser des prestations de bilans 24h.

En résumé le laboratoire est un laboratoire de taille moyenne qui travaille sur des matrices très diversifiées et met en œuvre des protocoles d'analyses aussi variés. Il a la capacité de prendre en charge l'essentiel des analyses d'indicateurs de pollution des eaux usées traitées mais avec peu de paramètres sous accréditation (paramètres azotés et phosphore). Il est intéressant également par sa capacité aussi à prendre en charge des analyses microbiologiques mais encore une fois hors accréditation.

3.2.5 Conclusion sur les laboratoires privés

Les laboratoires privés sont caractérisés par des **tailles très proches** (effectif de techniciens inférieur à 10) et des **volumes d'activité comparables** concernant spécifiquement les eaux usées traitées (entre 1000 et 2000 échantillons grossièrement).



Répartition géographique des STEP de Tunisie



Répartition des laboratoires d'analyses

● zones avec laboratoires publics et privés
● zones avec laboratoire public d'Hygiène-Santé

Laboratoires privés : CMA, Eco2lab, Greenlab, LCAE, lab21, Veritas, SGS
Laboratoires institutionnels : CITET, Institut Pasteur, laboratoire Hygiène du Milieu, ONAS

Laboratoires institutionnels : Laboratoire Hygiène du Milieu

Laboratoires privés : Eco2lab
Laboratoires institutionnels : ONAS, Laboratoire Hygiène du Milieu

Laboratoires institutionnels : Laboratoire Hygiène du Milieu

Laboratoires privés : SNPC
Laboratoires institutionnels : ONAS, Laboratoire Hygiène du Milieu

Cette faible activité s'explique par une **concurrence relativement importante** sur Tunis (5 laboratoires privés) tandis que **l'ONAS réalise l'essentiel des analyses d'autocontrôle** par ses propres moyens. Le **secteur industriel est le principal pourvoyeur des demandes d'analyses d'eaux résiduaires**.

Cette configuration **bloque les laboratoires** pour investir sur la modernisation des équipements (automates) ou leur renouvellement et les incite à diversifier leur activité pour faire des analyses diverses.

En outre **l'accréditation TUNAC** qui constitue un gage de fiabilité et de confiance pour les clients ne leur permet pas de s'assurer de positions préférentielles dans les marchés concurrentiels.

On observe en effet une certaine **hétérogénéité des portées d'accréditation** non exhaustives par rapport aux paramètres nécessaires pour le contrôle de conformité des eaux selon les normes NT 106.02 et 106.03), des paramètres sensibles isolés hors accréditation (nitrates) et rarement des paramètres microbiologiques accrédités pour l'analyse des eaux usées.

Des paramètres spécifiques comme les **œufs d'helminthes/nématodes, salmonelles et vibrions cholériques** sont difficiles faire analyser **faute de laboratoire qualifiés** alors qu'ils sont prévus dans la norme NT 106.02.

Enfin, on remarque une **concentration des laboratoires sur Tunis** ce qui réduit les possibilités de transférer rapidement des échantillons pour le déclenchement d'analyses le jour même des prélèvements (microbiologie, nitrites et nitrates) si on se projette dans le cadre de contrôles d'eaux usées traitées sur des périmètres irrigués éloignés dans la région Sud par exemple.

PROVISOIRE

4 CAPACITE DE REACTION EN CAS DE NON CONFORMITE

4.1 Les mécanismes de gestion des non-conformités

Dans la continuité des modalités de contrôle, on distingue la gestion des non-conformités issues du contrôle réglementaire et de l'auto-surveillance.

Globalement, la détection de résultats non-conformes ou d'anomalies implique malgré tout la même chaîne d'acteurs :

- Auto-surveillance
 - o ONAS → CRDA, services Hygiène et ANPE.
 - o Laboratoire sous-traitant → ONAS → CRDA, services Hygiène et ANPE
- Contrôles inopinés
 - o Laboratoire sous-traitant → CRDA
 - o Laboratoire Service Hygiène → ONAS
 - o Laboratoire sous-traitant → ANPE → ONAS

Certains laboratoires émettent des rapports d'analyses faisant explicitement apparaître les dépassements aux limites des normes NT 106.02 ou NT 106.03 (cas de CMA) et peuvent émettre des résultats partiels, selon les conditions contractuelles avec les organismes (conventions).

Il n'a **pas été identifié de conditions particulières de prévenance** en cas de résultat non conforme engageant les laboratoires sollicités à procéder à une **diffusion en urgence** de résultats, soit par fax soit par mail.

Les structures de contrôle de la qualité de l'eau usée (Service d'Hygiène, ANPE et CRDA) dressent des **procès-verbaux** en cas de résultat d'analyse non-conforme aux limites réglementaires à l'issue de la rédaction de leur rapport. Il n'y a pas de diffusion d'information intermédiaire pour alerte.

Les services d'Hygiène adressent un rapport au Ministère de la Santé, au Ministère de l'Environnement et à l'ONAS.

Un contrôle de vérification est effectué quelques temps après pour confirmer si la non-conformité est toujours persistante.

