ANALYSE METHODIQUE DES RISQUES DE DEVELOPPEMENT MICROBIOLOGIQUE

- Installation de refroidissement « TAR n°2 » -

Site :

SILAR

423, rue de la Gare

60 490 RESSON SUR MATZ

A Montpellier, le ***lundi 2 décembre 2019***

Version du rapport : ***I01***

GL BIOCONTROL – S.A.R.L. au capital de 22 500 € – SIRET 505 340 448 00032
9, avenue de l'Europe – CAP ALPHA – 34 830 CLAPIERS – FRANCE
Email : contact@gl-biocontrol.com - Web : www.gl-biocontrol.com
Tél. : +33 (0)9 67 39 35 20 – Fax : +33 (0)9 55 25 40 31

SOMMAIRE

INTRODUCTION page 3

1. **Présentation de la société GL BIOCONTROL** page 3
2. **Etendue de l'étude – Domaine d'application** page 5
3. **Description de la méthodologie utilisée** page 13

INSTALLATION ETUDIEE page 16

1. **Création du groupe de travail** page 16
2. **Descriptif du site** page 16
3. **Renseignements administratifs généraux** page 18
4. **Descriptif de l'installation et des usages attendus** page 19
5. **Schémas de principe** page 22

EXPLOITATION DU RETOUR D'EXPERIENCE page 25

1. **Bilan annuel** page 25
2. **Carnet de suivi** page 25
3. **Audit réglementaire** page 25
4. **Cartographie ATP** page 26
5. **Analyse méthodique des risques précédente** page 27

RECENSEMENT DES DEFAILLANCES ET DE LEURS EFFETS page 28

PROGRAMME D'AMELIORATION page 32

1. **Actions préventives et correctives à mettre en place** page 32
2. **Elaboration du plan de maintenance et d'entretien préventif** page 36
3. **Elaboration du plan de surveillance** page 37

PROCES VERBAL DE CLOTURE page 38

ANNEXES page 39

GL BIOCONTROL – S.A.R.L. au capital de 22 500 € – SIRET 505 340 448 00032
9, avenue de l'Europe – CAP ALPHA – 34 830 CLAPIERS – FRANCE
Email : contact@gl-biocontrol.com - Web : www.gl-biocontrol.com
Tél. : +33 (0)9 67 39 35 20 – Fax : +33 (0)9 55 25 40 31

INTRODUCTION

1. Présentation de la société GL BIOCONTROL

Créé en octobre 2006, la société GL BIOCONTROL est un bureau d'étude spécialisé en ingénierie sanitaire et en stratégie de surveillance biologique des eaux. GL BIOCONTROL est née de la rencontre entre trois ingénieurs issus d'un même laboratoire spécialisé dans l'analyse environnementale. Quatre ans de recherche conjointe dans la compréhension des phénomènes microbiologiques des réseaux d'eau, recherche plus particulièrement ciblée sur l'écosystème des Légionelles, leur ont permis d'acquérir une forte expérience technique des circuits hydrauliques. La société est née en octobre 2006. De 2007 à 2009, GL BIOCONTROL est hébergée au sein de l'incubateur de l'Ecole des Mines d'Alès situé à Nîmes, sur le parc d'activités scientifiques et techniques Georges Besse. C'est en septembre 2013 que la société crée un nouvel établissement et déménage son siège social à Clapiers (34).

L'équipe dirigeante de la société GL BIOCONTROL est composée de trois ingénieurs. Il s'agit de :

- **Nicolas FABRE** (dirigeant technique chargé des expertises) : diplômé d'une formation scientifique en microbiologie alimentaire, il a occupé durant 3 ans un poste de microbiologiste des eaux. Cette expérience lui a permis d'utiliser et de développer des techniques classiques de laboratoire d'analyses microbiologiques, parasitologiques et toxicologiques ainsi que de biologie moléculaire (PCR temps réel, bioluminescence…). Durant 4 ans, Nicolas Fabre a développé et dirigé un secteur de formation, d'assistance clients et d'inspection réglementaires des tours de refroidissement.
- **Laurent GARRELLY** (directeur scientifique) : docteur en biologie cellulaire et moléculaire, il possède une expertise de plus de 15 ans dans l'analyse de l'eau et ses prestations périphériques. Il a été pendant 7 ans Directeur Scientifique d'un laboratoire d'analyse d'eau (60 salariés). Laurent Garrelly est président de la commission AFNOR T90E (publication de la norme PCR *Legionella* NF T90-471).
- **Yannick FOURNIER** (ingénieur commercial) : de formation scientifique, Yannick a occupé en début de carrière professionnelle un poste de technicien chimiste au sein d'un laboratoire d'analyses de produits pharmaceutiques. Rapidement, Yannick se réoriente et entre dans une société de traitement des eaux industrielles dans laquelle il occupera pendant 22 ans la fonction de cadre commercial. Yannick est notre contact à privilégier pour les demandes commerciales et les relations avec les prestataires.

GL BIOCONTROL – S.A.R.L. au capital de 22 500 € – SIRET 505 340 448 00032
9, avenue de l'Europe – CAP ALPHA – 34 830 CLAPIERS – FRANCE
Email : contact@gl-biocontrol.com - Web : www.gl-biocontrol.com
Tél. : +33 (0)9 67 39 35 20 – Fax : +33 (0)9 55 25 40 31

GL BIOCONTROL dispose d'un département de prestations de service et d'un département Recherche & Développement. A travers ses deux pôles de compétences, GL BIOCONTROL :

- Développe de nouvelles solutions d'analyse, originales, destinées à faciliter la gestion en temps réel du risque microbien dans les ressources en eaux, les réseaux industriels, les réseaux urbains et les réseaux privés
- Utilise les méthodologies et les outils modernes de la biologie pour étudier le monde microbien.
- Etudie les écosystèmes microbiens pour anticiper et prévenir les risques sanitaires.
- Conseille les acteurs de « la filière eau » dans la conduite de leurs installations pour réduire le risque sanitaire et l'empreinte écologique (économie d'eau et de produits de traitement).

GL BIOCONTROL commercialise le matériel de mesure de bioluminescence adapté à tous les types d'eaux de tous types de circuit (eau ultra-pure, eau sanitaire, eau industrielle) : le luminomètre (appareil de mesure) et les kits de réactifs **DENDRIDIAG®**. GL BIOCONTROL est distributeur exclusif du réactif **DENDRIDIAG®**. Par ailleurs, la société propose des tutoriaux vidéo à consulter en ligne, ainsi que des fiches pratiques à télécharger gratuitement (protocole de mesures), mais aussi des packs de surveillance lui permettant d'assurer elle-même la surveillance de l'installation de refroidissement de ses clients, conformément à la réglementation en vigueur applicable à leur circuit.

La société travaille en partenariats étroits avec le LGEI (Laboratoire de génie de l'environnement industriel) de l'Ecole des mines d'Alès. Il s'oriente vers le développement de techniques et procédures alternatives, adaptées aux besoins industriels. Ce positionnement lui permet de travailler, d'une part, sur la proposition d'outils de caractérisation des milieux et de prédiction d'évolution ou de risques et, d'autre part, sur le développement de techniques de traitement des effluents et des déchets et de prévention d'incidents.

Ces collaborations permettent à la société d'acquérir un savoir-faire sur les technologies DGGE, les technologies d'étude des biofilms, la bioluminescence, les polymères de lysine antimicrobiens… Ces technologies modernes et innovantes sont adaptées à une mise en œuvre sur le terrain. GL BIOCONTROL devient ainsi, en plus d'un bureau d'étude, un des premiers laboratoires de microbiologie de terrain.

2. Etendue de l'étude – Domaine d'application

Legionella : la bactérie

La bactérie a été décrite pour la première fois en 1977 à la suite d'une épidémie d'infections pulmonaires observée en juillet 1976 chez 221 légionnaires participant au 58e congrès de l'*American Legion* dans un hôtel à Philadelphie. Trente-quatre d'entre eux sont décédés. Les médecins ont donc donné le nom de Légionellose ou Maladie des légionnaires à cette nouvelle épidémie.

Les Légionelles sont des bactéries aérobies d'origine hydrotellurique et ubiquistes, c'est-à-dire qu'on peut les retrouver dans tous les milieux humides à l'exception de l'eau de mer. Il s'agit d'un bacille GRAM négatif de taille variant de 0.3 à 0,9µm de diamètre et de 2 à 20µm de longueur. Parmi les 51 espèces connues, *Legionella pneumophila* est responsable de plus de 90% des cas connus de légionellose, et plus particulièrement le sérogroupe 1, associé à plus de 80 % des cas. Les autres espèces n'en demeurent pas moins pathogènes pour l'homme, *Legionella longbeachae, Legionella anisa, Legionella jordanis, Legionella bozemanii* et bien d'autres ont déjà été responsables d'infections pulmonaires graves.

Les Légionelles prolifèrent dans une plage de température allant de 25 à 43°C, avec un maximum de croissance à 37°C. Elles survivent en deçà de 25°C et peuvent être présentes dans les eaux de 0 à 63°C. Au-delà de 60°C, la destruction des Légionelles survient plus ou moins rapidement. Les Légionelles tolèrent une large gamme de pH. L'environnement extérieur peut favoriser leur prolifération :

- les dépôts de tartre,
- les résidus métalliques issus de phénomènes de corrosion (fer, zinc),
- certains matériaux (caoutchouc, chlorure de polyvinyle, polyéthylène, silicone),
- d'autres micro-organismes (cyanobactéries, amibes libres, protozoaires) présents dans l'eau ou dans le biofilm : les amibes peuvent notamment jouer un rôle de réservoir et de site de croissance pour les Légionelles, au même titre que le biofilm qui a un rôle supplémentaire de protection des bactéries vis-à-vis des agents désinfectants.

Le fonctionnement de certaines installations hydrauliques permet aux Légionelles de proliférer puis de diffuser dans l'atmosphère au sein d'aérosols. Ceux-ci peuvent contaminer d'autres systèmes et/ou le public. Ces installations à risque sont :

- les tours aéroréfrigérantes,
- les humidificateurs,
- les réseaux d'eau froide ou d'eau chaude sanitaire (par l'intermédiaire des douches),
- les bains à remous et bains bouillonnants (jacuzzi, spa),
- les brumisateurs (terrasses de café, aires d'autoroutes),

- les nébuliseurs respiratoires,
- les fontaines décoratives (places publiques, centres commerciaux),
- les fontaines réfrigérées et machines à glace,
- les jets de lavage (nettoyeurs à haute pression).

La légionellose : la maladie

La contamination du public se fait par l'inhalation des aérosols d'eau contaminée ; il s'agit de microgouttelettes d'eau de 1 à 5µm de diamètre en suspension dans l'air. Lors de la respiration, ces aérosols atteignent les alvéoles pulmonaires, infestent les macrophages pulmonaires et provoquent leur destruction.

La contamination par ingestion d'eau contaminée n'a pu être démontrée. Quelques contaminations par "fausse route" alimentaire ont toutefois été rapportées, ainsi que quelques cas de contamination par manipulation de terreau humide dans des régions géographiques chaudes comme l'Australie. Enfin, il est important de préciser que la légionellose n'est pas contagieuse (non transmissible d'homme à homme).

La contamination par des Légionelles peut donner lieu à l'apparition chez l'homme de 2 types de pathologies :

- la fièvre de Pontiac est un syndrome pseudo-grippal bénin, dont la durée d'incubation varie de 5 heures à 4 jours et qui aboutit en général à une guérison spontanée en 2 à 5 jours. Le taux d'attaque est de 95 % (nombre de malades/nombre de personnes exposées).
- la légionellose est une pneumopathie aiguë grave, dont la durée d'incubation est de 2 à 10 jours. Son traitement nécessite l'administration d'antibiotiques adaptés. La létalité est de l'ordre de 15 %, et peut atteindre plus de 40 % chez les malades hospitalisés et les immunodéprimés. Le taux d'attaque lors d'épidémies est de l'ordre de 0.1 à 0.5 %.

