

## **FORMATION TRAITEMENT DES EAUX INDUSTRIELLES : GENERATEURS DE VAPEUR / CIRCUITS DE REFROIDISSEMENT APPROFONDISSEMENT (Niveau 2)**

**Lieu : Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Paris  
Durée 3 jours (20 heures) – 29 novembre – 1 décembre 2023**

### **Pré-requis**

- Avoir suivi le niveau 1, ou
- Être l'interlocuteur de votre société avec le traiteur d'eau, ou
- Avoir répondu au questionnaire de pré-requis envoyé préalablement

### **Objectifs**

- Revoir brièvement les principes du traitement de l'eau dans les principaux domaines d'application
- Savoir définir un programme de traitement de l'eau en fonction des impératifs techniques et réglementaires d'une installation
- Connaître les principaux faciès de corrosion et les zones les plus affectées
- Savoir déterminer la cause probable d'une corrosion sur la base d'analyses physicochimiques et métallurgiques

### **Détails du programme et intervenants**

- Rappels : analyses d'eau, corrosion, entartrage,
- Eaux de chaudière
  - Qualité requise pour la vapeur en fonction de son utilisation (chauffage, stérilisation, turbines, qualité alimentaire ou pas)
  - Choix du prétraitement en fonction des caractéristiques de l'installation : pression de vapeur, utilisation de la vapeur, pourcentage de retours de condensats, type de chaudière
  - Impact du choix du prétraitement sur le facteur de concentration, la consommation d'eau et les rejets
  - Facteurs particuliers de corrosion et zones particulièrement sensibles à la corrosion
  - Détermination du programme de suivi : analyses par le personnel d'exploitation et monitoring en ligne
  - Interprétation des analyses

*Ce document est la propriété du CEFRACOR. Il ne peut être divulgué, utilisé ou reproduit, en tout ou partie, sans son autorisation expresse.*

- Traitement biocide
  - Biologie : groupes trophiques et métaboliques, croissance bactérienne, *Legionella*, amibes
  - Biocide : chlore, Javel, eCl<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, ClO<sub>2</sub>, biocides non oxydants, ozone monochloramine, procédés non chimiques, mécanismes d'action des principaux biocides, mesure de l'efficacité en laboratoire
  - Stratégies de traitement biocide : chocs/continu, effecteurs température ; pH, T<sub>1/2</sub>, fuites de procédé, bio dispersants, points d'injection
  - Surveillance/Analyses : microbiologie, TVC, cultures, ATP, immunochimie, *Legionella*, biofilm, autres micro-organismes, observations in situ, prélèvement pour les analyses des *Legionella* \*
  - Législation : Directive Cadre sur l'Eau WFD, Directive Emissions Industrielles IED, Régulation sur les produits biocides BPR, Classification, Etiquetage, Emballage des substances et des mélanges CLP, Système Général Harmonisé GHS, Arrêtés ICPE 2921
  
- Circuits de réfrigération
  - Philosophies de traitement, choix et enjeux : choix des fenêtres de travail, avantages et inconvénients, approche technico économique
  - Audit de performance (les points clé à auditer) : les échangeurs, les éléments de la tour de refroidissement, l'injection des traitements, la filtration dérivée, l'échantillonnage, la purge
  - Arrêts-redémarrage et passivation : préparation à l'arrêt des circuits, redémarrage, passivation du circuit, passivation des échangeurs
  - Monitoring et suivi analytique : monitoring de la corrosion, monitoring des échangeurs, contrôle de l'encrassement, suivi analytique
  - Détection de contaminations et plan d'action : détection de contamination, actions correctives
  - Optimisation, maîtrise de la consommation d'eau et d'énergie
  
- Retours d'expérience et étude de cas

### **Intervenants**

Valérie BEUCLER-BOUR (présidente de la commission « inhibiteurs et traitement de l'eau » du CEFRACOR), responsable pédagogique

Responsable Technique chez Nalco Water, en charge de l'activité circuits de refroidissement et génération de vapeur pour le secteur Europe, Russie.

Docteur en Sciences et Génie des Matériaux (Nancy), 27 ans d'activités dans le traitement des eaux industrielles, chargé du cours circuits de refroidissement à ENSPM (IFP School) à Rueil Malmaison, en charge des formations internes techniques pour Nalco Water.

