Les enjeux de la gestion de l'eau froide en établissements de santé et médico-sociaux

Docteur Fabien Squinazi
Haut Conseil de la santé publique
Président de la commission spécialisée
Risques liés à l'environnement

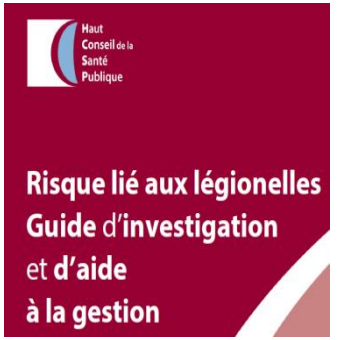
Des légionelles dans l'eau rafraîchie d'une fontaine réfrigérante raccordée au réseau

Prélèvement sur la fontaine réfrigérante située dans la salle à manger*

Positif au 2ème jet à 2000 UFC/l Lp1, et négatif au 1er jet

*Dr. Mathé médecin hygiéniste HPGM (91)
C. Houmaire, Ingénieur d'Etudes Sanitaires (ARS DT 91)
Prévention du risque infectieux en EHPAD – 2 avril 2015

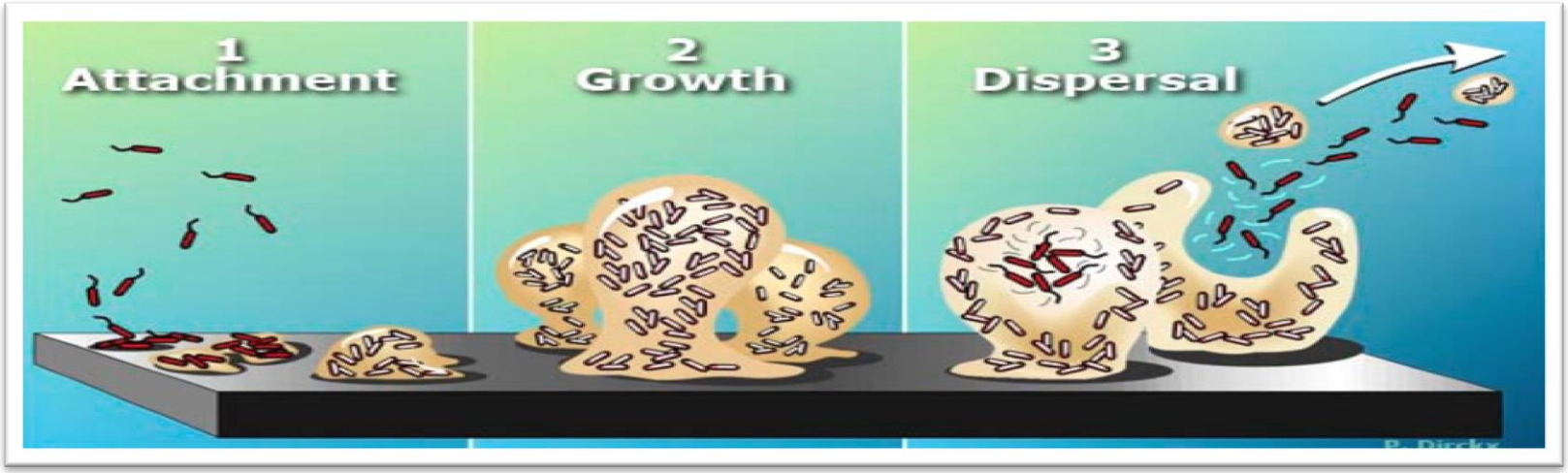
Facteurs favorisant la prolifération des légionelles (HCSP, 2013)



- Stagnation et/ou mauvaise circulation de l'eau
- Température de l'eau : entre 20 et 50°C
- Présence de dépôts de tartre
- Présence de corrosion et de résidus métalliques (Fe, Zn)
- Présence de certains matériaux polymères
- Présence de biofilm
- Présence d'autres microorganismes des milieux aquatiques, comme les amibes libres