Les symptômes de la Légionellose ressemblent à la grippe pendant 3 ou 4 jours avec diarrhée, vomissements, céphalées, douleurs abdominales, douleurs musculaires, toux sèche, petite fièvre et somnolence. En quelques jours, la fièvre s'élève et les douleurs musculaires s'aggravent. La pneumonie se traduit par une douleur dans la poitrine, des difficultés pour respirer et une toux sèche. Parfois, la maladie ressemble à une pneumonie évoluant vers l'insuffisance respiratoire ou rénale, voire un état de choc. Le rétablissement est en général total en 3 semaines sous traitement antibiotique.

Les facteurs prédisposants sont :

- l'âge (au-delà de 50 ans),
- le sexe (masculin),
- les affections respiratoires chroniques,
- le tabagisme,
- l'alcoolisme,
- le diabète,
- l'immunodéficience (par maladie ou suite à un traitement).

La quantité de Légionelles nécessaires pour provoquer une infection est inconnue, mais la dose infectieuse pourrait être faible pour des personnes sensibles, car on connaît des cas d'infection après exposition de quelques minutes seulement à la source de certaines flambées et d'autres situés jusqu'à 3,2 km de la source. La survenue de l'infection dépend de plusieurs facteurs : degré de contamination de l'eau, efficacité de la formation d'aérosols et de la dissémination de la bactérie par voie aérienne, facteurs d'hôte et virulence de la souche de *Legionella* en cause...

Le diagnostic de certitude doit être le plus rapide possible car la mortalité importante (20%) est dépendante de la précocité de la mise en route d'une antibiothérapie adaptée, il s'agit d'une maladie à déclaration obligatoire. Cette infection a une évolution potentiellement épidémique. Un diagnostic précoce et de certitudes associées à une surveillance épidémiologique la plus réactive possible permet d'agir au plus vite sur toutes les sources de Légionelles responsables de cas groupés ou liés.

Deux méthodes sont essentielles au diagnostic des légionelloses :

- Recherche d'antigènes urinaires de *L. pneumophila* sérogroupe 1 : la recherche d'antigènes urinaires est primordiale, car elle permet un dépistage rapide et précoce des cas à *Legionella pneumophila* sérogroupe 1. Les antigènes détectés sont des lipopolysaccharides de la membrane externe des Légionelles. Les antigènes apparaissent précocement : dans les 2 à 3 jours suivant l'apparition des signes cliniques chez 88 % des patients. L'excrétion est longue et variable suivant les patients : de quelques jours à 2 mois en moyenne, et à près d'un an chez certains patients. La durée d'excrétion des antigènes peut être un facteur limitant le diagnostic de légionellose lors de pneumonie récidivante.
- Mise en culture de prélèvements : devant toute recherche d'antigène urinaire positive et en présence d'une pneumonie, la légionellose est confirmée mais l'isolement d'une souche par la mise en culture d'un prélèvement clinique reste indispensable pour l'enquête épidémiologique. Le prélèvement le mieux adapté et donnant le plus fort taux de positivité est le lavage broncho-alvéolaire. Si l'état clinique du patient ne permet pas ce prélèvement, il est

cependant possible d'isoler des Légionelles à partir d'expectorations ainsi que de tout autre type de prélèvements pulmonaires (aspirations trachéales, biopsies pulmonaires, liquide pleural...). En cas de suspicion de légionellose, tout prélèvement broncho-pulmonaire doit être ensemencé même en l'absence de polynucléaires. La culture des Légionelles est lente (le délai de réponse est de 10 jours) et difficile. Les Légionelles sont des bactéries exigeantes, nécessitant l'utilisation de milieux spécialisés. La demande de recherche de Légionelles doit donc être précisée par le clinicien. Le milieu de base est le milieu BCYE ("Buffered Charcoal Yeast Extract") contenant de la cystéine, du fer et du charbon. Les Légionelles sont des bactéries aérobies strictes dont la croissance est favorisée par la présence de CO_2 (2,5 %). Les colonies de Légionelles présentent un aspect caractéristique dit en "verre fritté" lorsqu'elles sont observées à la loupe binoculaire (grossissement x 30).

Les mesures préventives peuvent être utilisées pour faire face aux dangers pour la santé publique dus à la légionellose. S'il est impossible d'éradiquer la source d'infection, il est possible de diminuer considérablement les risques. La prévention s'appuie sur l'entretien des sources potentielles d'infection, et notamment sur leur nettoyage et leur désinfection systématiques, ainsi que sur l'application d'autres méthodes, physique (température) ou chimique (désinfectant), pour limiter la prolifération. On citera par exemple le nettoyage et la désinfection à intervalles réguliers des tours aéroréfrigérantes ainsi que l'apport fréquent ou continu de désinfectant, le maintien d'une quantité suffisante de désinfectant comme le chlore dans les bains bouillonnants, la vidange et le nettoyage de l'ensemble du système au moins une fois par semaine, la propreté des réseaux d'eau chaude et froide, et soit le maintien de l'eau chaude à 60ºC et de l'eau froide en dessous de 20ºC, soit le traitement des réseaux par un désinfectant approprié pour limiter la prolifération des bactéries. L'application de ces mesures, en particulier dans les hôpitaux, les sites industriels, les hôtels, les centres de loisirs, etc., permet de diminuer considérablement le risque de contamination par les Légionelles et d'éviter la survenue de cas sporadiques.

Les tours aéroréfrigérantes

Une tour aéroréfrigérante humide est un échangeur de chaleur "air/eau", dans lequel l'eau à refroidir est en contact direct avec l'air ambiant. L'eau chaude est pulvérisée en partie haute de la tour aéroréfrigérante et ruisselle sur le corps d'échange. L'air traverse le système de ruissellement et est rejeté dans l'atmosphère. Le refroidissement s'effectue principalement par évaporation de l'eau ; l'efficacité du système est liée à la conception et à l'entretien de la tour aéroréfrigérante ainsi qu'aux conditions atmosphériques (température et humidité).

Un des modes de contamination avéré est la dissémination dans l'atmosphère de Légionelles par des tours de refroidissement à voie humide fonctionnant sur le principe de la pulvérisation de l'eau dans l'air. L'air saturé de vapeur d'eau crée un nuage visible à la sortie des tours aéroréfrigérantes par voie humide. Ce nuage appelé "panache" est constitué :

- de vapeur d'eau : c'est la quantité d'eau évaporée pour assurer le refroidissement. Elle est fonction de la chaleur éliminée.
- de gouttes entraînées : fines particules d'eau issues du circuit de refroidissement entraînées dans l'atmosphère par la circulation de l'air dans la tour (entraînement vésiculaire). Contrairement à l'eau évaporée, ces gouttelettes sont susceptibles de véhiculer des bactéries.

Les principaux éléments constitutifs d'une tour de refroidissement classique sont :

- un système de distribution d'eau dont le rôle est de disperser de manière uniforme l'eau sous forme de gouttelettes,
- le corps d'échange ou garnissage encore appelé "packing", dispositif au travers duquel se fait le transfert thermique entre l'air et l'eau,
- le pare gouttelettes ou séparateur de gouttes (ensemble de chicanes) installé en sortie d'air de la tour aéroréfrigérante, conçu pour empêcher l'entraînement vésiculaire,
- la (ou les) trappe(s) de visite, ouverture sur le corps de la tour aéroréfrigérante permettant l'accès à l'intérieur et le contrôle visuel des différentes parties constitutives,
- le bassin situé en partie basse de la tour servant à récupérer l'eau refroidie,
- le ventilateur qui assure un écoulement continu d'air. Il peut être situé en partie haute ou basse de la tour aéroréfrigérante,
- éventuellement un ou plusieurs échangeurs et une pompe assurant la circulation de l'eau, pour les tours de refroidissement à double circuit ou pour les tours hybrides.

Tout exploitant d'une installation industrielle, d'un établissement recevant du public (centre commercial, hôpital, ...), d'un immeuble de bureaux, d'un immeuble de logements collectifs, etc. peut exploiter une tour de refroidissement de ce type. Celles-ci sont principalement utilisées pour la climatisation des locaux de taille importante, des salles informatiques, ou le refroidissement de procédés industriels dégageant de la chaleur. Ces installations sont soumises au régime d'enregistrement ou de déclaration sous contrôle conformément au décret 2013-1205 du 14 décembre 2013 ; les exploitants sont tenus d'effectuer leur déclaration auprès du Préfet de département. Le recensement est tenu à jour par les DREAL. Ces tours ne doivent pas être confondues

avec des installations de climatisation à voie sèche, sans pulvérisation d'eau, qui ne présentent pas de risques légionellose (telles que des climatisations de voiture ou de logements individuels).

Rappel de la réglementation : les arrêtés ministériels du 14/12/2013

Les tours aéroréfrigérantes humides (TAR) ont été introduites à la fin de l'année 2004 dans la famille des installations classées pour la protection de l'environnement. Plus précisément, et plus concrètement, la rubrique 2921 de la nomenclature des installations classées, créée par le décret du 1er décembre 2004 et mise à jour le 14 décembre 2013, vise les circuits d'eau dispersée dans un flux d'air.
Les circuits dont la capacité d'échange thermique est supérieure à 3 000 kW relèvent d'un régime d'enregistrement ; les autres circuits, inférieur à 3 000 kW relèvent du régime de simple déclaration sous contrôle.

Dans la pratique, l'installation et l'exploitation de toutes les TAR doit satisfaire à un ensemble d'obligations réglementaires, introduites par les arrêtés ministériels du 14 décembre 2013 ; ces règles, qui sont présentées ci-après, sont à quelques détails près les mêmes, quel que soit le régime administratif. L'obligation générale de résultat imposée à l'exploitant est de maintenir la concentration de l'eau en Légionelles à un niveau inférieur à 1 000 UFC/l.

L'examen de ces règles révèle très vite l'importance accordée au traitement du risque de prolifération de *Legionella* dans les eaux dispersées ; peu d'installations classées, en particulier pour le régime déclaratif, sont soumise simultanément à des obligations telles que :

- la justification d'un management du risque de type démarche de progrès documentée,
- l'actualisation régulière de l'analyse méthodique des risques de prolifération de la bactérie (AMR), à l'aune des résultats des différentes analyses, diagnostics, audits, incidents réalisés ou constatés durant l'année,
- la justification d'un plan de prévention,
- la justification d'un plan de surveillance.

Sur le plan des mesures opérationnelles, les obligations réglementaires introduites par les arrêtés ministériels du 14 décembre 2013 sont fondées sur le processus susceptible de conduire à la prolifération de Légionelles dans le circuit d'eau dispersée, puis à leur émission dans l'air (illustré par la *figure 1*).

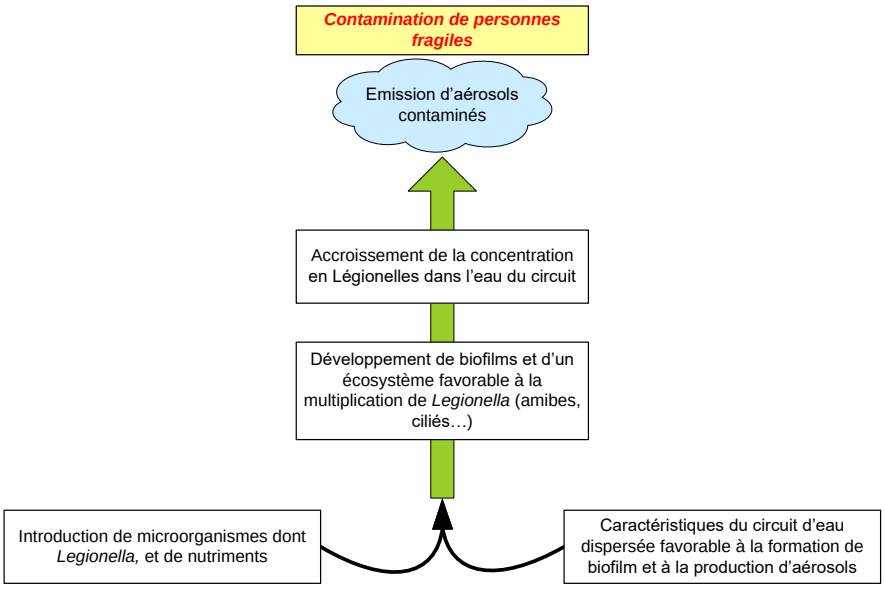


Figure 1 : processus susceptible de conduire à la prolifération de Légionelles dans le circuit d'eau dispersée, puis à leur émission dans l'air

La stratégie imposée de maîtrise du risque réside en deux étapes :

Etape 1 : Prendre des mesures préventives afin de ne pas créer des conditions favorables à la prolifération et à l'émission de Légionelles (illustration par la figure 2), avec notamment des dispositions « de fond » pour la limiter la formation de biofilm et la désinfection de l'eau, sous la forme d'instructions écrites (plan d'entretien et de maintenance).

