

Eaux de refroidissement

1. Activités/polluants potentiels

- **Activités concernées**

- ⇒ La climatisation des locaux de grande taille
- ⇒ Les salles informatiques
- ⇒ Le refroidissement de process industriels dégageant de la chaleur, etc.

Ces tours doivent être distinguées des installations de climatisation à voie sèche sans pulvérisation d'eau qui ne présente pas de risques de légionellose.

- **Circuits ouverts**

Entrants : voir ci-dessous

Sortants : Eau + produits de traitement

- **Tours aéro-réfrigérantes**

Entrants : Eau d'appoint pour compenser l'évaporation et les purges et produits de traitement

Produits de traitement selon les cas :

- ⇒ *Inhibiteur de corrosion* : généralement à base de poly-phosphate, nitrite, amine...
- ⇒ *Anti tartre* : généralement à base de phosphate, poly-phosphate, phosphonate....
- ⇒ *Biocides et algicides* : généralement utilisés en alternance de 2 familles distinctes pour éviter les phénomènes d'accoutumance : biocides oxydants (à base de brome, javel, chlore...) et biocides non oxydants (ammonium quaternaire, sels métalliques -tributylétain-, isothiazolinones).
- ⇒ *produits correcteurs de pH* : certains biocides nécessitent une plage de pH particulière pour être efficaces.

Exemple de dosage :

- ⇒ Inhibiteur d'entartrage et de corrosion : Dosage : 25 à 60 mL/m³ d'eau neuve.
- ⇒ *Biocide* : suivant les produits utilisés, les dosages vont de 25 à 500 mL / m³ d'eau entrant dans la tour.

(source : données terrain CALB/Chambéry métropole)

Sortants :

- ⇒ Vapeur d'eau + gouttelette (risque légionnelles !)
- ⇒ Purges de déconcentration (purges régulières) : sels minéraux, MES, produits injectés dans la tour.
- ⇒ En cas de maintenance sur la tour (moins fréquente) : traitements « chocs » : détartrage, désinfection... forte concentration des produits de traitement.

Polluants potentiels (suivant produits de traitement utilisés) :

pH, T°, chrome hexavalent, cyanures, tributylétain, AOX, isothiazolinones

Rq : l'eau utilisée pour le refroidissement peut également provenir d'une nappe et induire un rabattement de nappe (CETIAT, 2005)
=> cf. fiche prélèvement et rabattement de nappe

2. Réglementation/valeurs limites de rejet

Les installations de refroidissement en circuit ouvert sont interdites sauf autorisation explicite par un arrêté préfectoral (article 14 de l'arrêté du 02/02/1998).

• Tours aéro-réfrigérantes

Installations soumises à la réglementation "Installations classées" ICPE :

La publication de nouveaux décrets et arrêtés ministériels fin 2013 a modifié différents éléments relatifs à la rubrique ICPE n°2921 : changement du nom de la rubrique, modification du seuil, remplacement des régimes « déclaration » et « autorisation », suppression de la notion de circuits ouverts et fermés...

Voici la nouvelle réglementation en vigueur :

Décret n°2013-1205 du 14/12/13 : Refroidissement évaporatif par dispersion d'eau dans un flux d'air généré par ventilation (installations de) :

- ⇒ Lorsque la puissance thermique évacuée maximale est supérieure ou égale à 3 000 kW => enregistrement
- ⇒ Lorsque la puissance thermique évacuée maximale est inférieure à 3 000 kW : => déclaration soumis au contrôle

Valeurs limites de rejets :

D'après les arrêtés du 14/12/2013 :

Les installations déclarées/enregistrées avant le 01/07/2014 doivent être raccordées au réseau EU pour rejeter les eaux résiduaires (purges, vidanges, nettoyage, etc.). Pour les installations déclarées avant, les rejets dans le réseau EP sont autorisés sous réserve de respecter les valeurs limites de rejets prévues à l'article 5.5 de l'arrêté (voir ci-dessous).

a) Dans tous les cas, avant rejet au milieu naturel ou dans un réseau d'assainissement collectif: pH compris entre 5,5 et 9,5, T° < 30 °C.

b) Dans le cas d'un rejet dans un réseau d'assainissement collectif muni d'une station d'épuration, lorsque le flux maximal apporté par l'effluent est susceptible de dépasser 15 kg/j de MEST ou 15 kg/j DBO5 ou 45 kg/j de DCO :

MES : 600 mg/l, DCO : 2 000 mg/l

Ces valeurs limites ne sont pas applicables lorsque l'autorisation de déversement dans le réseau public prévoit une valeur supérieure.

c) Rejet au milieu naturel :

MES : < 100 mg/l si le flux journalier n'excède pas 15 kg/j ; 35 mg/l au-delà.