Formation du biofilm

dans les réseaux intérieurs de distribution d'eau



Conséquences → dégradation de la qualité de l'eau

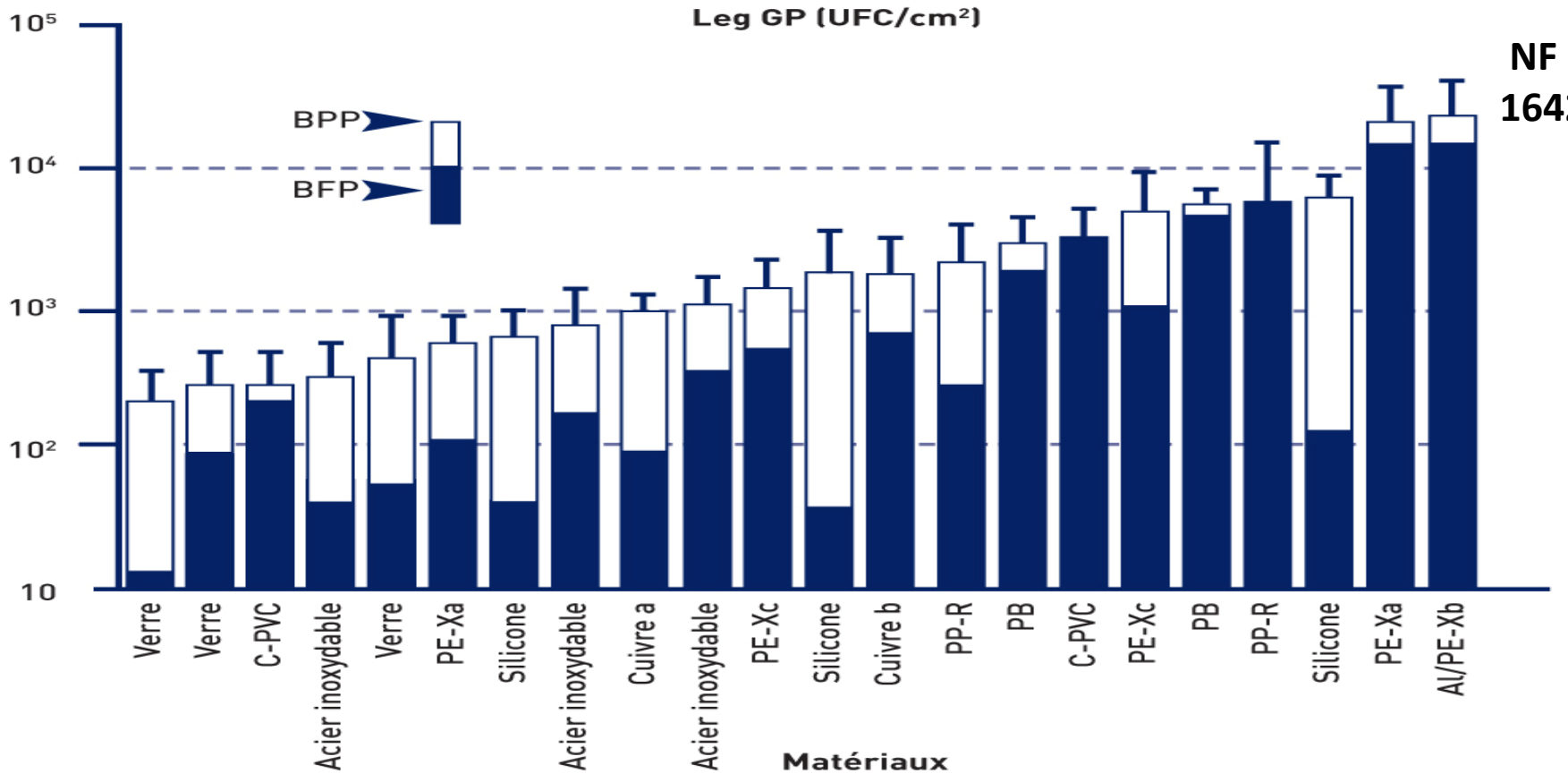
- organoleptique (goût, odeur)
- microbiologique *(Legionella sp., Mycobacterium sp., Pseudomonas sp.* et autres bacilles à Gram négatif oxydase positive, flore aérobie mésophile, entérobactéries,…)

La structure d'un biofilm

Des agrégats bactériens

- taille supérieure à 100 microns
- plusieurs milliers de bactéries
- très forte résistance aux agressions extérieures : chlore, ozone, ultra-violets,…

L’évaluation du biofilm au contact des matériaux des réseaux

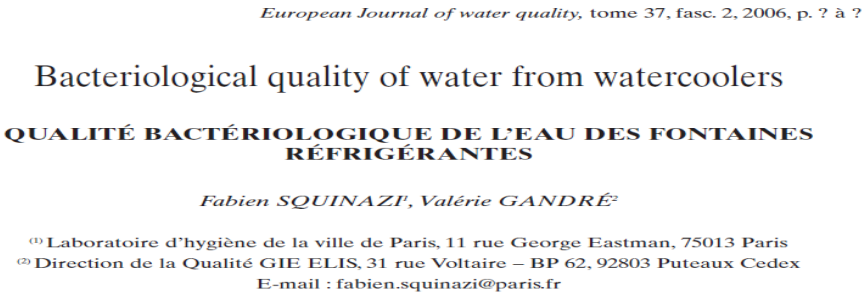


Prolifération intra-amibienne des légionelles

Pourquoi des légionelles dans une eau distribuée par une fontaine réfrigérante ?

- Stagnation prolongée de l'eau due à un tirage faible et irrégulier
  - dans le flexible de raccordement et le circuit interne
  - dans les éléments de filtration (filtre à sédiments, filtre à charbon actif
- Réchauffement de l'eau stagnante du fait de la proximité d'une source de chaleur

Mettre en place un protocole de fonctionnement et d'entretien



European Journal of water quality, tome 37, fasc. 2, 2006, p. ? à ?

Bacteriological quality of water from watercoolers

QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE DE L'EAU DES FONTAINES RÉFRIGÉRANTES

Fabien SQUINAZI[1], Valérie GANDRÉ[2]

[1] Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris, 11 rue George Eastman, 75013 Paris
[2] Direction de la Qualité GIE ELIS, 31 rue Voltaire – BP 62, 92803 Puteaux Cedex
E-mail : fabien.squinazi@paris.fr

- Utilisation régulière (nombre et emplacement adaptés aux consommateurs)
- Circulation de l'air à l'arrière de la fontaine
- Clapet anti-pollution EA
- Nettoyage – désinfection – vidange des circuits d'eau (périodicité annuelle)
- Changement semestriel des filtres
- Programme de surveillance de la qualité de l'eau distribuée

La technologie Behring™

ÉTUDE & ÉVALUATION

Étude d'une fontaine réfrigérante sécurisée dans quinze établissements de santé

F. Squinazi[1], K. Vandermeulen[2], X. Pellet[3]

1- Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris, Paris
2- Société Dieau-Edafim, Le Pouzin
3- Société RC-lux, Meylan