Remarque 1 : la norme NT 106.02 comprend un large panel de paramètres physico-chimiques et microbiologiques dont les sensibilités par rapport aux enjeux sanitaires peuvent être très différentes. Une non-conformité sur un élément minéral, sur la

valeur de phosphore total jugée anormalement basse pour un rejet de STEP ou même un élément métallique ne relèvent pas de la même importance qu'un dépassement de concentration microbiologique. La gestion des non-conformités des EUT devraient pouvoir s'appuyer sur un référentiel plus simple en contrôle de routine visant plus particulièrement les indicateurs de pollutions DCO, DBO₅, MES, NTK et PT.

Remarque 2 : la gestion des anomalies de qualité d'eau pour la REUT est censée s'appuyer exclusivement sur la norme NT 106.03. Celle-ci comprend moins de paramètres que la norme NT 106.02, en particulier moins de paramètres sujets à des dépassements (azote, phosphore total, E coli, entérocoques, salmonelles).

La gestion séparée de non conformités au titre des normes NT 106.002 et NT 106.03 est une source d'incohérence dans la prise en compte des enjeux sanitaires pour la REUT. Les anomalies ou non-conformités de qualité d'eau pour la REUT sont vraisemblablement moins nombreuses que les non-conformités relatives au rejet dans l'environnement alors que le niveau de qualité devrait plus exigeant pour la REUT.

4.2 Les limites du système : communication et moyens de réponse

Le cahier des charges fixant les modalités d'utilisation des eaux usées traitées prévoit à l'article 9 qu'en « cas de non-respect des valeurs de la norme NT 106.03, l'arrêt de la fourniture de l'eau doit être effectué sur ordre des services de contrôle ».

En termes de gestion de la non-conformité, un **échange rapide** a lieu entre les **Services d'Hygiène et l'ONAS** (Directeur de Division par exemple sur Sousse) par voie téléphonique pour échange d'information et explications à la fois des causes potentielles d'anomalies et des actions engagées pour y remédier.

Il n'y a **pas d'interruption** de la livraison d'eau usée traitée des périmètres irrigués d'une part, et **pas de traçabilité** des actions d'amélioration ou des difficultés rencontrées en matière de traitement.

L'ONAS n'échange **pas d'information** directement avec le **CRDA** sur les résultats de qualité d'eau. Les résultats d'auto-surveillance remontent directement à un niveau d'organisation hiérarchique important (Cellule Nationale) au sein duquel les échanges ne sont pas connus (représentants des différents Ministères).

En cas de non-conformité, les résultats d'auto-surveillance ne donnent pas lieu à une procédure particulière d'action, de communication à l'exploitation de la STEP ou d'action correctrices précises.

L'ONAS dispose de moyens de contrôles de proximité avec ses laboratoires équipés pour la réalisation des principaux indicateurs de pollution. L'information réciproque des acteurs sur la qualité de l'eau pourrait s'améliorer notamment envers les usages de réutilisation (pas de communication avec CRDA).

Néanmoins, les moyens de réaction à disposition sont limités pour l'ONAS. **Faute d'ouvrage de stockage**, il n'est pas évident de **retenir des eaux traitées** non conformes destinées au réseau d'irrigation. Les moyens humains et matériels manquent pour assurer une activité de

surveillance capable de donner l'alerte ou d'attirer une vigilance sur un dysfonctionnement de la station.

Les moyens disponibles et la gestion de l'information en place ne permettent pas une gestion proactive des problèmes de traitement et de surveillance de la qualité de l'eau qui soit partagée entre les exploitants de STEP et les utilisateurs de l'eau usée traitée.

PROVISOIRE

5 CAPTEURS ET LABORATOIRES D'AUTO-CONTRÔLE DE STEP

5.1 Les capteurs sur STEP

Les stations d'épuration ne disposent **pas de capteurs** de qualité d'eau (turbidité, conductivité, oxygène dissous, absorbance UV254, etc.).

De même, ces équipements ne sont pas présents au niveau des réservoirs et des points d'usages du réseau d'eau réutilisée (entrée réseau d'irrigation ou réservoirs).

L'ONAS souhaiterait disposer de **davantage de moyens** pour mettre en œuvre un monitoring qui serve à la fois aux agents d'exploitation pour qu'ils puissent réagir sur leurs installations en cas d'anomalie et de qualité tout en offrant la possibilité aux usagers de l'eau usées traitées d'être informés en situation à risque pour l'irrigation.

5.2 Les laboratoires pour STEP

L'ONAS compte **6 laboratoires régionaux** et **4 laboratoires mobiles** (réalisation des analyses urgentes sur le terrain) pour les besoins d'autocontrôle de ses STEP.

Le **laboratoire de Sousse** qui a fait l'objet d'une visite compte comme un des laboratoires les plus importants. Le laboratoire régional de Sousse couvre les besoins d'auto-surveillance de 6 STEP.

Le programme d'auto-surveillance correspond à une fréquence de surveillance mensuelle des STEP. Le laboratoire prend en charge les échantillons d'une STEP à peu près par semaine ce qui représente une dizaine d'échantillons par mois. Les boues sont analysées 1 fois tous les 6 mois.

Comme dit précédemment, l'auto-surveillance repose uniquement sur des analyses de laboratoire. Il n'y a pas d'équipements de mesure continue de la qualité de l'eau (turbidité pour MES par exemple).

