

Le Ring

- . Corriger les problématiques liées à une eau calcaire
- . Garder claires les eaux circulation (planchers chauffants, radiateurs, ...)
- . Maîtriser les charges bactériennes et supprimer les biofilms

Dossier technique

Sommaire

- I) Les problématiques de l'eau : *p.2*
- II) La théorie : *p.8*
- III) Quelques témoignages : *p.11*
- IV) Résultats sur le calcaire : *p.15*
- V) Résultats sur les bactéries : *p.19*
- VI) Résultats sur les boues et MES (Matières en Suspension) : *p.26*
- VII) Résultats sur les corrosions des tuyaux : *p.36*
- VIII) Résultats sur le vivant (la non-toxicité du Ring) : *p.38*
- IX) Les gains financiers apportés par le Ring : *p.41*
- X) En pratique : *p.43*

I) Les problématiques de l'eau

Dans la nature, l'eau agit comme un puissant solvant. Sa capacité à dissoudre les minéraux et à équilibrer les milieux aqueux lui permet de façonner notre environnement, notamment en créant des formations spectaculaires comme les grottes souterraines à partir de la dégradation du calcaire. Cependant cette fonction naturelle est perturbée dans les réseaux d'eau des installations humaines : dans les tuyaux et canalisations l'eau est soumise à de fortes pressions, des hautes températures, voire à des ondes électromagnétiques.

Les propriétés naturelles de l'eau en sont profondément altérées, générant des conséquences notables

a)- Perte de sa capacité à dissoudre les minéraux :

- . précipitation excessive des minéraux, notamment du calcaire
- . formation de dépôts solides dans les canalisations et équipements
- . dysfonctionnements liés à l'accumulation de tartre

b)- Déséquilibres chimiques dans les réseaux :

- . les réseaux d'eau deviennent vulnérables à la corrosion et à l'entartrage
- . les interactions chimiques dans l'eau peuvent créer des réactions indésirables, augmentant les risques de dégradations des matériaux
- . les installations perdent en efficacité, impactant les performances et la durabilité des systèmes

c)- Conséquences sur la qualité de l'eau et des infrastructures :

- . apparition de dépôts favorise le développement bactérien, mettant en péril la qualité sanitaire de l'eau
- . les installations nécessitent un entretien plus fréquent, augmentant les coûts et les interruptions d'utilisation

Le calcaire dans la maison

Une eau calcaire va endommager prématurément les installations, notamment les appareils électroménagers et chauffe-eau.

Il est préconisé par exemple de détartrer et vidanger un chauffe-eau tous les 2 ou 3 ans, la formation de tartre sur les résistances pouvant augmenter le temps nécessaire à chauffer l'eau, et donc la consommation d'énergie (de même pour les machines à laver et autres appareils électro-ménagers).



Résistance d'un chauffe-eau électrique entartré

Les conséquences économiques du calcaire

Quelques exemples en termes de coûts de remplacement des appareils :

- Mitigeur thermostatique : de 150 à 500 euros
- Ballon Eau Chaude : 500 euros minimum
- Echangeurs à plaques : 200 euros minimum

Plus le calcaire s'accumule, plus vous dépensez d'énergie (chauffe-eau et chaudières)

- 1 mm de calcaire : 10% de surconsommation énergétique
- 3 mm de calcaire : 20 % de surconsommation énergétique
- 6 mm de calcaire : 30 % de surconsommation énergétique
- 9 mm de calcaire : 40 % de surconsommation énergétique

Les adoucisseurs traditionnels ont une durée de vie d'environ 10 ans, et nécessitent des consommables : de 150 kg de sel par an pour une maison, à plusieurs tonnes voire dizaines de tonnes par an pour une industrie.

De plus, un adoucisseur standard va enlever le calcium et le magnésium, et ajouter du sodium :

. pour les ERP (Etablissements Recevant du Public), il est interdit de poser un adoucisseur sur les réseaux d'eau froide, il ne se pose que sur les réseaux d'eau chaude.

. pour les particuliers il doit y avoir un piquage en amont de l'adoucisseur pour l'eau de boisson.

Les boues dans les circuits de chauffage

Dans les circuits fermés (planchers chauffants, radiateurs, climatiseurs), au fil du temps votre tuyauterie s'oxyde, formant des boues avec les sels minéraux contenus dans l'eau du circuit et les résidus de corrosion de ces tuyaux. Ces boues nuisent à la circulation et à la diffusion de chaleur, vous pouvez ainsi perdre jusqu'à 40% de la performance de chauffage. Il est important de placer un désemboueur sur le circuit de chauffage.



Eau d'un plancher chauffant sans désemboueur

Le Ring permet de corriger facilement ces problématiques, que ce soit pour un appartement, une cité HLM, des hôpitaux ou un complexe industriel.

Les développements bactériens dans l'eau

Le développement bactérien dans les réseaux d'eau est la conséquence d'un ensemble de facteurs, et la présence de couches de tartre dans les réseaux d'eau représente un milieu optimal pour cette prolifération. Ces micro-organismes forment à terme un biofilm pouvant abriter des bactéries pathogènes de type Escherichia coli, légionelles, ou encore des parasites tels que les Kystes de Giardia et générer des problèmes sanitaires.

Redonner à l'eau son équilibre naturel

Le Ring (issu de la technologie Phi d'Orion Technologies www.orion-technologies.fr) permet de restaurer les propriétés naturelles de l'eau et donc de garantir des réseaux performants et durables.

Le Ring traite directement les **causes des perturbations** rencontrées dans les réseaux d'eau, pas uniquement leurs symptômes.

. Le Ring **préserve le pouvoir dissolvant de l'eau** : en inhibant la précipitation des minéraux, les dépôts de calcaire ou d'autres solides sont fortement limités, évitant ainsi leur accumulation dans les installations.

. Le Ring **stabilise les milieux aqueux** : l'eau retrouve son rôle naturel de régulateur, minimisant les déséquilibres chimiques dans les réseaux et garantissant leur bon fonctionnement.

. Le Ring **protège les infrastructures** : les risques de corrosion, de formation de tartre et d'accumulation de biofilms sont réduits, assurant des systèmes plus fiables et plus performants sur le long terme.

. Le Ring **améliore la qualité de l'eau** : une eau équilibrée favorise des installations optimales et une meilleure sécurité sanitaire pour les utilisateurs, en limitant la prolifération bactérienne.

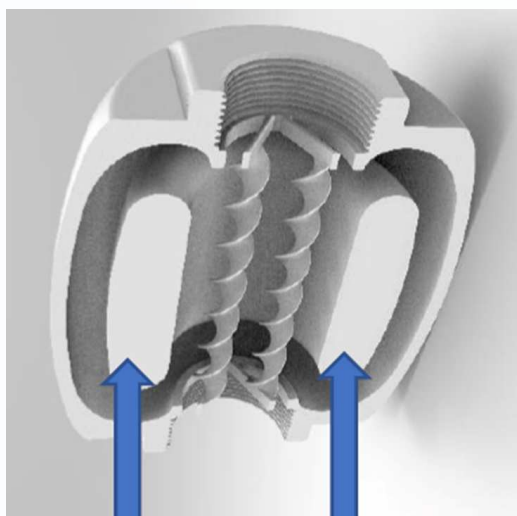
En restaurant l'équilibre naturel de l'eau et en s'attaquant aux causes des déséquilibres, le Ring agit sur :

- . **la longévité de vos équipements** : moins de pannes, moins d'entretien et une durée de vie prolongée
- . **des économies d'énergie** : une réduction des pertes thermiques et une performance optimisée
- . **une gestion de l'eau respectueuse de l'environnement** : le Ring est non invasif, sans produit chimique, sans consommable et ne nécessite aucune maintenance

Les procédés Orion Technologies sont le fruit de plus de 20 ans de recherches scientifiques et technologiques. Ces programmes de recherche et développement ont permis de concevoir des technologies capables de restituer à la molécule d'eau son plein potentiel, en renforçant son pouvoir de solvant et sa capacité à équilibrer les milieux aqueux.

Grâce aux procédés Orion Technologies, il n'est plus nécessaire de se contenter de traiter les conséquences des déséquilibres dans les réseaux d'eau : ces solutions innovantes s'attaquent directement au cœur des problématiques, en agissant sur les causes qui altèrent le comportement naturel de la molécule d'eau.

Le Phi (modèle initial intrusif)



Générateur d'ondes EBF
(Extrêmement Basses Fréquences)

Le Ring (modèle actuel non intrusif)



Le Ring est la version non invasive de la technologie Phi, qui reprend la partie « Générateur d'ondes EBF », avec les mêmes résultats voire meilleurs. Avec le Ring il n'est plus nécessaire de couper le tuyau pour poser l'appareil

Le Ring, pour lutter contre le calcaire

- **Prévention de l'entartrage** : le Ring modifie la manière dont le calcaire interagit avec l'eau, empêchant sa précipitation et sa fixation sur les surfaces.
- **Réduction des pannes et des coûts d'entretien** : en limitant la formation de tartre, le Ring prolonge la durée de vie de vos équipements et réduit les risques de dysfonctionnements.
- **Économies d'énergie** : des systèmes sans tartre garantissent des performances optimales et une réduction notable de votre consommation énergétique.

Le Ring, pour prévenir l'embouage

- **Réduction de l'oxydation** : le Ring stabilise l'eau et prévient la formation des oxydes métalliques responsables des boues.
- **Prévention des dépôts** : inhiber l'embouage garantit une meilleure circulation de l'eau et des performances optimales.
- **Propreté et durabilité des réseaux** : l'absence de boues limite les risques de prolifération bactérienne et prolonge la durée de vie de vos équipements.
- **Économies énergétiques** : en maintenant vos systèmes à leur rendement maximal, vous réduisez considérablement vos coûts de fonctionnement.

Le Ring, pour contrer la corrosion

- **Prévention des dépôts** : en inhibant la formation de corrosion, le Ring limite également l'apparition de boues et de tartres.
- **Efficacité prouvée sur le long terme** : adoptée par des installations partout dans le monde, la technologie Phi du Ring protège vos équipements tout en améliorant la qualité de l'eau.
- **Sans consommable ni énergie** : une approche écologique et économique.

Le Ring, pour maîtriser la prolifération bactérienne

- **Amélioration de la qualité de l'eau sanitaire** : en empêchant la formation de biofilms, le Ring aide à préserver la qualité de l'eau et limite le risque de contamination bactérienne.

Ces problèmes sont fréquents mais évitables ; avec la technologie du Ring, vous pouvez protéger vos circuits fermés contre l'oxydation, les dépôts et les bactéries, tout en optimisant leur efficacité énergétique, et protéger vos circuits ouverts contre les dépôts de calcaire.

La technologie du Ring, appelée aussi « technologie Phi » est une technique « énergétique », fréquente de traitement de l'eau, et diffère des techniques couramment utilisées. Certes elle peut de prime abord surprendre quant à ses caractéristiques, mais ses nombreux résultats et références obtenus sur le terrain en font une technologie reconnue dans le milieu industriel : Dalkia, Engie, Carrefour, les hôtels Marriot et de nombreux hôpitaux l'utilisent.

Le Ring a tous les avantages d'un adoucisseur (le calcaire ne se dépose plus), sans ses inconvénients puisqu'il agit sur la structure de l'eau et non sur sa composition chimique.

La technologie du Ring permet de traiter les boues et autres matières en suspension dans les circuits fermés de chauffage, et d'éviter les encrassements et détériorations (chasses d'eau, échangeurs à plaques) provoqués par les dépôts de calcaire.

Cette nouvelle solution technique et technologique d'optimisation du traitement de l'eau s'adresse aux secteurs de l'industrie, du bâtiment, aux collectivités, aux hôpitaux, aux logements, aux immeubles et bien sûr aux particuliers.

La technologie « Phi » n'est pas un filtre, ce n'est pas une technologie à aimants magnétiques ou encore un procédé à anodes de zinc sacrificielles. La quasi suppression des Matières En Suspension (MES) et des autres particules solides présentes en solution n'est pas due à un principe de filtration, mais à leur remise en solution, leur solvation, leur dissolution dans l'eau.

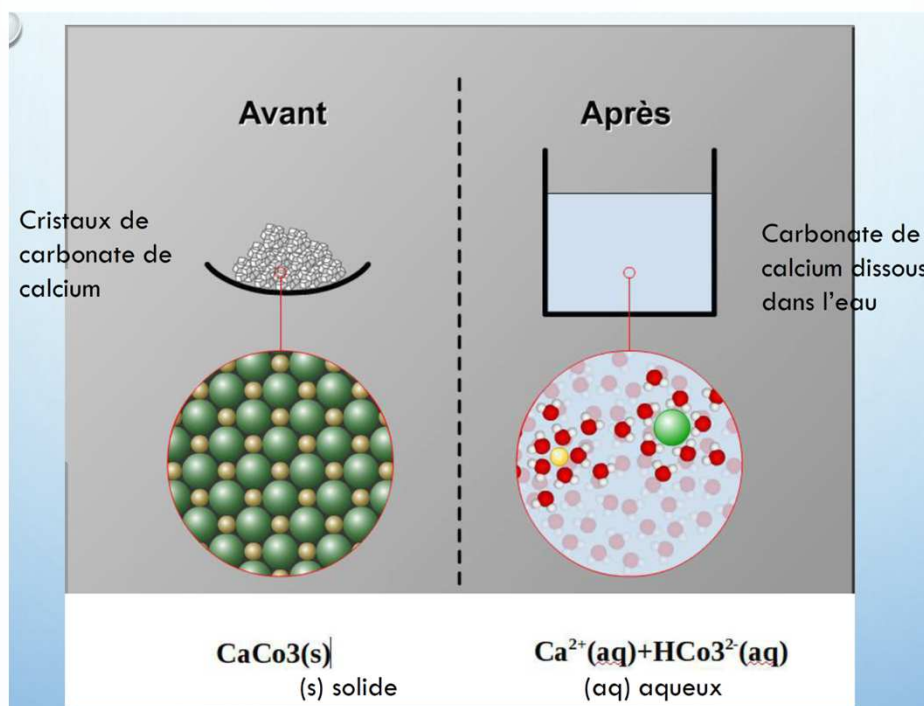
C'est grâce aux compétences développées au fil des ans et au travail d'équipe efficace entre Orion Technologies et ses distributeurs, que la technologie « Phi » a non seulement pu voir le jour, mais aussi pu être commercialisée depuis octobre 2019, tant sur le marché européen qu'international. Et ce après environ cinq années de développement et de reconnaissance pour son efficacité, notamment en ce qui concerne le traitement des boues dans les réseaux fermés, le traitement du calcaire dans les réseaux d'eau ainsi que ses résultats sur le vivant (élevages, horticultures, etc).

La technologie « Phi » bénéficie d'ores et déjà d'importantes références sur le marché français auprès de grands groupes tels que Dalkia et Engie, de centres hospitaliers, de logements sociaux, pour ne citer que ces derniers exemples.

Ces différents partenaires ont fait appel à « Phi » pour ses spécificités techniques, qui le placent aujourd'hui sur le marché comme une rupture technologique dans le traitement de l'eau, dans la mesure où celui-ci ne demande aucun entretien, ne nécessite l'ajout d'aucun produit chimique, fonctionne en autonomie sans aucun consommable et ne dispose pas de fin de vie programmée.

La technologie « Phi » constitue une innovation technologique, une réelle solution écologique et alternative aux solutions conventionnelles dans le domaine du traitement de l'eau.

Les résultats des analyses physicochimiques effectuées en laboratoire sont factuels : les concentrations des matières en suspension ainsi que la concentration des particules minérales présentes en solution sont considérablement réduites.



Quelques références



<https://www.orion-technologies.fr/>

<https://www.valrhonenergie.com/temoignages/>

II) La théorie

Le calcaire est une roche sédimentaire composée principalement de carbonate de calcium (CaCO_3) et de carbonate de magnésium (MgCO_3).

. La calcite est la forme incrustante du carbonate de calcium, ce sont des cristaux qui se déposent et adhèrent fortement aux parois. Noter que la calcite est un des constituant du marbre.

. L'aragonite se présente sous une forme non entartrante, non agrégante, c'est une poudre blanche (analogue à du talc). La plupart des eaux contiennent 80% de calcite et 20% d'aragonite.

La différence entre la calcite et l'aragonite c'est un simple arrangement de la manière dont les molécules sont mises ensembles. L'aragonite est environ 10 fois plus petite que la calcite. En passant l'eau dans le Ring/Phi, généralement on obtient une inversion de ces proportions, c'est-à-dire 80% d'aragonite et 20% de calcite. L'entartrage s'arrête et ne se dépose qu'une simple poudre blanche (l'aragonite) qui ne nécessite pas de produit antitartre pour l'enlever.

Le carbonate de calcium recristallise dans nos réseaux de distribution d'eau potable par rupture des liaisons hydrogène et modification des caractéristiques de la molécule d'eau, provoquées par la température, la pression, ou les ondes électromagnétiques. S'ensuivent des phénomènes de cristallisation, de formation de boues et autres MES (Matières en Suspension) : algues, bactéries, minéraux.

. Plus la chaleur est importante, plus on crée de la vapeur et plus les liaisons électrostatiques se brisent. Lorsque l'on fait bouillir de l'eau dans une casserole jusqu'à évaporation complète nous y trouvons les résidus secs composés de minéraux. Toutes les liaisons ont été fracturées, l'eau s'est évaporée et il ne reste que les minéraux qui ne sont plus à l'état hydraté : les minéraux sont à l'état solide.

