

© Bio-UV

En traitement de l'eau, on commence véritablement à parler de désinfection UV lorsque des lampes émettant dans le spectre UV-C sont utilisées pour inactiver les micro-organismes.

ARTICLE INTERACTIF

Désinfection UV : quelle technologie pour quelle application ?

Arnaud Moign

Abstract

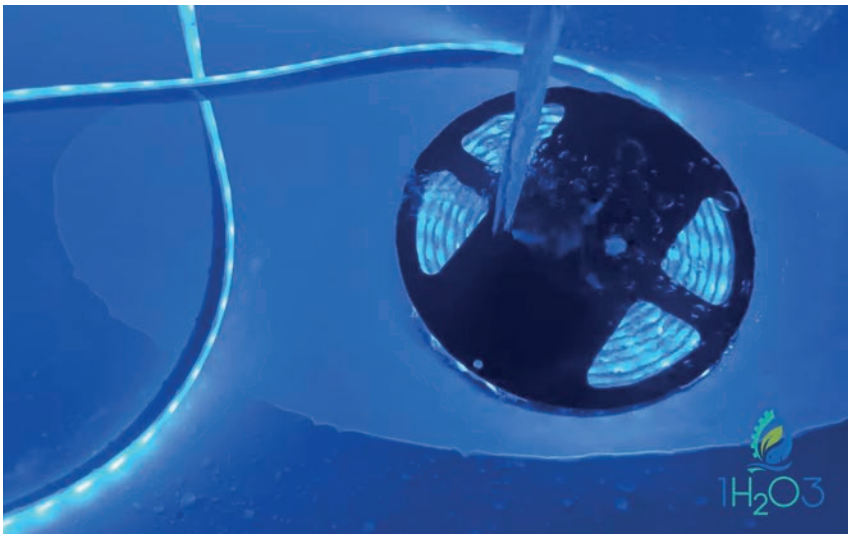
La désinfection UV repose sur un principe simple : exposer l'eau à une lumière ultraviolette (UV) germicide. Plusieurs technologies existent : elles diffèrent principalement par la source lumineuse utilisée, sa longueur d'onde, leur rendement, l'adaptation aux débits élevés ou le couplage avec d'autres solutions. Cet article dresse un état de l'art des technologies existantes, avec leurs avantages, leurs limites et leurs applications en traitement de l'eau.

Les technologies de désinfection UV peuvent être classées en différentes familles. Il y a d'une part les technologies traditionnelles, basées sur des lampes à vapeur de mercure et, parmi ces technologies historiques, on distingue différentes sous-familles. Largement répandues lorsque les débits restent faibles, les lampes à vapeur de mercure basse pression (LP, LPHO ou Amalgam), émettant principalement à une longueur d'onde de 254 nm – elle n'est pas forcément fixée à cette valeur et peut être ajustée pour atteindre la longueur d'onde optimale de désinfection –, sont des technologies robustes, stables et relativement économes. Pour les plus gros débits, notamment dans les stations industrielles ou municipales, on utilise généralement des lampes à vapeur de mercure moyenne pression (MP), dont le spectre est polychromatique

(200-300 nm). Elles sont très utilisées dans l'industrie et dans le traitement avancé des eaux usées.
Mais ces technologies anciennes seront bientôt remplacées par la technologie Led UV-C, très compacte, à allumage instantané et qui ne présente pas les inconvénients des lampes à mercure. Selon Alexandre Profit, directeur général d'Aquaphys, «*l'UV-C est actuellement en phase de transition vers la Led. Jusqu'à peu, ces lampes Led UV-C avaient un coût de fabrication important et un rendement faible, de l'ordre de 1% de l'énergie transformée dans la longueur d'onde UV-C contre environ 30% pour les lampes à mercure. Mais c'est en train de changer: les coûts de fabrication s'effondrent et le rendement actuel est autour de 5 à 7%. C'est toujours plus faible, mais les débits adressés sont plus importants, de l'ordre de 15 à 20 m³/h*».
On peut également citer les lampes à excimère (excilamps), des sources UV sans mercure basées sur l'émission d'un mélange gazeux excité. À l'instar de la Led, cette autre technologie émergente à l'avantage d'être pilotable et à allumage instantané. La longueur d'onde étant plus basse (222 nm) comparé aux autres technologies UV, ces lampes sont un peu moins dangereuses et plus adaptées à un fonctionnement en présence humaine, notamment en désinfection de l'air ou de surfaces.