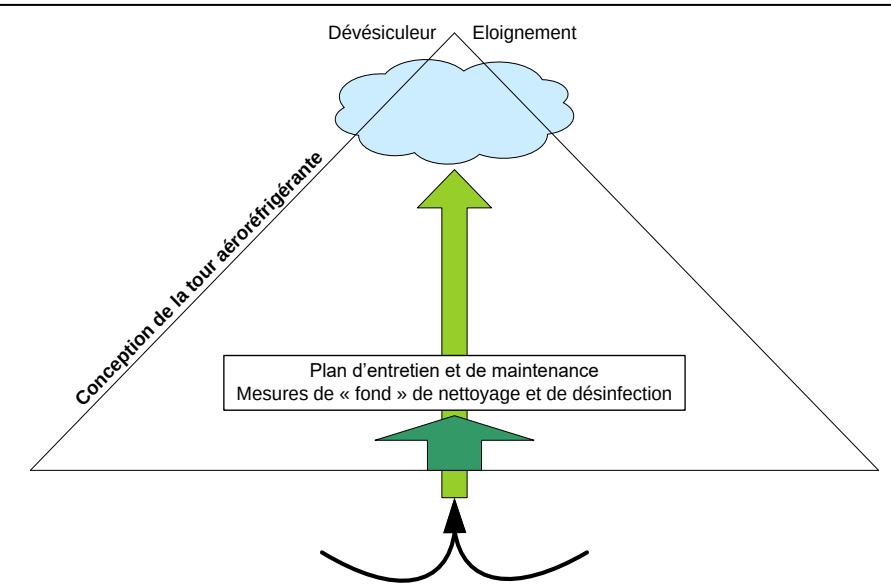


Figure 2 : mesures préventives à la prolifération et à l'émission de Légionelles

Etape 2 : Prendre des mesures complémentaires, sous la forme de plusieurs barrières de défense superposées, permettant de détecter et de corriger les défaillances éventuelles des mesures préventives. Ces mesures sont regroupées dans des instructions écrites (plan de surveillance) et illustrées par la figure 3 :

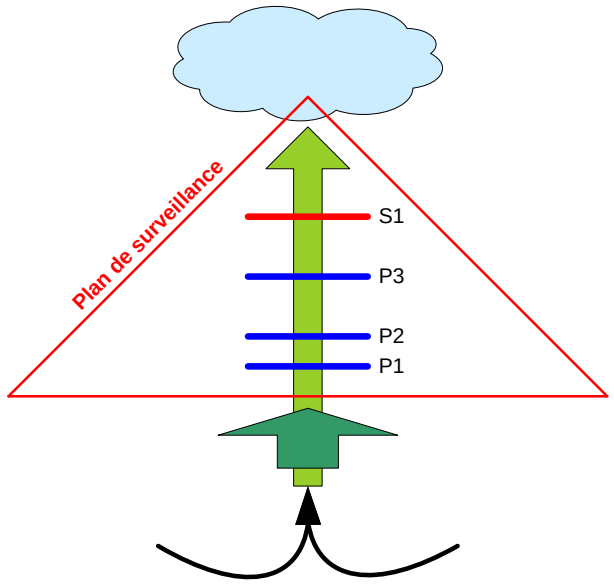


Figure 3 : mesures complémentaires permettant de détecter et de corriger les défaillances éventuelles

Barrières P1 et **P2** pour limiter la croissance du biofilm.

- P1 : arrêt périodique (au moins annuel) de nettoyage « mécanique »,
- P2 : surveillance de « l'encrassement » du circuit et actions correctives, le plus souvent en modifiant les paramètres du traitement préventif.

Barrière P3 pour la surveillance de la qualité biologique de l'eau et actions correctives.

Barrière S1, que nous appellerons barrière « de sauvegarde » dans la mesure où il s'agit là de s'assurer par une analyse périodique (période maximale fixée à 1, 2, ou 3 mois suivant les cas) de l'efficacité des mesures de pilotage de la TAR (préventives et correctives) par rapport à l'objectif général évoqué plus haut. En cas de constat de dépassement du seuil de 1 000 UFC/l, les arrêtés ministériels donnent des instructions précises sur les actions à mener dans différentes configurations, avec en particulier l'arrêt immédiat de la TAR en cas de dépassement du seuil de 100 000 UFC/l.

3. Description de la méthodologie utilisée

La méthodologie d'analyse de risques utilisée dans cette étude est l'AMDEC (en anglais FMEA). Littéralement, le terme « AMDEC » se traduit par « **A**nalyse des **M**odes de **D**éfaillance, de leurs **E**ffets et de leur **C**riticité ».

L'AMDEC a été développée par l'armée américaine vers la fin des années 40 en tant que procédure militaire (MIL-P-1629). Elle était utilisée comme technique d'évaluation de fiabilité afin de déterminer les effets des défaillances de systèmes ou d'équipements. Les défaillances étaient répertoriées suivant leur effet sur le succès d'une mission et sur la sécurité du personnel et de l'équipement. Au cours des années 50, l'AMDEC a été utilisée dans l'industrie aérospatiale. Les équipes de lancement à *Cap Canaveral* ne pouvaient pas se permettre d'erreurs. Ils se demandaient systématiquement ce qui pourrait survenir et ce qu'ils pouvaient faire pour éviter ces défaillances. Actuellement l'AMDEC est devenue une technique de base pour la maîtrise de la qualité, qui est appliquée depuis longtemps déjà dans l'industrie automobile. Par exemple, Ford oblige tous ses sous-traitants à effectuer une AMDEC pour chaque pièce. L'AMDEC fait également de plus en plus son entrée dans les autres secteurs.

Avant de se lancer dans la réalisation proprement dite de l'AMDEC, il faut connaître précisément le système et son environnement. Ces informations sont généralement les résultats de l'analyse fonctionnelle, de l'analyse des risques et du retour d'expériences. Il faut également déterminer comment et à quel fin l'AMDEC sera exploitée et définir les moyens nécessaires, l'organisation et les responsabilités associées. Dans un second temps, il faut évaluer les effets des modes de défaillance. Les effets de mode de défaillance d'une entité donnée sont étudiées d'abord sur les composants directement interfacés avec celui-ci (effet local) et de proche en proche (effets de zone) vers le système et son environnement (effet global). Il est important de noter que lorsqu'une entité donnée est considérée selon un mode de défaillance donné, toutes les autres entités sont supposées en état de fonctionnement nominal. Dans un troisième temps, il convient de classer les effets des modes de défaillance par niveau de criticité, par rapport à certains critères de sûreté de fonctionnement préalablement définis au niveau du système en fonction des objectifs fixés (fiabilité, sécurité, etc.).
Les modes de défaillance d'un composant sont regroupés par niveau de criticité de leurs effets et sont par conséquent hiérarchisés.

Cette typologie permet d'identifier les composants les plus critiques et de proposer alors les actions et les procédures " juste nécessaires " pour y remédier. Cette activité d'interprétation des résultats et de mise en place de recommandations constitue la dernière étape de l'AMDEC.
L'AMDEC est un système qui aide à "pré-voir" pour ne pas être obligé de "re-voir".

Dans cette étude, la méthodologie AMDEC est adaptée aux systèmes de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air. La démarche est composée de quatre phases distinctes :

- Phase 1 : analyse et identification des mécanismes de défaillance de manière exhaustive.
- Phase 2 : affectation d'un niveau de criticité pour chaque défaillance et détermination des défaillances critiques par comparaison au seuil de criticité acceptable prédéfini.
- Phase 3 : proposition d'actions correctives. Diminution du niveau de criticité des défaillances en agissant sur un ou plusieurs des critères (fréquence, gravité, probabilité de non-détection de la défaillance).
- Phase 4 : synthèse de l'étude / décisions. Effectuer un bilan et fournir les éléments permettant de lancer les actions à effectuer.

La « **gravité** » est une évaluation de l'importance de l'effet de la défaillance potentielle sur le client. Elle est cotée sur une échelle de 1 à 4 selon les critères suivants :

Cotation	Libellé	Descriptif
4	Très importante	Facteur contribuant directement à la prolifération ou à la dispersion des Légionelles
3	Importante	Paramètre pouvant générer un facteur contribuant à la prolifération ou à la dispersion des Légionelles
2	Modérée	Paramètre pouvant générer un facteur contribuant modérément à la prolifération ou à la dispersion des Légionelles
1	Faible	Facteur contribuant peu ou pas à la prolifération ou à la dispersion des Légionelles

La « **fréquence d'apparition** » ou occurrence est une évaluation de l'apparition d'une défaillance particulière. Elle est cotée sur une échelle de 1 à 5 selon les critères suivants :

Cotation	Libellé
5	Continue
4	Très fréquente (supérieure à une apparition mensuelle)
3	Fréquente (supérieure à une apparition trimestrielle)
2	Occasionnelle (supérieure à une apparition annuelle)
1	Rare (supérieure à une apparition quinquennale)

La « **détection** » est une évaluation de la probabilité que les contrôles détecteront la cause d'une défaillance ou la défaillance elle-même. Elle est cotée sur une échelle de 1 à 10 selon les critères suivants :

Cotation	Libellé
10	Détection impossible
9	Détection par un examen visuel ou analytique réalisé 1 fois par an
8	Détection par un examen visuel ou analytique réalisé 2 fois par an
7	Détection par un examen visuel ou analytique réalisé 1 fois par trimestre
6	Détection par un examen visuel ou analytique réalisé 1 fois par mois
5	Détection par un examen visuel ou analytique réalisé 1 fois par semaine
4	Détection par un examen visuel ou analytique réalisé 1 fois par jour
3	Détection par un capteur en ligne toutes les 60mn
2	Détection par un capteur en ligne toutes les 30mn
1	Détection par un capteur en ligne en continu

La « **criticité** » est le produit mathématique de l'évaluation de la « gravité », de la « fréquence d'apparition » et de la « détection » : Criticité = (G) × (F) x (D). Ce nombre est employé pour hiérarchiser les risques en fonction de leur priorité (**IPR : Indice de Priorité des Risques**).

IPR	Libellé	Délai de mise en œuvre de l'action corrective (en moyenne)
IPR ≤ 60	Source de risque modéré	12 mois
60 ≤ IPR ≤ 100	Source de risque important	6 mois
IPR ≥ 100	Source de risque critique	Immédiat

GL BIOCONTROL – S.A.R.L. au capital de 22 500 € – SIRET 505 340 448 00032
9, avenue de l'Europe – CAP ALPHA – 34 830 CLAPIERS – FRANCE
Email : contact@gl-biocontrol.com - Web : www.gl-biocontrol.com
Tél. : +33 (0)9 67 39 35 20 – Fax : +33 (0)9 55 25 40 31

INSTALLATION ETUDIÉE

1. Création du groupe de travail

Le groupe de travail doit être constitué de l'ensemble des intervenants sur l'installation. Pour cela, GL BIOCONTROL demande au personnel qu'il juge compétent leur participation à l'analyse méthodique des risques. L'ensemble des intervenants pourra ainsi mettre en commun leurs connaissances et leurs expériences de l'installation pour conduire la démarche et également proposer des moyens de maîtrise et de gestion adaptés, compris et acceptés par tous.