Les laboratoires de l'ONAS disposent des moyens analytiques pour réaliser les analyses physicochimiques courantes de qualité d'eau (tableau ci-dessous).

| Paramètre | Norme | Matériel | Remarque |
|--|---|---|---|
| DCO | NT 09.23 (méthode au bichromate de potassium) | 2 minéralisateurs Verrerie titrage | Visite du laboratoire de Sousse |
| DBO ₅ | NT 09.20 | Etuve 20°C, verrerie, sonde O ₂ dissous | Visite du laboratoire de Sousse. Matériel Oxytop disponible au laboratoire mais non utilisé. |
| MES | NT 09.21 | Système filtration, étuve 105°C, balance de précision | Visite du laboratoire de Sousse |
| pH, conductivité | NT 09.05, 09.06 | Sondes | Visite du laboratoire de Sousse |
| Azote Kjeldhal et azote ammoniacal | NT 09.018 | Minéralisateurs et distillateurs | Visite du laboratoire de Sousse (marque Gherhardt) |
| Nitrites, nitrates, phosphore total, phosphates, | NT 09.30 | Spectrophotomètre et micro-méthodes | Visite du laboratoire de Sousse (marque Hach) |
| Métaux lourds | NT 09.07, 25, 28, 35 et 36 | 1 ICP AES | Visite du laboratoire de Sousse (marque Perkin Elmer) |



Salle d'analyse du laboratoire de l'ONAS à Sousse



Camion laboratoire mobile de l'ONAS à Sousse.

Le laboratoire de Sousse est organisé avec **un local pour analyses d'auto-surveillance** des STEP, un local pour analyse des rejets industriels et un **camion laboratoire mobile**. Celui-ci a pour utilité le contrôle des rejets industriels (1 chauffeur et 1 laborantin) et la réalisation de certaines analyses sur site (nitrites et nitrates).

L'ONAS dispose d'un local pour réaliser des **analyses microbiologiques** qui est situé en front de mer.

Le détachement de cette activité de laboratoire provient de la nécessité de **contrôler la qualité de l'eau de mer** sur une large étendue de la plage et vérifier rapidement l'absence d'influence notable du rejet de la STEP sur les paramètres microbiologiques.

Le laboratoire d'analyses microbiologiques de l'ONAS à Sousse réalise les analyses suivantes :

| Paramètre | Norme | Matériel | Remarque |
|------------------------------|-------------------|-------------------------------|---------------|
| Streptocoques | NT 16.23 et 16.24 | Etuves et milieux de cultures | Pas de visite |
| Colmiformes fécaux ou E coli | NT 16.21 et 16.22 | Etuves et milieux de cultures | Pas de visite |
| Salmonelles | | Etuves et milieux de cultures | Pas de visite |

Les effectifs sont constitués :

- 1 chef de laboratoire
- 1 ingénieur adjoint au chef de laboratoire
- 3 laborantins

Après une période sensible pour faire face aux besoins renforcés de contrôle de la qualité des eaux usées, l'ONAS a décidé **dans un premier temps** de recourir à des **marchés de sous-traitance** pour les 3 prochaines années mais réfléchit à investir sur ses laboratoires et notamment créer un **laboratoire central de référence**.

Aujourd'hui les **moyens analytiques** vus sur place ne permettent pas de préjuger de la fiabilité des résultats mais ils **semblent limités** pour permettre à l'ONAS de prendre en charge les analyses complètes prévues aux normes NT 106.02 et 106.03. En outre les laboratoires de l'ONAS ne sont **pas accrédités** (TUNAC), ce qui ne leur permet pas de s'assurer des meilleures conditions de réalisation des essais, de l'actualisation des méthodes analytiques, etc...

6. ANALYSE GLOBALE – SYNTHÈSE

La mission de diagnostic de la chaîne de surveillance de la qualité des eaux usées traitées et des moyens d'alerte associés s'est principalement concentrée sur **l'évaluation des moyens** des laboratoires existant en Tunisie pour le contrôle des eaux. Certains aspects initialement prévus d'être examinés, comme la surveillance en continu sur les STEP n'ayant pu être approfondis **faute d'équipements** existants.

Plusieurs observations essentielles se dégagent du dispositif du contrôle de surveillance et d'alerte de qualité d'eaux :

- **Le manque d'adéquation de la réglementation de qualité d'eau pour REUT avec la réglementation relative aux rejets dans l'environnement,**

La Tunisie a prévu des limites de qualité d'eau pour les rejets d'eaux usées traitées dans l'environnement (« milieu hydraulique » au sens de la NT 106.02) cohérentes avec des limites prévues dans les pays industrialisés. On note cependant une **limite imposée en concentration de phosphore total difficilement applicable** car comparable à une qualité d'eau potable.

L'intégration de **limites de qualité microbiologiques** est ambitieuse mais a le mérite de favoriser, ou d'imposer, la mise en œuvre de traitements tertiaires permettant une application REUT pour les cultures autorisées par l'arrêté de 1994.

Les paramètres microbiologiques de la norme NT 106.02 devraient être **intégrés à la norme NT 106.03** car le principe d'exigence d'une eau de qualité conforme aux limites de la NT 106.02 ne permet pas pour autant de s'assurer du maintien de cette qualité entre la sortie STEP et le point d'irrigation.