. La compression des molécules dans les tuyaux d'eau crée une pression et une friction entre les électrons. Lorsqu'une molécule d'eau est sous forte pression on a un phénomène d'opposition moléculaire. En effet les liaisons électrostatiques soumises à ces pressions se rompent ou s'affaiblissent car elles sont extrêmement fragiles. Avec la pression il y a plus de chocs, plus de frictions, ce qui détruit ces liaisons. Lorsque vous vous frottez les mains vous créez de la chaleur, c'est la même chose pour les molécules d'eau.

. Troisième cause de la cassure des liaisons assurant la dissolution des minéraux dans l'eau : les appareils qui diffusent leurs champs électromagnétiques. De nombreux appareils (pompes, circulateurs, câbles électriques) génèrent et émettent des champs électromagnétiques allant des basses fréquences jusqu'aux micro-ondes. Ces ondes fracturent également les liaisons électrostatiques.

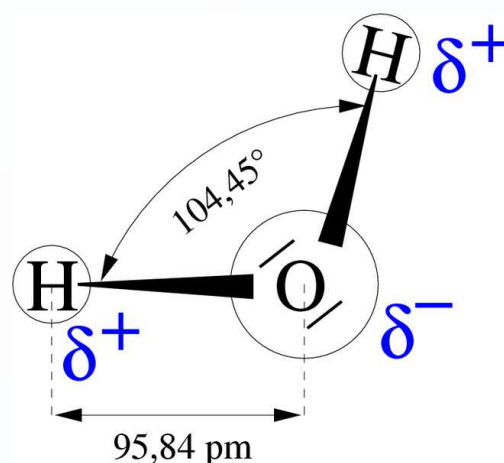
Cette déstabilisation de l'équilibre du milieu aqueux génère des variations du pH et du potentiel redox, et donc une diminution du pouvoir de solvatation de l'eau.

La molécule d'eau à l'état naturel

Caractéristiques d'une molécule d'eau : angle de $104,45^\circ$ et distance O et H de 95,84 picomètres, dipolaire (O charge négative, H charge positive).

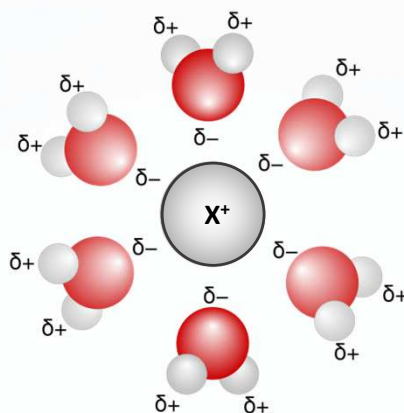
https://fr.wikipedia.org/wiki/Mol%C3%A9cule_d'eau

Ces caractéristiques donnent à l'eau son potentiel de solvatation (pouvoir de solvant) et permettent à une eau naturelle de solvater, dissoudre notamment les cristaux de carbonates de calcium présents dans un massif rocheux et de créer une grotte, une caverne, etc.



Cette polarisation permet à la molécule d'eau de dissoudre les corps ioniques en entourant chaque ion d'une coque de molécules d'eau par un phénomène de solvation. Le potentiel de solvation (ou d'hydratation) de l'eau est dû aux forces électrostatiques s'exerçant entre les molécules d'eau et les sels dissous.

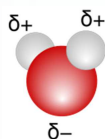
De par ses propriétés électriques et sa constitution moléculaire, l'eau est particulièrement apte à la mise en solution de nombreux corps gazeux, liquides polaires, et surtout solides.



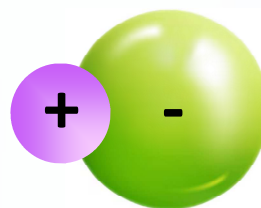
Le travail des molécules d'eau : la dissolution du calcaire.

Dans l'eau pure, la réaction de dissolution du carbonate de calcium est la suivante : $\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+}$

En milieu acide, l'ion carbonate (CO_3^{2-}) réagit avec l'ion hydrogène des acides (H^+) pour former du bicarbonate (HCO_3^-) : $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-$



Modélisation de la molécule d'eau H_2O
par une charge négative et 2 charges
positives (O^{2-} et 2 H^+)



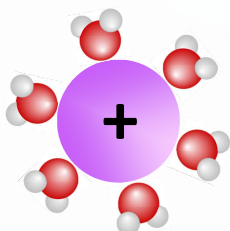
Modélisation de la molécule de carbonate
de calcium CaCO_3 par une charge positive et
une charge négative (Ca^{2+} et CO_3^{2-})

Les charges positives des molécules d'eau (H^+) vont venir se coller aux charges négatives du calcaire (CO_3^{2-}), et les charges négatives des molécules d'eau (O^{2-}) vont venir se coller aux charges positives du calcaire (Ca^{2+}). C'est la solvation du calcaire dans l'eau. Le carbonate de calcium qui était sous forme solide (donc visible) se transforme en ions CO_3^{2-} et Ca^{2+} , dissous dans l'eau donc invisibles. L'eau reprend sa transparence.

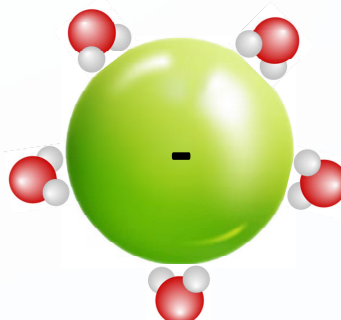
La solvation (ou action hydratante de l'eau) est le résultat d'une destruction complète ou partielle des divers liens électrostatiques entre les atomes et les molécules du corps à dissoudre, pour les remplacer par de nouveaux liens avec les molécules d'eau, et forger ainsi de nouvelles structures (c'est une réaction chimique).

Une solvation complète est une dissolution, et la dissolution des corps minéraux engendre une ionisation, c'est-à-dire la dissociation des molécules formant le cristal minéral, avec apparition d'ions chargés électriquement dotés d'une certaine mobilité en solution.

Les molécules
d'eau solvatent
un ion calcium



Les molécules
d'eau solvatent
un ion carbonate



Les techniques traditionnelles classiques consistent à traiter des conséquences des problématiques : pose d'un adoucisseur, nettoyage et détartrages réguliers, application de procédés chimiques, récupération des boues et autres matières en suspension, etc.

La molécule d'eau perd certaines de ses capacités (notamment d'hydratation de certains éléments en solution comme le carbonate de calcium) lorsqu'elle est soumise à des pressions ou à des températures élevées, ou soumise à des champs électromagnétiques ; la formation des boues et matières en suspension ne sont en réalité que la conséquence directe des perturbations rencontrées dans les réseaux d'eau.

Le principe fondamental de la technologie « Phi » est de redonner à l'eau sa capacité de solvant et de régulation, qu'elle a tendance à perdre dans les différents réseaux d'eau : la technologie « Phi » agit sur les phénomènes responsables de la déstabilisation et de la dégradation de la molécule d'eau dans les réseaux. Les fréquences générées par le Ring rééquilibrent les facteurs acido-basiques, oxydo-réducteurs et ioniques des milieux aqueux et des réseaux d'eau.

Afin de pouvoir agir sur ce facteur essentiel à la stabilisation des milieux aqueux, a été incorporé au coeur de la Technologie « Phi » un oscillateur générant une fréquence de très faible intensité (c'est la technologie des solutions liquides structurées), laquelle est en mesure d'entrer en résonance avec la molécule d'eau. **La technologie « Phi » ne demande aucune maintenance et n'a pas de durée limitée dans le temps, elle permet de régler de façon définitive les problèmes d'entartrage ou d'embouage dans les réseaux de chauffage, que ce soit de manière préventive ou curative.**

De plus le Ring diminue la tension superficielle de l'eau (c'est cette tension superficielle qui permet à un insecte de pouvoir marcher sur l'eau par exemple), ce qui donne à l'eau la possibilité de pénétrer en profondeur dans le tartre présent, et donc de la solvater.

Le Ring bénéficie de l'ACS (Attestation de Conformité Sanitaire) qui permet de poser le Ring sur les réseaux d'eau froide, puisque les qualités physico-chimiques de l'eau sont maintenues avec le Ring : physiquement il n'y a pas de contact du Ring avec l'eau. Tous les sels minéraux restent donc dans l'eau. Le carbonate de calcium CaCO_3 est toujours présent dans l'eau, mais passe sous forme ionique en aval du Ring.

La technologie du Ring est un traitement antitartre permanent des réseaux sanitaires (eau froide / eau chaude), un traitement des Matières En Suspension (MES) des circuits fermés de chauffage et climatisation, et un assainissement (biofilm, épuration bactérienne).

Cette technologie est adaptable pour une canalisation de 20 mm de diamètre à 1200 mm.

Sans coût de pose, sans coupure de réseaux, sans arrêt de production, sans maintenance, sans entretien, sans réglage, sans chimie, sans consommable. Des analyses de validation ont été réalisées notamment en milieu industriel et hospitalier, par des laboratoires indépendants.

III) Quelques témoignages

« En 2013, nous avons constaté un nombre important de fuites liées au tartre sur les chasses d'eau des WC des résidents du bâtiment principal. Afin d'être certains d'acquérir le bon équipement, nous avons décidé de réaliser un test sur une zone cible.

La durée se devait d'être significative : un an nous a semblé être incontestable. La zone se devait d'avoir un taux d'occupation constant : les colonnes desservant les services de maternité, médecine et chirurgie furent choisies.

Après avoir rencontré une dizaine d'entreprises, notre choix s'est finalement porté sur ValRhon'Energie. Les équipements et appareils de mesure furent mis en place sur deux colonnes voisines, l'une avec traitement, l'autre sans traitement.

Le résultat fut très significatif : la colonne équipée faisait clairement apparaître une économie d'eau de 54%.

La maintenance, hebdomadaire sur la colonne non-traitée, n'a plus eu de raison d'être sur la colonne traitée et ceci sur l'année de test.

Par la suite, nous avons équipé 45 autres colonnes. »

Régis VOLLE Ingénieur hospitalier principal des Hôpitaux Drôme Nord



HÔPITAL DE ROMANS



Zone test de 1 an : du 11/04/2013 au 11/04/2014

TRAITEMENT ANTITARTRE DE COLONNES D'EAU FROIDE

L'étude, menée en collaboration avec M. Régis VOLLE (Ingénieur Hospitalier, Responsable des Services Techniques), porte sur le niveau de fuites en eau liées au tartre.

Le bâtiment principal comporte des colonnes alimentant exclusivement les réservoirs des toilettes (8 par colonne).

	Colonne sans traitement anticalcaire	Colonne avec traitement anticalcaire	Ecart (=pertes)
Consommation d'eau en litres			
Par colonne et par jour	669	309	360
Par WC/jour	84	39	45
Par WC/an	30545	14098	16447

La pose de l'antitartre « Technologie Phi » a permis **une économie de plus de 16 m³ par an et par WC.**

**TRAITEMENT DE L'EAU ALIMENTANT
LA POMPE A VIDE DES AUTOCLAVES
PAR UN ANTICALCAIRE DN20 3m3/h**

**APRES 18 Mois de fonctionnement :
PAS de présence de calcaire**

	RAPPORT D'INTERVENTION 		SCHAEFER MAYERFELD FRANCE - MODIF FRANCE SAS 1 RUE EUGENE MARCEL 69000 VILLEURBANNE Tel: 04 72 52 36 66 Fax: 04 72 51 45 77 ur@mmgroup.fr www.mmgroup.fr																														
	Numéro : 000002148 Nom du client : CENTRE HOSPITALIER LUCIEN HUSSEL-VIENNE																																
Titre : FORMATION TECHNIQUE Type de travaux : CE TR - CE TOUTS RISQUES Equipement : 38VIE - CENTRE HOSPITALIER LUCIEN HUSSEL-VIENNE Nombre de cycles : 2811																																	
INFORMATIONS GENERALES																																	
Nom du demandeur : ESTELLE BONNET Date de la demande : 22/01/2021 Heure de la demande : 09:58 Date de début : 27/01/2021 08:00 Date de fin : 27/01/2021 10:59																																	
Anomalies constatées : Formation des techniciens :																																	
Diagnostic détaillé : formation des techniciens biomédicale aux nettoyage et graissage des joints de portes et nettoyage de la gorge des joints portes Contrôle de la pompe à vide pour vérifier pas de présence de calcaire Test de vide OK																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ressources</th> <th>Catégorie</th> <th>Date de début</th> <th>Date de fin</th> <th>Durée Prévue</th> <th>Durée Réal/Qté</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Intervenants</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- BRUNO BON</td> <td></td> <td>27/01/2021 08:00</td> <td>27/01/2021 10:15</td> <td>-</td> <td>02H15</td> </tr> <tr> <td>Total : Intervenants</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>00H00</td> <td>02H15</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Total</td> <td>00H00 02H15</td> </tr> </tbody> </table>				Ressources	Catégorie	Date de début	Date de fin	Durée Prévue	Durée Réal/Qté	Intervenants						- BRUNO BON		27/01/2021 08:00	27/01/2021 10:15	-	02H15	Total : Intervenants				00H00	02H15					Total	00H00 02H15
Ressources	Catégorie	Date de début	Date de fin	Durée Prévue	Durée Réal/Qté																												
Intervenants																																	
- BRUNO BON		27/01/2021 08:00	27/01/2021 10:15	-	02H15																												
Total : Intervenants				00H00	02H15																												
				Total	00H00 02H15																												
Signature du technicien :  Signé par : martin 																																	

« En 2017, les 14 sous stations de mon hôpital [Centre Hospitalier Lucien Hussel, Vienne] ont été équipées de la technologie ValRhôn'Energie : les réseaux d'eau sanitaire froid et Eau chaude ainsi que les réseaux de chaleur et d'eau glacée. Nous avons ainsi réglé les problématiques de tartre (Biofilm/Problèmes bactériens) sur l'eau potable et les problèmes de Matières en suspension ou /et boues sur les réseaux techniques chaleur et rafraîchissement.

Les charges de maintenance ont diminué de 20 % environ. Les services techniques et maintenance de l'hôpital sont pleinement satisfaits de cette technologie innovante et de ce fait, de nouveaux projets sont en cours avec ValRhôn'Energie. »

Raphaël CASSANO

Ingénieur en charge des travaux de la sécurité incendie & des risques environnementaux

*

Ils témoignent :

- L'eau est plus douce, plus claire, pure, presque "gourmande"
- La douche est devenue beaucoup plus agréable
- La peau est plus douce et il n'y a plus de rougeurs
- Les parois du lavabo se nettoient beaucoup mieux
- La théière s'essuie d'un coup de chiffon tout simplement
- La vaisselle sèche plus vite et n'est plus marquée par ces traces de calcaire
- L'acier inox du lave-vaisselle est redevenu brillant au bout de quelques semaines
- Même dans la bouilloire il n'y a plus de dépôt blanc ; le Ring fait le même travail qu'un adoucisseur, sans les inconvénients

Calcaire et bactéries

Site	Problématique	Solution ANTICALCAIRE VALRHON'ENERGIE	Résultats
Hôtel MARRIOTT – MONTPELLIER (34)	Fuites d'eau WCs liées au tartre – interventions fréquentes	PHI DN40 et RING50	Baisse des interventions sur les chasses d'eau de l'ordre de 60% (pbs mécaniques sinon)
Résidence Le Perron/ CH SAINT MARCELLIN (38)	Forte Charge bactérienne sur les 2 sous stations	2 PHI RING	Baisse des valeurs ATP ^(*) de 30% sur l'ECS ^(**) et de 50% sur le bouclage en moins de 2 mois
CH Lucien Hussel – VIENNE (38)	Calcaire sur réseau d'eau alimentant la POMPE A VIDE DES AUTOCLAVES	RING 20	Plus aucune présence de calcaire
EHPAD Les Terrasses du Rhône – CHASSE/RHÔNE (38)	Forte charge bactérienne	RING 50 Arrivée EF RING 40 Sortie adoucisseur RING 40 Réseau ECS	Mesures ATP repassées à < 3 log sur l'ECS; Risque de légionelle quasi inexistant
Carrefour – SALAISE SUR SANNE (38)	Entartrage cannes à buées Fours de boulangerie	RING15	Gain de maintenance et production de buée régulière
Gendarmeries Bellegarde sur Valserine, Belley, Chalamont et Gex (01)	Remplacement des Adoucisseurs au sel trop couteux + pénibilité du chargement en sel,	31 ANTICALCAIRES PHI sur divers réseaux et bâtiments	Gains financiers et pratiques

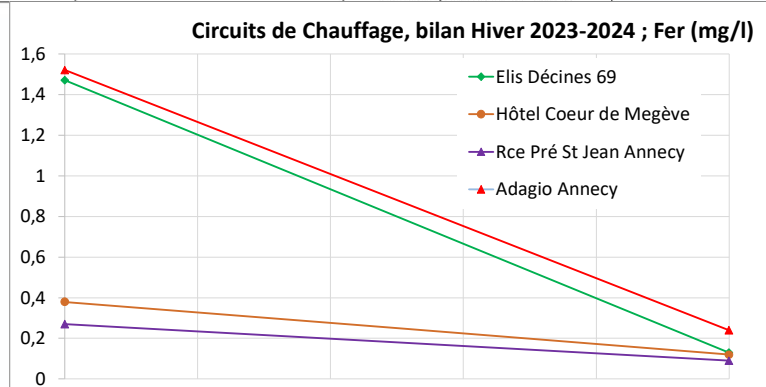
(*) : L'ATP-métrie permet de mesurer la charge bactérienne totale de l'eau

(**) : ECS : eau chaude sanitaire

Matières En Suspension minérales (Fer, Cuivre,...) ou organiques (algues ou bactéries)