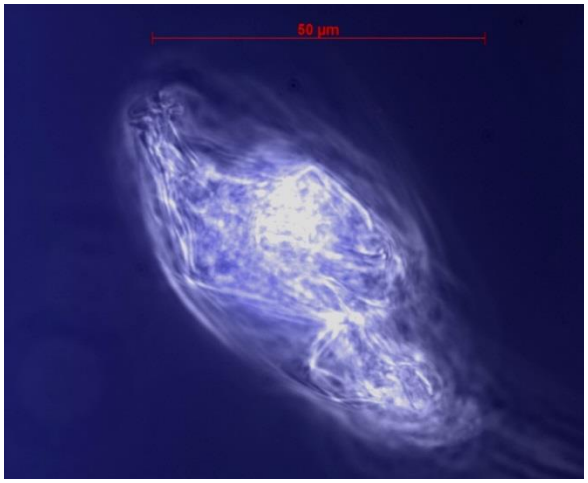
Avec la participation de : M. Bourdain, CH Ussel ; Dr Capponi, CH Brive ; J.-M. Carré, CH Brive ; Ch. Couzineau, CH Libourne ; J.-P. Daphnis, CH Tourcoing ; C. Devleeshouwer, Institut Bordet (BE) ; M. Duhamel, CH Tourcoing ; Ch. Forissier, CH Pays de Gier ; J. Hajjar, CH Valence ; J. Kruth, UZ Louvain (BE) ; A. Lechat Capelle, CHRU Lille ; F. Legallou, CHU Nantes ; F.-O. Mallaval, CH Chambéry ; Ch. Marin, CHRU Lille ; M.-R. Mallaret, CHU Grenoble ; J.-Ph. Romane, CHU Vichy ; A. Simon, UZ St Luc (BE).

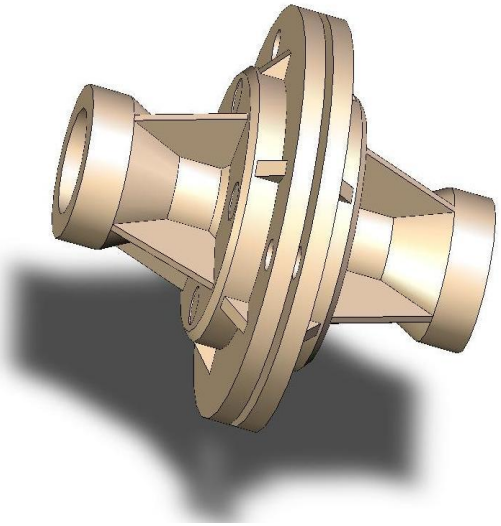
Dr Fabien Squinazi - Consultant expert de l'étude - Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris - 11, rue George Eastman - 75013 Paris
E-mail : fabien.squinazi@paris.fr

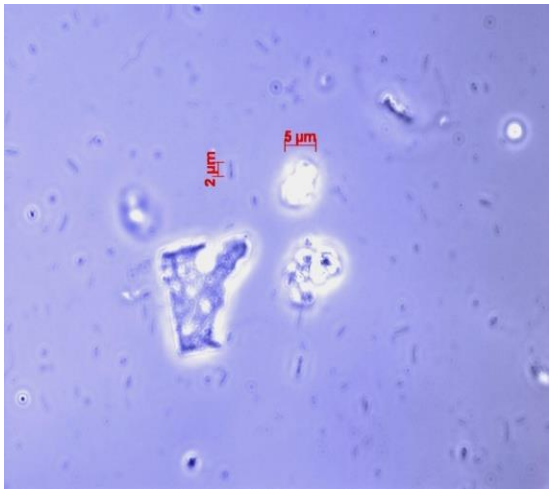
HYGIÈNES - 2011 - VOLUME XIX - N° 4

- Combinaison de deux principes :
  - dissociation des agrégats bactériens par cavitation hydrodynamique
  - traitement des petits amas (5 microns) ou des cellules isolées par rayonnement ultra-violet à débit intermittent

La cavitation hydrodynamique

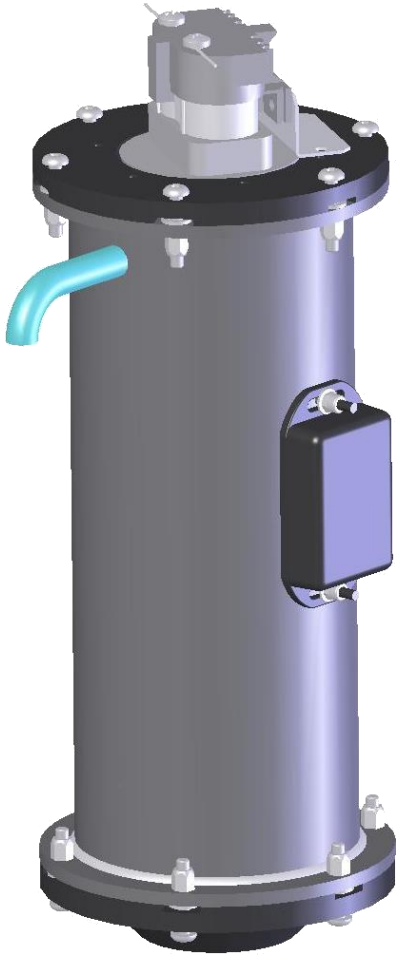






- formation de micro-bulles dans un liquide soumis à une très forte accélération
- pression supérieure à 1000 atmosphères et température supérieure à 1000°C (pendant 30 millièmes de secondes)
- implosion des micro-bulles et production d'ondes de choc dissociant les agrégats bactériens