LES AVANTAGES ET LIMITES DE LA DÉSINFECTION UV

Enfin, il existe aussi des technologies hybrides, combinant désinfection UV et oxydation ou filtration avancée. En outre, comme le rappelle Robin Degrave, ingénieur R&D chez Bio-UV Group, si certaines applications, comme la déchloramination ou les procédés d'oxydation avancée reposent sur l'UV, elles ne relèvent pas à proprement parler de la désinfection au sens strict.
D'après lui, «*en traitement de l'eau, on commence véritablement à parler de désinfection UV lorsque des lampes émettant dans le spectre UV-C sont utilisées pour inactiver les micro-organismes. Chez Bio-UV Group, nous mettons en œuvre soit des lampes basse pression HO ou Amalgam soit des lampes moyenne pression, selon les besoins et les spécificités des installations*».
Compte tenu de cet éventail de technologies, le nombre de fabricants spécialisés dans le traitement UV de l'eau est large. On peut ainsi citer, entre autres, Abiotec, Aquafides Katadyn, Aquaphys, Bio-UV Group, donc, BWT, MPC UV Technology, Ovivo, Salher, SFEC, Trojan Technologies, UV Germi, UVRER, Xylem...
Le principal atout des technologies UV est de permettre une désinfection



© 1h2o3

1h2o3 réalise, ici, un test d'étanchéité d'une bande Led UV-C avant son intégration dans des filtres immergés.

Comparaison des technologies de désinfection UV (source: Aquaphys)

Technologie	Atouts	Inconvénients
UV-C basse pression (LP) / haute intensité (LPHO)	Rendement élevé Technologie éprouvée Capex modéré	Présence de mercure Temps de chauffe Encombrement
Moyenne pression (MP)	Très forte puissance Spectre large	Rendement inférieur Dégagement de chaleur Opex plus élevés
Excilamps	Sans mercure Allumage instantané	Durée de vie Coût élevé Puissance limitée
Led UV-C	Sans mercure Compact Pilotable Durée de vie supérieure à 10 ans*	Puissance unitaire/coût selon génération Rendement énergétique encore faible
$UV/H_2O_2/UV-O_3$	Traitement des micropolluants et biofilms	Complexité du procédé Sécurité Consommation d'énergie

* La durée de vie des Led UV-C dépend de la température de jonction, du pilotage et de l'optique.

physique sans utilisation de produits chimiques potentiellement dangereux pour l'homme et l'environnement. Le fait que le procédé soit physique, et non chimique, évite ainsi tout risque de surdosage et de formation de sous-produits indésirables. Ce que confirme Jean-Christophe Sioud, directeur de SFEC : « *Le rayonnement UV, en particulier à la longueur d'onde de 254 nm, possède la capacité d'inactiver les micro-organismes, et il est également employé dans certains procédés pour l'élimination de l'ozone résiduel. Ce procédé permet de désinfecter l'eau traitée sans recourir à des réactifs chimiques, supprimant ainsi la nécessité de leur stockage sur les sites industriels.* » Comme la désinfection UV ne nécessite pas d'ajout de produits chimiques et ne laisse aucuns résidus ou sous-produits nocifs, Salher mise sur ce type de solutions pour la réutilisation des eaux grises ou épurées pour la recharge des chasses d'eau ou l'arrosage des espaces verts. À l'instar de la station compacte Grisal-AUT du fabricant, ce sont en effet des procédés rapides et efficaces, requérant peu d'entretien, qui n'altèrent pas les propriétés de l'eau (pH, goût, odeur…), ce qui les rend adaptés aux usages non potables où l'on cherche à préserver la qualité. Par rapport aux méthodes traditionnelles telles que la chloration, les UV représentent une option plus propre, plus durable et plus respectueuse de l'environnement.