DCO : < 300 mg/l si le flux journalier n'excède pas 100 kg/j ; 125 mg/l au-delà.

Dans tous les cas, les rejets doivent être compatibles avec la qualité ou les objectifs de qualité des cours d'eau.

d) Polluants spécifiques : avant rejet dans le milieu naturel ou dans un réseau d'assainissement collectif urbain :

⇒ Phosphore :

-10 mg/L en concentration moyenne mensuelle si le flux journaliser maximal est supérieur ou égal à 15 kg/jour

-2 mg/L si le flux journalier maximal est supérieur ou égal à 40 kg/jour

-1 mg/L si le flux journalier maximal est supérieur ou égal à 80 kg/jour

- ⇒ fer et composés : 5 mg/L
- ⇒ plomb et composés : 0,5 mg/L
- ⇒ nickel et composés : 0,5 mg/L
- ⇒ arsenic et composés : 50 µg/L
- ⇒ cuivre et composés : 0,5 mg/L
- ⇒ zinc et composés : 2 mg/L
- ⇒ THM (TriHaloMéthane) : 1 mg/L
- ⇒ AOX : 1 mg/l si le flux est supérieur à 30 g/j ;

Ces valeurs limites doivent être respectées en moyenne quotidienne. Aucune valeur instantanée ne doit dépasser le double des valeurs limites de concentration.

Remarque RSDE :

Le chloroforme peut être synthétisé en présence d'eau de javel et de matière organique. L'acide chloroacétique peut être synthétisé lors de traitements de chloration ou d'ozonation. Ces substances seront donc à rechercher dans les rejets aqueux dès lors que les pratiques et les produits utilisés sur le site industriel, notamment lors des opérations de nettoyage de circuits ou de traitement d'installations de refroidissement de type tour aéroréfrigérante, pourront conduire à l'apparition de ces substances. Ces produits apparaissent dans les listes en gras de la circulaire du 05/01/09 pour des secteurs effectuant régulièrement des nettoyages. L'inscription de ces substances sur la liste à surveiller est à juger de la même manière que pour les solvants tel que décrit ci-dessus. (source : *Circulaire du 05/01/09*)

3. Préconisations pour le raccordement et le prétraitement

Il est tout d'abord préconisé d'appliquer les Meilleures Techniques Disponibles (MTD) pour les systèmes de refroidissement industriel (BREF) (*MEDDE et Commission Européenne, 2001*) qui excluent notamment l'utilisation de chrome en raison de ses effets sur l'environnement.

- ⇒ Concernant les purges régulières, le rejet est réalisé dans le réseau d'assainissement pour prévenir tout risque de pollution, si toutefois le volume rejeté reste acceptable par le réseau.
- ⇒ En revanche, en cas de maintenance sur la tour (moins fréquent), il est préconisé de demander à l'exploitant de prévoir un système de rétention et une analyse de l'effluent afin de caractériser le rejet (bien vérifier l'absence de chrome hexavalent et le tributylétain dans le rejet). En fonction des résultats de ces analyses, le rejet pourra être accepté tel quel par le réseau ou au contraire nécessiter la mise en place d'un prétraitement.

4. Exemples

Exemple 1 : cas d'une tour aéro-réfrigérante - territoire de la Communauté d'Agglomération du Lac du Bourget (73)

- **Produits utilisés :**

Produits utilisés	Fonction et Dangersité	Utilisation et mode d'application	Fréquence d'utilisation
PERMO BE GL1	<p>Biocide pour lutter contre les légionnelles pH acide</p> <hr/> <p>Très toxique pour les organismes aquatiques Corrosif Produit classé comme dangereux</p>	Injection manuelle dans la TAR	Tous les 15 jours Le samedi
EAU DE JAVEL 2,6% Hypochlorite de sodium	<p>Biocide pour lutter contre les légionnelles Base forte</p> <hr/> <p>Très toxique pour les organismes aquatiques Corrosif Produit classé comme dangereux</p>	Injection manuelle dans la TAR	2 fois par semaine
NALCO 77 393	<p>Détergent non ionique pour l'élimination et la dispersion des slimes biologiques et des dépôts boueux dans les garnissages de tours de refroidissement</p> <hr/> <p>Nocif et dangereux pour l'environnement</p>	Injection par centrale de dosage	Annuelle
NALCO 2510	<p>Traitement acide contre les proliférations organiques dans les circuits de refroidissement industriels - Biocide</p> <hr/> <p>Nocif et dangereux pour l'environnement</p>	Injection par centrale de dosage	Annuelle

- **Analyse des purges de déconcentration (purges régulières) :**

Paramètres	Concentration (mg/L)
MEST	7,0
DBO5	6
DCO	43
DCO/DBO5	7,2
Ntk	1,3
Pt	< 0,10
AOX	0,14
METOX (Mét. toxiques)	2,50 < x < 2,72
MI (Mat. Inhib. -Eq/m ³)	< 1,11