La tête de débactérisation



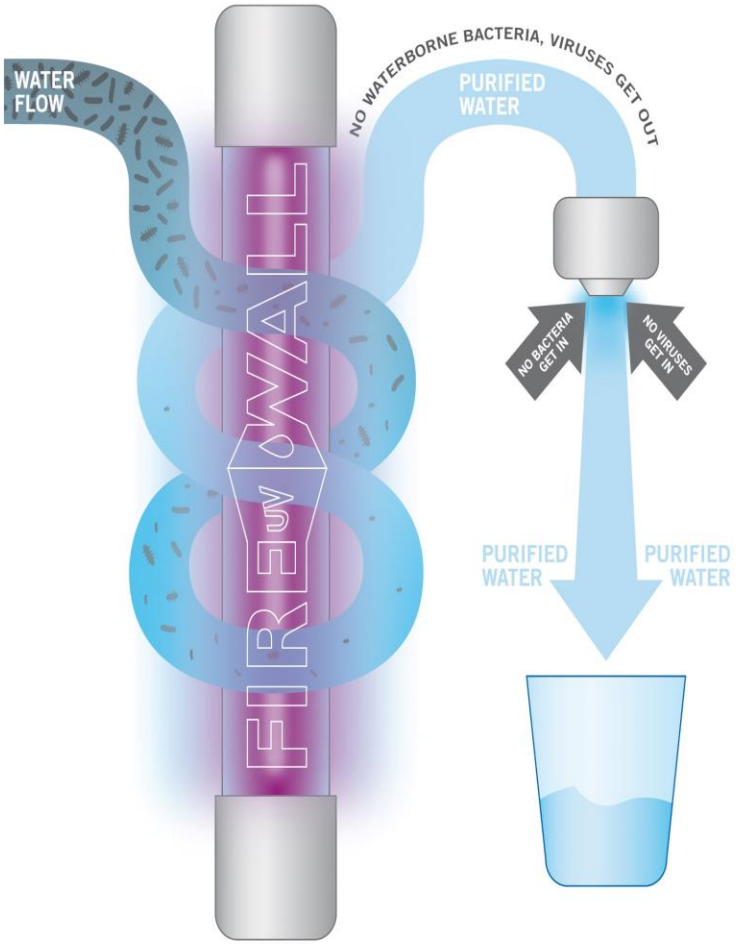
- lampe UV allumée lorsque l'eau coule
- capteur contrôle la dose UV (> 40 mJ/cm^2) et pilote l'électrovanne
- purges et flashs UV toutes les 12 heures en cas de non utilisation de l'eau

La fontaine réfrigérante à traitement UV au point d'usage

Eur. j. water qual. 44 (2013) 97-112 Fabien Squinazi Étude de l'efficacité anti-bactérienne d'une fontaine réfrigérante à traitement ultra-violet au point d'usage.

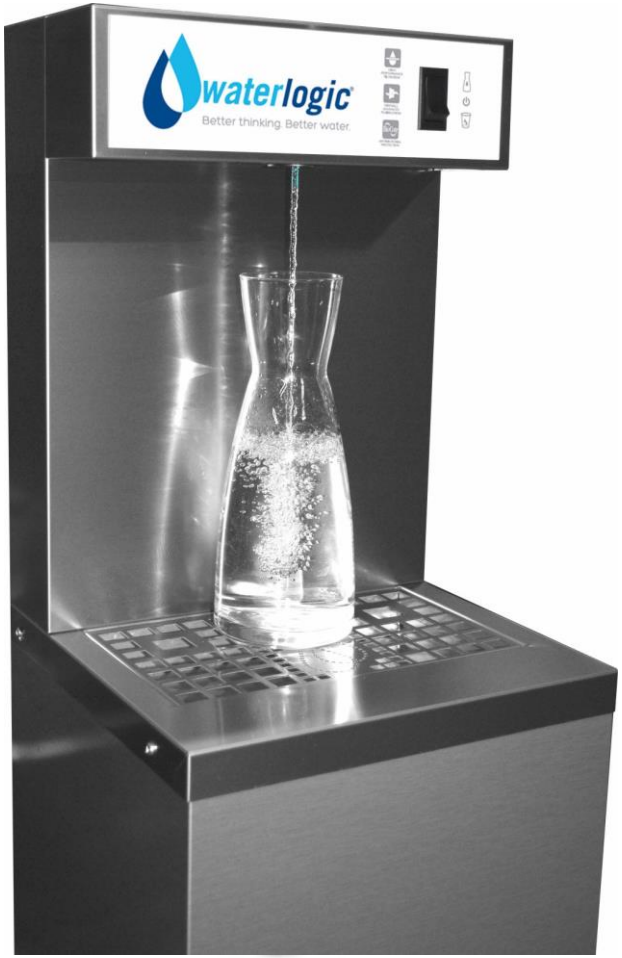
- Pallier aux deux risques de contamination microbiologique de l'eau des fontaines traditionnelles
  - amplification microbienne dans le circuit interne, le réservoir et le filtre
  - rétro-contamination du tube verseur par voie aérienne ou par contact
- Pallier aux difficultés de maîtrise permanente de la qualité de l'eau des fontaines traditionnelles, malgré leur entretien et leur maintenance