Site	Réseau traité	Solution VALRHON'ENERGIE	MES début (mg/L)	MES fin (mg/L)	Laboratoire
Vienne Condrieu Agglomération (38)	Réseau de Chaleur Grand Estressin	RING 100 et 150	305	<2	CARSO
DENSO TANGER (Groupe Toyota) - MAROC	Circuit de refroidissement	RING 150	210760 germes/ml	2443 germes/ mL	ATP-Métrie
CH de Rocheplane (38)	Réseau primaire chauffage	RING 65	Eau limpide		Photos contrôleur de circulation
Center Parcs Les Trois Forêts (41)	Réseau primaire chauffage	160 PHI D20	Plus de maintenance		Plus de maintenance
CHS Saint-Ylie Jura - DOLE (39)	Réseau chauffage sous station	PHI D32	120	2,8	LDA 39
CH Le Vinatier – BRON (69)	Réseau chauffage 42 sous stations	PHI D25 à 65	13,3	<5	CENTRE HYDREX
Korian Les Arbelles - BOURG EN BRESSE (01)	Réseau de chauffage	2 PHI D32	863	12	VEOLIA

Installation	Elis Décines 69	Hôtel Cœur de Megève	R ^{ce} Pré St Jean Annecy	Adagio Annecy
Chauffage bureaux/ ateliers	Chauffage du bâtiment	Chauffage du bâtiment	Change Over (chauffage clim)	
Date d'équipement	Novembre 2023	Décembre 2023	Janvier 2024	Juin 2023 sur Change Over
Appareil	RING DN50	RING DN40	RING DN40	RING DN40
Image				
Taux de fer AVANT	1,47 mg/l	0,38 mg/l	0,27 mg/l	1,52 mg/l
Taux de fer APRES	0,13 mg/l	0,12 mg/l	0,09 mg/l	0,24 mg/l
Constats clients	Chauffe améliorée sur radiateurs de la zone bureaux où les occupants avaient froid les hivers précédents. Aucune plainte cet hiver...	Chauffe améliorée sur les terminaux, notamment, certains radiateurs qui ne chauffaient plus depuis plusieurs années.	Chauffe améliorée sur les terminaux, notamment, sur certains radiateurs qui ne chauffaient que sur la partie haute. Toute la surface des radiateurs est maintenant chaude.	Clim et chauffe améliorée sur ventilo-convecteurs. Les vannes 3 voies de régulations se bouchaient souvent avant la pose du RING. D'après le prestataire de maintenance, plus aucun appel client pour cela depuis Juillet 2023



*



COMPTE-RENDU D'EXPERIENCE

Pose d'un désemboueur permanent en mars 2019 sur réseau d'eau glacée d'IRM: DS-D50 laiton

Centre Hospitalier Lucien HUSSEL
Montée du Docteur CHAPUIS
38200 VIENNE

Co-auditeur: M. Raphaël CASSANO, Ingénieur en charge des travaux



Centre
HOSPITALIER
Vienna

Lucien Husser

VALRHONENERGIE/IRM HÔPITAL DE VIENNE38

Durant des années, la maintenance de ce réseau d'eau glacée a été problématique : fréquence des interventions, perturbation de l'activité du service, coûts. Le désemboueur permanent (technologie Phi) a été posé en mars 2019. La phase curative, de l'ordre de 4 semaines a réclamé une attention particulière (filtres sur by-pass), à ce jour aucune maintenance particulière n'est nécessaire. La teneur en M.E.S est au 20/10/2020 inférieure à 2mg/l de frigoporteur.

IV) Résultats sur le calcaire



Avant...

... et après seulement 6 mois : tout le calcaire a été dissous

*

ValRhône
Energie

ZA de Louze/38550 AUBERIVES SUR VAREZE

T : 04 74 84 57 42 - P : 06 63 49 18 16

N° fournisseur : 084 176

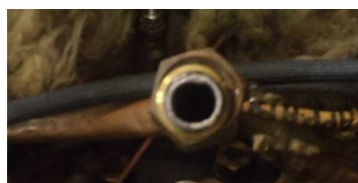
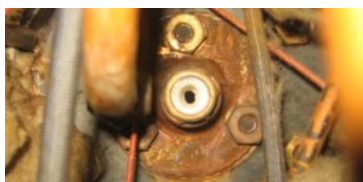
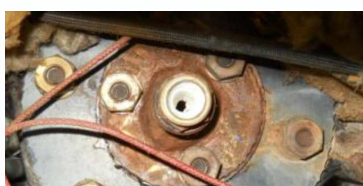
HYPERMARCHÉ SALAISE SUR SANNE (38)



Installation sur canne à buée et alimentation canne à buée

Avant la pose : 30/05/2012

Après la pose : 27/06/2012



Augmentation de la section de passage des buses de 50 à 80% en un mois



BONTAZ, Tunisie, 12 octobre 2024

Réchauffeur industriel, avec une dureté de l'eau de 32 °TH (=43°F, c'est-à-dire une eau très dure)



Flotteur fortement entartré d'un réchauffeur, avant installation d'un Ring Phi DN20 (octobre 22)



Détartrage en cours après seulement un mois (novembre 22)

*

Traitement du calcaire dans un échangeur à plaques

Un échangeur à plaques est un dispositif qui permet de transférer la chaleur d'un fluide circulant dans un réseau primaire à un second fluide circulant dans un réseau secondaire. Ce transfert de chaleur se fait par des échanges convectifs (le fluide du circuit primaire chauffe des plaques, et ces plaques chauffent le fluide du circuit secondaire. Il y a transfert de chaleur, sans transfert de fluide).

L'enjeu d'un échangeur à plaques est d'optimiser le transfert d'énergie entre un circuit primaire et un circuit secondaire. Idéalement les températures de sortie des circuits primaires et secondaires sont égales : toute l'énergie calorifique du circuit primaire a été transmise au circuit secondaire.

Le pincement est l'écart entre les retours du primaire et le retour du secondaire :

$\text{Pincement} = T^{\circ} \text{ sortie primaire} - T^{\circ} \text{ sortie secondaire}$

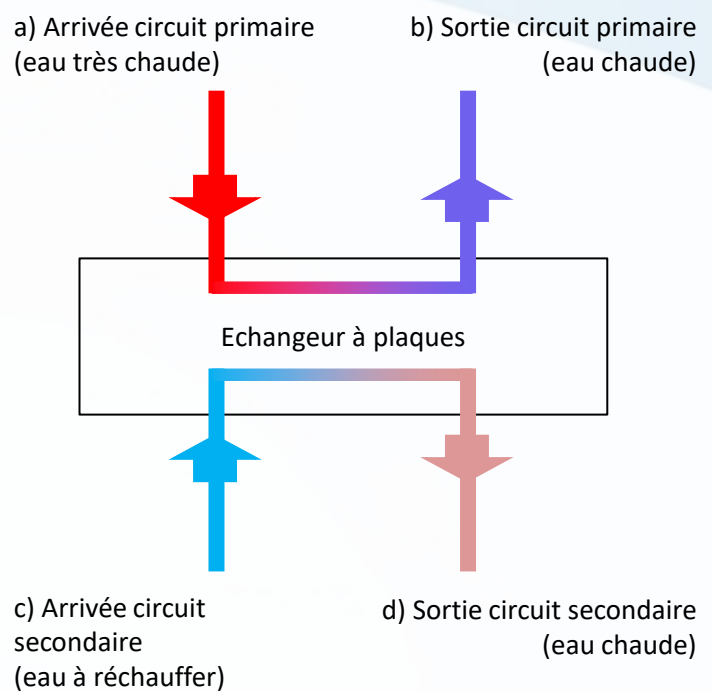
Au-delà d'une différence de 5°C, cela constitue une alerte.

L'échangeur à plaques est équipé de sondes thermiques et fournit les températures en temps réel des quatre circuits qui traversent l'échangeur ;

- a) Arrivée circuit primaire
- b) Sortie circuit primaire
- c) Arrivée circuit secondaire
- d) Sortie circuit secondaire

Le protocole pour le traitement du calcaire sur un échangeur à plaques a été établi en partenariat avec la société Dalkia afin de mettre en évidence l'efficacité de la technologie « Phi ».

Le site sélectionné est un bâtiment résidentiel de vingt appartements à Thonon-les-Bains de la « RESIDENCE LA RENOVATION ».



Le bâtiment est alimenté en eau de ville, laquelle a un taux hydrotimétrique (TH) de 38°f, ce qui est considéré comme dure, voire très dure. Le calcaire présent dans cette eau se cristallise et vient s'incruster sur le réseau sanitaire (c'est le circuit secondaire) et notamment au niveau de l'échangeur à plaques du réseau d'eau chaude sanitaire (ECS). Ce phénomène d'entartrage perturbe et réduit les échanges thermiques entre le circuit primaire et secondaire.

Un bouclage ECS permet que l'eau chaude soit en permanence en circulation, maintenue à température grâce ici à l'échangeur à plaques. L'utilisateur aura ainsi une température chaude au robinet immédiatement, ce qui n'est pas le cas si la tuyauterie refroidit entre 2 utilisations.

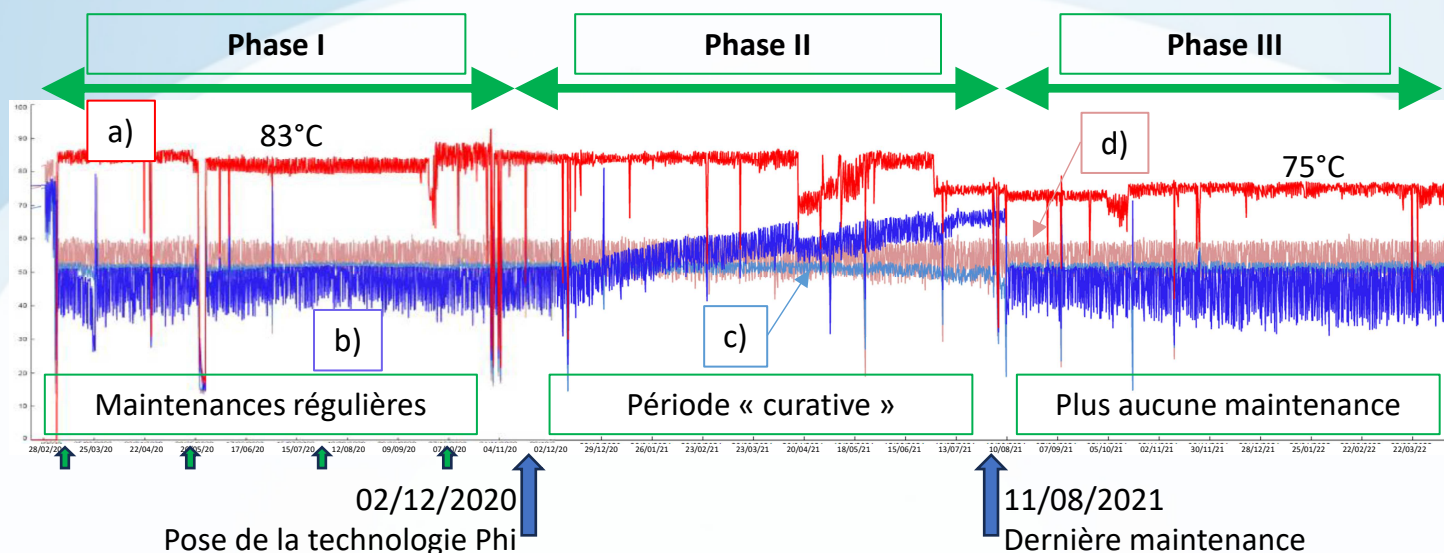
La maintenance et le suivi des réseaux de ce bâtiment résidentiel sont assurés par la société Dalkia, qui doit intervenir plusieurs fois par an afin de nettoyer les échangeurs entartrés.

L'objectif de ce protocole a été de mesurer la capacité de la technologie « Phi » à traiter le calcaire dans un circuit d'eau chaude sanitaire qui est maintenu entre 48°C et 58°C.

Les courbes

- . En rouge vif : « a) Arrivée du circuit primaire » (le plus chaud).
- . En bleu foncé : « b) Sortie circuit primaire » (le plus froid en théorie). Lorsque le rendement de l'échangeur se détériore, cette température augmente ; c'est le cas ici, de décembre 2020 à fin mars 2021.
- . En bleu clair : « c) Arrivée circuit secondaire », c'est l'eau à réchauffer
- . En rose clair : « d) Sortie circuit secondaire », c'est l'eau réchauffée, utilisée ici sur un bouclage d'eau chaude sanitaire ECS.

Quand l'échangeur commence à s'entartrer, la surface d'échange se réduit limitant ainsi les transferts de calories entre le primaire et le secondaire. Le transfert d'énergie thermique se fait moins bien et la température de sortie du primaire s'élève, puisque l'eau du primaire n'a pas transmis au secondaire ses calories au cours du passage dans les alvéoles de l'échangeur. Le tracé du retour primaire dépasse alors le tracé du retour du circuit secondaire (visible durant la phase II) : on parle alors de pincement important, synonyme de perte de rendement.



Phase I) : le premier tiers du graphe (du 29 janvier 2020 au 2 décembre 2020) correspond à la section avant traitement. La température en sortie du circuit primaire (bleu foncé) est inférieure à la température de sortie du secondaire (en rose clair), ce qui indique que les échanges thermiques se font correctement entre le circuit primaire et le secondaire. Avant la pose des systèmes « Phi », des opérations de maintenance sur les échangeurs étaient nécessaires ; elles ont été réalisées très régulièrement afin de conserver de bonnes performances. Ces interventions consistent à ouvrir l'échangeur pour procéder à un nettoyage manuel des plaques ; elles ont eu lieu au cours des années, 2019 et 2020 à raison d'une intervention tous les 2 à 3 mois environ. L'on peut observer sur le tracé une absence de pincement avant l'installation des systèmes, en raison des opérations de nettoyage réalisées.

Phase II) : suite à l'installation des deux « Phi C32 », il s'en suit un phénomène de pincement qui s'étale du mois de décembre 2020 (pincement de 1°C) jusqu'au mois d'août 2021 (pincement de plus de 20°C). Le pincement observé représente la **phase curative** du traitement opéré par les systèmes « Phi » : en effet, il se produit un phénomène de relargage de fractions de plaques de calcaires du réseau sanitaire, le calcaire se décrochant des parois, s'accumulant au niveau de l'échangeur et perturbant les échanges thermiques. **C'est pour cette raison qu'il est préconisé de maintenir les étapes de maintenance/nettoyage durant les premières semaines**, ce qui n'a pas été fait ici : l'échangeur n'a été nettoyé qu'au mois d'août 2021.

Pendant la période curative de décrassage des réseaux, les matières cristallisées et adhérentes à la tuyauterie (ainsi d'ailleurs que les boues présentes en bas de radiateurs ou dans des circuits de planchers chauffants) se détachent et se mettent en suspension. S'en suit un relargage de ces particules dans toutes les installations équipées de la technologie « Phi » sur cette période : durant cette phase de nettoyage tout ce qui a été déposé va être remis en suspension ; au bout de 15 jours voire 3 semaines le Ring va commencer à solvater, à dissoudre les MES. Et dans le cas des installations très anciennes il peut parfois survenir de la micro-fuite sur les tuyaux en cuivre (qui était colmatés par le tartre), et/ou des obstructions des mousseurs situés à la sortie des robinets.

Phase III) : après la dernière opération de nettoyage on observe une absence de pincement, et ce sans avoir recours à des opérations de nettoyage manuel des échangeurs. De août 2021 à février 2022 aucune intervention n'a été nécessaire, l'eau a retrouvé sa capacité naturelle à dissoudre le calcaire.

Contrairement à la majorité des substances chimiques, la solubilité du calcaire diminue avec l'augmentation des températures. Or, nous constatons à travers ce protocole qu'en présence des systèmes « Phi », l'eau chaude du réseau secondaire est à nouveau en capacité de dissoudre le calcaire, qui passe à nouveau de l'état solide à l'état hydraté : même pour des températures de l'eau à 75°C, la technologie Phi reste pleinement efficace.

Noter qu'à l'issue de l'expérience les températures départ (rouge) du réseau primaire sont abaissées d'environ 8°C tout en conservant les températures de l'ECS, ce qui représentant ainsi une économie d'énergie substantielle.

V) Résultats sur les bactéries

Calcaire et prolifération bactérienne

Les bactéries sont des indicateurs de perturbation des solutions aqueuses et d'un déséquilibre manifeste du milieu considéré.

La présence de couches de tartre dans les réseaux d'eau représente un milieu optimal pour le développement des micro-organismes, formant à terme un biofilm pouvant abriter des bactéries pathogènes. De plus le carbonate de calcium constitue une ressource pour les microorganismes qui transforment le carbone en carbone organique. À travers l'activité bactériologique dans les réseaux, ce carbone se transforme en polysaccharides qui sont les principaux constituants des biofilms dans les circuits d'eau ; un biofilm est une forme de vie très résistante, composé de structures très complexes ainsi que d'une matrice de protection qui lui permet de résister aux agressions extérieures (antibiotiques, solutions désinfectantes, etc...).

Dans les canalisations, les micro-organismes sont soit à l'état libres (planctoniques), flottant dans le milieu aqueux, soit regroupés dans un biofilm fixé contre les parois des tuyaux. Pour éviter les problèmes sanitaires, la quantité de bactéries doit être contrôlée, et le cas échéant être régulée. En diminuant drastiquement les matières en suspension et particules minérales avec le Ring, de facto la charge bactérienne présente dans l'eau s'effondre.