- **L'importance donnée aux éléments chimiques et le niveau minimum pour le critère microbiologique dans la norme NT 106.03 pour la gestion du risque sanitaire,**

La **norme NT 106.03** prévoit l'analyse de **13 éléments métalliques/métalloïdes** sans distinction de contrôles de routine et de contrôles renforcés. La part prise en compte du risque de pollution chimique est de premier plan comparé au reste des paramètres. On constate d'ailleurs que la quasi-totalité des laboratoires d'analyses sont bien équipés pour l'analyse des métaux (ICP-AES).

Or, les **risques sanitaires** liés à la REUT se portent davantage sur les risques de transmission de **germes microbiologiques pathogènes** dont la survie dans l'environnement est très variable.

Le développement de la REUT doit impérativement s'accompagner d'un **renforcement des suivis de paramètres microbiologiques**, comme vu précédemment, cohérents avec ceux de la norme NT 106.02.

Peu de laboratoires sont en capacité de réaliser des analyses physicochimiques et microbiologiques. Les **normes appliquées** pour la réalisation des analyses microbiologiques ne sont **pas toujours celles à privilégier** pour les analyses sur eaux résiduaires (méthodes dites NPP) du fait soit de la spécialité du laboratoire (cas des laboratoires agroalimentaires sous-traitants), soit du fait de l'accréditation uniquement sur des méthodes par filtration.

Un **renforcement de la compétence des laboratoires privés** pour la prise en charge des analyses microbiologiques serait appréciable pour s'assurer de la représentativité des résultats indépendamment des laboratoires sollicités. Une reconnaissance officielle comme **l'accréditation pour eaux résiduaires** ou une disposition d'agrément ministériel (obligation de participation à des **essais inter-laboratoires** avec validation des performances du laboratoire) pourrait convenir à atteindre cette amélioration dans la fiabilité des résultats de contrôles microbiologiques.

Sur le plan métrologique, il convient de souligner que la norme NT 106.02 renvoie à des exigences de **méthodes analytiques** Tunisiennes (NT) tandis que la norme NT 106.03 ne donne pas de précision à ce sujet. Comme échangé avec plusieurs laboratoires (CITET, CMA), une **clarification sur les normes** reconnues pour le contrôle des eaux usées serait nécessaire. Les normes ISO et NF sont fréquemment retenues comme référentiels d'accréditation.

- **Les équipements de contrôle et une gestion du traitement non prévus pour la REUT**

Les moyens analytiques initialement prévus sur les stations d'épuration sont regroupés au niveau des laboratoires régionaux. **Les compétences et les moyens sont disponibles.**

Généralement, pour une gestion proactive et pertinente des risques sanitaires, les traitements prévus pour la réutilisation des eaux usées font l'objet d'une adaptation aux objectifs de qualité d'eau (traitement tertiaire) et de la mise en œuvre d'un ensemble de **points de contrôles** issus d'une analyse de risques - défaillances.

Les STEP ne disposent **pas aujourd'hui de capteurs** de qualité d'eau. L'auto-surveillance pourrait d'abord être améliorée avec des prélèvements moyens asservis au débit plutôt qu'à pas de temps fixe. Les résultats seraient plus facilement exploitables pour évaluer les performances des stations. Ceci nécessite une mise à jour des équipements sur certaines stations.

La gestion des STEP n'étant pas conditionnée à des **exigences contractuelles pour la REUT**, les moyens à mettre en œuvre pour renforcer la protection sanitaire des utilisateurs n'est pas considérée comme une priorité. L'obligation de moyens n'est pas évidente dans la mesure où l'ONAS met à disposition gracieusement son eau usée traitée et que la conformité à la norme NT 106.03 est moins exigeante que la NT 106.02.

Les moyens supplémentaires d'équipements et de maintenance à prévoir ne sont pas valorisés par la REUT pour l'ONAS.

Les **moyens d'alerte** ne permettraient pas nécessairement à l'ONAS de pouvoir remédier aux situations difficiles potentiellement rencontrées mais elles permettraient des décisions

concertées avec le gestionnaire du réseau d'eau usée traitée (CRDA) en cas de nécessité de coupure d'alimentation.

L'enjeu est important car des **situations difficiles** apparaissent à quelques occasions où des récoltes sont détruites par ordre du Ministère de la Santé consécutivement à l'arrosage avec des eaux usées traitées responsables de trop fortes contaminations chimiques (ammoniac notamment dû à un traitement épuratoire incomplet) ou microbiologiques.

Le réseau de contrôle par capteur, voire de traitement complémentaire doit s'étendre au **gestionnaire du réseau d'eau usée traitée**, au moins lorsqu'il y a un stockage en réservoir susceptible d'être à l'origine d'une dégradation de la qualité de l'eau.

- **Une gestion réduite des non-conformités.**

Même si les personnes interrogées témoignent d'un **intérêt du porté à connaissance** de non-conformité dans le cadre de contrôles inopinés et de la volonté de répondre aux organismes chargés de ces contrôles, les actions relèvent surtout de communications téléphoniques.

Celles-ci ont pour objet la mise en évidence de recherche de cause, mais il n'apparaît **pas de réel plan d'action** ou d'évaluation de risques sanitaires et environnementaux.

Dans une perspective de développement de la REUT, la traçabilité à quelque niveau que ce soit relève d'une importance capitale.