En revanche, ces technologies ont aussi deux défauts majeurs. Le premier est le manque de rémanence car, si l'UV désinfecte instantanément, il faut garder en tête qu'une fois l'eau ayant quitté le réacteur UV, la protection s'arrête. Par ailleurs, le champ d'application est également limité par la transmittance UV de l'eau. En effet, lorsque cette transmission devient trop faible (en raison de la présence d'eaux chargées ou colorées), la technologie devient alors inefficace et difficile à exploiter. « *La désinfection UV nécessite un dimensionnement précis afin d'assurer une désinfection complète et d'éviter un traitement partiel. En particulier, dans les procédés d'oxydation avancée combinant l'UV pour le traitement des effluents, il est essentiel de veiller à la destruction complète des polluants ciblés et au suivi des éventuels produits intermédiaires générés. Un autre point important réside dans le caractère instantané de la désinfection par UV, ce qui limite le stockage de l'eau traitée désinfectée sur de longues périodes. Il est alors possible soit d'installer des lampes*



© UVRER

UVRER conçoit et fabrique notamment les systèmes de désinfection, équipés de lampes UV-C de conception Amalgam (ici, la gamme DFI, à partir d'un débit de 15 m³/h).



© Aqua

Katadyn France distribue les réacteurs compacts de la gamme Aquafides UV. Basés sur la désinfection UV basse pression, ils inhibent la duplication des micro-organismes afin de rendre l'eau potable du point de vue microbiologique.

Principaux avantages et inconvénients de la désinfection UV (source : 1h2O3)

Avantages	Limites
Pas de produits chimiques : ni stockage, ni manipulation, ni sous-produits	Transparence de l'eau : l'efficacité chute dès que la turbidité ou la couleur augmente
Faible consommation électrique par m³ désinfecté	Pas de rémanence : l'eau est désinfectée dans le réacteur, mais peut se recontaminer ensuite (idéal en point d'usage, moins pratique avant un stockage long)
Installation simple, intégrable partout	
Pas d'impact sur le goût ou l'odeur de l'eau	
Technologie instantanée : efficacité dès que la lampe est à régime	

Principales normes et réglementations en lien avec la désinfection UV de l'eau

	Norme / Réglementation	Intitulé
France	EN 14897	Équipements de traitement de l'eau à l'intérieur des bâtiments, lampes à rayonnement UV à mercure et basse pression, exigences relatives aux performances, à la sécurité et aux essais
Allemagne	DVGW W 294-1	*Technical Rules of Devices Equipped with UV Lamps for Drinking Water Disinfection*
Union européenne	Directive (UE) 2020/2184	Directive du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2020 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine (refonte)
États-Unis	NSF/ANSI 55	*Ultraviolet Microbiological Water Treatment Systems*
	USEPA UVDGM (2006)	*Ultraviolet Disinfection Guidance Manual for the Final Long Term 2 Enhanced Surface Water Treatment Rule*
International	IEC 62471:2006	Sécurité photobiologique des lampes et des appareils utilisant des lampes
	Convention de Minamata (2013)	Convention sur la sortie du mercure

Matrice de choix des technologies UV-C selon les applications (source : Aquaphys)

Domaine / Contexte	Technologies privilégiées	Pourquoi choisir cette technologie ?
Eau potable (PE/POU)	LP / LPHO ; Led UV-C	Rendement, conformité, maintenance réduite
Eaux usées tertiaires / REUT	MP ; MP + AOP* ; Led (*polishing*)	Hauts débits, matrice complexe, abattements élevés
Agroalimentaire / Procédé	MP ; Excilamps ; UV / H_2O_2	Charge élevée, oxydation + désinfection
Boucles ECS (tertiaire / santé)	Led UV-C ; LPHO compact	Légionelles, fonctionnement intermittent, IoT
CVC / Air	Excilamps (222 nm) ; Led UV-C	Démarrage instantané, présence humaine (selon les limites)
Surfaces (santé / industrie)	Led UV-C ; Excilamps	Traitement localisé, cycles courts et automatisables

* Procédés d'oxydation avancée

UV directement dans les réservoirs de stockage, soit de recourir à un désinfectant résiduel tel que le chlore. Ce procédé est également énergivore ; c'est pourquoi les recherches actuelles s'orientent vers le développement de nouvelles sources lumineuses, notamment les lampes UV à Led », explique Jean-Christophe Sioud.