L'installation d'un adoucisseur traditionnel n'est pas nécessairement synonyme de zéro risque sanitaire : même en l'absence de calcaire les canalisations sont exposées au risque de développement bactérien dans les réseaux, notamment avec la présence de bactéries planctoniques qui forment à terme un biofilm sur la paroi des tuyaux, qu'ils soient métalliques ou plastiques.

La technologie « Phi » amène une solution curative et préventive afin de mieux sécuriser les problèmes très sensibles liés au développement bactérien, dans les milieux hospitaliers et les EHPAD notamment : si le milieu aqueux n'est pas propice, les bactéries ne pourront pas se développer (de même que de nouvelles bactéries ainsi que des biofilms pourront se redévelopper après une simple désinfection si le milieu reste propice).

La technologie « Phi » n'est pas un procédé bactéricide : le mode d'action n'est pas chimique, on n'agit pas par oxydation de la membrane cytoplasmique des agents pathogènes.

La composition et la structure des communautés bactériennes fluctuent en fonction du changement des propriétés de l'eau : ainsi les modifications apportées à l'eau par le Ring modifient l'activité bactérienne, empêchent la reviviscence des bactéries ainsi que leur développement : la solvatation du carbonate de calcium par l'eau en bicarbonate de calcium constitue un facteur fortement limitant pour la croissance des microorganismes (le calcaire ne peut se déposer si l'eau récupère ses capacités d'hydratation).

Le Ring n'est pas une technologie bactéricide, mais bactériostatique : il va amener les bactéries à faire une coque, dans laquelle elles vont hiberner. Les bactéries vont arrêter de sporuler, arrêter de faire du biofilm et arrêter de se reproduire.

La technique utilisée pour quantifier la charge bactérienne totale présente dans les réseaux est l'ATP-métrie (l'ATP, Adénosine Triphosphate, est un constituant de la cellule).

L'ATP-métrie est une mesure de la flore totale, ce qui signifie qu'elle ne peut pas identifier spécifiquement les bactéries ou d'autres espèces. Cette technique est utilisée comme indicateur pour évaluer le risque de contamination de l'eau par des microorganismes pathogènes, comme par exemple le risque de légionelle.

L'ATP-métrie permet de mesurer la charge bactérienne totale de l'eau ; le niveau de risque de légionelle est :

- . peu présent lorsque l'ECS (Eau Chaude Sanitaire) contient moins de 1 000 germes/ml
- . très important lorsque l'eau contient plus de 10 000 germes/ml

Pour l'eau froide sanitaire le niveau doit être inférieur à 300 germes/ml

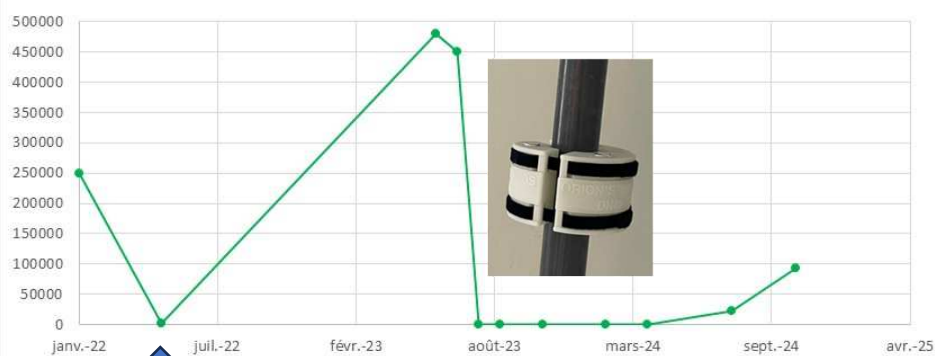
Les multiples retours d'expérience dans le domaine du traitement des réseaux sanitaires nous montrent qu'un circuit ECS (Eau Chaude Sanitaire) équipé de la technologie « PHI RING » voit son taux d'ATP baisser et se stabiliser entre 300 et 1 000 germes/ml.

CIRCUIT D'EAU ADOUCIE RECYCLEE - INDUSTRIE

Abattement bactérien - Traitement d'eau de type physique

	bactéries par ATP (germes/ml)
janv-22	250000
mai-22	1300
juin-23	480000
juil-23	450000
août-23	470
sept-23	504
nov-23	314
fev-24	284
avr-24	289
août-24	23100
nov-24	93200

CIRCUIT D'EAU ADOUCIE (germes/ml)



Opération ponctuelle
de désinfection
chimique et vidange
complète du circuit

Période de
traitement avec les
RINGS

PECTINAE 2024

- . Réapparition du développement bactérien après une simple désinfection
- . 3 appareils RINGS ont été mis à disposition pendant 12 mois (de juillet 23 à juillet 24), l'objectif était de valider les améliorations apportées pour supprimer progressivement les traitements chimiques en place. À l'issue des 12 mois, le client n'ayant pas pu investir (manque de budget), il a décidé de reprendre les traitements chimiques. Réapparition rapide d'une coloration grise de l'eau avec dépôts importants récupérés dans le filtre.

Eau de chaudière : concentrations des matières en suspension et des particules minérales présentes en solution ...

Identification dossier : LSE19-173485 **Référence contrat :** LSEC19-6377
Identification échantillon : LSE1910-28880-2
Nature: Eau de chaudière
Origine : chaudière-caloporteur brut
Dept et commune : 38 ST ROMAIN DE SURIEU
Prélèvement : Prélevé le 18/09/2019 à 12h00 Réception au laboratoire le 02/10/2019
 Prélevé par le client VALRHONE / C.L

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Date de début d'analyse le 02/10/2019

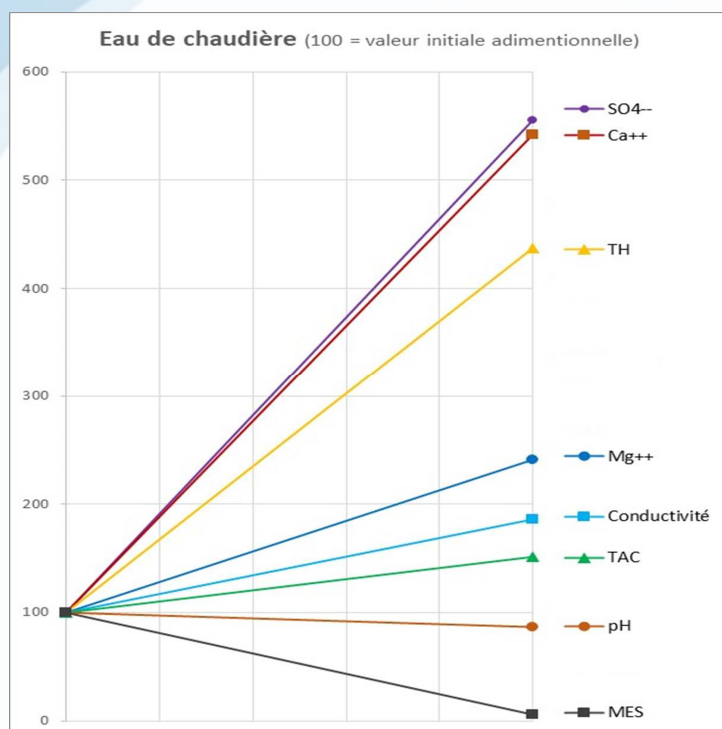
Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
Analyses physicochimiques							
<i>Analyses physicochimiques de base</i>							
pH	9.40	-	Electrochimie	NF EN ISO 10523			#
Température de mesure du pH	19.9	°C					
Conductivité électrique brute à 25°C	177	µS/cm	Conductimétrie	NF EN 27888			#
TA (Titre alcalimétrique)	0.00	° f	Potentiométrie	NF EN 9963-1			#
TAC (Titre alcalimétrique complet)	11.20	° f	Potentiométrie	NF EN 9963-1			#
Matières en suspension totales	1350	mg/l	Gravimétrie après filtration-filtre Whatman 934 AH	NF EN 872			2
TH (Titre Hydrotimétrique)	2.00	° f	Calcul à partir de Ca et Mg	Méthode interne M_EM144			#
Cations							
Calcium dissous	5.2	mg/l Ca++	ICP/AES après filtration	NF EN ISO 11885			#
Magnésium dissous	1.7	mg/l Mg++	ICP/AES après filtration	NF EN ISO 11885			#
Anions							
Sulfates	0.9	mg/l SO4--	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1			#
Métaux							
Aluminium dissous	0.12	mg/l Al	ICP/AES après filtration	NF EN ISO 11885			

... et 5 semaines après installation du procédé « Phi »

Date de début d'analyse le 12/11/2019

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
Analyses physicochimiques							
<i>Analyses physicochimiques de base</i>							
pH	8.11	-	Electrochimie	NF EN ISO 10523			#
Température de mesure du pH	20.6	°C					
Conductivité électrique brute à 25°C	329	µS/cm	Conductimétrie	NF EN 27888			#
TA (Titre alcalimétrique)	0.00	° f	Potentiométrie	NF EN 9963-1			#
TAC (Titre alcalimétrique complet)	16.95	° f	Potentiométrie	NF EN 9963-1			#
Matières en suspension totales	73	mg/l	Gravimétrie après filtration-filtre Whatman 934 AH	NF EN 872			#
TH (Titre Hydrotimétrique)	8.74	° f	Calcul à partir de Ca et Mg	Méthode interne M_EM144			#
Cations							
Calcium dissous	28.2	mg/l Ca++	ICP/AES après filtration	NF EN ISO 11885			#
Magnésium dissous	4.1	mg/l Mg++	ICP/AES après filtration	NF EN ISO 11885			#
Anions							
Sulfates	5.0	mg/l SO4--	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1			#
Métaux							
Aluminium dissous	< 0.10	mg/l Al	ICP/AES après filtration	NF EN ISO 11885			

Eau de chaudière : concentrations des matières en suspension et des particules minérales présentes en solution, en graphe, après 5 semaines de présence de la technologie Phi



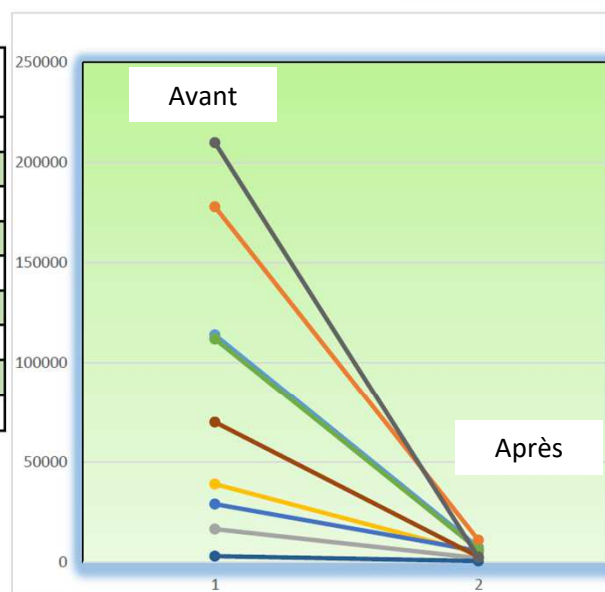
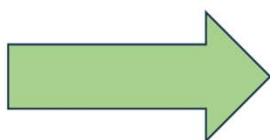
. Augmentation des concentrations en ions calcium et magnésium : le calcaire (CaCO₃ et MgCO₃) est passé en solution

. Augmentation du TH (titre hydrotimétrique, indicateur de minéralisation de l'eau) : les matières solides se sont dissoutes dans l'eau

. Effondrement des MES, Matières en Suspension : l'eau est revenue claire, les boues se sont dissoutes dans l'eau

*

	bactéries par ATP (germes/ml) AVANT	bactéries par ATP (germes/ml) APRES
Site Industrie N°1	114000	7400
Site Industrie N°2	178000	11000
Site Industrie N°3	16500	2000
Site Industrie N°4	39000	4300
Site Industrie N°5	210000	2400
Site Industrie N°6	112000	6250
Site Industrie N°7	300000	20000
Site Industrie N°8	70000	2700
Site Industrie N°9	29000	5600



PECTINAE

370 CHEMIN DU GACHET 38540 ST JUST CHALEYSSIN

04 72 70 32 88 - 06 61 94 91 65 contact@pectinae.com

- . Effondrement de la charge bactérienne
- . Clarification des eaux de circulation

Demandeur	VAL RHONE ENERGIE 38	Installation	Réseau bouclé d'ECS collective
Contact	Mr LOUSSOUAN	Tel	06.62.92.43.31

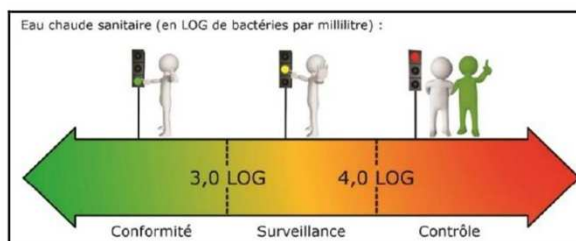
Mesures ATP du 2/5/22 AVANT pose RING PHI	Concent. ATP pg/ml	Charge bactérienne germes/ml	Log
EAU FROIDE ENTREE ADOUCISSEUR	0,44	436	2,64
EAU FROIDE SORTIE ADOUCISSEUR	0,46	462	2,66
EAU CHAUDE SANITAIRE DEPART	1,28	1282	3,11
EAU CHAUDE SANITAIRE RETOUR	2,80	2800	3,45
EAU CHAUDE SANITAIRE Pt D'USAGE MITIGEE RDC	3,10	3097	3,49

Mesures ATP du 02/09/22 – 4 mois après pose RING	Concent. ATP pg/ml	Charge bactérienne germes/ml	Log
EAU FROIDE ENTREE ADOUCISSEUR	0,29	290	2,46
EAU FROIDE SORTIE ADOUCISSEUR	0,34	340	2,53
EAU CHAUDE SANITAIRE DEPART	1,15	1146	3,06
EAU CHAUDE SANITAIRE RETOUR	1,63	1631	3,21
EAU CHAUDE SANITAIRE Pt D'USAGE MITIGEE RDC	1,62	1618	3,21

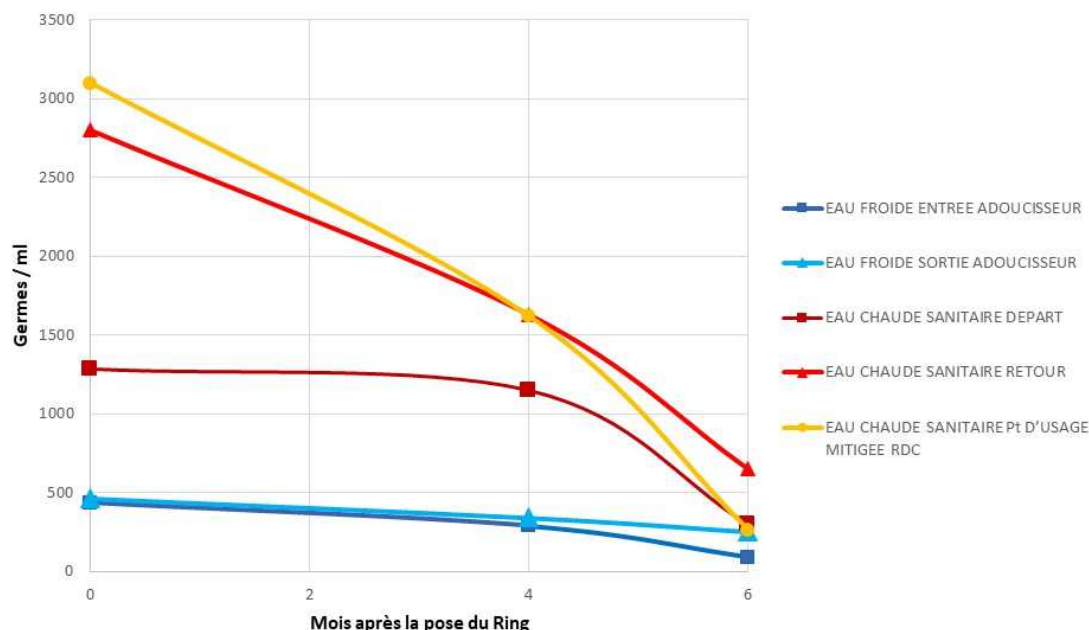
Mesures ATP du 27/10/22 – 6 mois après pose RING	Concent. ATP pg/ml	Charge bactérienne germes/ml	Log
EAU FROIDE ENTREE ADOUCISSEUR	< 0,10	< 100	< 2 log
EAU FROIDE SORTIE ADOUCISSEUR	0,25	251	2,40
EAU CHAUDE SANITAIRE DEPART	0,30	296	2,47
EAU CHAUDE SANITAIRE RETOUR	0,65	651	2,81
EAU CHAUDE SANITAIRE Pt D'USAGE MITIGEE RDC	0,26	263	2,42

Suite à la pose des appareils RING, nous constatons une baisse progressive des valeurs d'ATP avec stabilisation à :

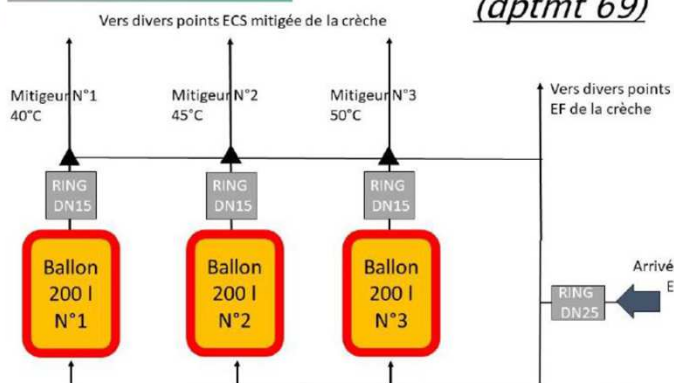
< 2,5 log sur eaux froides
< 3 log sur les ECS



Charge bactérienne EHPAD les terrasses du Rhône



La valeur Log est simplement le logarithme base 10 de la charge bactérienne :
 $\log(100) = 2$
 $\log(1\ 000) = 3$
 $\log(10\ 000) = 4$
 ...