Les **événements d'exploitation**, de la STEP comme du réseau d'irrigation d'eau usée traitée, ayant un impact potentiel ou avéré sur la qualité sanitaire de l'eau devraient consignés et faire l'objet de vérifications.

Il est important de **renforcer cette capacité d'analyse interne** qui vient compléter les dispositifs d'alerte et de communication (de l'équipement jusqu'à la procédure) car elle permet d'interpréter et relativiser les non-conformités de qualité d'eau en l'absence de traitement de désinfection.

BIBLIOGRAPHIE

USEPA (2012) Guidelines for water reuse. (EPA/600/R-12/618) United States Environmental Protection Agency, Washington, DC, USA.

USEPA (2012) Guidelines for water reuse. (EPA/600/R-12/618) United States Environmental Protection Agency, Washington, DC, USA.

WHO (2001) Water Quality: Guidelines, Standards and Health. Assessment of risk and risk management for water-related infectious disease. IWA Publishing, London, UK. ISBN: 1 900222 28 0.

WHO (2004) Guidelines for drinking-water quality. World Health Organization, Geneva, Switzerland.

WHO (2006) Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater. Volume 2: Wastewater use in agriculture. World Health Organization, Geneva, Switzerland.

WHO (2009) Water safety plan manual: step-by-step risk management for drinking-water suppliers. World Health Organization, Geneva, Switzerland.

WHO (2011) Guidelines for drinking-water quality. World Health Organization, Geneva, Switzerland.

WHO (2015) Sanitation safety planning: manual for safe use and disposal of wastewater, greywater and excreta. World Health Organization.

WHO (2016) Background paper on microbiologically safe water and microbiological parameters. Revision of Annex I of the Council Directive on the Quality of Water Intended for Human Consumption (Drinking Water Directive). World Health Organization, Geneva, Switzerland.

ANNEXES

PROVISOIRE

**ANNEXE 1 : RECAPITULATIF DES LABORATOIRES D'ANALYSES
DE TUNISIE ACCREDITES POUR FAIRE DES ANALYSES
PHYSICOCHIMIQUES ET MICROBIOLOGIQUES SUR EAUX OU
PRODUITS ALIMENTAIRES**

PROVISoire

Septembre 2017



| Laboratoire | Lieu | Sous-section accréditation | Périmètre d'analyses accréditées | Commentaires |
|--|---|--|--|---|
| LCAE | Référence : 1-0002 Adresse : 23 RUE JAWHAR LEL NEHRU- MONFLEURY-1008 TUNIS | Chimie Environnement | - pH, conductivité, extrait sec, chlorures, TAC, NH ₄ , NO ₂ , Na, K | Sans objet |
| LCAE | Référence : 1-0003 Adresse : 23 RUE JAWHAR LEL NEHRU- MONFLEURY-1008 TUNIS | Chimie Environnement | - Microbiologie eaux propres : E coli et coliformes, enterocoques, flore aerobie, spores anaerobies | Sans objet |
| GCT (Groupe Chimique de Tunisie) | Référence :1-0009 Adresse :Usines de Gabes Z.I de Ghannouch BP. 79- 6000 GABES TUNISIE | Chimie Environnement | - pH, conductivité, | Laboratoire industriel d'autocontrôle. Spécialisé dans les analyses de phosphore et d'azote sur produits miniers et engrais. |
| GCT (Groupe Chimique de Tunisie) | Référence :1-0012 Adresse :USINE DE M'DHILLA, Km14 ROUTE DE M'DHILLA, BP.215-2100 GAFSA- TUNISIE | Chimie Environnement | - pH, conductivité, | |
| CITET | Référence :10017 Adresse :Bd du Leader Yacer Arafet - Charguia 1080 Tunis- TUNISIE | Chimie Environnement | - Physico-chimie eaux résiduaire : pH, conductivité, NH ₄ , NO ₂ , NTK, DCO, DBO ₅ , MES, TAC, Ca, Mg, Na, K, P, Al, Fe, Cd, Co, Cu, Mn, Ni, Zn, Cr, Pb) | |
| CMA Azur Lab | Référence :1-0063 Adresse : 12 rue de l'énergie solaire 2035, La Charguia1- Tunis | Chimie Environnement | - Physico-chimie eaux résiduaire : pH, conductivité, NH ₄ , NO ₂ , NTK, DCO, DBO ₅ , MES, TAC, Ca, Mg, Na, K, P, Al, Fe, Cd, Co, Cu, Mn, Ni, Zn, Cr, Pb) | |
| Greenlab | Référence : 1-0066 Adresse : 50 rue de l'artisanat. 2035 Charguia 2 Tunis – Carthage. | Chimie Environnement | - Physicochimie eaux résiduaire : pH, conductivité, MES, DCO, DBO, NTK, P, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn. TAC, Na, K, Al, NO ₂ , Ca, NH ₄ | |
| Eco2lab | Référence :0053 Adresse : Zone industrielle Oued laarouk GP1 Km 8, 4022 Akouda Sousse | Agroalimentaire/Biol ogie/Biochimie | Microbiologie des produits alimentaires : E Coli, bactéries 30°C et bactéries anaérobies sulfitoréductrices | |
| Eco2lab | Adresse : Ben Arous Tunis | Chimie Environnement | - Analyses physicochimiques hors accréditation : | |