Un groupe de travail a été constitué dans le but d'actualiser l'analyse méthodique des risques de l'installation de refroidissement « TAR n°2 » de l'établissement SILAR de Ressons-sur-Matz (60). L'équipe s'est rassemblée le mercredi 06 novembre 2019 et est composée des intervenants suivants :

- **Anne-Laure BERGÉ** (SILAR),
- **Nicolas BOUCAUX** (SILAR),
- **Marie SERRY** (BWT FRANCE),
- **Nicolas FABRE** (GL BIOCONTROL).

2. Descriptif du site

SILAR est implantée à Ressons-sur-Matz (60) au 423, rue de la Gare. L'établissement SILAR RESSONS est spécialisé dans la fabrication de plaques, feuilles, tubes et profilés en matières plastiques destinés à l'industrie alimentaire. Plus précisément, SILAR met en œuvre l'extrusion de matières plastiques pour la fabrication de contenants alimentaires. Actuellement, l'usine compte 58 employés.

L'environnement direct des installations de refroidissement est de type rural. Dans un rayon de 1,5 kilomètre autour de la tour de refroidissement (périmètre immédiat), environ 60 employés et 1 600 habitants (commune de Ressons-sur-Matz principalement) sont concernés par le risque microbiologique. Dans ce même périmètre, nous comptons deux établissements sensibles :

- Ecole élémentaire publique (108 élèves),
- Collège de la Vallée du Matz (463 élèves).

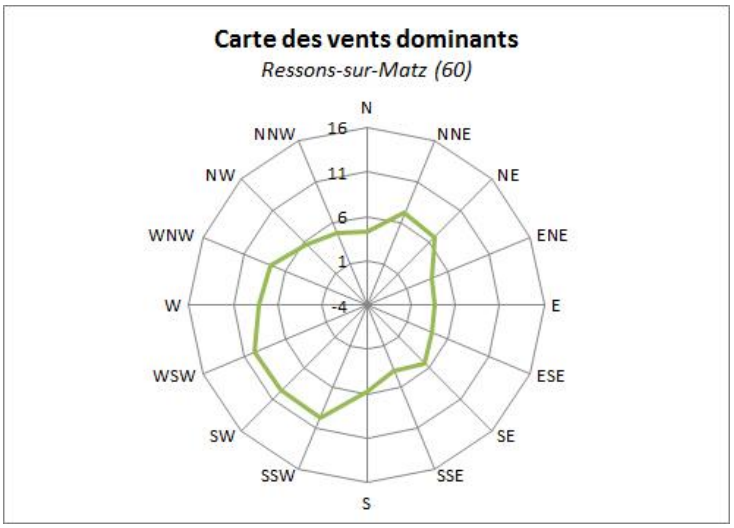
Le site de SILAR de Ressons-sur-Matz (60) comporte une autre installation de refroidissement. Le périmètre immédiat compte une seule installation de refroidissement soumise à enregistrement (usine CANDIA).

Localisation de la tour de refroidissement n°2 (environnement rural)

Les vents dominants viennent du secteur Sud-Ouest. Toutefois, on peut noter un nombre important de situations avec vents de Nord-Est (la bise), notamment quand l'anticyclone continental de Sibérie se renforce en hiver et au printemps.

Les vents forts supérieurs à 16 m/s (58 km/h) sont observés 41 jours par an.

Les vents tempétueux dépassant 100 km/h en rafales sont enregistrés 1,6 jour par an, avec un maximum de 6 jours en 1990. Le record de vitesse maximale instantanée du vent est de 148 km/h en Juillet 1964. »



3. Renseignements administratifs et généraux

Fonction	Société & *Interlocuteur(s)*	Adresse	Tél.	Fax	Email
Exploitant	**SILAR S.A.** *Marc WANDELS*	423, rue de la gare 60 490 RESSONS-SUR-MATZ	03 44 42 52 92	03 44 42 66 45	m.wandels@silar-ressons.fr
Responsable(s) de la surveillance	**SILAR S.A.** *Anne-Laure BERGE (administratif)*	423, rue de la gare 60 490 RESSONS-SUR-MATZ	03 44 42 52 92	03 44 42 66 45	technicien.qhse@silar-ressons.fr
	SILAR S.A. *Nicolas BOUCAUX (technique)*	423, rue de la gare 60 490 RESSONS-SUR-MATZ	06 80 78 42 55	03 44 42 66 45	n.boucaux@silar-ressons.fr
Société de maintenance	**SILAR S.A.** *Nicolas BOUCAUX*	423, rue de la gare 60 490 RESSONS-SUR-MATZ	06 80 78 42 55	03 44 42 66 45	n.boucaux@silar-ressons.fr
Société de traitement des eaux	**BWT FRANCE** *Marie SERRY*	15A, rue du Plouvier 59175 TEMPLEMARS	06 16 57 15 15	03 20 16 03 89	marie.serry@bwt.fr
Organisme de prélèvement	**EUROFINS** *Willy DELBOVE*	Rue Maurice Caullery 59 500 DOUAI	03 27 86 95 87	03 27 96 51 96	willydelbove@eurofins.com
Laboratoire d'analyses	**EUROFINS** *Willy DELBOVE*	Rue Maurice Caullery 59 500 DOUAI	03 27 86 95 87	03 27 96 51 96	willydelbove@eurofins.com
Bureau d'études en charge de l'AMR	**GL BIOCONTROL** *Nicolas FABRE*	9, avenue de l'Europe 34 830 CLAPIERS	09 67 39 35 20	09 55 25 40 31	n.fabre@gl-biocontrol.com

4. Descriptif de l'installation et des usages attendus

L'installation de refroidissement étudiée se trouve surélevée, sur le côté Sud du bâtiment de fabrication. Au titre de la nomenclature des ICPE relative aux installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air, le circuit étudié est composé d'une tour aéroréfrigérante à réseau primaire ouvert d'une puissance totale de 600 kW (installation soumise à déclaration sous contrôle). Les tableaux suivants rassemblent les informations générales et techniques de l'installation de refroidissement étudiée (données non-exhaustives) :

Renseignements généraux	
Site	SILAR S.A. 423, rue de la gare 60 490 RESSONS-SUR-MATZ
Date de construction	1956
Activités	Fabrication de contenants alimentaires
Environnement	Rural
Déclaration en préfecture	Récépissé de déclaration non disponible

Circuit de refroidissement	
Identification du système	Circuit de refroidissement « TAR n°2 »
Nombre de tour de refroidissement	1
Emplacement de la tour sur le site	Surélevée, au Sud du bâtiment de production
Type de circuit	Circuit primaire ouvert
Période de fonctionnement	Fonctionnement continu
Identification de la tour de refroidissement	
Identification	TAR n°2
Fabricant	EVAPCO
Modèle	AT-19-3J8
Numéro de série	18-846645
Date d'installation	2018
Date de mise en route	2018
Puissance thermique évacuée (max)	600 kW
Tirage	Forcé à contre-courant
Température moyenne d'entrée	32°C
Température moyenne de sortie	22°C
Nature des matériaux constitutifs de l'installation	
Canalisations	Acier inoxydable, acier galvanisé & PVC
Corps d'échange	PVC
Structure de la cellule & bassin	Acier galvanisé
Dévésiculeurs	PVC

GL BIOCONTROL – S.A.R.L. au capital de 22 500 € – SIRET 505 340 448 00032
9, avenue de l'Europe – CAP ALPHA – 34 830 CLAPIERS – FRANCE
Email : contact@gl-biocontrol.com - Web : www.gl-biocontrol.com
Tél. : +33 (0)9 67 39 35 20 – Fax : +33 (0)9 55 25 40 31

Circuit de refroidissement (suite)	
Volume de l'installation	3,5 m^3
Consommation moyenne en eau d'appoint	10,07 m^3/jour en moyenne
Débit de recirculation moyen	108 m^3/h
Date et caractéristique des dernières modifications	08/2018 : remplacement de la cellule TAR 07/2019 : modifications hydrauliques suite à l'AMR

Eau d'appoint	
Nature de l'eau d'appoint	Eau de forage adoucie
Type de réseau avant disconnection	Eau de forage
Nature des canalisations	Acier galvanisé & PVC
Compteurs	1 compteur « eau d'appoint »
Disconnecteur(s)	Présence
Adoucisseur	Oui (adoucisseur de type Duplex : 185 litres de résine)
Bâche de stockage	Non
Circuit de secours	Oui (alimentation en eau de ville brute)

Bilan hydrique de l'installation (relevés 2019)	
Consommation moyenne en EA (compteur)	10,07 m^3/j
Volume d'eau rejetée (compteur)	4,86 m^3/j
Débit d'évaporation moyen (calculé)	5,21 m^3/j
Facteur de concentration moyen (calculé)	2,12
Temps de demi-séjour (moyen)	11,93 h

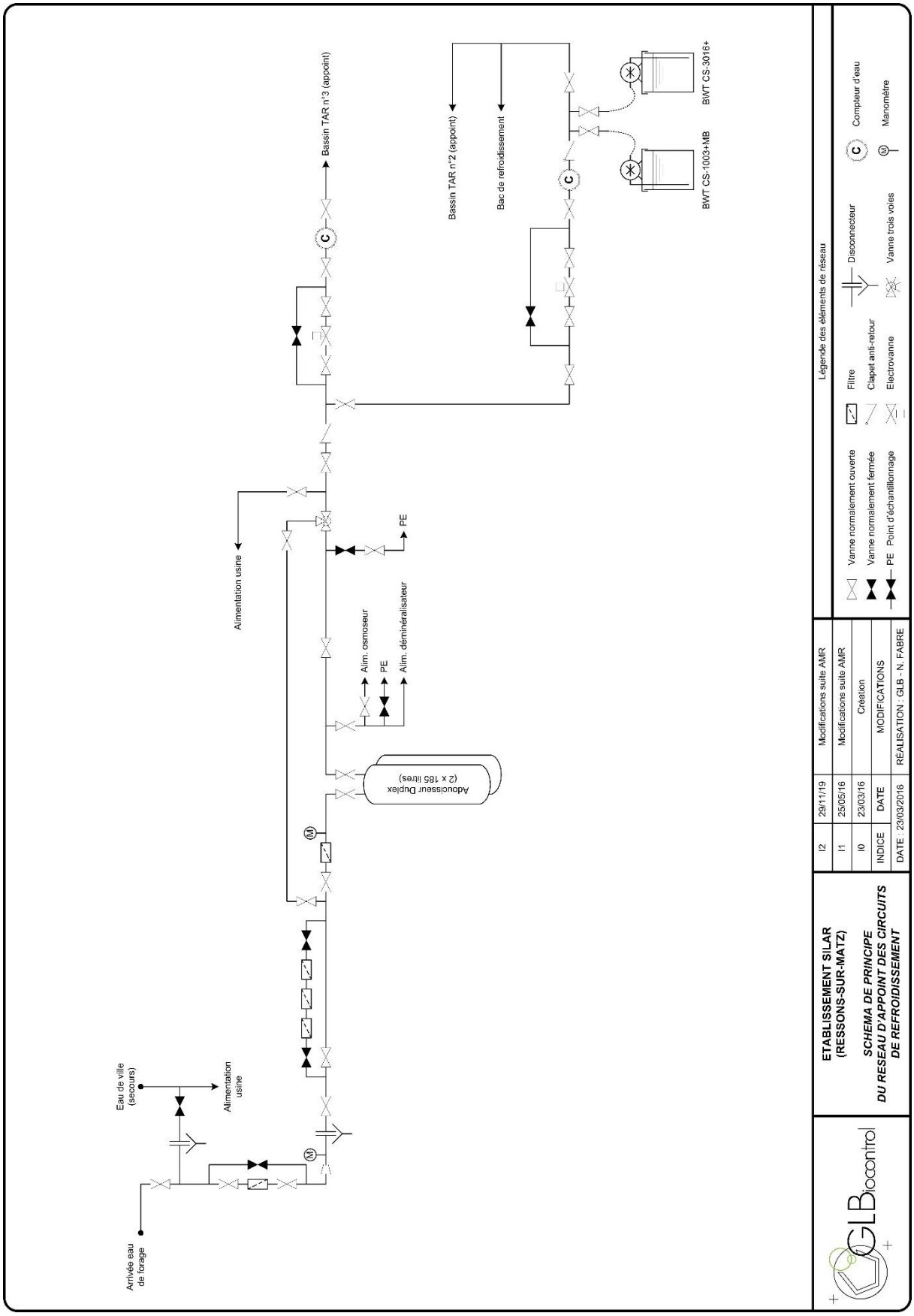
Stratégie de traitement	
Adoucisseur / osmoseur	Adoucisseur de type Duplex de 185 litres de résine (fréquence de régénération : 1,12 jours)
Description du programme antitartre & anticorrosif	
Nom du produit	BWT CS-1003+MB
Fournisseur	BWT FRANCE
Localisation	Local des pompes de circulation
Mode d'injection	Pompe doseuse + compteur à impulsions
Mode de traitement	Continu asservi au volume d'apport d'eau d'appoint
Consigne de traitement	60 ppm
Point d'injection	Canalisation « eau d'appoint »