La technologie UVC

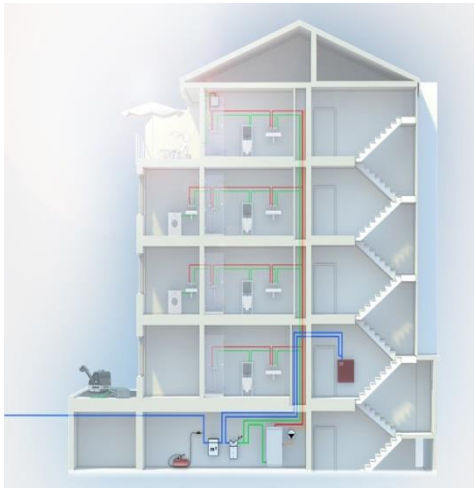


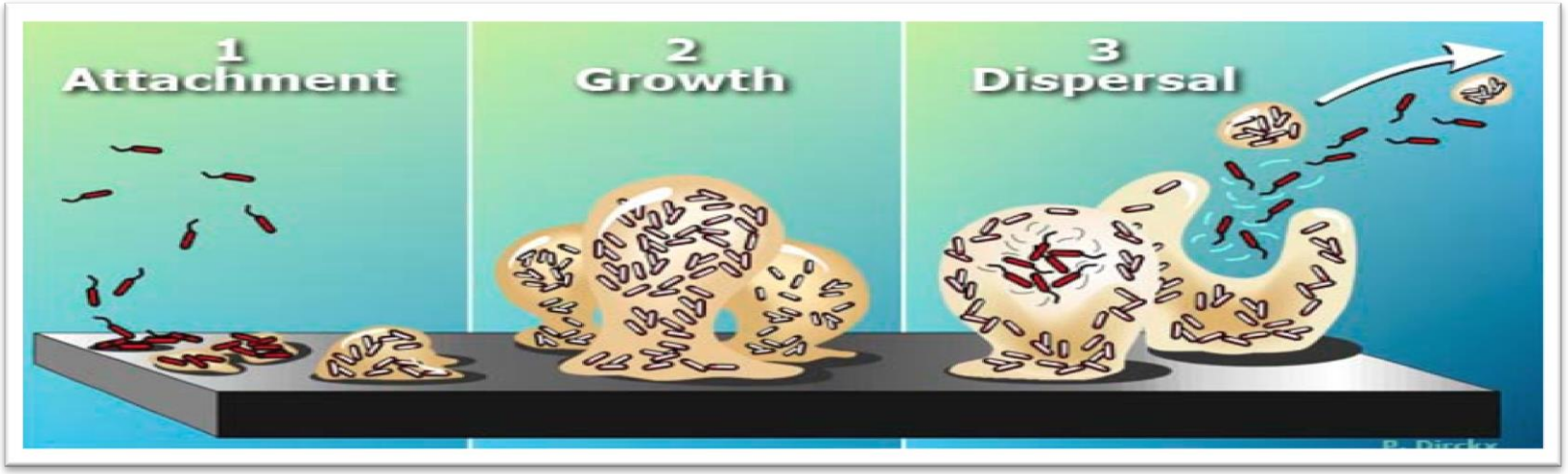
- lampe UVC 15W d'une longueur d'onde de 253,7 nm jusqu'au point de distribution
- puissance minimale de 40 000 µW.sec/cm^2
- NSF Standard 55 Classe A
- Tube cristaux de quartz

La fontaine réfrigérante à traitement UV au point d'usage



- système UV mis en marche à chaque utilisation et alarme/arrêt en cas de dysfonctionnement
- allumage UV toutes les 3 heures
- traitement des micro-organismes présents dans l'eau et le tube verseur




1
Attachment
2
Growth
3
Dispersal

Arrêté du 30 décembre 2022 modifiant l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique

PARAMÈTRES	RÉFÉRENCES DE QUALITÉ	UNITÉS	NOTES
Température	25	°C	A l'exception des eaux ayant subi un traitement thermique pour la production d'eau chaude. Cette valeur ne s'applique pas dans les départements d'outre-mer.

Paramètres pertinents aux fins de l'évaluation des risques liés aux installations intérieures de distribution d'eau

Paramètres (fréquence au minimum annuelle)	Valeurs paramétriques	Notes
Legionella spp.		Concentrations maintenues aussi bas que possible
Legionella pneumophila	< 1000 UFC/l	En cas de dépassement : - évaluation de l'étendue de la contamination - surveillance renforcée - mesures de gestion, définies par l'analyse des risques - efficacité des mesures prises

Réseau d'eau froide (EF) : Les causes du réchauffement de l'eau

- Passage des canalisations dans des locaux surchauffés
- Proximité des réseaux Eau Chaude Sanitaire (ECS) et Eau Froide (EF) : calorifuge dégradé ou absent
- Mélange ECS et EF au niveau des mitigeurs
- Absence ou insuffisance des clapets anti-retours d'eau sur les arrivées d'eau d'équipements à risque (lave-main, douchette, fontaines, etc.)

Réseau d'eau froide (EF) : les causes de la stagnation de l'eau

- Méconnaissance ou défaut d'actualisation des plans des réseaux EF et ECS
- Travaux de modification, rénovation ou d'extension des réseaux
- Mauvaise circulation de l'eau
- Existence de bras morts techniques
- Locaux inutilisés depuis plus de 48 h (absence de purges régulières)

Réseau d'eau froide (EF) : les autres causes de développement microbien

- Présence de tartre ou de corrosion (manchettes témoins)
- Présence de fuites
- Etat des éléments de robinetterie de distribution
- Présence de dépôts sur les mousseurs

MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DE LA PRÉVENTION

Arrêté du 30 décembre 2022 modifiant l'arrêté du 1er février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire

ANNEXE 1

FRÉQUENCES MINIMALES DES ANALYSES DE LÉGIONELLES ET DES MESURES DE LA TEMPÉRATURE DE L'EAU CHAUDE SANITAIRE DANS LES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ

Point(s) d'usage à risque le(s) plus représentatif(s) du réseau et point(s) d'usage le(s) plus éloigné(s) de la production d'eau chaude sanitaire.	Analyses de légionelles : 1 fois par an. Température de l'eau : 1 fois par semaine (ou en continu).
Points d'usage représentatifs situés dans des services accueillant des patients identifiés par le comité de lutte contre les infections nosocomiales (ou toute organisation chargée des mêmes attributions) comme particulièrement vulnérables au risque de légionellose.	Analyses de légionelles : 1 fois par an. Température de l'eau : 1 fois par semaine (ou en continu).

ANNEXE 2

FRÉQUENCES MINIMALES DES ANALYSES DE LÉGIONELLES ET DES MESURES DE LA TEMPÉRATURE DE L'EAU CHAUDE SANITAIRE DANS LES ÉTABLISSEMENTS SOCIAUX ET MÉDICO-SOCIAUX, LES ÉTABLISSEMENTS PÉNITENTIAIRES, LES HÔTELS ET RÉSIDENCES DE TOURISME, LES CAMPINGS ET LES AUTRES ÉTABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC

Point(s) d'usage à risque le(s) plus représentatif(s) du réseau ou à défaut le(s) point(s) d'usage le(s) plus éloigné(s) de la production d'eau chaude sanitaire.	Analyses de légionelles : 1 fois par an. Température de l'eau : 1 fois par mois.