### Philippe BLEROT

37 ans d'expérience dans le traitement des eaux. Ancien Directeur Technique KURITA France, retraité en octobre 2021 ; consultant en traitement des eaux.

Master Degree Chimie Environnement (Oregon - USA), Maîtrise Sciences et Techniques de traitement des eaux et des nuisances (ENSIP Poitiers), Chargé de cours à l'Ecole Nationale Supérieur d'Ingénieurs de Poitiers (ENSIP)- Secrétaire de la commission « Inhibiteurs et traitement des eaux » du CEFRACOR.

*Ce document est la propriété du CEFRACOR. Il ne peut être divulgué, utilisé ou reproduit, en tout ou partie, sans son autorisation expresse.*

Jean-Marie DAUBENFELD

Retraité - Auto-entrepreneur JeMDau-Conseil

Ancien Référent Matériaux - Corrosion - Traitement des Eaux, Direction Technique KEM ONE

Docteur-Ingénieur en Chimie Moléculaire (Nancy), 25 ans d'activités dans le traitement des eaux industrielles, chargé de cours en formation continue à CPE Lyon et au CNAM Paris, en charge de formations internes techniques pour KEM ONE.

Bernard GRUSON

Ingénieur de Recherche ECOLAB/NALCO Water, chargé de support technique et réglementaire microbiologie et biocide

Docteur en Biochimie (Université de Lille), 35 ans d'activités dans le traitement des eaux industrielles

Formateur interne technique pour NALCO Water, Expert CEFIC pour le groupe de travail Efficacité biocide de l'ECHA (Agence européenne des produits chimiques)

**Emploi du temps prévisionnel**

1<sup>ère</sup> journée

9h15-9h30 Accueil

9h30-10h15 Rappels : caractéristiques, paramètres d'analyse, unités, ...

10h15-11h00 Qualité requise pour la vapeur en fonction de son utilisation (chauffage, stérilisation, turbines, qualité alimentaire ou pas)

11h00-11h15 Pause

11h15-12h30 Choix du prétraitement en fonction des caractéristiques de l'installation : pression de vapeur, utilisation de la vapeur, pourcentage de retours de condensats, type de chaudière

12h30-14h Pause déjeuner (restauration sur place)

14h00-14h45 Impact du choix du prétraitement sur le facteur de concentration, la consommation d'eau et les rejets

14h45-15h30 Facteurs particuliers de corrosion et zones particulièrement sensibles à la corrosion

15h30-15h45 Pause

15h45-16h15 Détermination du programme de suivi : analyses par le personnel d'exploitation et monitoring en ligne

16h15-16h30 Interprétation des analyses

16h30- 17h00 Nettoyage chimique

17h00-17h30 Evaluation des acquis,

2<sup>ème</sup> journée

8h30-9h15 Biologie et Biocides

9h15-10h30 Stratégie de traitement biocide

10h30-10h45 Pause

10h45-11h15 Surveillance/Analyses

11h15-11h45 Législation

11h45-12h Evaluation des acquis microbiologie

12h00-13h30 Pause déjeuner (restauration sur place) –

13h30-14h30 Philosophies de traitement, choix et enjeux

*Ce document est la propriété du CEFRACOR. Il ne peut être divulgué, utilisé ou reproduit, en tout ou partie, sans son autorisation expresse.*



FOR\_DT\_002

Rev.1

14h30- 15h00 Audit de performance  
15h00-15h30 Arrêts-redémarrage et passivation  
15h30-15h45 Pause  
15h45-16h15 Monitoring et suivi analytique  
16h15-16h30 Détection de contaminations et plan d'action  
16h30-17h00 Optimisation, maîtrise de la consommation d'eau et d'énergie  
17h00-17h15 Evaluation des acquis circuits de réfrigération  
17h15-17h30 Evaluations à chaud de la formation par les stagiaires et par les formateurs

### 3<sup>ème</sup> journée

9h00-12h00 Retours d'expérience et étude de cas pour les générateurs de vapeur (économiseur, surchauffeur, corrosion à l'arrêt, lignes vapeur, turbines)  
12h00-13h30 Pause déjeuner (restauration sur place) –  
13h30-16h30 Retours d'expérience et étude de cas pour les circuits de refroidissement (encrassement, entartrage, corrosion, biologie)

*Ce document est la propriété du CEFRACOR. Il ne peut être divulgué, utilisé ou reproduit, en tout ou partie, sans son autorisation expresse.*