Stratégie de traitement (suite)	
Description du programme biodispersant	
Nom du produit	BWT CS-1003+MB
Fournisseur	BWT FRANCE
Localisation	Local des pompes de circulation
Mode d'injection	Pompe doseuse + compteur à impulsions
Mode de traitement	Continu asservi au volume d'apport d'eau d'appoint
Consigne de traitement	60 ppm
Point d'injection	Canalisation « eau d'appoint »
Description du programme biocide 1	
Nom du produit	BWT CS-3016+
Fournisseur	BWT FRANCE
Localisation	Local des pompes de circulation
Mode d'injection	Pompe doseuse + compteur à impulsions
Mode de traitement	Continu asservi au volume d'apport d'eau d'appoint
Consigne de traitement	50 ppm soit entre 0,3 et 0,5 mg/l en Cl_2 libre
Point d'injection	Canalisation « eau d'appoint »
Description du programme biocide 2	
Nom du produit	BWT CS-3001
Fournisseur	BWT FRANCE
Localisation	Local des pompes de circulation
Mode d'injection	Injection manuelle
Mode de traitement	Traitement choc hebdomadaire (mardi)
Consigne de traitement	400 ml par choc soit 100 ppm environ
Point d'injection	Bac de la TAR
Nature de la purge de déconcentration	Déconcentration automatique asservie à la mesure de la conductivité de l'eau du circuit (point de consigne 1 700 µS/cm)
Facteur de concentration visé	2,0 ≤ RC ≤ 3,0

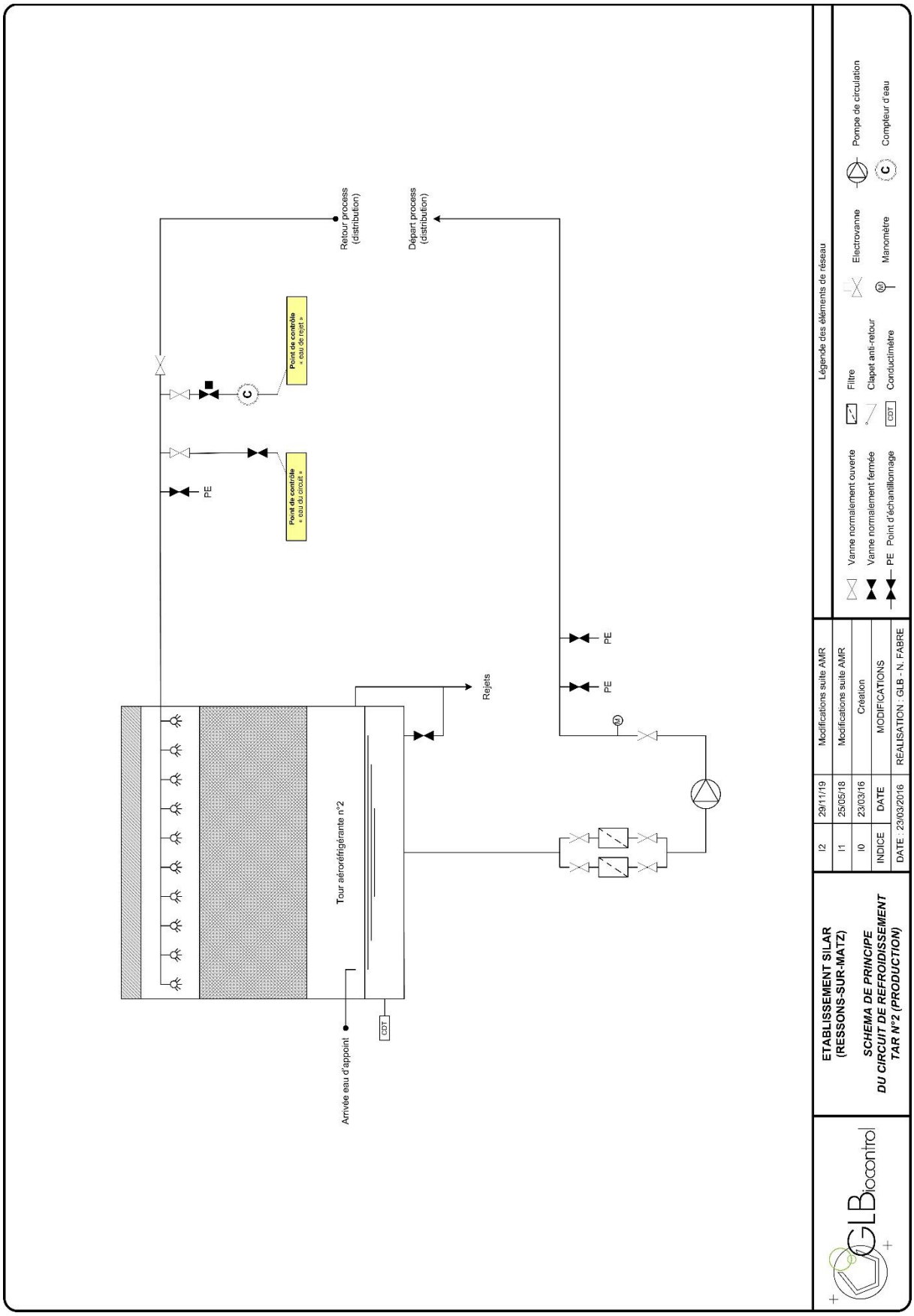
Fonctionnement(s) dégradé(s) de l'installation pris en compte
Arrêt prolongé de la circulation dans la tour de refroidissement (supérieur à 5 jours)
Utilisation de l'eau de ville brute pour alimenter le circuit de refroidissement

GL BIOCONTROL – S.A.R.L. au capital de 22 500 € – SIRET 505 340 448 00032
9, avenue de l'Europe – CAP ALPHA – 34 830 CLAPIERS – FRANCE
Email : contact@gl-biocontrol.com - Web : www.gl-biocontrol.com
Tél. : +33 (0)9 67 39 35 20 – Fax : +33 (0)9 55 25 40 31

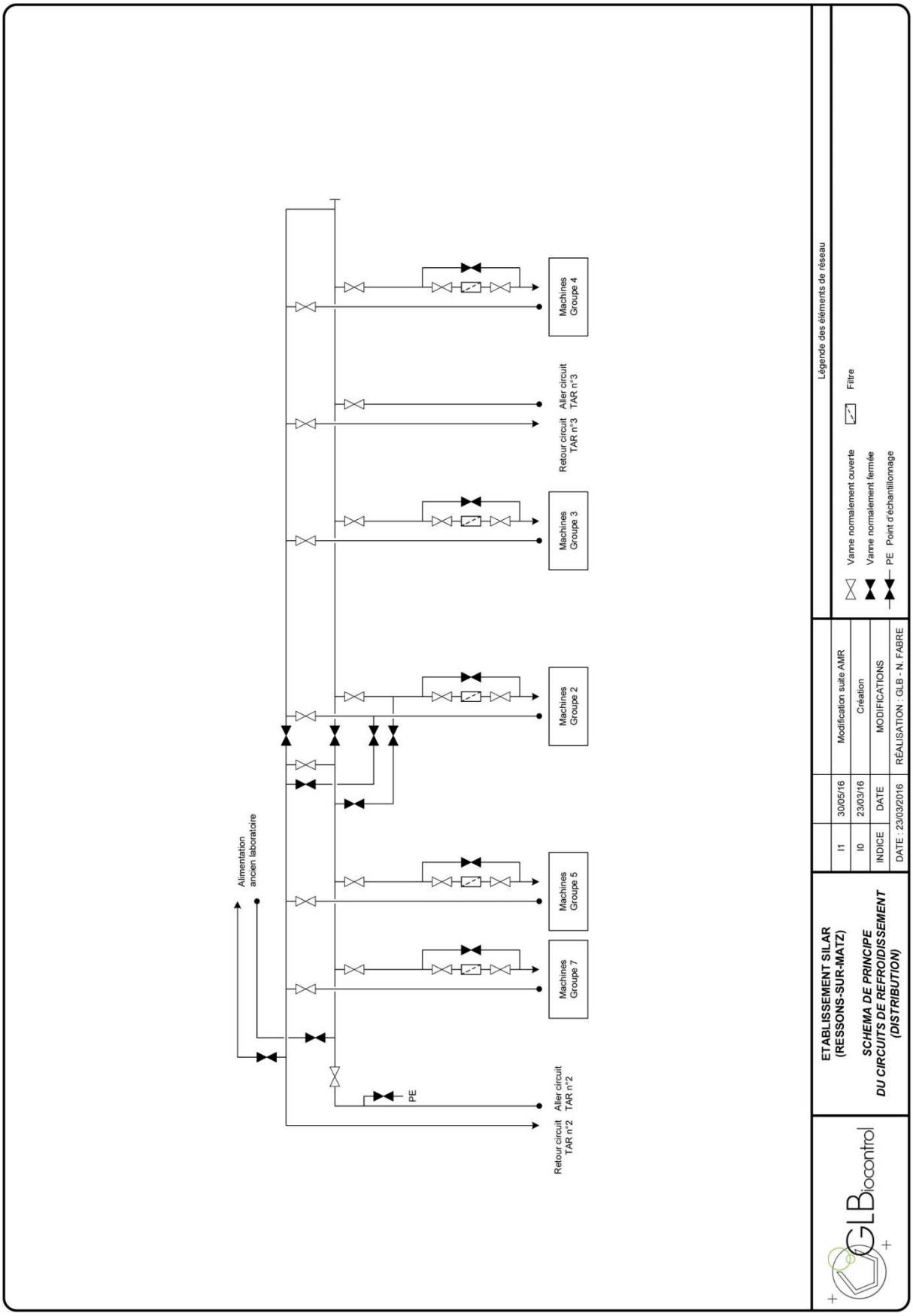
5. Schémas de principe



GL BIOCONTROL – S.A.R.L. au capital de 22 500 € – SIRET 505 340 448 00032
9, avenue de l'Europe – CAP ALPHA – 34 830 CLAPIERS – FRANCE
Email : contact@gl-biocontrol.com - Web : www.gl-biocontrol.com
Tél. : +33 (0)9 67 39 35 20 – Fax : +33 (0)9 55 25 40 31



GL BIOCONTROL – S.A.R.L. au capital de 22 500 € – SIRET 505 340 448 00032
9, avenue de l'Europe – CAP ALPHA – 34 830 CLAPIERS – FRANCE
Email : contact@gl-biocontrol.com - Web : www.gl-biocontrol.com
Tél. : +33 (0)9 67 39 35 20 – Fax : +33 (0)9 55 25 40 31



GL BIOCONTROL – S.A.R.L. au capital de 22 500 € – SIRET 505 340 448 00032
9, avenue de l'Europe – CAP ALPHA – 34 830 CLAPIERS – FRANCE
Email : contact@gl-biocontrol.com - Web : www.gl-biocontrol.com
Tél. : +33 (0)9 67 39 35 20 – Fax : +33 (0)9 55 25 40 31

EXPLOITATION DU RETOUR D'EXPERIENCE

1. Bilan annuel

La réglementation relative aux installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air soumises à déclaration impose la réalisation de prélèvements bimestriels en vue de la recherche et du dénombrement de *Legionella pneumophila* (selon la méthode NF T90-431).