De manière globale, on peut donc dire que la désinfection UV convient à toutes les applications où l'eau est claire et transparente. En outre, chaque technologie de désinfection UV possède des atouts et limites qui lui sont propres (*voir tableau 1*). Si les lampes au mercure sont problématiques par nature, leur fragilité est également un inconvénient, de même que le temps de chauffe. Si les technologies Led UV-C n'ont pas de tels problèmes, leur puissance optique est actuellement limitée et le rendement énergétique est encore nettement inférieur aux lampes classiques.

QUELLE TECHNOLOGIE POUR QUELLE APPLICATION ?

En traitement de l'eau, la désinfection UV est employée dans de multiples domaines : eaux potables et eaux usées municipales, aquaculture, agroalimentaire, pharmaceutique, microélectronique et, plus globalement, tous procédés industriels nécessitant une eau maîtrisée. Cette désinfection est également compatible avec les usages récréatifs : piscines privées, publiques, parcs aquatiques, aquariums, bassins décoratifs ainsi que les fontaines. En outre, bien que le champ d'application soit large, chaque technologie de désinfection UV possède des domaines d'application spécifiques (*voir le tableau 5*).

La désinfection de l'eau potable doit respecter une réglementation stricte en France depuis 2012 (arrêté du 9 octobre 2012), qui découle de réglementations déjà existantes avant cette date en Autriche, Allemagne et Suisse notamment. Le réacteur UV pour eau potable doit donc avoir une autorisation de mise sur le marché, à savoir l'obtention d'un certificat ACS UV délivré par des laboratoires indépendants et renouvelé tous les cinq ans – les inspecteurs peuvent contrôler les fabrications en usine à tout moment. Katadyn France a ainsi développé plus de 20 modèles de réacteurs compacts (gamme Aquafides) certifiés ACS UV Eau potable. Basés sur la désinfection UV basse pression (longueur d'onde de 254 nm), ces réacteurs inhibent la duplication des microorganismes afin de rendre l'eau potable du point de vue microbiologique. Selon son directeur Activité UV, Stéphane Sadoun, *« nos réacteurs UV Aquafides sont très courts, environ 1 m de long seulement, ce qui permet de les installer*

facilement dans des petits espaces. Ils sont très performants même lors d'épisodes orageux qui rendent l'eau moins claire et lorsque la transmittance UV est faible (85 % sur 10 mm). Et, tout cela, avec un nombre de lampes UV par réacteur réduit au minimum ».

Pour ce qui est des usages industriels, Katadyn utilise par ailleurs la longueur d'onde 185 nm afin de cliver les molécules organiques et réduire le taux de carbone organique total (COT) dans les eaux des process de rinçage en micro-électronique. Xylem propose également la réduction du COT pour les eaux ultra pures avec osmose : micro-électronique, vapeur d'eau ultra pure pour chaudières, etc.

De son côté, l'entreprise 1h2o3, spécialisée dans les skids de traitement d'eau modulaires, emploie la désinfection UV en traitement de l'eau potable et en réutilisation des eaux usées traitées (REUT). Sa dernière innovation consiste à intégrer des modules UV directement dans des filtres à tambour afin de désinfecter pendant la filtration, sans utiliser de volume supplémentaire ni de tuyauteries dédiées. L'entreprise a breveté un système utilisant des revêtements photocatalytiques activés par UV, capables de générer des radicaux hydroxyles directement sous l'eau. Selon Nicolas Meudal, son fondateur, « *cela permet une désinfection renforcée, tout en conservant une architecture compacte* ».