Les équipements raccordés au réseau d'eau froide (EF) ou utilisant de l'eau froide

MINISTÈRE DES AFFAIRES SOCIALES ET DE LA SANTÉ

Décret n° 2017-657 du 27 avril 2017 relatif à la prévention des risques sanitaires liés aux systèmes collectifs de brumisation d'eau

NOR : *AFSP1628226D*

Arrêté du 7 août 2017 relatif aux règles techniques et procédurales visant à la sécurité sanitaire des systèmes collectifs de brumisation d'eau, pris en application de l'article R. 1335-20 du code de la santé publique
NOR : SSAP1628229A

Conception des systèmes collectifs de brumisation d'eau

- **Ensemble de protection** accessible et contrôlable
- Pas d'exposition à des **sources de chaleur**
- Pas de **recyclage** des gouttelettes d'eau produites
- Ne pas introduire de **substance dans l'eau** d'alimentation
- **Vanne** de purge et de vidange
- **Durée de stockage** de l'eau potable < 18 heures
- **Fichier sanitaire** (schéma, exploitation)

Les bonnes pratiques recommandées

- Raccorder et alimenter en permanence avec de **l'eau froide du réseau d'eau potable**
- Utiliser une eau ayant une **température < 25°C**
- Limiter la **longueur de la canalisation** de raccordement
- S'assurer de la **bonne circulation de l'eau** en tout point
- **Calorifuger** si nécessaire les canalisations d'eau chaude
- Prévenir la formation de **tartre et de dépôt**

Surveillance réglementaire de la qualité de l'eau

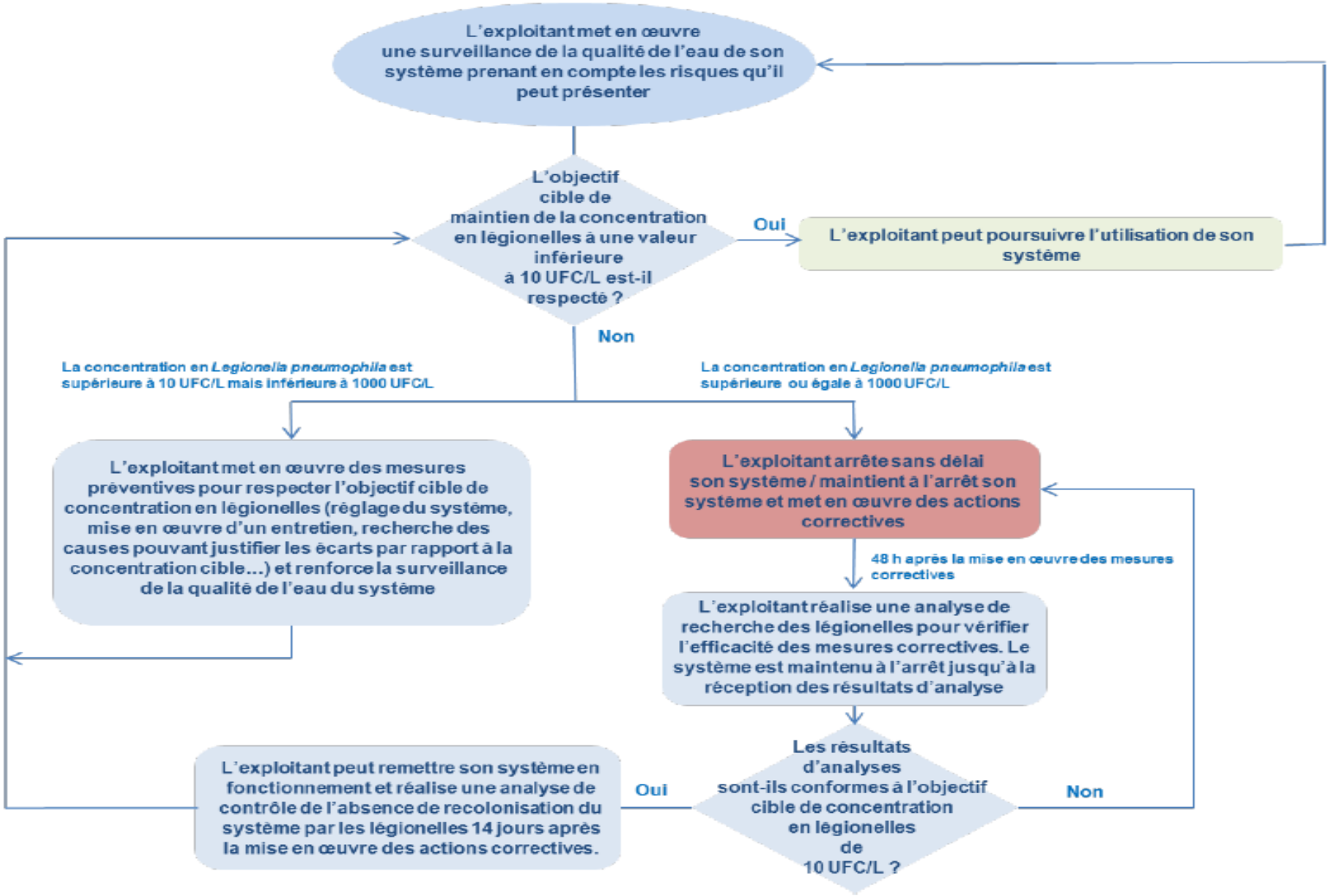
- **Rechercher et dénombrer des *Legionella pneumophila***, au minimum 1 fois tous les 2 ans, et après une désinfection, au minimum 14 jours après
- **Prélever** les échantillons d'eau **au point le plus éloigné** de la rampe de brumisation
- **Maintenir** la concentration en *Legionella pneumophila* à une **valeur inférieure à 10 UFC/L**
- **Adapter la fréquence de surveillance** de la qualité de l'eau en fonction de la complexité de l'installation (taille, vétusté, configuration, présence ou non de bras morts, environnement du système…), des conditions d'exploitation (nombre de jours d'utilisation dans l'année…) ou encore de la qualité de l'eau alimentant le système.