Septembre 2017



| | | | | |
|-------------------------------|--|---|--|---|
| | | | pH, conductivité, MES, DCO, DBO5, NTK/NH4, analyses colorimétriques, métaux | |
| LAB21 | Référence : 1-0021 Adresse : Rue Ibn ElHaythem-Zone industrielle Saint Gobain-Mégrine. 2033 Ben Arous | Agroalimentaire/Biologie/ Biochimie - Environnement | Analyses microbiologiques d'E coli et entérocoques accrédités pour eaux peu chargées (eaux naturelles) | |
| Office du Thermalisme | Référence : 0014 Adresse : 10 rue de Mednine - Tunis | Chimie - Environnement | Analyses microbiologiques sur eaux minérales et douces, chaudes et aux froides | Laboratoire d'autocontrôle |
| SGS Tunisie/Lab microbiologie | Référence : 0019 Adresse : rue 8612 impasse n°5 Charguia - Tunis | Agroalimentaire/Biologie/Biochimie | Analyses microbiologiques : germes fécaux, salmonelles, pseudomonas | Réalisation d'analyses d'eaux en sous-traitant |
| SNPC | Référence : 1-0052 Adresse : ZI THYNA-BP19- 3089-15 NOV SFAX TUNISIE | Chimie - Environnement | Analyses physicochimiques pH, DCO ; MES, chlorures et certains métaux lourds | Réalisation d'autres analyses hors accréditation dont analyses microbiologiques |

**ANNEXE 2 : FICHES DE QUESTIONNAIRES ET D'INTERVIEW DE
LABORATOIRES D'ANALYSES**

PROVISOIRE

Septembre 2017



| | |
|------------------------------------|---|
| LABORATOIRE : | Laboratoire CMA |
| DATE : | 10/08/2017 |
| PERSONNES INTERVIEWEES : | Directeur Mohammed Rammah, ensemble du personnel Moustafa Kaddour |
| DOCUMENTS ET REFERENTIELS : | Accréditation ISO 17025 (doc FA48) Portée accréditation eaux propres et eaux résiduaires en physicochimie. Paramètres ER : pH, conductivité, NH ₄ , NO ₂ , NTK, DCO, DBO ₅ , MES, TAC, métaux et éléments minéraux par ICP (Ca, Mg, Na, K, P, Al, Fe, Cd, Co, Cu, Mn, Ni, Zn, Cr, Pb) NO ₃ par colorimétrie hors portée. |
| DISCUSSION : | <ul style="list-style-type: none"> - Nature juridique : Société privée / Directeurs actionnaires - Situation géographique : Tunis - Fonctionnement (horaires/jours ouverts) : 5.5 j/sem – 8h – 18h00 - Effectifs : 10 personnes (objectif recrutement 2 personnes en fonction de contrats potentiels en cours) - Accréditation /agrément : Cf document examiné. Attente forte d'un système d'agrément officiel (pas une convention) par les Ministères de la Santé et de l'Environnement pour une meilleure valorisation des efforts d'accréditation. Participation aux essais interlaboratoires AGLAE. Derniers résultats très satisfaisants d'après direction. - Domaine d'activité : analyses d'air (50% du volume d'échantillons) et analyses eaux surtout résiduaires (rejets industriels). Analyses de sols (métaux). Travail ponctuel avec ANPE mais peu d'opportunité pour le moment avec les organismes publics. Le labo peut réaliser des prélèvements. Analyses physicochimiques (DCO, DBO₅, MES, NTK, NH₄, P.) réalisées principalement et les métaux. - Sous-traitance : microbiologie (SGS qui fait des analyses sur place pour le contrôle agroalimentaire). Sous-traitance partielle de la physico-chimie - Production annuelle échantillons : 600 à 700 échantillons eaux/ 7000 paramètres - Bâtiment avec accès sécurisé, réception échantillons à l'étage. Système de traçabilité adapté aux moyens et à l'activité du labo (feuilles de paillasse papier, feuilles excel pour résultats techniciens, validation par une responsable). - Communication résultats par envoi papier ou pdf. Réalisation de rapports détaillés en guise de rapports d'analyses pour les opérations de |

Septembre 2017



prélèvements (clients industriels).

- Matériels :
Paramètres pH, conductivité, oxygène dissous : sondes
Métaux/éléments majeurs : ICP/AES Perkin,
DCO : 2 minéralisateurs 6 postes
DBO5 : 1 enceinte thermostatée
Matériel courant titration - colorimétrie / verrerie.
- Normes spécifiques/méthodes internes : Normes NF et ISO
- En projet de développement : sans objet