LA TECHNOLOGIE LED, AVENIR DE LA DÉSINFECTION UV

Concernant les dernières innovations, on peut également souligner que le champ d'application de la désinfection Led UV-C est en train de s'élargir, à mesure que la technologie gagne en maturité. L'entreprise Aquaphys, spécialisée en désinfection Led UV-C, a ainsi démarré son activité en 2023, avec un focus sur le bâtiment. Selon Alexandre Profit, « *jusqu'à aujourd'hui, les technologies UV-C étaient très peu utilisées dans le bâtiment, en partie à cause de la présence de mercure dans les lampes. La technologie Led UV-C nous permet désormais de répondre aux problématiques de destruction des légionelles dans l'eau chaude sanitaire des bâtiments collectifs et tertiaires* ».

Les fabricants cherchent tous à concevoir des installations moins énergivores, afin de limiter l'impact sur la consommation et les coûts d'exploitation. La compacité des équipements, la facilité de maintenance et l'optimisation de l'encombrement sont ainsi au cœur de leurs préoccupations. Pour le spécialiste des systèmes de désinfection par ultraviolet UVRER, « *le fait d'être à la fois concepteur et fabricant est un atout*

Les principales technologies de désinfection UV et leurs applications

Type	Principe / Technologie	Applications
UV-C basse pression (LP)	Lampe à vapeur de mercure basse pression Longueur d'onde : 254 nm	Traitement d'eau potable Désinfection des réseaux hospitaliers Bassins d'aquaculture Petites/moyennes stations d'épuration (STEP)
UV-C haute intensité (LPHO)	(idem que LP)	(idem que LP) Utilisées quand on veut densifier la puissance dans un encombrement réduit
UV-C moyenne pression (MP)	Lampe à vapeur de mercure moyenne pression Longueur d'onde : 200-300 nm	Gros débits (STEP industrielles/municipales) Piscines publiques Tours de refroidissement
Excilamps	Tube à émission d'un mélange gazeux excité Longueur d'onde : 222 nm	Charges élevées Effet combiné d'oxydation et de désinfection Présence humaine
Led UV-C	Led UV-C Longueur d'onde : 260-280 nm	Systèmes domestiques Purificateurs portables Distributeurs d'eau Désinfection en laboratoire ou en point d'usage
UV + procédés d'oxydation avancée	UV combiné avec oxydants pour générer des radicaux OH• UV / H_2O_2, UV / O_3, UV / TiO_2	Traitement micropolluants Contaminants émergents (résidus pharmaceutiques, pesticides, PFAS…) Traitement tertiaire avancé en STEP Eaux industrielles difficiles
UV + technologie membranaire	Association UV + membranes (UF/NF/OI) Désinfection et séparation physique	Pharmaceutique Microélectronique Eau ultra pure Réutilisation de l'eau (REUT)



© MPC UV Technology

Spécialisé dans la technologie des lampes UV-C immergées, MPC UV Technology travaille sur l'UV Led depuis plusieurs années.

majeur, car cela permet de répondre à ces enjeux avec des produits standard ou entièrement sur mesure, conçus au plus près des besoins réels».

Améliorer l'efficacité énergétique et l'optimisation des systèmes de désinfection UV est, en outre, un axe clé de développement pour les années à venir. Pour Jérémie Machemy, directeur commercial traitement des eaux chez Xylem, «*en termes de défi technologique, les lampes Led UV sont l'espoir d'avoir un traitement largement moins onéreux en termes de consommation énergétique et, donc, une application plus large des UV*».

La majorité des espoirs repose ainsi sur la technologie Led UV-C, seule alternative viable sur le long terme au remplacement des lampes au mercure, car, dans ce domaine, les innovations technologiques restent généralement limitées à l'amélioration de l'efficacité des lampes ou de leur durée de vie. Si la durée de vie des lampes Led dépasse 10 ans, contre 9 à 14 mois pour une lampe UV classique, traiter de gros débits en Led UV-C coûte encore cher, puisque le faible rendement oblige à multiplier le nombre de Led.