Les prélèvements en vue de la recherche de *Legionella pneumophila* dans l'eau du circuit TAR n°2 sont réalisés bimestriellement conformément aux demandes réglementaires. Les prélèvements réalisés au cours des dernières 2018 et 2019 ont permis de détecter la présence de *Legionella pneumophila* dans l'eau du circuit de refroidissement TAR n°2 :

- 05/07/2018 : présence d'une flore interférente,
- 16/07/2018 : 1 800 UFC/l en *Legionella pneumophila*,
- 31/07/2018 : présence d'une flore interférente,
- 21/11/2018 : 15 000 UFC/l en *Legionella pneumophila*,
- 29/05/2019 : présence d'une flore interférente.

L'analyse réglementaire de l'eau d'appoint a été réalisée le 21 mai 2019. Les résultats sont conformes aux dispositions de l'arrêté ministériel du 14 décembre 2013.

L'analyse réglementaire de l'eau de rejet a été réalisée le 26 juin 2019. Le contrôle est conforme aux dispositions de l'arrêté ministériel du 14 décembre 2013.

2. Carnet de suivi

Les interventions importantes effectuées sur le réseau de refroidissement au cours des années 2018-2019 et pouvant engendrer une modification notoire de sa conception ou de son fonctionnement sont rassemblées dans le tableau ci-dessous :

Interventions 2018-2019 sur réseau TAR		
Date de l'intervention	**Opération effectuée**	**Observation**
08/2018	Changement de la cellule TAR	R.A.S.
07/2019	Modifications hydrauliques suite à la révision de l'AMR	R.A.S.
08/2019	Changement de stratégie de traitement	R.A.S.

3. Audit réglementaire

Lors de notre étude de risques, il ne nous a pas été permis de contrôler la présence d'un rapport d'audit réglementaire. Ce chapitre ne sera donc pas traité. Cependant, nous vous rappelons qu'un audit réglementaire doit être programmé par l'exploitant à fréquence biennale a minima, et ce, depuis la parution des arrêtés du 13 décembre 2004.

4. Cartographie ATP

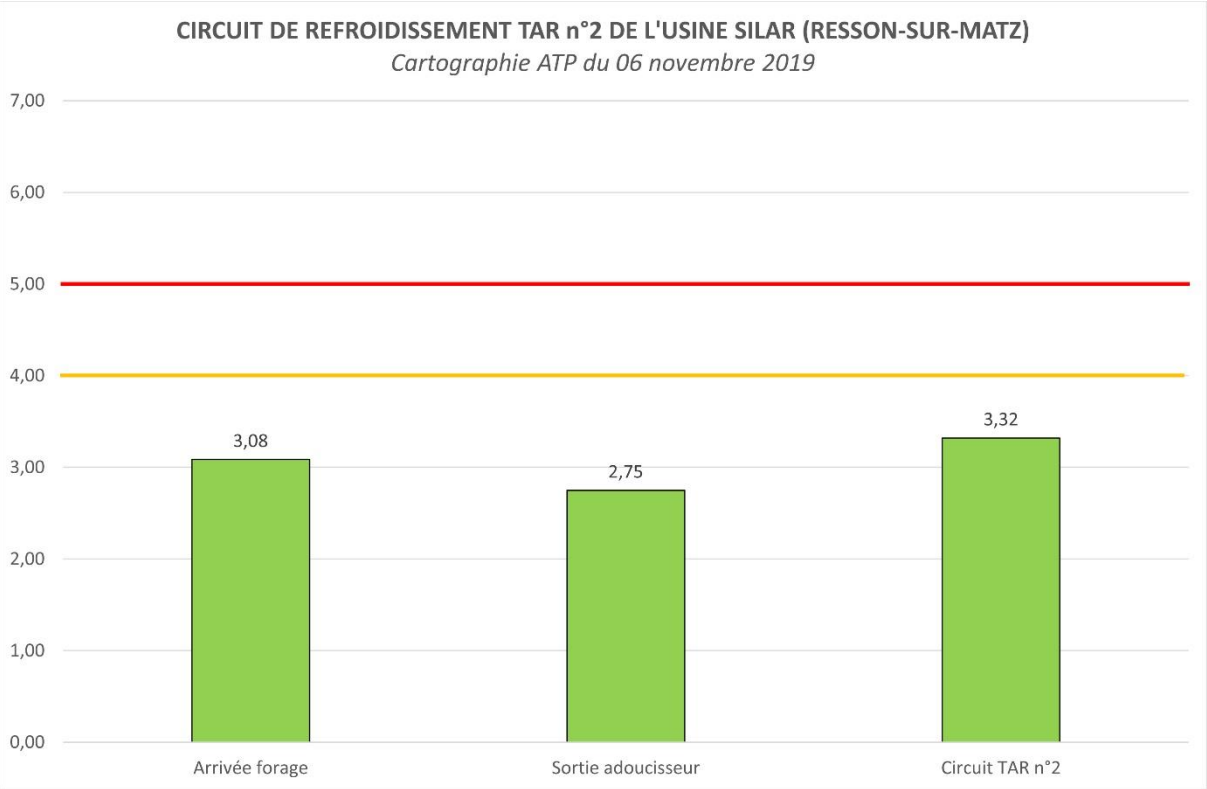
La cartographie permet, au travers d'une recherche méthodique, de caractériser les points critiques en temps réel des réseaux grâce à notre méthode de mesures de la flore totale par bioluminescence. Combinant la technologie **DENDRIDIAG®** et une forte expérience technique des circuits, la cartographie dresse un état des lieux microbiologique de l'installation. Les mesures de flore totale par bioluminescence sont effectuées sur le terrain et sont immédiatement disponibles. La cartographie permet :

- Un état des lieux de l'installation (adduction, production & distribution),
- La compréhension et amélioration de la maîtrise des développements microbiologiques au sein des installations,
- Une mise en avant des dysfonctionnements ayant un impact sur la microbiologie,
- La mesure de l'encrassement biologique des surfaces et du potentiel de relargage planctonique,
- Une estimation des variations de biomasse planctonique ou sessile (encrassement des surfaces du circuit et relargage de biomasse).

Lors de notre visite du 06/11/2019, nous avons effectué une cartographie ATP du circuit de refroidissement. L'ensemble de la ligne de production de l'eau d'appoint et du circuit de refroidissement TAR n°2 ont pu être caractérisés. Les résultats sont rassemblés dans le tableau et graphique ci-après :

Résultats de la cartographie ATP « eau » du 06/11/2019

Point de prélèvement	Résultat en picogramme d'ATP par millilitre (pgATP/ml)	Equivalent en bactéries par millilitre (eq.bact./ml)	Résultat en LOG de bactéries par millilitre (LOG eq.bact./ml)
Eau de forage	1,22	1 200	**3,08**
Eau d'appoint	0,56	560	**2,75**
TAR n°2 PE *Legionella*	2,08	2 100	**3,32**



Globalement, les résultats de la cartographie ATP démontent les faits suivants :

- L'eau de forage utilisée dans le procédé de production de l'eau d'appoint présente une qualité microbiologique à surveiller (3,08 LOG).
- L'ensemble des éléments de réseau présents sur le procédé de production de l'eau d'appoint (adoucisseurs, canalisations…) n'entraine pas une augmentation significative de la charge microbiologique (-0,33 LOG). Il n'est donc pas nécessaire de réaliser une désinfection de la ligne « eau d'appoint » dans l'immédiat.
- L'eau d'appoint ainsi produite présente une qualité microbiologique correcte (2,75 LOG).
- La mesure de flore totale effectuée sur l'eau du circuit de refroidissement présente un résultat correct (3,32 LOG) soit +0,57 LOG par rapport à l'eau d'appoint. Ces valeurs sont caractéristiques d'une installation sous contrôle microbiologique.

5. Analyse méthodique des risques précédente

La précédente AMR a été réalisée le mercredi 16 mai 2018 par la société GL BIOCONTROL (intervenant : Nicolas FABRE). Cette étude mettait en évidence 28 défauts associés à 30 actions correctives préconisées. Les défauts qui, à ce jour, ne sont toujours pas soldés seront intégrés dans cette présente étude de risques.

GL BIOCONTROL – S.A.R.L. au capital de 22 500 € – SIRET 505 340 448 00032
9, avenue de l'Europe – CAP ALPHA – 34 830 CLAPIERS – FRANCE
Email : contact@gl-biocontrol.com - Web : www.gl-biocontrol.com
Tél. : +33 (0)9 67 39 35 20 – Fax : +33 (0)9 55 25 40 31

RECENSEMENT DES DEFAILLANCES ET DE LEURS EFFETS

N°	Défaut	Effet	Gravité (1 à 4)	Cause potentielle	Fréquence (1 à 5)	Procédure de prévention en place	Détection de l'effet sur la microbiologie	Détectabilité (1 à 10)	Indice de priorité des risques (IPR) G*F*D
Segment de réseau : ligne d'adduction « eau de ville »									
1	Utilisation exceptionnelle de la ressource « eau de ville » pour alimenter le réseau d'appoint du circuit de refroidissement	Introduction d'une charge microbiologique importante dans le réseau d'appoint lors de la mise en service de la ressource « eau de ville » utilisée en secours	4	Absence d'une procédure de gestion de la remise en service de l'adduction de secours	2	Non	Non	10	80
2	Présence d'un disconnecteur de type BA non contrôlé sur la ligne d'adduction de l'eau de ville	Retour d'eau pouvant être pollué depuis le réseau « eau de forage » vers le réseau « eau de ville »	3	Elément de réseau non pris en compte dans le plan de maintenance préventive	2	Non	Non	9	54
Segment de réseau : ligne d'adduction « eau de forage »									
3	Présence d'une canalisation potentiellement stagnante permettant le by-pass du filtre « eau brute »	Dégradation de la qualité microbiologique de l'eau d'appoint lors de la remise en service du by-pass	4	Absence d'une procédure de gestion optimale des bras morts présents sur l'installation	2	Oui	Non	9	72
4	Présence d'un disconnecteur de type BA non contrôlé sur la ligne d'adduction de l'eau de forage	Retour d'eau pouvant être pollué depuis le réseau « eau d'appoint » vers le réseau « eau de forage »	3	Elément de réseau non pris en compte dans le plan de maintenance préventive	2	Non	Non	9	54
5	Présence d'une canalisation potentiellement stagnante permettant le by-pass d'un ensemble de 3 filtres sur l'eau d'appoint	Dégradation de la qualité microbiologique de l'eau d'appoint lors de la remise en service du by-pass	4	Absence d'une procédure de gestion optimale des bras morts présents sur l'installation	2	Oui	Non	9	72
Segment de réseau : poste d'adoucissement de l'eau brute									
-	R.A.S.	-	-	-	-	-	-	-	-
Segment de réseau : ligne d'adduction « eau adoucie »									
6	Présence d'une canalisation potentiellement stagnante permettant d'alimenter l'osmoseur et le déminéralisateur en eau adoucie	Dégradation de la qualité microbiologique de l'eau d'appoint par rétrocontamination depuis la ligne d'alimentation de l'osmoseur ou du déminéralisateur	4	Absence d'un clapet anti-retour sur la canalisation commune d'alimentation de l'osmoseur et du déminéralisateur	2	Oui	Non	9	72