QUESTIONNAIRE LABORATOIRE

| | |
|---------------------------------|---|
| LABORATOIRE : | GREENLAB |
| STATUT JURIDIQUE : | SOCIETE ANONYME |
| LOCALISATION | 50, rue de l'artisanat. 2035 Charguia 2 - Tunis – Carthage - Tunisie |
| DATE : | 28/08/2017 |
| PERSONNES(S) : | <p>Directeur du laboratoire : Habib GHANNOUCHI</p> <p>Nom et fonction de la personne remplissant la fiche : Youssef SHERIF – Ingénieur technico-commercial</p> |
| DOCUMENTS : | <p>1. N° Accréditation 1-0066</p> <p>- Portée analyses eaux résiduaires domaine Chimie Environnement : pH, Conductivité, MES, DCO, DBO, NTK, P, Cadmium, Chrome, Cuivre, Fer, Manganèse, Nickel, Plomb, Zinc.</p> <p>Alcalinité, Sodium, Potassium, Aluminium, Nitrites, Calcium, Ammonium.</p> <p>- Portée analyses eaux résiduaires Microbiologie – Environnement : Aucune</p> <p>- Portée analyses sols domaine Chimie Environnement : Aucune</p> <p>- Analyses réalisées hors accréditation : Toute autre analyse à l'exclusion de celles citées au-dessus.</p> |
| ACTIVITE : | <p>Nombre annuel échantillons eaux moyen 3 dernières années (approximatif) : 5000</p> <p>Nombre annuel déterminations 3 dernières années (approximatif) :</p> <p>Clientèle – domaine activité principal : Analyses environnementales, agricoles et industrielles</p> |
| ORGANISATION ET MOYENS : | <p>Effectif total : 28</p> <p>Cadres : 07</p> <p>Nombre techniciens chimie : 13</p> <p>Nombre techniciens microbiologie : 02</p> <p>Fonctionnement (horaires/jours ouvrés) : 09</p> <p>Organisation des locaux (une seule salle, plusieurs salles ou laboratoires chimie, microbiologie, eaux/sols, etc.) : -Laboratoires chimie (salle de conservation des échantillons, salle électrochimie, MES, DCO-NTK, salle chimie organique, salle chimie minérale, salle ICP, salle Chromatographie ionique...etc.)</p> |

Septembre 2017



| | |
|--|---|
| | <p>-Laboratoires microbiologiques (salle de conservation des échantillons, salle de préparation des milieux et de stérilisation, salle des analyses des eaux usées, salle des analyses des eaux propres, salle d'incubation, repiquage et lecture, laverie et décontamination...etc.)</p> <p>Principaux équipements analytiques :</p> <p style="padding-left: 40px;">Chimie (indicateurs pollution, métaux, minéralisation) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spectrophotomètre à flamme - Minéralisateur d'Azote - Distillateur d'Azote - Bloc de digestion (DCO) - 2 ICP - GC - GC-MS <p style="padding-left: 40px;">Microbiologie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Autoclave de stérilisation - Autoclave de décontamination - Rampe de filtration - Etuves - Hotte à flux laminaires - microscope optique <p style="padding-left: 40px;">Préparation échantillons (sols, boues, eaux résiduaires)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Digestion totale par attaque acide - Préparation selon un protocole bien défini <p style="padding-left: 40px;">Prélèvements et analyses eaux sur site</p> <ul style="list-style-type: none"> -Echantillonneurs automatiques pour prélèvements des eaux -Débitmètre -pH mètre portatif -Conductimètre portatif -Oxymètre portatif <p>Gestion des résultats d'analyses (LIMS ou base excel/acces) :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Excel <p>Communication des résultats (rapports papier/envois PDF par mail) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - rapports papier et envois PDF par mail <p>Durée stockage échantillons après analyses</p> <p>15 jours</p> <p>Projets de développement de méthodes d'analyses</p> <p>Non</p> |
|--|---|

QUESTIONNAIRE LABORATOIRE

Septembre 2017



| | |
|---------------------------------|--|
| LABORATOIRE : | Laboratoire Eco2lab |
| STATUT JURIDIQUE : | Société Anonyme SA |
| LOCALISATION | Siege social : sidi el heni sousse Site 1 : zone industrielle oued larouk akouda sousse Site 2 : Ben Arous tunis |
| DATE : | 11/08/2017 |
| PERSONNES(S) : | Directeur du laboratoire : Docteur Naziha chouchene chniti Nom et fonction de la personne remplissant la fiche : Docteur Naziha chouchene PDG |
| DOCUMENTS : | 1. N° Accréditation 1-0053 Portée analyses eaux résiduaires domaine Chimie Environnement : |
| ACTIVITE : | Nombre annuel échantillons eaux moyen 3 dernières années (approximatif) : 4000 échantillons Nombre annuel déterminations 3 dernières années (approximatif) 120000 déterminations Clientèle – domaine activité principal : ONAS, industriels et CRDA – eaux usées |
| ORGANISATION ET MOYENS : | Effectif total : 15 Cadres : 13 Nombre techniciens chimie : 5 Nombre techniciens microbiologie : 5 Fonctionnement (horaires/jours ouvrés) : 8H/ jour du lundi au samedi Organisation des locaux (une seule salle, plusieurs salles ou laboratoires chimie, microbiologie, eaux/sols, etc.) : Plusieurs salles Principaux équipements analytiques : Chimie (indicateurs pollution, métaux, minéralisation) : -Digesteur 12 postes et 6 postes -Etuve de séchage -Balance analytique -Agitateur magnétique chauffant -Système de filtration combinard 3 poste |