Mais pour Alexandre Profit d'Aquaphys, ce ne sera bientôt plus un problème puisque «*de nombreuses sociétés, notamment des start-up, se sont positionnées sur le sujet afin d'améliorer l'efficacité des Led UV-C*». Pour lui, «*d'ici cinq ans, les Led seront au même niveau que les lampes à vapeur de mercure*».

En outre, l'autre avantage majeur de la technologie Led UV-C est la possibilité de piloter les installations, ce qui n'est généralement pas possible avec des lampes classiques. C'est ce que fait Aquaphys avec Eaulistik : son système permet une supervision en temps réel, basée sur des capteurs, et intègre des modules Led UV-C, qui ont l'avantage d'être pilotables au même titre que les débits des pompes, le chauffage ou les autres paramètres.

Comme le précise Alexandre Profit, «*toutes nos solutions ont des systèmes de monitoring des débits, des températures mais aussi du flux UV effectif. Comme la dose de radiation est connue en temps réel, cela permet de s'assurer que le système fonctionne toujours correctement, mais aussi de gérer les problématiques de tartre, de développement de la corrosion et de sécurisation des réseaux d'eau sanitaires dans lesquels les modules UV-C sont intégrés*». Comme le rappelle MPC UV Technology, la technologie UV-C Led est connue depuis de nombreuses années mais elle était, jusqu'à présent, industriellement non viable du fait de son manque important d'efficacité et de rendement. L'évolution de la technologie

QUELLES NORMES ET RÉGLEMENTATIONS ?

Dans la plupart des pays d'Europe, la désinfection UV de l'eau potable se base sur des normes américaines ou allemandes (*voir tableau 3*). Ces normes garantissent la dose minimale de lumière UV dans l'eau, via des tests réels effectués sur des générateurs grandeur nature. Néanmoins, ces normes ne sont pas obligatoires dans les pays du sud de l'Europe, leur préconisation étant au bon vouloir des décideurs publics locaux. En Norvège, une norme spécifique existe concernant la dose UV à appliquer à l'eau de recirculation dans laquelle baignent les saumons d'élevage et seule la France possède une norme encadrant la déchloramination des piscines publiques. Mais en dehors de ces exceptions, il n'existe généralement pas de normes sur la dose UV à transmettre dans l'eau, aussi bien en agroalimentaire que dans la plupart des eaux de process. Dans l'industrie pharmaceutique, certains industriels exigent tout de même l'utilisation de calculs de dose stricts, mais sans référence à une norme. Et, en retraitement des eaux usées, aucune norme spécifique n'existe, bien qu'il soit généralement demandé au fournisseur d'apporter la preuve que son système est bien dimensionné pour traiter les éléments pathogènes. Enfin, en ce qui concerne la réduction du carbone organique total (COT), là non plus, il n'y a aucune norme : seule compte l'expérience de quelques spécialistes, pour le dimensionnement. Finalement, comme le rappelle Jérémie Machemy, directeur commercial traitement des eaux chez Xylem, «*la plupart des marchés n'ont aucune norme à laquelle se référer. Ce qui laisse la porte ouverte à tous types de dimensionnement pour la même application, et on remarque souvent des écarts très importants*». Selon lui, cette lacune normative complique le travail des industriels, de leurs fournisseurs en systèmes UV et des bureaux d'études, car il est difficile de savoir si le résultat dépend du dimensionnement ou d'un autre facteur. Néanmoins, compte tenu de la multitude d'applications requérant un traitement UV de l'eau, «*il ne serait pas étonnant que ce sujet soit pris en compte par les pouvoirs publics nationaux ou européens plus tard, comme cela a été le cas pour l'ozone et le certificat Biocide*», poursuit-il. En revanche, dans d'autres secteurs, comme le bâtiment (eau chaude sanitaire [ECS] notamment), le processus de certification ou, du moins, de validation semble incontournable. Alexandre Profit, directeur général d'Aquaphys, rappelle ainsi que «*les technologies Led UV-C devront passer par des étapes de normalisation*». Selon lui, «*le chemin normatif qui reste à parcourir est connu, et ce chemin passe par une validation du CSTB*[1]». Mais il demeure confiant en ce qui concerne les technologies Led UV-C, car certaines ont déjà été validées par la norme américaine NSF/ANSI 55 (Classes A & B) qui est considérée, depuis longtemps, comme la référence en matière de désinfection UV de l'eau potable.

