

Schéma 3 - Exemple de dispositif de traitement de l'eau bien conçu pour une fromagerie fermière alimentée par un forage

■ Désinfection des canalisations

Au moment de l'installation d'un système de traitement par filtres à particules+lampe UV, le nettoyage et la désinfection des canalisations situées en aval du dispositif est indispensable. Le but de cette opération est d'éliminer les biofilms et d'éviter ainsi les phénomènes de re-contamination post-traitement (voir schéma 2).

La procédure de nettoyage-désinfection est à raisonner en fonction des caractéristiques du réseau (état d'encrassement, nature et longueur des canalisations,...)

Exemple de procédure de nettoyage-désinfection des canalisations :

- 1) Circulation d'eau très chaude dans les canalisations
- 2) Circulation d'acide péracétique à chaud.
- 3) Rinçage abondant à l'eau froide

En cas d'entartement important (régions calcaires), et si la nature des canalisations le permet (inox), un passage d'acide fort (ex : acide utilisé pour le nettoyage de la machine à traire) dans les canalisations s'avérera nécessaire avant l'opération de désinfection à l'acide péracétique.

► Entretien du dispositif

■ Surveillance et remplacement des filtres à particules

Un filtre encrassé perd toute son efficacité ! L'état des filtres doit donc être surveillé régulièrement (une fois par mois), surtout si la qualité de l'eau est soumise à des variations importantes, et la fréquence de remplacement doit être adaptée en conséquence. En général, chaque filtre doit être remplacé tous les 2 à 3 mois.

✓ Attention : les filtres papier type « chaussette » sont à usage unique : ils ne doivent pas être nettoyés puis remis en place.

■ Remplacement de la lampe UV

Chaque lampe UV est conçue pour une durée d'utilisation pré-définie (8000 à 10 000 heures en général, soit 1 an environ). Au-delà, son efficacité diminue. Tous les systèmes de traitement UV disposent d'un compteur d'heures.

✓ Attention : il est déconseillé d'arrêter la lampe pendant sa période de fonctionnement (excepté bien entendu pour les opérations d'entretien et de maintenance). En effet, chaque interruption, même courte, de son fonctionnement diminue sa durée de vie.

■ Surveillance et entretien de la gaine de quartz et de la chambre de traitement

La présence de souillures à la surface de la gaine de quartz diminue considérablement l'efficacité du traitement.

Si l'encrassement de la gaine par des matières organiques est en général assez faible dès lors que le prétraitement par les filtres à particules est efficace, l'entartement peut être assez important, surtout dans les régions où l'eau est calcaire.

Il est donc indispensable de procéder à une surveillance régulière de l'état de la gaine (une fois par mois la première année) et à un nettoyage dès lors que la présence d'une pellicule opaque est observée.

Le choix de la procédure de nettoyage dépendra du type de salissure observée :

- acide si présence de tartre
- alcalin en cas de souillure organique

Dans tous les cas, la gaine doit être nettoyée à chaque remplacement de la lampe, soit au moins une fois par an.

A chaque nettoyage de la gaine de quartz, on peut également procéder au nettoyage de l'intérieur de la chambre de traitement.

■ Entretien des canalisations

Malgré la présence d'un système de traitement de l'eau, des biofilms peuvent avec le temps s'accumuler à la surface des canalisations situées en aval du dispositif. Il est donc nécessaire de procéder régulièrement (au minimum une fois par an à chaque remplacement de la lampe) à un nettoyage et à une désinfection de ces canalisations selon la procédure décrite dans le paragraphe désinfection des canalisations.

Contenu technique



MAISON RÉGIONALE DE L'ÉLEVAGE
570 Avenue de la libération
04100 MANOSQUE
Tél 04 92 72 56 81
mre@mre-paca.fr
www.mrepaca.fr

Edition 2022



Avec le soutien de
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
FONDS NATIONAL D'AMÉNAGEMENT ET DE DÉVELOPPEMENT DU TERRITOIRE Massif des Alpes



Filières fromagères fermières

Fiche technique

Installer et entretenir un système de traitement de l'eau par UV

Bovin lait
Caprin lait
Ovin lait



Installer et entretenir un système de traitement de l'eau par UV

Qu'elle soit issue d'un réseau collectif ou d'une ressource privée (source, forage), la qualité de l'eau utilisée en atelier fromager fermier doit être irréprochable. A minima, l'eau utilisée pour le nettoyage de la machine à traire et de la fromagerie doit respecter les critères de potabilité fixés par la réglementation. Cette condition n'est cependant pas toujours suffisante : une eau potable peut en effet potentiellement contenir un certain nombre de microorganismes, inoffensifs pour l'homme, mais susceptibles de causer des accidents de fabrication fromagère, au premier rang desquels **Pseudomonas fluorescens** (responsable de l'accident du fluo), mais également des **leuconostocs**, des levures,...

Face à de telles situations, l'installation d'un dispositif de traitement de l'eau par rayons UV reste aujourd'hui la solution la plus efficace... à condition qu'il soit bien conçu et bien entretenu !