Septembre 2017



- Four à moufle de laboratoire 1100°C
- PH mètre de paillasse
- Conductimètre salinomètre
- Distillateur d'azote
- Spectrophotomètre visible
- Spectrophotomètre UV-visible
- incubateur DBO+winckler
- unité de minéralisation DCO
- Hotte chimique
- Spectromètre ICP Optima 7000
- Oxymètre Labo
- Oxymètre portatif
- pH mètre portatif
- conductimètre portatif
- Pompe à vide
- Evaporateur rotatif
- réfrigérateurs
- Armoire frigorifique

Microbiologie :

- Etuves d'incubations
- Balance
- Broyeur
- Agitateur type vortex
- Pipete automatique variable éjecteur
- système de filtration combinard 3 poste
- pH mètre
- autoclave de paillasse (de décontamination)
- autoclave verticale (pour la stérilisation)
- Réfrigérateurs
- Congélateurs
- compteur électronique de colonies
- Microscope biologique BINOCULAIRE
- Agitateur magnétique chauffant
- Bain marie
- Becs benzènes

Préparation échantillons (sols, boues, eaux résiduaires)

- Digesteur
- Centrifugeuse

Prélèvements et analyses eaux sur site

- échantillonneurs automatiques
- pH mètre portatif
- Oxymètre et conductimètre portatif test rapide sur site

Gestion des résultats d'analyses (LIMS ou base excel/acces) :

- Logiciels

Communication des résultats (rapports papier/envois pdf par mail) :

- Rapport papier et envois pdf par mail

Durée stockage échantillons après analyses

- 1 mois après l'émission du rapport d'analyse

Projets de développement de méthodes d'analyses : ras

FICHE CONTACT

| | |
|---------------------------------|---|
| INSTITUTION : | Laboratoire CITET |
| DATE : | 11/08/2017 |
| PERSONNES(S) : | Responsable qualité Héla GHELIS ensemble du personnel |
| DOCUMENTS RECUPERES : | <p>Accréditation ISO 17025 (accrédité depuis 1996 sous 45001, initialement physicochimie, microbiologie et prélèvements)</p> <p>Dossier TUNAC 1-0017 (physicochimie/Chimie Environnement) et 1-0051 (microbiologie/Chimie-Environnement)</p> <p>Portée accréditation eaux propres et eaux résiduaires en physicochimie.</p> <p>Paramètres ER : pH, conductivité, NH₄, NO₂, NTK, DCO, DBO₅, MES, TAC, métaux et éléments minéraux par ICP (Ca, Mg, Na, K, P, Al, Fe, Cd, Co, Cu, Mn, Ni, Zn, Cr, Pb</p> <p>NO₃ par colorimétrie hors portée.</p> |
| DISCUSSION : | <ul style="list-style-type: none"> - Nature juridique : Public (Ministère Industrie) - Situation géographique : Tunis - Fonctionnement (horaires/jours ouverts) : 5.5 j/sem – 8h – 18h00 - Effectifs : env 20 personnes - Accréditation /agrément : Cf document examiné. Pas de système d'agrément ministériel. Participation aux essais interlaboratoires AGLAE. - Domaine d'activité : analyses eaux propres, eaux résiduaires, sols, boues et air (mesures en continu et mesures ponctuelles), prélèvement 24h. Essentiellement domaine industriel (démarche volontaire autosurveillance, démarche qualité) et demandes analyses bureaux études. Activité de conseil et formation auprès des industriels (façon SATESE) : diag process, améliorations, suivis paramètres fonctionnement, etc. - Sous-traitance : exceptionnelle en cas de défaillance matérielle prolongée - Production annuelle échantillons : env 20 à 25 000 paramètres - Bâtiment avec accès sécurisé, labos séparés en fonction des domaines analytiques (chimie, microbiologie, chimie organique). Traitement séparés eaux propres/eaux résiduaires. - Gestion données analyses sous base access/excel. - Communication résultats par envoi papier ou pdf. - Matériels : |

Septembre 2017



Chimie ER
Distillateurs et minéralisateurs NTK/NH4 (marque Gerhardt)
Paramètres pH, conductivité, oxygène dissous : sondes
2 à 3 minéralisateurs multipostes DCO, 1 étude DBO5
Métaux/éléments majeurs : ICP/AES Perkin,
DCO : 2 minéralisateurs 6 postes
DBO5 : 1 (petite) enceinte thermostatée
MES : rampe filtration, balance précision, étude 105
Matériel courant titration - colorimétrie / verrerie
Spectrophotomètre PE Lambda (analyses colo, détergents)
Flux continu NO2/NO3/PO4
COT
Hydrocarbures CPG/FID

Chimie éléments minéraux et métaux
2 ICP-AES (PE), kit hydrures.

Microbiologie
Analyses œufs helminthes, traceurs fécaux, salmonelles (pas vibron cholérique). Technique filtration pour EP, NPP pour eaux résiduaires (abandon microplaques car pb gestion consommables/péremption – difficulté de proposer la norme aux clients)

Chimie organique

Pesticides organochlorés (CPG/MS)
Résidus pesticides, recherche produits spécifiques (expérience sur stupéfiants), possibilité pour résidus médicamenteux, perturbateurs endocriniens, résidus hormonaux.

Salle préparation
Minéralisation, lixiviation

- Normes spécifiques/méthodes internes : difficulté d'appliquer dernières normes ISO/NF ou méthodes les plus adaptées car les industriels veulent faire valoir le respect des modalités de contrôles prévues par NT 106.02