1 *Centre scientifique et technique du bâtiment*

a permis l'émergence de nouvelles solutions encore plus performantes comme son réacteur UVc LED. Grâce à la focalisation du rayonnement UV-C dans la chambre de traitement (module breveté), le système atteint des caractéristiques remarquables en termes de désinfection (efficacité et rendement décuplés avec une longueur d'onde 275 nm), de stabilité de fonctionnement dans le temps, d'encombrement, de facilité de la maintenance (changement des modules en 5 min), etc.

Toutefois, il serait faux d'affirmer que les technologies de lampes à mercure sont totalement incompatibles avec le pilotage. Aquafides a, par exemple, développé des lampes UV basse pression basées sur la technologie brevetée Aquafides IPT, qui permet un contrôle « intelligent » de la température de l'amalgame dans la base de la lampe, grâce à une puce interne. Ces modèles permettent, en option et si le client le souhaite, une modulation statique et dynamique des lampes UV-C (qui sont dimmables) pour une efficacité optimale en fonction du débit et de la qualité de l'eau brute, tout en respectant la dose de 400 J/m² nécessaire à tout instant. En option également, on peut contrôler les débits, les doses d'UV, et assurer une maintenance à distance via Modbus TCP. Enfin, en dehors des technologies en elles-mêmes, UVRER souligne que les véritables innovations se situent davantage dans les modèles d'application, notamment dans le domaine de la REUT : « *Face aux épisodes de sécheresse récurrents et à la pression accrue sur les ressources hydriques dans de nombreux pays, la réutilisation des eaux usées traitées devient un enjeu stratégique. Dans ce contexte, la désinfection UV trouve de nouvelles opportunités, non pas parce qu'elle a changé mais parce que les besoins évoluent. Toutefois, même en période de stress hydrique, il est essentiel que les solutions de traitement mises en œuvre ne soient ni trop énergivores ni génératrices de pollution, afin d'éviter de déplacer la problématique. C'est dans cette logique que nous concevons des installations optimisées pour être les moins énergivores possible, tout en limitant au maximum les consommables nécessaires à leur fonctionnement.* »

RETOUR D'EXPÉRIENCE CHEZ LE FABRICANT VERNET GROUP



BWT – Laurent Grivet

Engagé dans une démarche de réduction de son impact environnemental, le Français Vernet Group, fabricant international de solutions thermostatiques, a choisi de convertir son réseau d'eau en boucle fermée sur son site pilote de Cinq-Mars-la-Pile (Indre-et-Loire). Ce changement permet de limiter drastiquement les prélèvements et rejets d'eau, tout en réduisant les besoins énergétiques liés à son traitement. Pour garantir la qualité de l'eau et prévenir les risques d'entartrage, de corrosion et de développement bactérien, Vernet Group a fait appel à l'expertise de BWT France. La solution retenue est l'ECO-UV qui combine rayonnement UV-C et peroxyde d'hydrogène pour une désinfection efficace et continue de l'eau circulante. Ce procédé biocide mixte permet en effet une maîtrise durable de la charge microbiologique, tout en réduisant l'utilisation de produits chimiques et l'impact environnemental des rejets. Grâce à cette technologie, Vernet Group a réduit sa consommation d'eau de plus de 98 %, passant de 100 m³ par semaine à seulement 1,5 m³, tout en maintenant l'excellence industrielle de ses produits. L'accompagnement personnalisé de BWT France – suivi technique, kits de contrôle et anticipation des enjeux – a permis à Vernet Group d'atteindre un haut niveau de performance, de sécurité sanitaire et de fiabilité.