L'objectif de cette fiche est donc d'accompagner le producteur dans le choix, l'installation et l'entretien d'un système de traitement UV. Elle n'a pas vocation à se substituer au savoir-faire des fournisseurs et installateurs mais vise simplement à donner quelques repères et rappeler les règles de base à suivre pour que son traitement de l'eau soit efficace.

Attention : une eau de réseau communal peut très bien contenir des microorganismes indésirables tels que *Pseudomonas fluorescens* : dans ce cas, et bien que l'eau distribuée par la commune soit potable (obligation réglementaire), l'installation d'un dispositif de traitement peut donc s'avérer utile.

Principes du traitement UV

Tous les rayons UV n'ont pas le même effet sur les microorganismes.

Seuls les rayons dits UV-C, dont la longueur d'onde est comprise entre 200 et 280 nm, provoquent une modification du matériel génétique des microorganismes, qui peut aller jusqu'à l'inactivation puis la destruction des cellules lorsque la dose est importante.

Pour obtenir un effet germicide (destruction totale des microorganismes), une dose minimale de 25 mJ/cm² est nécessaire.

Le dispositif de traitement UV est composé de 3 éléments principaux (voir schéma 1) :

- la chambre de traitement, de forme cylindrique dans laquelle circule l'eau à traiter ;
- la lampe UV proprement dite qui produit l'énergie électrique ;
- la gaine de quartz dans laquelle est enfermée la lampe et qui transforme l'énergie électrique en rayons UV-C.

L'eau circule en couche mince d'un bout à l'autre de la chambre de traitement. Pendant ce trajet, elle est soumise à un rayonnement UV-C continu, produit par la lampe située au centre de la chambre.

Attention : pour qu'un rayonnement UV détruise un microorganisme, aucun obstacle (particule organique, tartre,...) ne doit se trouver entre la source rayonnante et le microorganisme (voir schéma 1). La pureté de l'eau entrant dans le dispositif de traitement est donc essentielle.

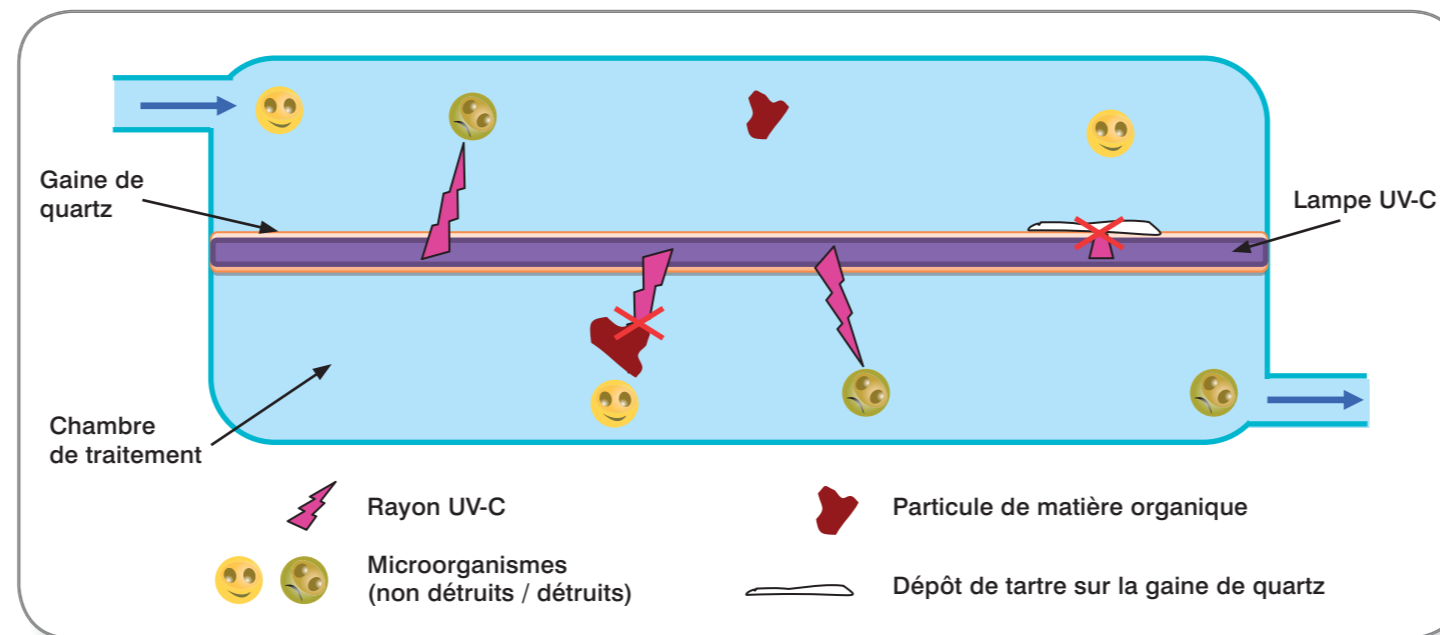


Schéma 1 - Dispositif de traitement par rayons UV

Choix du dispositif UV

Le choix de la lampe UV est dicté principalement par le débit maximum dans la canalisation d'arrivée d'eau. En fonction de ce paramètre, le fournisseur déterminera les dimensions de la chambre de traitement ainsi que la puissance

| Débit maximum | Puissance de la lampe UV |
|----------------------------|--------------------------|
| < 3m ³ /h | 55 W minimum |
| De 3 à 5 m ³ /h | 95 W minimum |
| > 5 m ³ /h | 115 W minimum |

Tableau 1 : recommandations pour le choix de la puissance d'une lampe UV en fonction du débit d'eau à traiter (source : Pôle fromager AOC Massif Central)

Dans tous les cas, la consommation d'électricité reste très limitée.