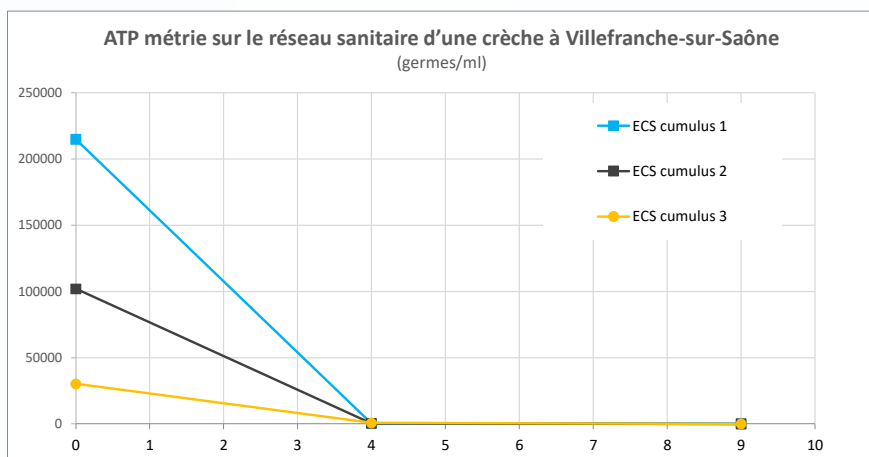


Ring25 sur arrivée eau froide ↑

3 Ring15 sur réseaux Eau Chaude Sanitaire ↓



	ATP avant la pose des Rings (germes/ml)	ATP 4 jours après la pose	ATP 9 jours après la pose
ECS cumulus 1	215000	315	107
ECS cumulus 2	102000	421	50
ECS cumulus 3	30200	708	54



Equipement du réseau en Ring Phi Orion Technologie :

- . Ring DN25 sur l'arrivée générale d'eau froide
- . Ring DN15 sur chaque sortie de cumulus
- . Purges intensives avec démontage des filtres anti-légionnelle
- . Suivi régulier de la contamination par mesures ATP

Bilan 10 jours après la pose des Rings :

- . Élimination rapide et généralisée du biofilm et de la bactériologie résiduelle
- . Des mesures de l'ATP inférieures à 100 germes/ml sur tous les points ECS, le risque de légionnelle est réduit au minimum.

Date	09/06/22
Installation	Résidence Le Perron – Bâtiment VARJE
Adresse	St Marcellin - 38

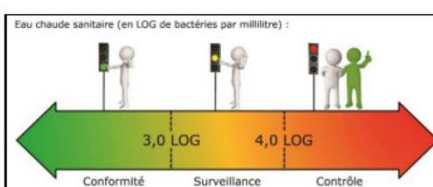
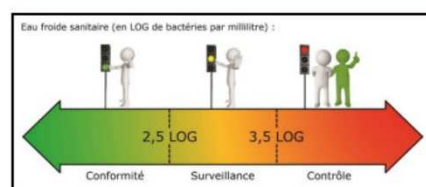
Demandeur	VALRHON'ENERGIE 38	Installation	Adou/ECS Bâtiment VARJE
Contact	Mr LOUSSOUARN	Tel	06.62.92.43.31

Le Ring a été posé sur le bouclage ECS LE 04/05/2022

Résultats des mesures microbiologiques faites sur site par ATPmètrie : 09/06/2022

Points de prélèvement	Concentr. ATP	Charge bactérienne	
	pg/ml	germes/ml	Log
15/4/22 EAU FROIDE ENTREE ADOUCISSEUR	0,02	15	1,18
15/4/22 EAU FROIDE SORTIE ADOUCISSEUR	0,19	194	2,29
15/4/22 ECS VARJE DEPART	3,36	3365	3,53
15/4/22 ECS VARJE RETOUR	9,16	9162	3,96

9/6/22 EAU FROIDE ENTREE ADOUCISSEUR	0,34	337	2,53
9/6/22 EAU FROIDE SORTIE ADOUCISSEUR	4,75	4750	3,68
9/6/22 EAU CHAUDE SANITAIRE VARJE DEPART	2,01	2006	3,30
9/6/22 EAU CHAUDE SANITAIRE VARJE RETOUR	4,34	4344	3,64



*

DENSO
Crafting the Core



RING DN150 sur circuit de refroidissement

Pour l'exploitant :

un fonctionnement et une protection optimisée, ainsi que l'arrêt d'utilisation de produits chimiques et de charge de maintenance sur l'adoucisseur anciennement en place

ANALYSE D'EAU

	pH	Conduc-tivité	TH	TAC	Teneur en fer	Charge bactérienne	Couleur/ Aspect
DENSO – Tanger Eau de REFROI-DISSEMENT Septembre 2022	7,8	270 µS/cm	15°F	6°F	33 mg/l	ATP : 210760 germes/ml	Marron + Forts dépôts
DENSO – Tanger Eau de REFROI-DISSEMENT Février 2023	7,9	380 µS/cm	22°F	9°F	0,41 mg/l	ATP : 2443 germes/ml	Claire / plus aucun dépôts

RING 150 Circuit de refroidissement
DENSO TANGER- MAROC

La charge bactérienne diminue fortement, les MES (Matières en Suspension) se dissolvent dans l'eau, et la corrosion est stoppée (les particules de fer, matériau de la canalisation, ne se retrouvent plus dans l'eau). Le TH et la conductivité augmentent puisque les MES sont passées en solution.

Résidence d'accueil et de soins Le Perron à Saint Sauveur (38)

Problématique : forte charge bactérienne

Solution : pose de 2 Antitartres RING sur l'arrivée générale d'Eau Froide et sur Bouclage ECS de deux sous stations

Résultats : baisse des valeurs ATP sur les 2 points de mesures ECS suite à la pose du RING (environ 30% sur l'ECS et 50% sur le bouclage en moins de 2 mois).

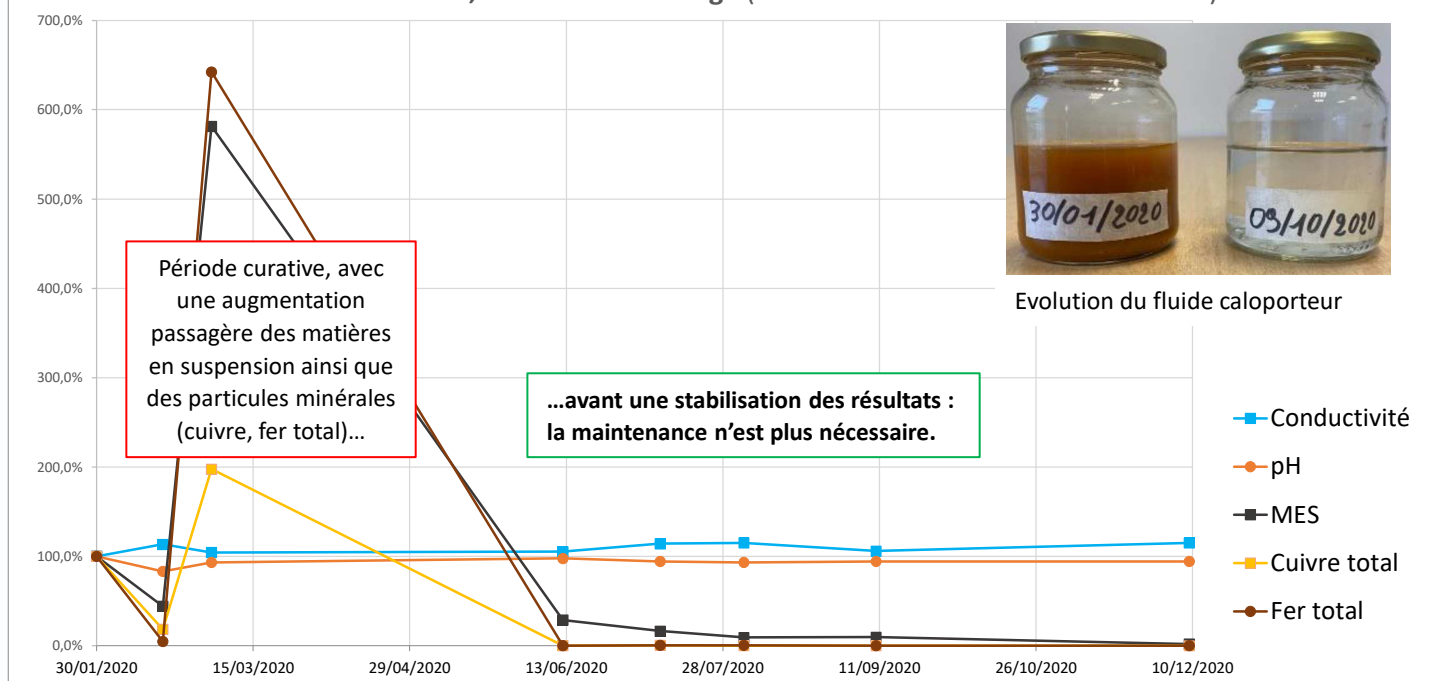
Sortie adoucisseur :

Noter que les bactéries et biofilms ont fortement tendance à se développer dans les résines des adoucisseurs. Un nettoyage par le Ring provoque une évacuation des bactéries (c'est la phase curative), il est normal que sur quelques semaines la charge bactérienne en sortie d'adoucisseur augmente.

VI) Résultats sur les boues et matières en suspension (MES)

FONDATION RICHARD_ RESEAU DE CHAUFFAGE									
Adresse	104 Rue Laennec 69 008 LYON								
Réseau	Chauffage								
Fournisseur	VALRHONENERGIE								
Appareil en place	Non intrusif (à titre gracieux) Phi-D50 par la suite								
Date de mise en place	04/02/2020								
Analyses									
Paramètres	Unité	30/01/2020	18/02/2020	03/03/2020	12/06/2020	10/07/2020	03/08/2020	10/09/2020	09/10/2020
Microorganismes aérobies à 36°C	UFC/ml	<1	440	<1	<1	1	<1	<1	3
Microorganismes aérobies à 22°C	UFC/ml	<1	520	<1	<1	10	<1	<1	10
Conductivité	µS/cm	134	152	140	141	153	154	142	154
pH		8,9	7,4	8,3	8,7	8,4	8,3	8,4	8,4
Chlorures	ppm	16	16	16	16	14	16	16	14
Sulfates	ppm	<2	<2	<2	<2	4	2	<2	<2
TA	°f	0	0	0	0	0	0	0	0
TAC	°f	4,1	8,2	4	19,6	5,9	5,5	5,2	<0,5
MES	ppm	1320	582	7675	380	217	120	126	22
Dureté Calcique	°f	3,1	3,5	<0,5	<0,5	3,5	3,6	3,1	2,8
Aluminium dissous	ppm	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Aluminium total	ppm	0,1	0,0	0,8	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cuivre dissous	ppm	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	0,01
Cuivre total	ppm	87	16	172	0,04	0,4	0,1	0,1	0,06
Fer dissous	ppm	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fer total	ppm	543	26	3488	0,2	1,4	1,5	0,3	0,1

Fondation Richard, réseau de chauffage (100 = valeur initiale adimensionnelle)



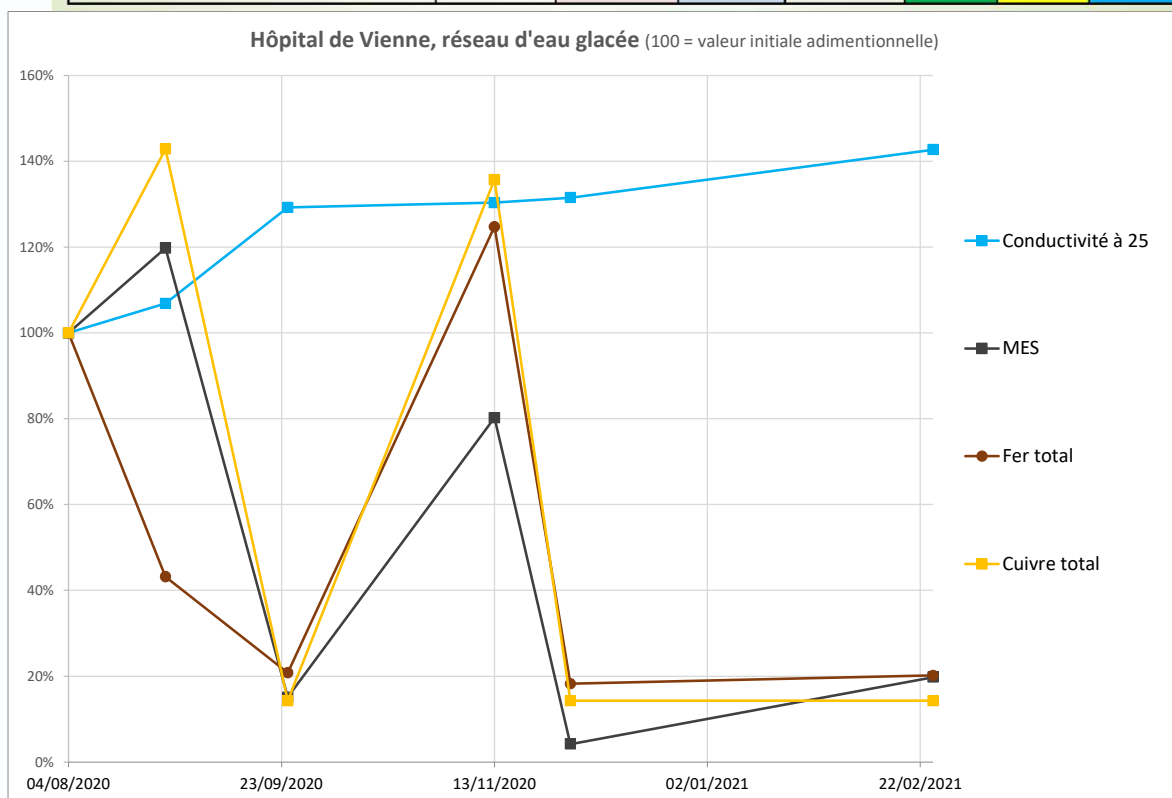
En moins de 9 mois nous avons pu observer une diminution massive de la turbidité, des matières en suspension ainsi que des électrolytes présents en solution.

HÔPITAL DE VIENNE (38) COMPTE-RENDU : RESEAU GENERAL EAU GLACEE



POSE D'UN DESEMBOUEUR PERMANENT Phi N.I.*125
SUR DEPART ACIER DN125
TEMPS DE POSE 15mn

Paramètres	Unité	04/08/2020	27/08/2020	25/09/2020	13/11/2020	01/12/2020	25/02/2021
Microorganismes aérobies à 36°C	UFC/ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Microorganismes anaérobies à 36°C	UFC/ml	<1	4	<1	<1	4	<1
Microorganismes aérobies à 22°C	UFC/ml	1	<1	<1	<1	<1	4
Bactéries sulfito-réductrices	UFC/100ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Conductivité à 25°C	µS/cm	438	468	566	571	576	625
pH à 19°C		6.76	6.84	6.44	6.28	6.66	8.29
Chlorures	mg/l	15	15	13	15	14	12
Sulfates	mg/l	<2	<2	<2	15	<2	<2
TA	°f	0	0	0	0	0	0.05
TAC	°f	12.20	16.5	14.70	16.30	19.05	17.70
MES	mg/l	86	103	13	69	3.6	17
Dureté Calcique	°f	12.9	19.2	20	23	22.2	25.2
Aluminium dissous	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0.10	<0.10
Aluminium total	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0,01	<0.020	<0.020
Cuivre dissous	mg/l	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0.41	<0,05
Cuivre total	mg/l	0.14	0.2	<0.02	0.19	<0.020	<0.021
Fer dissous	mg/l	0,10	<0,05	1.27	1.62	1.47	<0,05
Fer total	mg/l	26.7	11.53	5.55	33.3	4.87	5.38



- . Une adjonction en maintenance programmée de sulfate de fer est à l'origine des résultats du 13/11/2020. Cet «incident» ne perturbe en rien l'action en cours et à venir du Phi.
- . Augmentation de la conductivité (les MES passent en solution)
- . Effondrement des MES (Matières en Suspension)
- . Arrêt de la corrosion des canalisations (à base de fer et de cuivre). Il y a un effondrement de la concentration en fer et en cuivre, que ce soit sous forme métal ou sous forme ionique : ils ne sont pas passés en solution, c'est bien la corrosion elle-même qui est stoppée.