Paramètres	Moy. sur 3 jours	Max. sur 3 jours
T°C (mini - maxi)	-	24°C
T°C moy. sur prlvmt asservi au débit	20,5°C	20,7°C
pH (mini - maxi)	-	9,33
pH moy. sur prlvmt asservi au débit	9,25	9,27
Q _{max}	-	4,05 m ³ /h
Volume rejeté	3,56 m ³	4,133 m ³
Volume consommé	6,3 m ³	7 m ³

- **Rejet :**

Bien qu'acceptable dans le réseau d'eaux pluviales, le rejet (4m³ / jour) est réalisé dans le réseau d'assainissement pour prévenir tout risque de pollution notamment lors des opérations de nettoyage de la tour. (source : données CALB)

Exemple 2 : usine de production de froid sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole (38)

Il s'agit du cas d'une usine de production de froid pour un grand centre commercial. L'usine est composée de 5 groupes froids. L'établissement est soumis à autorisation au titre de la réglementation ICPE rubrique 2921-a et 2920-a.

- **Produits utilisés :**

L'usine utilise le produit HYDREX 2997 (50 à 100 ml/m³) comme anticorrosion et antitartre, Hydrex 7310 (1 fois par semaine) et 7908 (30 à 90 ml/m³) comme Biocide.

- **Analyse des purges de déconcentration (purges régulières) :**

Dans le cadre de l'autorisation d'exploiter, l'usine doit surveiller les paramètres suivants : DCO, DBO5, MES, pH, NtK, Pt, F, CN, AOX, indice hydrocarbures, indice phénols, Cr VI, Métaux (Al, Ag, Co, Cr, Cu) et Légionnelles.

Dans le cadre de l'autorisation de rejet, l'usine doit contrôler mensuellement le pH et la température des eaux de purges de déconcentration et produire une campagne 24 heures tous les 2 ans en analysant les paramètres : pH, température, MES, AOX et indice hydrocarbures.

Exemple de résultats obtenus sur l'une des 5 tours :

Paramètres	Concentration (mg/L)
MEST	6
DBO5	< 3
DCO	31
NTk	2.70
Pt	1.37
AOX	0.9
Fluor	0.61
CN	<0.010
Indice hydrocarbure	<0.5
Indice phénols	<0.01
Chrome VI	<0.01
METOX	0.02 < x < 0.21

- **Rejet :**

Les rejets des purges de déconcentration de tours aéro-réfrigérantes sont raccordés au réseau d'eaux pluviales ce qui représente en rejet d'environ 4000 à 8000 m³ par an suivant la climatologie. Le système de régénération des résines échangeuses d'ions est raccordé au réseau public d'eaux usées ce qui représente en rejet d'environ 400 m³ par an.

(source : données Grenoble Alpes Métropole)

5. Bibliographie

- (*Arrêté du 14/12/13*) relatif aux installations de refroidissement évaporatif par dispersion d'eau dans un flux d'air généré par ventilation soumises à déclaration au titre de la rubrique n° 2921
<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000028375083&dateTexte=&categorieLien=id>
- (*Arrêté du 14/12/13*) relatif aux installations de refroidissement évaporatif par dispersion d'eau dans un flux d'air généré par ventilation soumises à enregistrement au titre de la rubrique n° 2921
<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000028375083&dateTexte=&categorieLien=id>
- (*Circulaire du 05/01/09*) relative à la mise en œuvre de la deuxième phase de l'action nationale de recherche et de réduction des substances dangereuses pour le milieu aquatique présentes dans les rejets des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) soumises à autorisation
http://www.ineris.fr/aida/consultation_document/7149
- (*CETIAT, 2005*) Guide technique du CETIAT - Centre Technique des Industries Aérouniques et Thermiques - Les différents procédés de refroidissement d'eau dans les installations industrielles et tertiaires, février 2005, 56p.
http://www.cetiat.fr/fr/downloadpublic/index.cfm?docname=guide_refroidissement.pdf
- (*Décret n°2013-1205 du 14/12/13*) modifiant la nomenclature des installations classées
<http://www.oreau.eu/upload/pdf/decret-2013-1205.pdf>
- Données de terrain de la Communauté d'Agglomération du Lac du Bourget (CALB,) de Chambéry Métropole et de Grenoble Alpes Métropole
- (*ICPE, 2012*) Site Internet national de l'inspection des installations classées-
<http://www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr/5-Tours-aerorefrigerantes.html>
- (*MEDDE et Commission Européenne, 2001*) Systèmes de refroidissement industriels - Document de référence sur les meilleures techniques disponibles, décembre 2001, 96p.
http://www.ineris.fr/jppc/sites/default/files/files/cvs_bref_1201_VF_1.pdf