N°	Défaut	Effet	Gravité (1 à 4)	Cause potentielle	Fréquence (1 à 5)	Procédure de prévention en place	Détection de l'effet sur la microbiologie	Détectabilité (1 à 10)	Indice de priorité des risques (IPR) G*F*D
7	Présence d'une canalisation potentiellement stagnante permettant l'alimentation du réseau « usine » en eau adoucie	Dégradation de la qualité microbiologique de l'eau d'appoint par rétrocontamination depuis la ligne d'alimentation du réseau « usine » en eau adoucie	4	Absence d'un clapet anti-retour sur la canalisation permettant l'alimentation du réseau « usine » en eau adoucie	2	Oui	Non	9	72
Segment de réseau : ligne d'appoint de la TAR n°2									
8	Présence d'une canalisation potentiellement stagnante permettant le by-pass de l'électrovanne de remplissage du circuit TAR n°2	Dégradation de la qualité microbiologique de l'eau d'appoint lors de la remise en service du by-pass	4	Absence d'une procédure de gestion optimale des bras morts présents sur l'installation	2	Oui	Non	9	72
9	Présence d'une canalisation potentiellement stagnante permettant l'alimentation du bac de refroidissement	Dégradation de la qualité microbiologique de l'eau d'appoint par rétrocontamination depuis la ligne d'alimentation du bac de refroidissement en eau adoucie	4	Absence d'un clapet anti-retour sur la canalisation permettant l'alimentation du bac de refroidissement en eau adoucie	2	Oui	Non	9	72
10	Difficulté de réaliser un prélèvement représentatif de la qualité de l'eau d'appoint	Analyse potentiellement non-représentative de l'eau d'appoint	2	Absence d'un point de prélèvement sur la canalisation d'eau d'appoint du circuit TAR n°2	5	Non	Non	9	90
11	Risque de confusion du point de prélèvement lors du contrôle réglementaire de l'eau d'appoint	Analyse potentiellement non-représentative de l'eau d'appoint	2	Absence d'identification du point de prélèvement de l'eau d'appoint	2	Non	Non	9	36
12	Difficulté de rendre compte de l'état des canalisations du circuit d'eau d'appoint	Phénomènes d'entartrage et/ou de corrosion pouvant favoriser le développement du biofilm	2	Absence d'identification d'une manchette témoin	2	Non	Non	10	40
Segment de réseau : cellule de la TAR n°2									
13	Surfaces internes de la cellule de la TAR n°2 très corrodées	Création de zones facilitant l'accroche des microorganismes et le développement du biofilm	4	Défaut de passivation des surfaces internes de la TAR, ancien traitement oxydant agressif	5	Oui	Oui	6	100

N°	Défaut	Effet	Gravité (1 à 4)	Cause potentielle	Fréquence (1 à 5)	Procédure de prévention en place	Détection de l'effet sur la microbiologie	Détectabilité (1 à 10)	Indice de priorité des risques (IPR) G*F*D
Segment de réseau : circuit « aller » depuis la TAR vers le process (distribution)									
14	Absence d'un point bas de vidange au niveau de la pompe de circulation	Impossibilité de réaliser une vidange complète de l'installation de refroidissement	4	Conception de l'installation	2	Oui	Non	9	72
15	Risque de confusion du point de prélèvement lors du contrôle réglementaire de l'eau de rejet	Analyse potentiellement non-représentative de l'eau de rejet	2	Absence d'identification du point de prélèvement de l'eau de rejet TAR n°2	2	Non	Non	9	36
16	Possibilité d'alimenter le groupe machines 2 avec l'eau du circuit de refroidissement TAR n°2	Dégradation de la qualité microbiologique de l'eau du circuit lors de la remise en service maillage	3	Absence d'une procédure de gestion de la remise en service du maillage	5	Oui	Non	6	90
Segment de réseau : circuit « retour » depuis le process (distribution) vers la TAR									
-	R.A.S.	-	-	-	-	-	-	-	-
Segment de réseau : stratégie de traitement									
17	Difficulté d'assurer une efficacité optimale des produits visant à limiter le développement des microorganismes et du biofilm	Développement incontrôlé des microorganismes dans le circuit de refroidissement	3	Absence d'un indicateur microbiologique intégré dans le plan de surveillance	4	Non	Non	10	120
Segment de réseau : gestion sanitaire (carnet de suivi, procédures, santé publique…)									
18	Le dossier de déclaration de la TAR n'est pas présent dans le carnet sanitaire	Non-conformité réglementaire	-	Gestion documentaire	-	-	-	-	-
19	Le récépissé de déclaration de la TAR n'est pas présent dans le carnet sanitaire	Non-conformité réglementaire	-	Gestion documentaire	-	-	-	-	-
20	Une lettre désignant les responsables de la surveillance de l'installation (Anne-Laure BERGE & Nicolas BOUCAUX) par l'exploitant n'est pas présente dans le carnet sanitaire	Non-conformité réglementaire	-	Gestion documentaire	-	-	-	-	-
21	Les personnels intervenants (BWT FRANCE, SILAR, AERO SERVICES…) ne sont pas désignés dans une liste d'intervenants	Non-conformité réglementaire	-	Gestion documentaire	-	-	-	-	-

N°	Défaut	Effet	Gravité (1 à 4)	Cause potentielle	Fréquence (1 à 5)	Procédure de prévention en place	Détection de l'effet sur la microbiologie	Détectabilité (1 à 10)	Indice de priorité des risques (IPR) G*F*D
22	Un plan de formation n'est pas présent dans le carnet sanitaire (participants, date de formation, date d'actualisation…)	Non-conformité réglementaire	-	Gestion documentaire	-	-	-	-	-
23	La quantité de produits stockés sur site n'est pas suivie rigoureusement	Non-conformité réglementaire	-	Gestion documentaire	-	-	-	-	-
24	Le plan d'entretien de l'installation de refroidissement est incomplet ; seules les opérations liées au matériel de traitement y sont consignées	Non-conformité réglementaire	-	Gestion documentaire	-	-	-	-	-
25	Le plan de maintenance de l'installation de refroidissement est incomplet ; seules les opérations liées au matériel de traitement y sont consignées	Non-conformité réglementaire	-	Gestion documentaire	-	-	-	-	-
26	Le plan de surveillance défini n'intègre pas les indicateurs de suivi visuels	Non-conformité réglementaire	-	Gestion documentaire	-	-	-	-	-
27	Un registre de suivi des démarrages et des arrêts n'est pas présent dans le carnet sanitaire	Non-conformité réglementaire	-	Gestion documentaire	-	-	-	-	-
28	La nouvelle stratégie de traitement BWT n'a pas été validée par des mesures de Légionnelles hebdomadaires pendant deux mois	Non-conformité réglementaire	-	Gestion documentaire	-	-	-	-	-
29	Les rapports de contrôle périodique ne sont pas présents dans le carnet sanitaire	Non-conformité réglementaire	-	Gestion documentaire	-	-	-	-	-

PROGRAMME D'AMELIORATION

1. Actions préventives et correctives à mettre en place

N°	Défaut	Indice de priorité des risques (IPR) G*F*D	Type d'action (surveillance, maintenance, conception, exploitation)	Action préconisée	Responsable	Délai
Segment de réseau : ligne d'adduction « eau de ville »						
1	Utilisation exceptionnelle de la ressource « eau de ville » pour alimenter le réseau d'appoint du circuit de refroidissement	80	Exploitation	Créer une procédure de mise en service de la ressource de secours (eau de ville) avec association d'une injection de produit biocide pour limiter tout phénomène d'ensemencement massif de l'installation de refroidissement	SILAR	6 mois
2	Présence d'un disconnecteur de type BA non contrôlé sur la ligne d'adduction de l'eau de ville	54	Exploitation	Intégrer le contrôle du disconnecteur dans le plan de maintenance (applicable annuellement *a minima*)	SILAR	12 mois
Segment de réseau : ligne d'adduction « eau de forage »						
3	Présence d'une canalisation potentiellement stagnante permettant le by-pass du filtre « eau brute »	72	Exploitation	Mettre en œuvre une purge *a minima* hebdomadaire du by-pass (manipulation de la vanne d'isolement)	SILAR	6 mois
			Exploitation	Intégrer cette action dans le plan de maintenance de l'installation	SILAR	6 mois
4	Présence d'un disconnecteur de type BA non contrôlé sur la ligne d'adduction de l'eau de forage	54	Exploitation	Intégrer le contrôle du disconnecteur dans le plan de maintenance (applicable annuellement *a minima*)	SILAR	12 mois
5	Présence d'une canalisation potentiellement stagnante permettant le by-pass d'un ensemble de 3 filtres sur l'eau d'appoint	72	Exploitation	Mettre en œuvre une purge *a minima* hebdomadaire du by-pass (manipulation de la vanne d'isolement)	SILAR	6 mois
			Exploitation	Intégrer cette action dans le plan de maintenance de l'installation	SILAR	6 mois
Segment de réseau : poste d'adoucissement de l'eau brute						
-	R.A.S.	-	-	-	-	-
Segment de réseau : ligne d'adduction « eau adoucie »						
6	Présence d'une canalisation potentiellement stagnante permettant d'alimenter l'osmoseur et le déminéralisateur en eau adoucie	72	Maintenance	Mettre en place un clapet anti-retour sur la canalisation d'alimentation de l'osmoseur et du déminéralisateur en eau adoucie	SILAR	6 mois
7	Présence d'une canalisation potentiellement stagnante permettant l'alimentation du réseau « usine » en eau adoucie	72	Maintenance	Mettre en place un clapet anti-retour sur la canalisation d'alimentation du réseau « usine » en eau adoucie	SILAR	6 mois

GL BIOCONTROL – S.A.R.L. au capital de 22 500 € – SIRET 505 340 448 00032
9, avenue de l'Europe – CAP ALPHA – 34 830 CLAPIERS – FRANCE
Email : contact@gl-biocontrol.com - Web : www.gl-biocontrol.com
Tél. : +33 (0)9 67 39 35 20 – Fax : +33 (0)9 55 25 40 31

N°	Défaut	Indice de priorité des risques (IPR) G*F*D	Type d'action (surveillance, maintenance, conception, exploitation)	Action préconisée	Responsable	Délai
Segment de réseau : ligne d'appoint de la TAR n°2						
8	Présence d'une canalisation potentiellement stagnante permettant le by-pass de l'électrovanne de remplissage du circuit TAR n°2	72	Exploitation	Mettre en œuvre une purge *a minima* hebdomadaire du by-pass (manipulation de la vanne d'isolement)	SILAR	6 mois
			Exploitation	Intégrer cette action dans le plan de maintenance de l'installation	SILAR	6 mois
9	Présence d'une canalisation potentiellement stagnante permettant l'alimentation du bac de refroidissement	72	Maintenance	Mettre en place un clapet anti-retour sur la canalisation d'alimentation du bac de refroidissement en eau adoucie	SILAR	6 mois
10	Difficulté de réaliser un prélèvement représentatif de la qualité de l'eau d'appoint	90	Maintenance	Mettre en place une vanne de prélèvement sur la canalisation d'alimentation en eau d'appoint du circuit TAR n°2	SILAR	6 mois
11	Risque de confusion du point de prélèvement lors du contrôle réglementaire de l'eau d'appoint	36	Exploitation	Identifier physiquement le point de prélèvement de l'eau d'appoint	SILAR	12 mois
12	Difficulté de rendre compte de l'état des canalisations du circuit d'eau d'appoint	40	Maintenance	Identifier une manchette témoin sur la canalisation « eau d'appoint »	SILAR	12 mois
			Surveillance	Réaliser un suivi visuel annuel de la qualité des surfaces de la ligne d'adduction du circuit de refroidissement	SILAR	12 mois
Segment de réseau : cellule de la TAR n°2						
13	Surfaces internes de la cellule de la TAR n°2 très corrodées	100	Exploitation	Mettre en œuvre une réfection du bassin de la tour aéroréfrigérante (ex : pose d'une résine époxy)	SILAR	Immédiat
Segment de réseau : circuit « aller » depuis la TAR vers le process (distribution)						
14	Absence d'un point bas de vidange au niveau de la pompe de circulation	72	Maintenance	Créer une vanne de purge au niveau du point bas de l'installation de refroidissement (en aval de la pompe de circulation par exemple)	SILAR	6 mois
15	Risque de confusion du point de prélèvement lors du contrôle réglementaire de l'eau de rejet	36	Exploitation	Identifier physiquement le point de prélèvement de l'eau de rejet	SILAR	12 mois
16	Possibilité d'alimenter le groupe machines 2 avec l'eau du circuit de refroidissement de la TAR n°2	90	Exploitation	Créer une procédure de remise en service du maillage TAR n°2 / Groupe machines 2 avec association d'une injection de produit biocide pour limiter tout phénomène d'ensemencement massif de l'installation de refroidissement	SILAR	6 mois
Segment de réseau : circuit « retour » depuis le process (distribution) vers la TAR						
-	R.A.S.	-	-	-	-	-