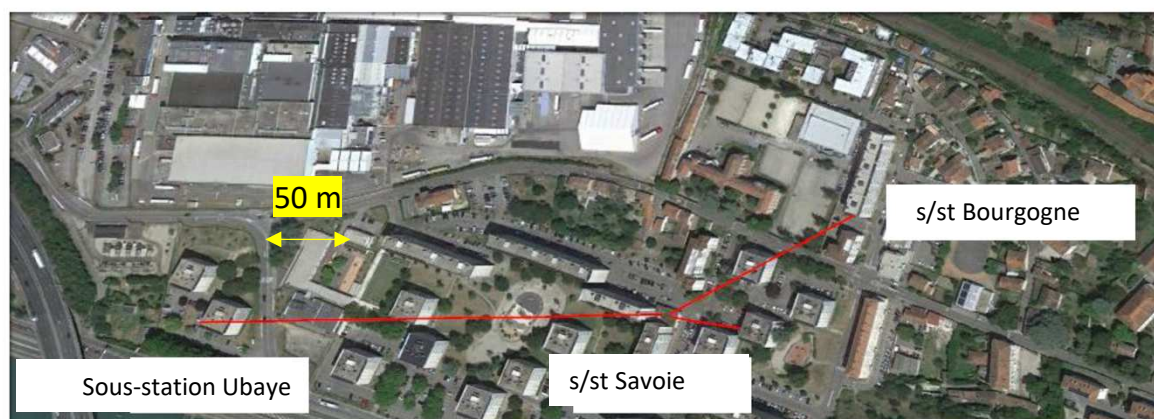
QUARTIER GRAND ESTRESSIN

38200 VIENNE

23 immeubles du quartier Grand Estressin en relation avec La Direction Technique Advivo et Dalkia



Désemboueur permanent 1 Ring 200, 1Ring 150 et 1 Ring 100
sur l'ensemble du réseau chaleur
Pose réalisée fin septembre 2021



Vienne
Condrieu
Agglomération



Total : 790 logements + 1 centre commercial

SAVOIE:

Pose du
Ring



Ring 200



Paramètres	Unité	22/09/2021	23/02/2022
Bactéries Sulfato Réductrices	UFC/ml	<1	<1
Conductivité	μS/cm	634	587
pH		9,4	9,3
Chlorures	ppm	14	14
Sulfates	ppm	<2	2
TA	°f	5	3
TAC	°f	34	31
MES	ppm	17	<2
Dureté totale	°f	2,2	3,4
Cuivre dissous	ppm	<0,05	<0,05
Cuivre total	ppm	0,2	0,08
Fer dissous	ppm	0,9	0,2
Fer total	ppm	2,7	6,0

UBAYE

Pose du
Ring



Ring 150

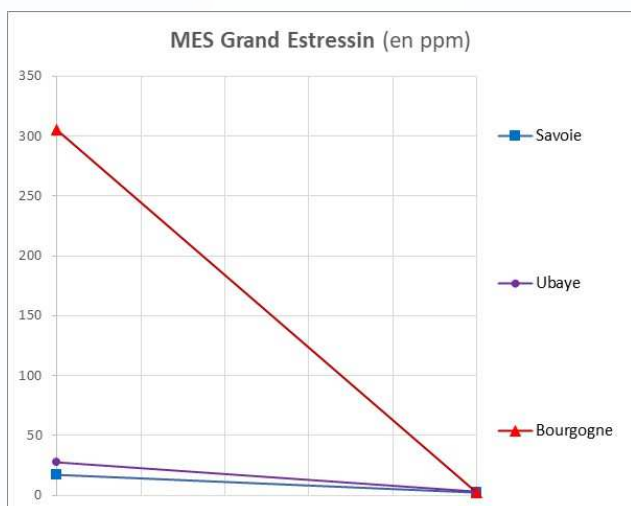
Paramètres	Unité	22/09/2021	26/10/2021	13/12/2021	23/02/2022
Bactéries Sulfato Réductrices	UFC/ml	<1	<1	<1	<1
Conductivité	μS/cm	625	637	596	588
pH		9,4	9,2	9,1	9,3
Chlorures	ppm	14	9	16	15
Sulfates	ppm	<2	6	5	<2
TA	°f	5	4	3	3
TAC	°f	33	32	30	31
MES	ppm	28	3	6	3,6
Dureté totale	°f	2,7	3,7	3,5	3,5
Cuivre dissous	ppm	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Cuivre total	ppm	0,02	0,02	<0,02	<0,02
Fer dissous	ppm	1	0,21	0,2	0,2
Fer total	ppm	24,9	0,75	0,2	0,5

BOURGOGNE:

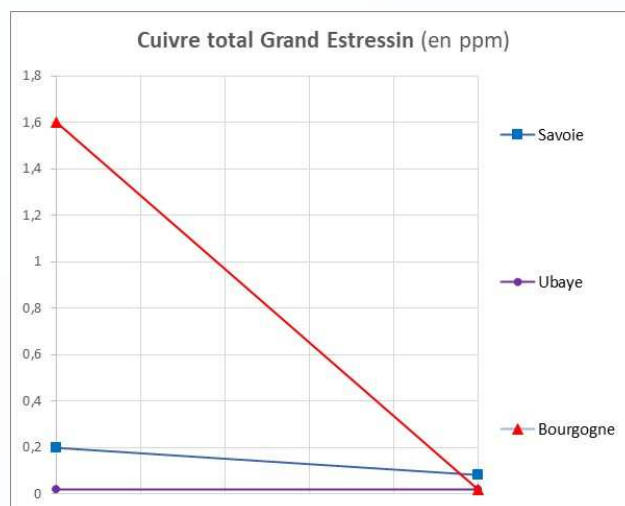
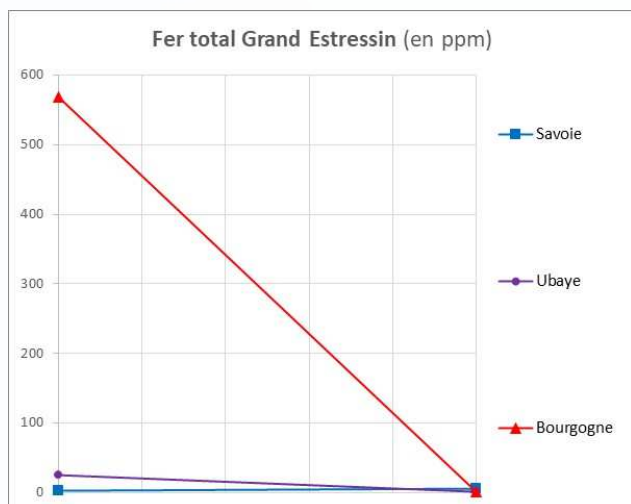
Pose du
Ring



Paramètres	Unité	22/09/2021	13/12/2021	23/02/2022
Bactéries Sulfato Réductrices	UFC/ml	<1	<1	<1
Conductivité	μS/cm	616	612	589
pH		9,3	9,1	9,2
Chlorures	ppm	15	14	15
Sulfates	ppm	<2	5	2
TA	°f	4	3,5	3,1
TAC	°f	33	31	31
MES	ppm	305	<2	<2
Dureté totale	°f	2,4	3,5	3
Cuivre dissous	ppm	1,2	<0,05	<0,05
Cuivre total	ppm	1,6	0,03	<0,02
Fer dissous	ppm	536	0,1	0,2
Fer total	ppm	568	0,3	0,3



. Les MES deviennent quasi inexistantes, elles passent en solution
. Arrêt de la corrosion des tuyaux (il n'y a plus de particules de fer, ni de cuivre, qui se retrouve dans l'eau, même sous forme ionique)



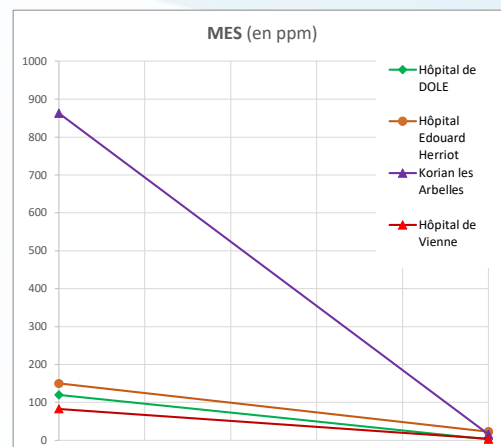
DESEMBOUEUR PHI D

FONCTIONNALITE: maîtrise curative et préventive des Matières En Suspension (minérales et organiques)

- Mesures redox sur platine test: en 48 h le potentiel redox passe de 211 à 117, le caloporteur n'est plus oxydant
- Tests perturbations électro-magnétiques (câbles, tableau électrique, circulateur, néons...): efficacité préservée

SITE	M.E.S AVANT POSE	M.E.S APRES POSE
Hôpital de DOLE	120mg/l	2,8mg/l
Hôpital Edouard Herriot	150mg/l	23mg/l
Korian les Arbelles	863mg/l	16mg/l
Hôpital de Vienne	83mg/l	3,6mg/l

L'ADEME recommande des M.E.S inférieures à 36mg/l de caloporteur
Et informe que la perte d'efficacité énergétique due à ces M.E.S peut atteindre 40%



*

ValRhôn
Energie

audavie
FONDATION
Prendre soin autrement

centre médical
rocheplane

CENTRE MEDICAL ROCHEPLANE

6 rue Massenet

38400 ST MARTIN D' HERES

BILAN MAI 2025

Désemboueur permanent Phi D65 + contrôleur de circulation sur réseau chauffage
posé en juin 2020: caloporteur noir

Visites de contrôle juin 2022 et mai 2025: caloporteur translucide

Contrôleur de circulation
posé en juin 2020



Juin 2022 caloporteur
translucide



Mai 2025 caloporteur
toujours aussi
translucide



Circuit de chauffage et pot à boue

Un **circulateur de chaudière** sert à assurer la circulation du liquide caloporteur et à réguler la pression à l'intérieur d'un circuit de chauffage. Les circulateurs contiennent des aimants, et les MES minérales (notamment celles à base de fer) peuvent aller sur les aimants et bloquer les circulateurs. Un blocage du circulateur par les MES n'est pas pris en charge par la garantie.

Le **pot à boue** permet d'assurer une protection, notamment de la chaudière, contre les impuretés qui peuvent se développer dans un réseau de chauffage.

Il existe trois sortes de pot à boue :

- . Le pot à boue magnétique va capter les particules de boues métalliques en circulation à l'aide d'aimants.
- . Le pot à boue mécanique va intercepter tous types de particules par leurs propres poids. Elles tomberont dans le fond du pot à boue ou dans une poche en tissu par les pertes de charge créées par ce dernier.
- . Le filtre magnétique + mécanique combine l'utilisation d'hydrocyclones et d'aimants pour capturer le maximum de résidus de boue.



Un pot à boue permet de protéger la chaudière sur la durée, mais il ne pourra pas remplacer un désembouage si votre réseau est déjà emboué : les boues accumulées dans le fond des tuyaux et/ou des radiateurs resteront au fond.

Dans les réseaux en PER il n'y a pas de MES minérales (pour les planchers chauffants), mais lors du stockage il y a des bactéries qui se posent. Lors de la mise en fonctionnement, qui est en basse température (de 30 à 35 °C), ces bactéries se développent et donnent des MES organiques. Les bactéries vont sporuler dans l'eau en circulation, sécréter un biofilm qui va boucher les filtres des pompes à chaleur et mettre celles-ci en sécu.

Le Ring intervient aussi sur les problèmes bactériens des circuits basses température.



Réseau de Chaleur
Quartier Grand Estressin
Vienne Condrieu
Agglomération - (38)

Témoignage exploitant: passage de la fréquence du nettoyage de 1 fois/semaine à 1 fois/mois et au vu de la très faible quantité de boue récupérée, cette cadence va se réduire drastiquement !

www.cem-vivant.com

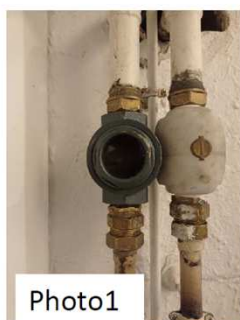


Photo1

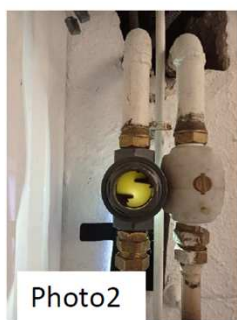


Photo2



Photo3

Retour d'expérience sur traitement des M.E.S sur caloporteur d'une maison individuelle (radiateurs et chaudière gaz à condensation)

En 2 jours, le caloporteur dont la turbidité initiale ne permettait pas de voir à travers le contrôleur de circulation (2 œilletons translucides), a été traité et la turbidité a très fortement baissé



Avant : le fluide est noir



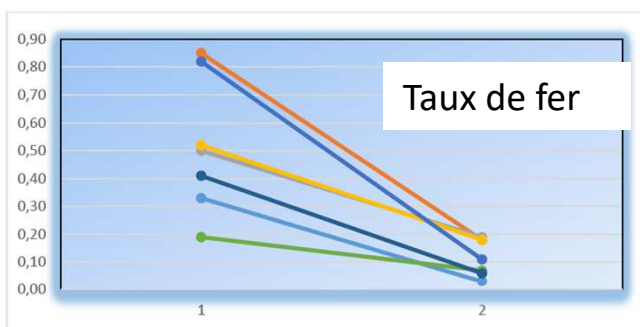
Après seulement 2 jours : il est transparent



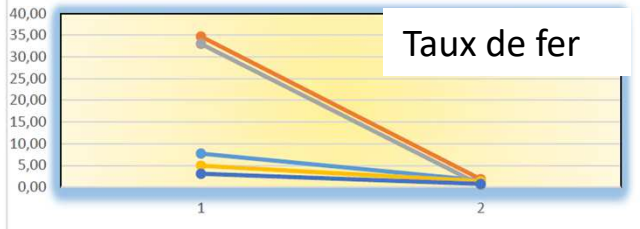
* CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT

Lutte contre l'embouage par traitement d'eau physique

<i>Circuits peu emboués</i>		
	Taux de fer (mg/l) AVANT	Taux de fer (mg/l) APRES 3 MOIS
Site Industrie N°1	0,33	0,03
Site Industrie N°2	0,85	0,18
Site Industrie N°3	0,50	0,19
Site Industrie N°4	0,52	0,18
Site Industrie N°5	0,41	0,06
Site Industrie N°6	0,19	0,07
Site Industrie N°7	0,82	0,11



<i>Circuits fortement emboués</i>		
	Taux de fer (mg/l) AVANT	Taux de fer (mg/l) APRES 1 AN
Site Industrie N°8	7,70	1,52
Site Industrie N°9	34,70	1,80
Site Industrie N°10	33,00	0,47
Site Industrie N°11	4,91	1,32
Site Industrie N°12	3,06	0,71

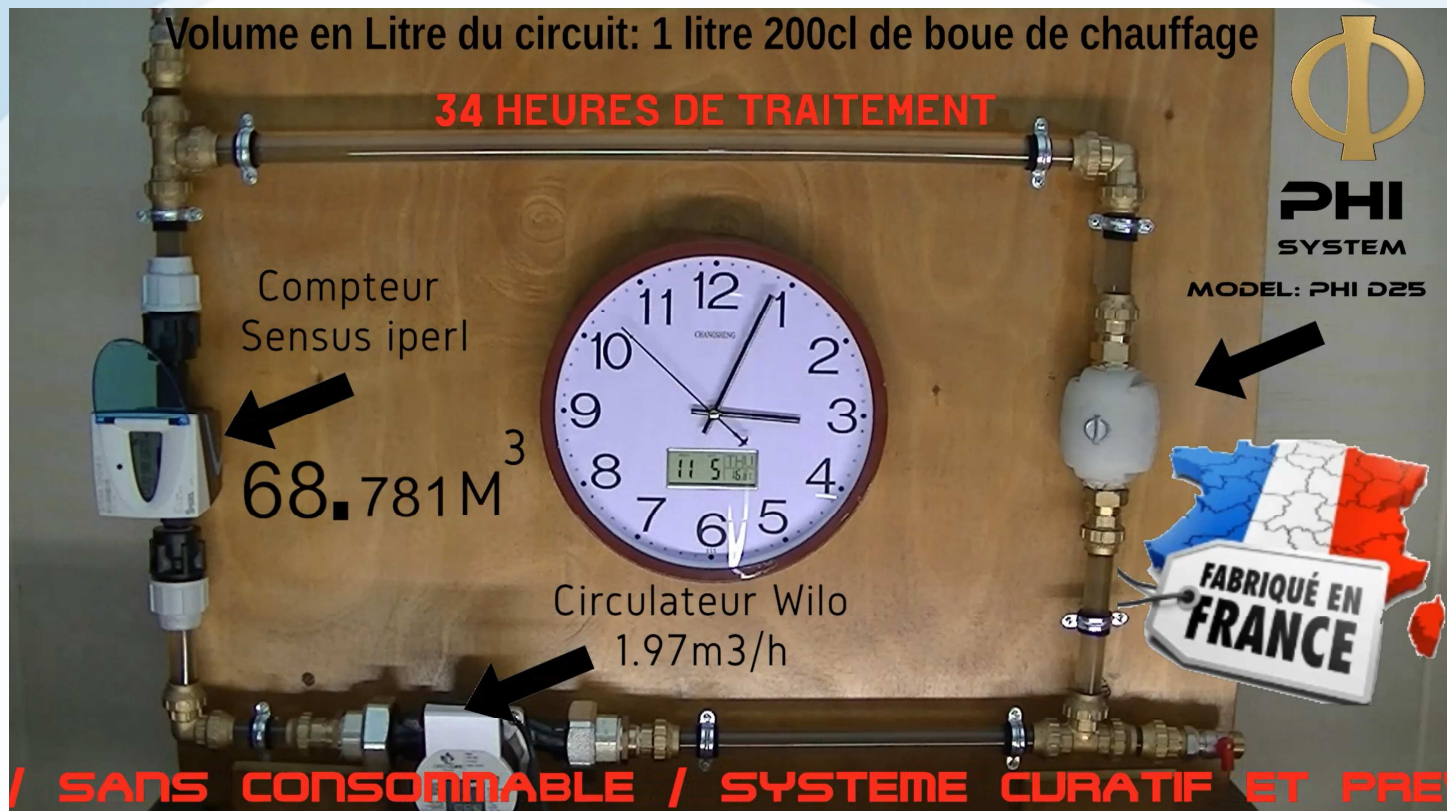


PECTINAE

370 CHEMIN DU GACHET 38540 ST JUST CHALEYSSIN
04 72 70 32 88 - 06 61 94 91 65 contact@pectinae.com



Test d'efficacité de la technologie Phi sur une maquette en circuit fermé



On voit, au fil des heures, s'éclaircir le fluide caloporteur.