Choix d'un dispositif de pré-traitement

Filtres à particules

Le traitement UV n'est pleinement efficace qu'à condition que l'eau entrant dans la chambre de traitement ne contienne aucune impureté. Ceci rend obligatoire l'installation d'un dispositif de pré-traitement physique en amont de la lampe (filtres à particules). Là encore, le fournisseur doit raisonner le choix du dispositif de traitement (nombre, type, porosité des filtres) en fonction des caractéristiques de l'installation et de la qualité de l'eau (turbidité notamment). Pour une eau standard de qualité « réseau », on recommande généralement l'installation de 3 filtres à cartouche avec filtres papier de type « chaussette »

et diamètres de pores décroissants : 25, 10 et 5 µm (source : Pôle fromager AOC Massif Central). Pour une eau sujette à des variations de turbidité importantes (ex : augmentation en cas d'intempéries), au moins un filtre supplémentaire de 50 µm de diamètre de pores devra être installé.

Autres dispositifs de pré-traitement

En fonction de la qualité de l'eau, d'autres dispositifs de pré-traitement peuvent être installés en amont de la lampe UV. Il s'agit principalement de systèmes visant à éliminer les minéraux (calcium, fer, magnésium,...), voire les polluants organiques (ex : nitrates). L'adoucisseur d'eau, en particulier peut s'avérer intéressant dans les zones où l'eau est très calcaire. Il permet d'éviter l'entartement de la gaine de quartz et plus généralement de l'ensemble du réseau d'eau, des lactoducs, du matériel,...

Recommandations pour l'installation du système de traitement

Positionnement du dispositif de traitement

La contamination des fromages par des microorganismes contenus dans l'eau peut avoir lieu à toutes les étapes de la production, depuis la traite (contact lait/machine à traire) jusqu'à la fin de l'affinage. Par conséquent, il est indispensable que le dispositif traite à la fois :

- l'eau de nettoyage de la machine à traire
- l'eau utilisée partout en fromagerie (nettoyage, délactosage,...)
- et dans la mesure du possible l'eau d'abreuvement des animaux (afin de limiter la propagation des microorganismes indésirables dans l'environnement de l'élevage)

De plus, il est important de limiter au maximum la distance séparant le système de traitement des différents points d'utilisation d'eau. En effet, le traitement UV n'a pas d'effet rémanent (qui persiste dans les canalisations). En aval de la lampe, l'eau peut donc se re-contaminer au contact des éventuels biofilms¹ présents à la surfaces des canalisations (schéma ci-contre).

Limiter la longueur de ces canalisations en aval du traitement permet donc de limiter les risques de re-contamination.

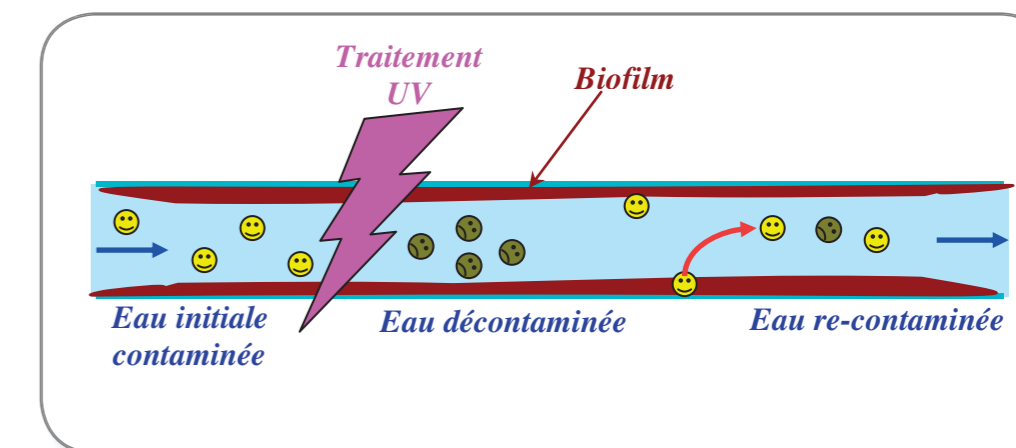


Schéma 2 - Phénomène de re-contamination de l'eau en aval du dispositif de traitement

On veillera donc à positionner le dispositif de traitement au plus près des points d'utilisation (ex : sas d'entrée de la fromagerie, laiterie,...). En cas d'éloignement important du bâtiment d'élevage de la fromagerie, il est conseillé d'installer deux dispositifs de traitement distincts.

¹ Ecosystème complexe composé de matières organiques, minérales et de microorganismes, fixés sur les surfaces (matériel, canalisations,...)