Entretien des installations

- **Entretenir le système** au minimum 1 fois par an sans exposition du public : nettoyage, désinfection et rinçage
- **Vérification**, entretien et désinfection des **réservoirs**, au minimum une fois par semaine
- Prévoir pour les systèmes utilisés de façon saisonnière un **entretien systématique avant la mise à disposition** du public
- **Adapter la fréquence** en fonction de la complexité du système, des conditions d'exploitation et de la qualité de l'eau alimentant le système
- **Respecter les préconisations** formulées par le fabricant et l'installateur

Remise en service des installations

- Après chaque arrêt prolongé, **purger** le système avant sa remise en service
- **Vidanger** le système après un arrêt long de plus de 6 semaines consécutives, puis préalablement sa réutilisation, nettoyer, désinfecter et rincer suffisamment pour éliminer la trace des produits utilisés
- **Déconnecter** le système du réseau de distribution d'eau potable en cas d'arrêt prolongé



Logigramme sur les recommandations en matière de gestion des situations de contamination des systèmes par les légionelles

MINISTÈRE DU TRAVAIL, DE LA SANTÉ ET DES SOLIDARITÉS

Décret n° 2024-796 du 12 juillet 2024 relatif à des utilisations d'eaux impropres à la consommation humaine

Arrêté du 12 juillet 2024 relatif aux conditions sanitaires d'utilisation d'eaux impropres à la consommation humaine pour des usages domestiques pris en application de l'article R. 1322-94 du code de la santé publique

Tableau 2. – *Etablissements recevant du public sensible : usages domestiques possibles en fonction des eaux impropres à la consommation humaine, qualité des eaux et procédure administrative à respecter*

Usages domestiques	Type d'eau	
	Eaux de pluie, Eaux douces, eaux de puits et de forages	**Eaux grises** (issues des douches, des baignoires, des lavabos et des lave-linges) **Eaux issues des piscines** à usage collectif
Usages alimentaires	interdit	interdit
Usages liés à l'hygiène corporelle	interdit	interdit
Lavage du linge	**Déclaration ☑*A+***	expérimentation
Lavage des sols en intérieur	/	expérimentation
Arrosage des jardins potagers	/	expérimentation
Alimentation des fontaines décoratives non destinées à la consommation humaine	**Déclaration ☑*A+***	**Autorisation ☑*A+***
Evacuation des excrétas	/	**Autorisation ☑*A+***
Nettoyage des surfaces extérieures dont le lavage des véhicules	/	**Autorisation ☑*A***
Arrosage des toitures et murs végétalisés et des espaces verts à l'échelle du bâtiment /bassin d'ornement	/	**Autorisation ☑*A***

ANNEXE II

CRITÈRES DE QUALITÉ À SATISFAIRE PAR LES EAUX ISSUES DES SYSTÈMES D'UTILISATION D'EAUX IMPROPRES À LA CONSOMMATION HUMAINE

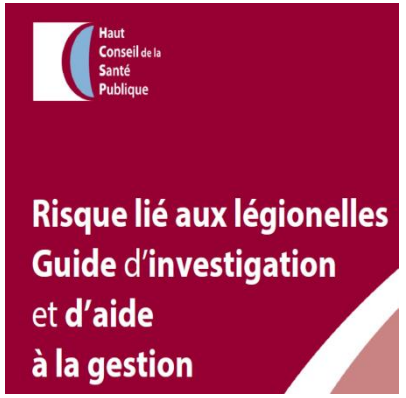
Tableau 3. – *Paramètres de qualité et valeurs attendues au point de conformité pour les eaux impropres à la consommation humaine soumises à ces exigences de qualité*

Paramètres	Valeur attendue au point de conformité	
	Qualité A+	Qualité A
Escherichia coli (1)	0 UFC / 100 mL	≤ 10 UFC /100 mL
Entérocoques intestinaux (2)	0 UFC / 100 mL	/
Legionella pneumophila (3) (3')	≤ 10 UFC/L	≤ 10 UFC/L
Turbidité	≤ 2 NFU	≤ 5 NFU
Carbone organique total (COT) (4)	≤ 5 mg/L	≤ 10 mg/L
En cas de chloration : Résiduel de chlore libre (5)	Absence d'odeur	Absence d'odeur
pH (6)	Entre 5,5 et 8,5	Entre 5,5 et 8,5

Les références normatives sont citées à titre indicatif, toute autre norme nationale ou internationale garantissant une qualité équivalente peut être utilisée.
(1) Selon les modalités mentionnées dans la norme NF EN ISO 9308-1 (indice T90-414) (plus adaptée pour les eaux de qualité A+) ou de la norme NF EN ISO 9308-2.
(2) Selon les modalités mentionnées dans la norme NF EN ISO 7899-2.
(3) Selon les modalités mentionnées dans la norme NF T90-431. Si le (3') dans le cas d'utilisation de systèmes haute pression, de fontaines décoratives non destinées à la consommation humaine ou d'autres systèmes générant une aérosolisation de l'eau.
(4) Selon les modalités mentionnées dans la norme NF EN 1484.
(5) Uniquement en cas de chloration des eaux des systèmes.
(6) Selon les modalités mentionnées dans la norme NF EN ISO 10523.