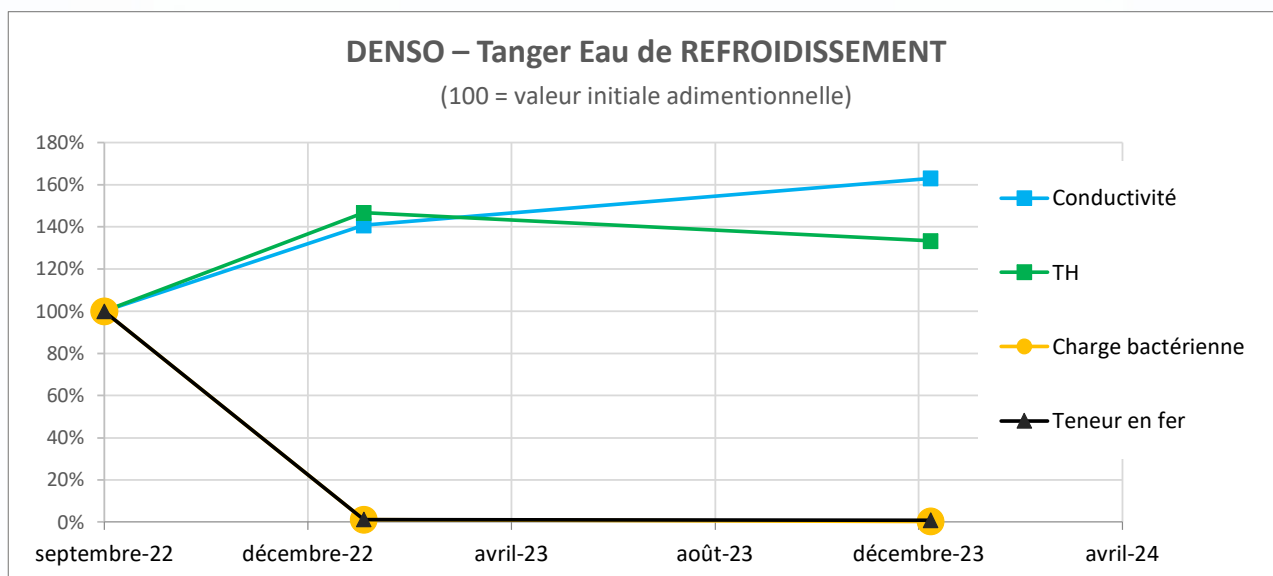


Aujourd'hui le Phi intrusif est remplacé par le Ring, pour une efficacité identique voire meilleure, et surtout sans qu'il soit nécessaire de couper le réseau pour la pose.

Date	15/04/24
Client	AERO-TFZ pour DENSO – Tanger
Installation	Circuit de Refroidissement DENSO

ANALYSE D'EAU

	pH	Conduc- tivité	TH	TAC	Teneur en fer	Charge bactérienne	Couleur/ Aspect
DENSO – Tanger Eau de REFROI- DISSEMENT Septembre 2022	7,8	270 µS/cm	15°F	6°F	33 mg/l	ATP : 210760 germes/ml	Marron + Forts dépôts
DENSO – Tanger Eau de REFROI- DISSEMENT Février 2023	7,9	380 µS/cm	22°F	9°F	0,41 mg/l	ATP : 2443 germes/ml	Claire / plus aucun dépôts
DENSO – Tanger Eau de REFROI- DISSEMENT Janvier 2024	8,0	440 µS/cm	20°F	11°F	0,27 mg/l	ATP : 581 germes/ml	Claire / plus aucun dépôts



Le TH, ou titre hydrotimétrique, est un indicateur de minéralisation de l'eau. Il augmente car les boues et matières en suspension sont passées de l'état solide à l'état aqueux (elles ont été dissoutes dans l'eau et sont passées à l'état d'ions)

VII) Résultats sur la corrosion des tuyaux

La corrosion est un phénomène naturel qui provoque la dégradation progressive des surfaces métalliques lorsqu'elles entrent en contact avec l'eau. Ce processus chimique complexe, souvent aggravé par des facteurs comme l'oxygène dissous, le pH, ou encore la température, impacte directement la durabilité et l'efficacité des réseaux d'eau.

Lorsque la corrosion s'installe, elle ne se limite pas à endommager les surfaces métalliques. Elle agit comme un déclencheur, favorisant une série de réactions chimiques en chaîne dans les réseaux d'eau. Ces réactions peuvent entraîner :

- . **La formation de dépôts et de boues** : les particules issues de la corrosion s'accumulent, obstruant les conduites et réduisant les débits.
- . **Une augmentation des impuretés** : la libération de métaux dissous (comme le fer ou le cuivre) modifie la qualité de l'eau, pouvant entraîner des risques pour la santé ou des dégradations supplémentaires.
- . **Des interactions négatives avec d'autres systèmes** : par exemple, les produits chimiques utilisés pour traiter l'eau peuvent réagir avec les produits de corrosion, rendant leur action moins efficace.

Dans les installations de chauffage et les systèmes sanitaires, la corrosion est l'une des principales causes de pannes et de dysfonctionnements, avec des conséquences telles que :

- . **Des pertes d'efficacité énergétique** : les surfaces corrodées réduisent les performances des échangeurs thermiques et augmentent la consommation d'énergie.
- . **Des coûts élevés de maintenance et de remplacement** : les réparations fréquentes et le remplacement prématuré des équipements endommagés par la corrosion pèsent lourdement sur le budget.
- . **Un risque accru de fuites** : les parois des tuyaux corrodés deviennent fragiles, augmentant la probabilité de ruptures et d'inondations.

*

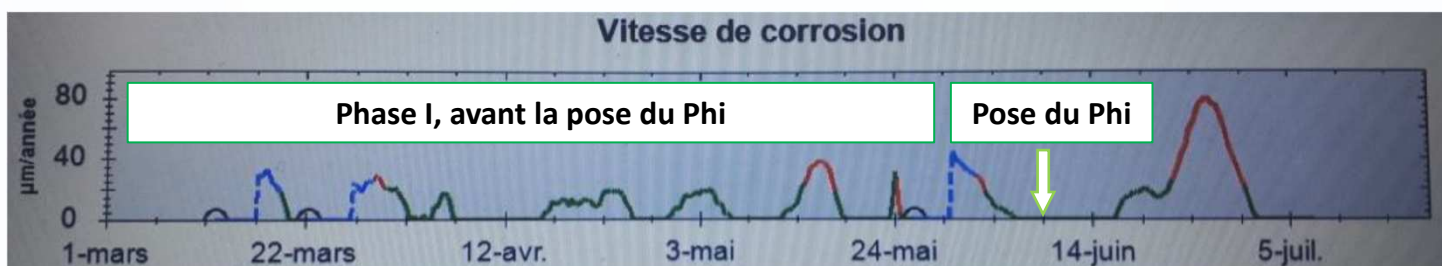
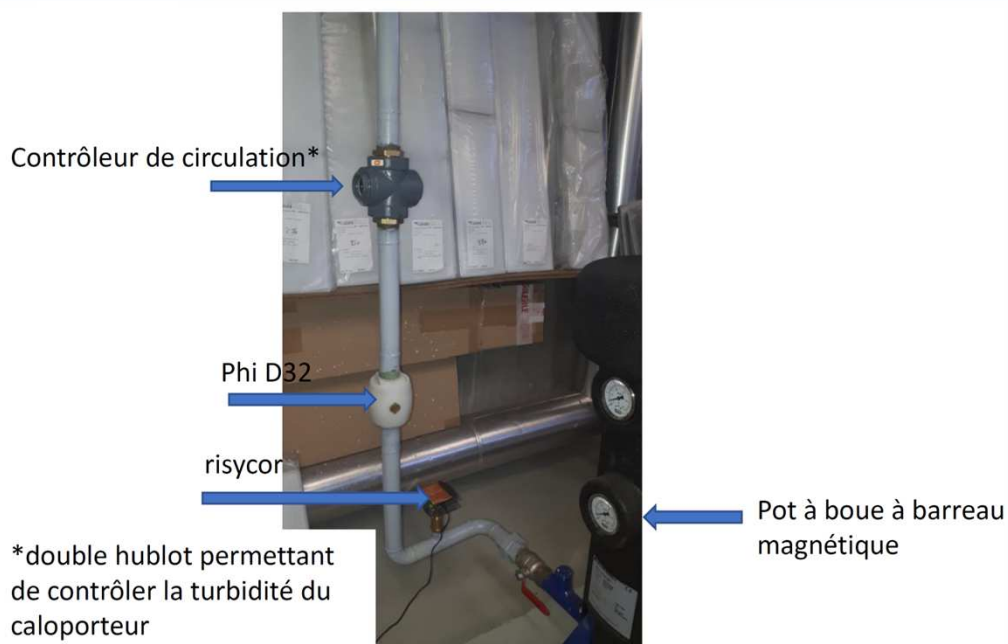
Résultats de test réalisés dans un aéroport avec un Risycor

Une corrosion est provoquée par un apport d'oxygène, qui peut avoir eu lieu lors d'une maintenance de pot à boue (ouverture du circuit à l'air libre). Cette corrosion va dégrader les matériaux constitutifs du système de chauffage : le corps de chauffe, le cuivre constitutif de la circulation, et les terminaux (les radiateurs). On retrouve en effet du fer et du cuivre dans l'analyse des MES. L'amélioration de la qualité du liquide caloporteur permet de diminuer la corrosion des circuits.

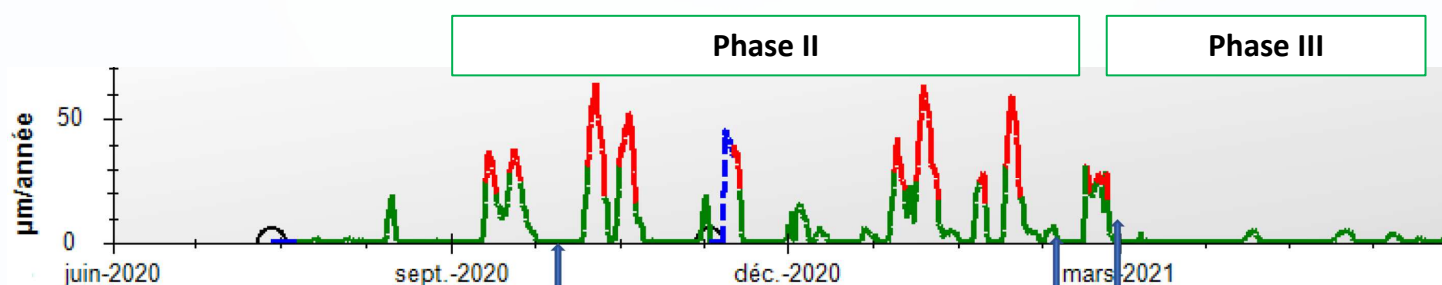
Dans cette expérience la corrosion a été mesurée avec la technologie RISYCOR

CHRONOLOGIE :

- Pose du Risycor **mi-mars 2020**
- Pose du PhiD32 début juin 2020
- Fin de la campagne de chauffe en juin 2021



a) Phase I, sans le Phi : la vitesse de corrosion n'est pas importante (environ 40 $\mu\text{m}/\text{année}$) et est irrégulière. Le Phi installé était la version « intrusive », c'était avant la version « non intrusive -Ring » : l'installation début juin a provoqué un apport d'oxygène, et un pic de corrosion quelques semaines plus tard. Les plateaux d'absence de corrosion sont **de 10 jours maximum**.



b) Phase II, avec le Phi, période curative : de septembre 2020 à mars 2021 apparaissent des pics de corrosion jusqu'à 60 $\mu\text{m}/\text{année}$, et quelques plateaux de non corrosion de 15 à 20 jours (une corrosion est considérée comme forte à partir de 200 $\mu\text{m}/\text{an}$).

c) Phase III, avec le Phi après la période curative : de mars 2021 à juin 2021 on constate un **plateau continu de non corrosion de 125 jours**

VIII) Résultats sur le vivant : la non-toxicité du Ring

Grâce à la capacité de la technologie « Phi » d'hydrater les minéraux présents en solutions et d'agir sur les liaisons détériorées, l'eau de boisson notamment se voit potentiellement favoriser les échanges intra-cellulaires, l'assimilation des nutriments, et la filtration rénale.

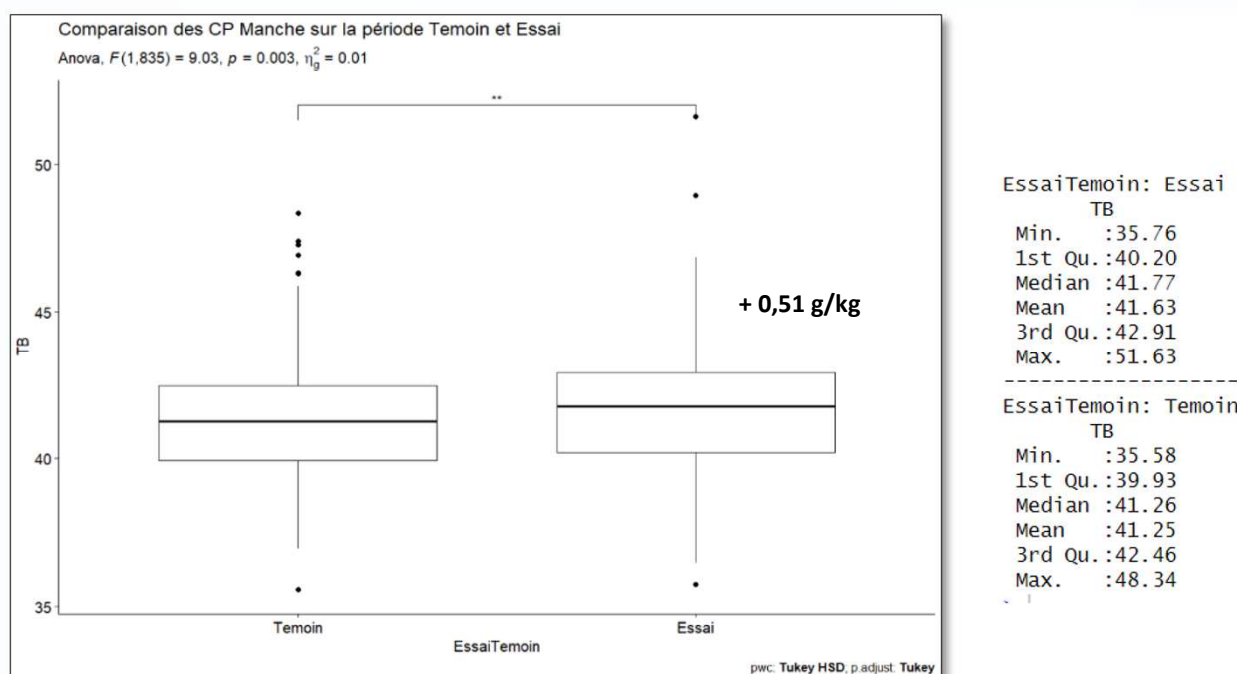
Il a été effectué un suivi sanitaire de vaches laitières, ainsi qu'un suivi quantitatif et qualitatif de la production de lait sur une période de douze mois sur 3 exploitations :

- EARL du Grand Compte (Grosville – 50), 136 vaches
- EARL d'Huanville (Port-bail sur-mer – 50), 73 vaches
- GAEC Poisnel (Juvigny les vallées – 50), 73 vaches

Un ruminant a besoin d'environ 40 à 100 litres par jour pour s'hydrater. L'eau est donc un produit alimentaire essentiel pour la bonne santé des élevages et tient une place majeure dans leur alimentation. C'est dans cette perspective, que de plus en plus d'éleveurs comprennent qu'une mauvaise gestion ou qualité de l'eau peut avoir des conséquences sanitaires, économiques et techniques importantes sur leurs exploitations.

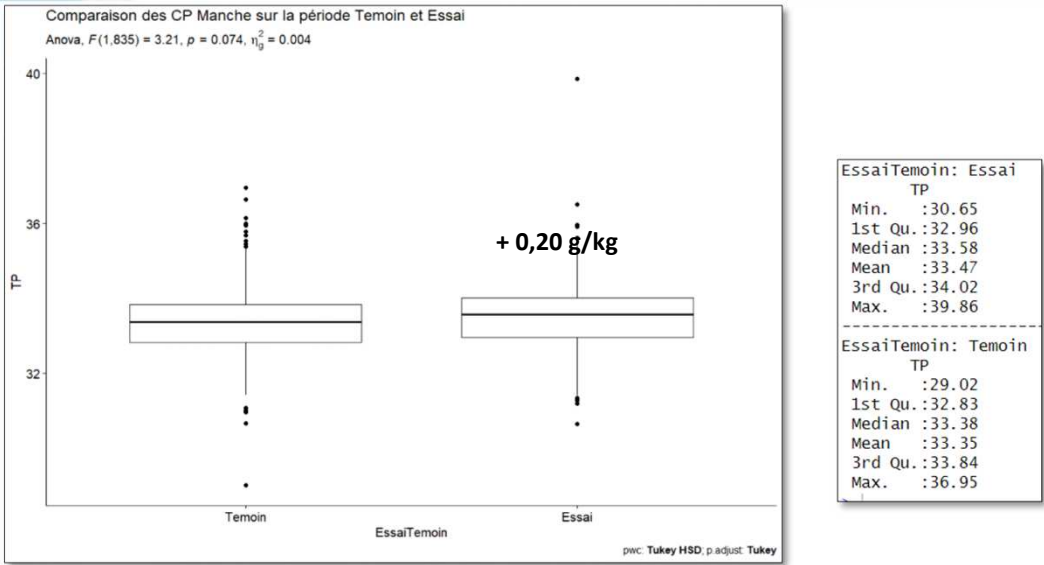
En parallèle des données relatives à la production laitière, il est essentiel de considérer les évolutions du taux butyreux (TB) et du taux protéique (TP).