GL BIOCONTROL – S.A.R.L. au capital de 22 500 € – SIRET 505 340 448 00032
9, avenue de l'Europe – CAP ALPHA – 34 830 CLAPIERS – FRANCE
Email : contact@gl-biocontrol.com - Web : www.gl-biocontrol.com
Tél. : +33 (0)9 67 39 35 20 – Fax : +33 (0)9 55 25 40 31

N°	Défaut	Indice de priorité des risques (IPR) G*F*D	Type d'action (surveillance, maintenance, conception, exploitation)	Action préconisée	Responsable	Délai
Segment de réseau : stratégie de traitement						
17	Difficulté d'assurer une efficacité optimale des produits visant à limiter le développement des microorganismes et du biofilm	120	Surveillance	Intégrer au plan de surveillance actuel la mise en œuvre d'un indicateur de surveillance microbiologique	SILAR	Immédiat
Segment de réseau : gestion sanitaire (carnet de suivi, procédures, santé publique…)						
18	Le dossier de déclaration de la TAR n'est pas présent dans le carnet sanitaire		Exploitation	Intégrer le dossier de déclaration de la TAR dans le carnet sanitaire	SILAR	6 mois
19	Le récépissé de déclaration de la TAR n'est pas présent dans le carnet sanitaire		Exploitation	Intégrer le récépissé de déclaration de la TAR dans le carnet sanitaire	SILAR	6 mois
20	Une lettre désignant les responsables de la surveillance de l'installation (Anne-Laure BERGE & Nicolas BOUCAUX) par l'exploitant n'est pas présente dans le carnet sanitaire		Exploitation	Rédiger une lettre « en-tête SILAR » désignant Anne-Laure BERGE & Nicolas BOUCAUX comme responsables de la surveillance de l'installation et l'intégrer dans le carnet sanitaire	SILAR	6 mois
21	Les personnels intervenants (BWT FRANCE, SILAR, AERO SERVICES…) ne sont pas désignés dans une liste d'intervenants		Exploitation	Compléter la liste d'intervenants existante avec l'ensemble des sociétés extérieures pouvant avoir accès à la tour aéroréfrigérante	SILAR	6 mois
22	Un plan de formation n'est pas présent dans le carnet sanitaire (participants, date de formation, date d'actualisation…)		Exploitation	Intégrer au carnet sanitaire un plan de formation précisant, entre autres : participants, date de formation, date d'actualisation…	SILAR	6 mois
23	La quantité de produits stockés sur site n'est pas suivie rigoureusement		Exploitation	Suivre plus rigoureusement la quantité de produits stockés sur le site SILAR	SILAR	6 mois
24	Le plan d'entretien de l'installation de refroidissement est incomplet ; seules les opérations liées au matériel de traitement y sont consignées		Exploitation	Intégrer au plan d'entretien existant les opérations réalisées par SILAR, BWT FRANCE, AERO SERVICES…	SILAR	6 mois
25	Le plan de maintenance de l'installation de refroidissement est incomplet ; seules les opérations liées au matériel de traitement y sont consignées		Exploitation	Intégrer au plan de maintenance existant les opérations réalisées par SILAR, BWT FRANCE, AERO SERVICES…	SILAR	6 mois

GL BIOCONTROL – S.A.R.L. au capital de 22 500 € – SIRET 505 340 448 00032
9, avenue de l'Europe – CAP ALPHA – 34 830 CLAPIERS – FRANCE
Email : contact@gl-biocontrol.com - Web : www.gl-biocontrol.com
Tél. : +33 (0)9 67 39 35 20 – Fax : +33 (0)9 55 25 40 31

N°	Défaut	Indice de priorité des risques (IPR) G*F*D	Type d'action (surveillance, maintenance, conception, exploitation)	Action préconisée	Responsable	Délai
26	Le plan de surveillance défini n'intègre pas les indicateurs de suivi visuels		Exploitation	Intégrer au plan de surveillance existant les opérations du suivi visuel réalisées par SILAR	SILAR	6 mois
27	Un registre de suivi des démarrages et des arrêts n'est pas présent dans le carnet sanitaire		Exploitation	Intégrer dans le carnet sanitaire un registre de suivi des démarrages et des arrêts de l'installation	SILAR	6 mois
28	La nouvelle stratégie de traitement BWT n'a pas été validée par des mesures de Légionnelles hebdomadaires pendant deux mois		Exploitation	Mettre en œuvre une surveillance renforcée du paramètre Legionella pneumophila à fréquence hebdomadaire pendant 2 mois afin de valider l'efficacité de la nouvelle stratégie de traitement	SILAR	6 mois
29	Les rapports de contrôle périodique ne sont pas présents dans le carnet sanitaire		Exploitation	Intégrer dans le carnet sanitaire les rapports de contrôle périodique	SILAR	6 mois

GL BIOCONTROL – S.A.R.L. au capital de 22 500 € – SIRET 505 340 448 00032
9, avenue de l'Europe – CAP ALPHA – 34 830 CLAPIERS – FRANCE
Email : contact@gl-biocontrol.com - Web : www.gl-biocontrol.com
Tél. : +33 (0)9 67 39 35 20 – Fax : +33 (0)9 55 25 40 31

2. Elaboration du plan de maintenance et d'entretien préventif de l'installation

Les conclusions de l'analyse méthodique des risques doivent aboutir à la rédaction des plans de maintenance et d'entretien préventif ou compléter les documents existants. Les actions proposées dans le tableau ci-après peuvent être intégrées au plan de maintenance et d'entretien préventif existant.

Maintenance préventive des éléments de réseau

Equipement	Nature de la maintenance	Fréquence	Responsable	Arrêt prolongé
Disconnecteur « eau de ville »	Contrôle	Annuelle	Organisme agréé	Non
Disconnecteur « eau d'appoint »	Contrôle	Annuelle	Organisme agréé	Non
By-pass du filtre « eau brute »	Purge	Hebdomadaire	SILAR	Non
By-pass de l'ensemble des 3 filtres « eau brute »	Purge	Hebdomadaire	SILAR	Non
By-pass de l'électrovanne de remplissage de la TAR n°2	Purge	Hebdomadaire	SILAR	Non
By-pass de la ligne de filtration alimentant le groupe machines 5	Purge	Hebdomadaire	SILAR	Non
By-pass de la ligne de filtration alimentant le groupe machines 7	Purge	Hebdomadaire	SILAR	Non

Entretien préventif de nettoyage et de désinfection des éléments de réseau

Equipement	Nature de l'entretien	Fréquence	Responsable	Arrêt prolongé
R.A.S.	-	-	-	-

3. Elaboration du plan de surveillance

Les conclusions de l'analyse méthodique des risques doivent aboutir à la rédaction du plan de surveillance ou compléter le document existant. Les suivis proposés dans le tableau ci-après peuvent être intégrés au plan de surveillance existant.

Surveillance - Examens visuels

Observation	Fréquence	Responsable	Cible	Limite	Action corrective proposée
Contrôle de la manchette témoin	Annuelle	SILAR	Propre, bon état	Encrassé, détérioré	Contrôler les consignes de production de l'eau d'appoint

Surveillance - Enregistrements

Observation	Fréquence	Responsable
R.A.S.	-	-

Surveillance – Mesures analytiques

Indicateur	Point de contrôle	Fréquence	Responsable	Cible	Limite	Action corrective proposée
Indicateurs physico-chimiques						
R.A.S.	-	-	-	-	-	-
Indicateurs microbiologiques						
Flore totale	Eau d'appoint	Hebdomadaire	SILAR	< 4,00 LOG	4,00 LOG	Recherche des zones potentiellement à risque
	Eau du circuit	Hebdomadaire	SILAR	< 5,00 LOG	5,00 LOG	Recherche des zones potentiellement à risque

GL BIOCONTROL – S.A.R.L. au capital de 22 500 € – SIRET 505 340 448 00032
9, avenue de l'Europe – CAP ALPHA – 34 830 CLAPIERS – FRANCE
Email : contact@gl-biocontrol.com - Web : www.gl-biocontrol.com
Tél. : +33 (0)9 67 39 35 20 – Fax : +33 (0)9 55 25 40 31

PROCÈS-VERBAL DE CLOTURE

Lieu : **SILAR (Ressons-sur-Matz)**

Date : **lundi 2 décembre 2019**

Le représentant de l'exploitant ainsi que l'ensemble des participants au groupe de travail reconnaissent avoir pris connaissance du contenu du rapport et de l'ensemble des défauts relevés et exprimés leur désaccord éventuel.

Liste des personnes présentes au comité de pilotage :

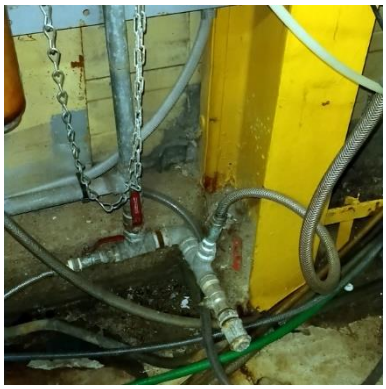
NOM	SOCIETE	FONCTION	SIGNATURE
Anne-Laure BERGE	SILAR	Responsable QHSE	
Nicolas BOUCAUX	SILAR	Responsable maintenance	
Marie SERRY	BWT FRANCE	Ingénieure de traitement des eaux	
Nicolas FABRE	GL BIOCONTROL	Dirigeant technique	

Date : **lundi 2 décembre 2019** Responsable d'audit : **Nicolas FABRE**	Date : **lundi 2 décembre 2019** Représentant de l'exploitant : **Anne-Laure BERGE**

GL BIOCONTROL – S.A.R.L. au capital de 22 500 € – SIRET 505 340 448 00032
9, avenue de l'Europe – CAP ALPHA – 34 830 CLAPIERS – FRANCE
Email : contact@gl-biocontrol.com - Web : www.gl-biocontrol.com
Tél. : +33 (0)9 67 39 35 20 – Fax : +33 (0)9 55 25 40 31

ANNEXES

Défaut observé	Identification sur l'installation
1	
2	
3	
4	

Défaut observé	Identification sur l'installation
5	
6	
7	
8	

GL BIOCONTROL – S.A.R.L. au capital de 22 500 € – SIRET 505 340 448 00032
9, avenue de l'Europe – CAP ALPHA – 34 830 CLAPIERS – FRANCE
Email : contact@gl-biocontrol.com - Web : www.gl-biocontrol.com
Tél. : +33 (0)9 67 39 35 20 – Fax : +33 (0)9 55 25 40 31

Défaut observé	Identification sur l'installation
9	
10	
11	
12	

Défaut observé	Identification sur l'installation
13	
14	
15	
16	

GL BIOCONTROL – S.A.R.L. au capital de 22 500 € – SIRET 505 340 448 00032
9, avenue de l'Europe – CAP ALPHA – 34 830 CLAPIERS – FRANCE
Email : contact@gl-biocontrol.com - Web : www.gl-biocontrol.com
Tél. : +33 (0)9 67 39 35 20 – Fax : +33 (0)9 55 25 40 31

Défaut observé	Identification sur l'installation
17	N/A
18	N/A
19	N/A
20	N/A

Défaut observé	Identification sur l'installation
21	N/A
22	N/A
23	N/A
24	N/A

GL BIOCONTROL – S.A.R.L. au capital de 22 500 € – SIRET 505 340 448 00032
9, avenue de l'Europe – CAP ALPHA – 34 830 CLAPIERS – FRANCE
Email : contact@gl-biocontrol.com - Web : www.gl-biocontrol.com
Tél. : +33 (0)9 67 39 35 20 – Fax : +33 (0)9 55 25 40 31

Défaut observé	Identification sur l'installation
25	N/A
26	N/A
27	N/A
28	N/A

Défaut observé	Identification sur l'installation
29	N/A

GL BIOCONTROL – S.A.R.L. au capital de 22 500 € – SIRET 505 340 448 00032
9, avenue de l'Europe – CAP ALPHA – 34 830 CLAPIERS – FRANCE
Email : contact@gl-biocontrol.com - Web : www.gl-biocontrol.com
Tél. : +33 (0)9 67 39 35 20 – Fax : +33 (0)9 55 25 40 31