Enquête environnementale : repérer les facteurs de risque et prélever les eaux à risque (HCSP, 2013)

- Vérifier la présence et la complétude des **supports documentaires,** notamment les procédures de nettoyage et de désinfection
- Evaluer **l'état général** des dispositifs à risque
- Mesurer les températures
- Mesurer le résiduel de **désinfectant** (en cas de désinfection continue)
- Interroger sur la **fréquence d'utilisation**
- Réaliser des **prélèvements** pour analyse de légionelles (eau, biofilm)



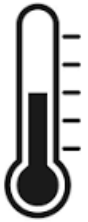
Suppression de l'exposition (dépassement de l'objectif cible)

- **Condamnation de l'usage**
  - interdiction orale ou écrite
  - fermeture des vannes d'isolement
  - dépose de l'élément terminal

  $\Rightarrow$ toilette au gant

- **Pose de filtres terminaux anti-légionelles**
  - coût
  - pertes de charges
  - accumulation germes
  - perte de l'effet chasse
  - critères de suppression des filtres
  - durée de vie des filtres

Suppression de l'exposition (dépassement de l'objectif cible)



- **Augmentation des soutirages**

- pas souvent suffisante
- risque de contamination des électrovannes (zone de stagnation)
- nécessité de contrôle avant levée de l'alerte

- **Action sur la température**

- action efficace et parfois suffisante
- action assez complexe dans certains cas
- nécessité de contrôle avant levée de l'alerte

Suppression de l'exposition (dépassement de l'objectif cible)

- **Diagnostic des facteurs de risque**

- souvent pertinent

- coûts

- délais

- hiérarchisation difficile des facteurs de risque

- générateur de travaux

- **Travaux**

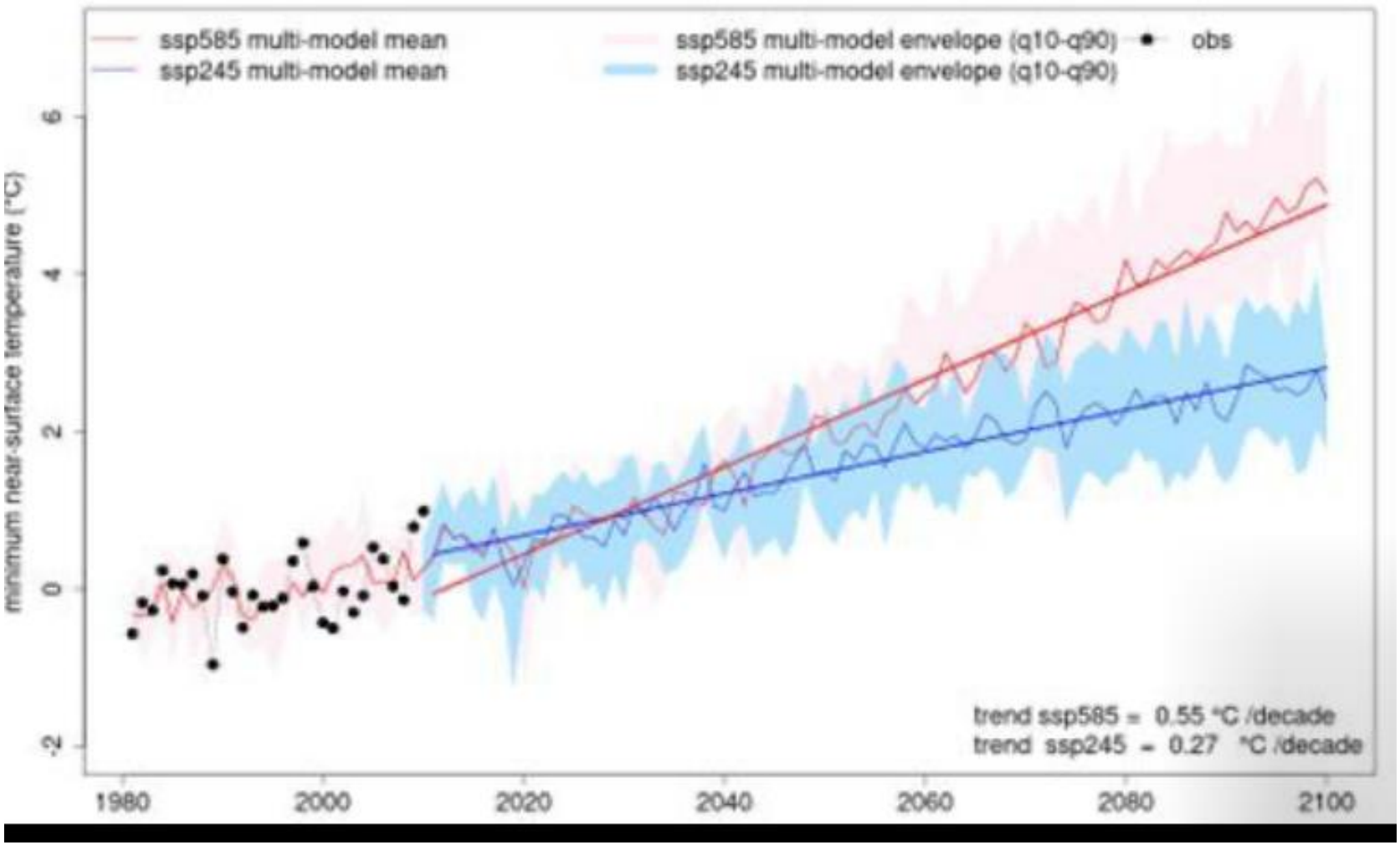
- souvent indispensables

- en général efficaces

- impacts financiers

- délais conséquents

Evolution de la température moyenne annuelle mondiale : impact sur les ressources hydriques ?



GOUVERNEMENT
Liberté
Égalité
Fraternité

PNACC 3

Troisième Plan national d'adaptation au changement climatique (2024)

MESURE 21

Préserver la ressource en eau face au changement climatique : renforcer le Plan Eau

ACTION 1

Améliorer les connaissances de l'impact du changement climatique sur la ressource en eau