Le taux butyreux détermine la teneur en graisses du lait, c'est un marqueur de qualité. Plus ce taux (exprimé en g/kg de lait) est élevé, plus le lait est de qualité.



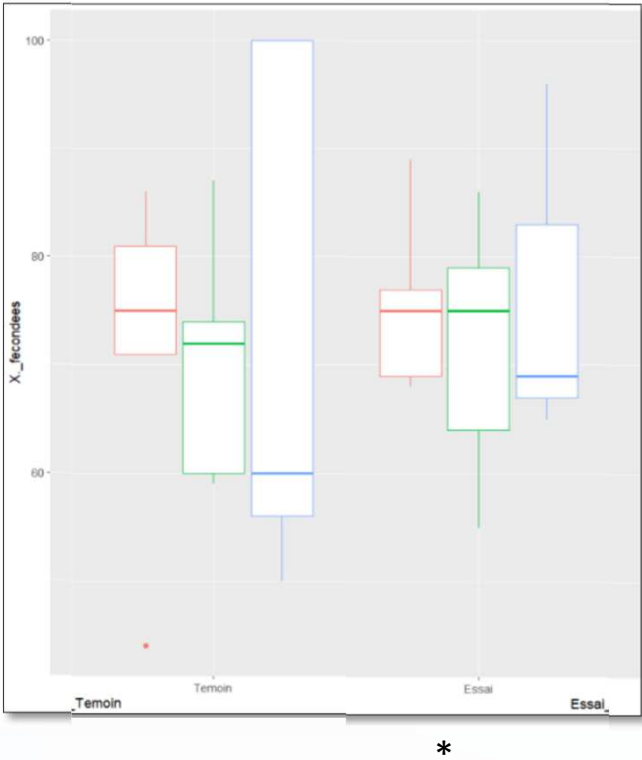
Évolution du taux butyreux dans 3 élevages de la Manche (période Témoin versus période Essai)

Le taux protéique caractérise le taux de matière azotée totale du lait (taux de protéines du lait). Exprimé en g/kg de lait, c’est également un indicateur de la valeur du lait.



Evolution du taux protéique dans 3 élevages de la Manche (période Témoin versus période Essai)

Une augmentation de 0,58 g/kg pour le TB et de 0,20 g/kg pour le TP sont de très bons résultats, et **mettent en évidence a fortiori la non-toxicité de la technologie Phi du Ring**. Sans compter que plus les teneurs en TB et en TP dans le lait seront élevées, plus le prix du lait versé au producteur sera élevé.



Evolution du pourcentage de vaches fécondées dans les 3 élevages

	Moyenne avant pose du Phi	Moyenne après 6 mois avec Phi
Production journalière / vache laitière	24,63 litres	27,61 litres
Moyenne de taux butyreux	40,18	44,76
Moyenne de taux protéinique	33	36
Moyenne des cellules (globules blancs)	213,15	154,05

Détails sur 109 vaches laitières de la GAEC DE RAIMBOS (71) ; *Natur’Etique Groupe*

Production de fraises en hydroponie

L'hydroponie est la culture hors-sol de plantes, réalisée sur un substrat neutre et inerte de type sable, pouzzolane, billes d'argile, laine de roche, etc. Ce substrat est irrigué d'un courant de solution qui apporte des sels minéraux et des nutriments essentiels à la plante.



La mesure réalisée au réfractomètre est la teneur en sucres du fruit, sur l'échelle de Brix. 1°Brix représente 1 gramme de saccharose.

TABLEAU DES MESURES réalisées le 7/05/2021

	Non traitée	Ecart	traitée
	Brix/sucre	Brix/sucre	Brix/sucre
Fraises vertes	7	+1,7 (24,3%)	8,7
Fraises rouges	9,8	+2,2(22,5%)	12

Forte augmentation de la teneur en sucres du fruit.

TABLEAU DES MESURES réalisées le 10/06/2021

	Non traitée	Ecart	traitée
	Brix/sucre	Brix/sucre	Brix/sucre
Fraises mûres			
Fraises à 1m (amont/aval)	9,9	+1,6 (16,16%)	11,5
Fraises à 30m (amont/aval)	8,1	+2,8 (34,56%)	10,9
Fraises à 50m (amont/aval)	9,8	+1 (10,2%)	10,8

L'efficacité de la technologie Phi se poursuit même après 50 m de canalisation.

*

10 ha



10 ha



Avec la technologie Phi les tiges de pivoines sont plus grosses, légèrement plus longues et les fleurs sont plus grosses.

Pivoines en plein champ, sur 20 ha, entre mars et mai 2021 (FLORALUC – 83)

Ces différentes mesures sur le vivant (plus de 350 vaches laitières, et une agriculture sur plusieurs hectares) mettent en évidence une amélioration très nette de différents paramètres biologiques. La non-toxicité du Ring est ainsi largement établie.

IX) Les gains financiers générés par le Ring

Anticalcaire pour une maison	Ring DN20 Valrhon' Energie	Adoucisseur au sel
Coût investissement (appareil + pose)	850 € HT (en 2025)	1 000 € HT
Maintenance, interventions	0	150 € HT /an
Consommables (sels, elec, eau, etc.)	0	150 € HT /an
Durée de vie	> 20 ans	environ 10 ans
Qualité de l'Eau	+++	Ne traiter que l'eau chaude sanitaire, ou disposer d'un réseau d'eau froide ne passant pas par l'adoucisseur
Coût sur 5 ans, hors achat initial	0	1 500 € HT
Coût sur 10 ans, hors achat initial	0	3 000 € HT et un appareil en fin de vie
Coût sur 20 ans, hors achat initial	0	6 000 € HT et un second appareil en fin de vie

Anticalcaire industriel	Ring DN100 Valrhon' Energie	Adoucisseur au sel DN100 - 1300 l de résine 65 m3/h
Coût investissement (appareil + pose)	13 500 € HT (en 2025)	18 000 € HT
Maintenance, interventions	0	200 € HT
Consommables (sels, elec, eau, etc.)	0	12 700 € (estimation 28 t de sel et 1 050 m3 d'eau) / an
Durée de vie	> 20 ans	environ 10 ans
Qualité de l'Eau	+++	Ne traiter que l'eau chaude sanitaire, ou disposer d'un réseau d'eau froide ne passant pas par l'adoucisseur
Coût sur 5 ans, hors achat initial	0	64 500€ HT
Coût sur 10 ans, hors achat initial	0	129 000 € HT et un appareil en fin de vie
Coût sur 20 ans, hors achat initial	0	258 000 € HT et un second appareil en fin de vie

Désemboueur pour une maison	Ring DN20 Valrhon' Energie	Pot à boue magnétique + circulateur	Désembouage hydropneumatique
Coût investissement (appareil + pose)	850 € HT (en 2025)	6 400 € HT	0
Charges électricité, maintenance et interventions	0	600 € HT /an	22 000 € HT tous les 7 ans
Durée de vie	> 20 ans	12 ans	
Durée de vie des auxiliaires (vannes, corps de chauffe, circulateurs, etc.) et canalisations	+++ : la corrosion est maîtrisée	--- : la corrosion est maintenue	--- : la corrosion est maintenue
Coût sur 15 ans, hors achat initial	0	9 000 € HT, et un appareil en fin de vie	44 000 € HT

Désemboueur industriel	Ring DN125 Valrhon' Energie	Pot à boue magnétique + circulateur	Désembouage hydropneumatique
Coût investissement (appareil + pose)	15 800 € HT (en 2025)	6 400 € HT	0
Charges électricité, maintenance et interventions	0	600 € HT /an	28 500 € HT tous les 7 ans
Durée de vie	> 20 ans	12 ans	
Durée de vie des auxiliaires (vannes, corps de chauffe, circulateurs, etc.) et canalisations	+++ : la corrosion est maîtrisée	--- : la corrosion est maintenue	--- : la corrosion est maintenue
Coût sur 15 ans, hors achat initial	0	9 000 € HT, et un appareil en fin de vie	57 000 € HT

Il convient d'ajouter l'entretien éventuel du fluide caloporteur : 1 200 € HT/m3 de retraitement.

Noter que le Ring a une fonction anticalcaire, une fonction bactériostatique, et une fonction désemboueur : il nettoie et maintient le fluide caloporteur en excellent état.

Les avantages de la technologie anticalcaire / désemboueur Ring (technologie Phi) :

- . sans coût de pose
- . sans maintenance
- . une durée de vie minimale de 25 ans
- . sans consommation ou surconsommation énergétique
- . préserve les appareils ménagers et les canalisations
- . augmente la durée de vie des canalisations et auxiliaires
- . aucun rejet chimique
- . aucun consommable (sels, eau ou électricité)
- . pas de modification du pH
- . sans encombrement
- . efficace même sur eau avec grande dureté
- . efficace pour une eau jusqu'à 75°C

X) En pratique

Le Ring est un oscillateur en phase liquide qui émet des extrêmement basses fréquences à très faible intensité. La structure du Ring est creuse, et contient un liquide spécifique.



Le Ring pour l'habitation est un anneau en silice composé de 2 demi-parties ; il s'installe très simplement autour du tuyau d'arrivée générale de l'eau dans votre habitation à l'aide de 2 bandes scratch fournies, en moins de 15 minutes.

Le Ring ref DN15 par exemple a un diamètre intérieur de 20 mm, un diamètre extérieur de 60 mm et une longueur de 62 mm. Il permet en 6 mois de nettoyer 200 m de tuyaux, et 400 m en 12 mois : c'est largement suffisant pour une habitation.

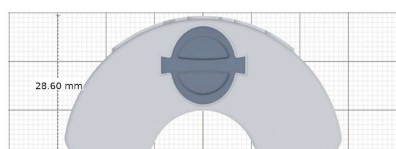
**COLLIER ORION'S RINGS
DN15
POIDS: 134 GR.**



VUE DE FACE



**VUE DE
DESSUS**



Il peut y avoir un écart entre les 2 demi-parties du Ring, ce n'est pas critique...

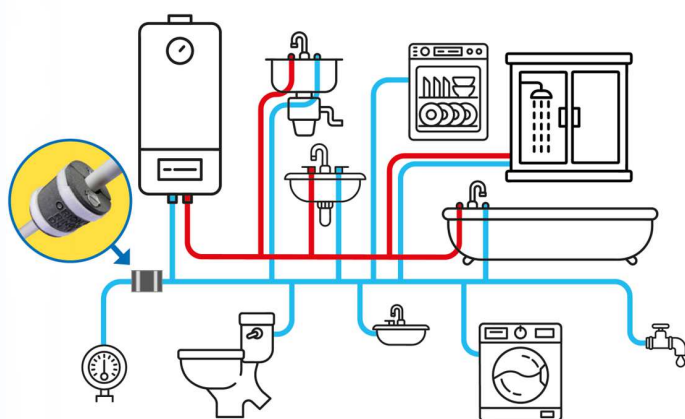


... mais il reste préférable que le diamètre du Ring soit en cohérence avec le diamètre du tuyau pour qu'il y ait le maximum de contact entre le Ring et la canalisation.

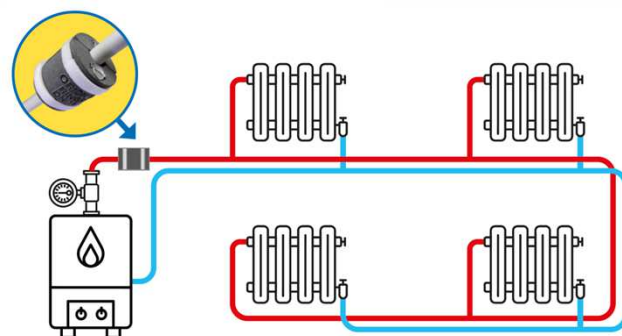
Ring DN	Diam int (mm)	Diam ext (mm)	Longueur (mm)	Poids (g)	Tarifs € HT 2025	Longueur de réseau (m) traité en 6 mois (longueur de la boucle la plus longue)
15	20	60	62	134	735 €	200
20	25	70	60	166	850 €	300
25	35	90	79	440	1 294 €	400
32	40	110	95	749	3 630 €	500
40	45	150	98	1335	4 630 €	600
50,00	60	160	98	1473	6 782 €	700
65	75	180	98	1641	9 042 €	800
80	90	190	98	2160	11 300 €	1000
100	110	210	98	2478	13 565 €	1100
125	135	240	98	2853	15 824 €	1400
150	170	270	98	3165	18 085 €	1500

Les Rings sont disponibles jusqu'au DN 1200

Où poser les Rings



Circuits ouverts (réseaux de distribution d'eau sanitaire) : le Ring est à installer autour du tuyau d'arrivée générale de l'eau, après le détendeur.



Circuits fermés (radiateurs, plancher chauffant, climatisation) : positionner un Ring juste après chaque circulateur

Les circuits ouverts et fermés étant distincts, un même Ring ne pourra techniquement pas servir pour les 2 réseaux, il faudra plusieurs Rings.

Précautions d'emploi :

- Le Ring doit toujours être hors gel et ne doit pas être exposé à des températures dépassant les 95°C (pas d'acte de soudure ou de brasage à proximité du Ring).
- Le Ring ne doit pas être immergé.
- Le Ring doit être installé après tout autre procédé de traitement d'eau (filtre, système UV, etc), et avant un éventuel système de dynamisation.
- La taille du Ring est à déterminer en fonction du diamètre de la canalisation.
- Le Ring peut être installé sur tout type de canalisation

Le Ring est un système passif (ni pile ni branchement électrique). Il est garanti 3 ans, la durée de vie réelle constatée est de plus de 20 ans^(*), sur site industriel.

(*) : le principe, repris et optimisé par la technologie Phi, est en application depuis le début des années 2000.

Sans coût de pose, sans coupure de réseaux, sans arrêt de production, sans maintenance, sans entretien, sans réglage, sans chimie, sans encombrement, sans consommable ; le Ring redonne à l'eau ses capacités naturelles de dissolution des minéraux, et détartre vos canalisations. Cette technologie transforme les matières en suspension (M.E.S.), présentes sous forme d'atomes de cristaux dans l'eau des tuyaux (donc potentiellement incrustantes et colorantes), en matières en suspension sous forme d'ions, qui ne s'incrustent pas et ne colorent pas l'eau.

Le Ring, redonnant à l'eau ses propriétés et ses capacités naturelles de dissolution des minéraux, permettra aussi de supprimer le tartre déjà incrusté dans les tuyaux.

Les matières en suspension dans l'eau ne disparaissent pas : elles passent d'une structure cristalline à une structure ionique et sont remises en circulation. De même qu'une eau minérale (en bouteille) est translucide parce que les minéraux qu'elle contient le sont sous forme d'ions.

Le Ring répond aux problématiques de tartre, de biofilm et de boue.

Les observables dans les jours et les mois qui suivent la pose du système antitartre :

- . Les biofilms présents notamment dans les réseaux ECS (eau chaude sanitaire) sont éliminés
- . L'entretien des surfaces est facilité (l'aragonite se substitue à la calcite agrégante ; sous forme de fine poudre blanche elle se nettoie avec un chiffon sec sur les parois de douche, robinetteries, surfaces de travail, éviers, etc)
- . L'entretien des sols peut être facilité par l'amélioration des qualités solvantes de l'eau
- . Les fuites de chasse d'eau sont maîtrisées (après détartrage du mécanisme s'il était trop entartré)

Les avantages du Ring - technologie Phi :

- . Protection de vos appareils électroménagers ; une accumulation de calcaire peut avoir un impact négatif sur les performances et la durabilité de votre chauffe-eau, votre lave-linge ou votre lave-vaisselle.
- . L'effet desséchant sur la peau et sur les cheveux en sortie de douche est limité voire supprimé.
- . Le Ring permet de réaliser des économies significatives sur l'entretien de vos équipements, le tartre étant responsable du vieillissement prématuré des appareils. Avoir une eau restructurée permet d'améliorer la longévité des équipements, d'améliorer leur performance et de limiter la consommation énergétique.
- . Les performances du Ring sur le long terme sont maintenues, et ce sans entretien, nettoyage, réglage, analyse régulière des composants de l'équipement ou autre intervention d'un professionnel
- . Pas d'ajout de sel régénérant (*donc pas de hausse cachée de consommation de sel pour votre organisme ou pour les plantes – un excès de sel pouvant provoquer un dépérissement de la plante. Traitée par un adoucisseur traditionnel, l'eau ressort en effet plus riche en sodium, donnant un goût aux aliments, aux plats cuisinés ou au café*).

Le Ring existe en plusieurs dimensions, à choisir en fonction du diamètre de votre canalisation.

CEM-Vivant

8 rue de l'Etançon

70250 Ronchamp-France

Tél : +33 (0) 3 84 20 70 12 info@cem-vivant.com

www.cem-vivant.com

RCS Vesoul 881 603 542