



Colloque

« *Eaux de piscines : analyse, qualité, normes. Etablissements municipaux, hospitaliers et privés* »

9 décembre 2020 - *Faculté de Pharmacie de Paris*

Le contrôle microbiologique des eaux de piscine et de rééducation dans les établissements de santé

Contexte, mise en œuvre, limites

Dr. D. LECOINTE

Unité Fonctionnelle d'Hygiène Hospitalière

et de Lutte contre les Infections Nosocomiales, UFHHLIN



Sommaire

- Introduction
- Contexte
- Mise en œuvre
- Limites
- Conclusion

Sommaire

- **Introduction**
- Contexte
- Mise en œuvre
- Limites
- Conclusion

Introduction - Définitions

- **Surveillance microbiologique de l'environnement dans les établissements de santé (C.CLIN SO, 2016) :**
 - Contrôle microbiologique :
 - prélèvement (échantillonnage)
 - + analyse et résultats validés
 - Dans le cas des eaux de piscine et de rééducation :
 - Objectif = **assurer la qualité microbiologique** des eaux utilisées dans le service de rééducation fonctionnelle : piscines, bains à remous, douches (à jets et du vestiaire du service)

Introduction - Référentiels

- L'eau dans les établissements de santé (2005) :
 - Eaux ne subissant aucun traitement dans l'établissement de santé :
 - Eaux à usage alimentaire / Eaux pour soins standard
 - Eaux spécifiques traitées au sein de l'établissement de santé, répondant à des critères définis en fonction des usages :
 - Eau bactériologiquement maîtrisée / Eaux chaudes
 - Eaux piscines de rééducation / bains à remous et douches à jets
 - Eaux pour hémodialyse / Eau purifiée
 - Eaux stériles
 - Eaux techniques

Introduction - Référentiels

- Surveillance microbiologique de l'environnement dans les établissements de santé (C.CLIN SO, 2016) :
 - Eaux ne subissant aucun traitement dans l'établissement de santé :
 - Eaux d'entrée / à usage alimentaire / pour soins standard
 - Eaux spécifiques traitées au sein de l'établissement de santé, répondant à des critères définis en fonction des usages alimentaires, sanitaires, et de soins :
 - Eau bactériologiquement maîtrisée / Eau chaude sanitaire
 - Eaux piscines de rééducation / bains à remous et douches à jets
 - Eaux pour hémodialyse / Eau des fontaines à usage de boisson

Introduction - Référentiels

- **Document Cofrac LAB GTA 23, Rév. 03 (2018) :**
 - Eaux bactériologiquement maîtrisées, eaux pour soins standard, eaux du service d'endoscopie, ... → **non citées**
- **FD en cours de rédaction, groupe de travail AFNOR :**
 - Eaux pour hémo(dia)filtration
 - Eaux d'endoscopie : eaux de LDE, solutions de contrôle d'endoscopes
 - Eaux destinées à la consommation humaine, ou à usage de soins : eau d'entrée, eau aux points d'usage, eaux conditionnées, eaux pour soins standard, eaux bactériologiquement maîtrisées, eau chaude, eau de piscine et de rééducation, eau des bains à remous et douches à jets
 - Eaux selon la Pharmacopée Européenne : eau pour hémodialyse, eau purifiée, eau hautement purifiée

Introduction – Surveillance

- **Surveillance :**
 - Surveillance microbiologique globale d'un établissement de santé : évaluation des écosystèmes de base dans le but de prévenir les infections et d'améliorer l'hygiène
- **→ Surveillance programmée :**
 - = programme de surveillance, **organisé et planifié**
 - Doit faire partie du Programme d'Action de Lutte contre les Infections Nosocomiales
 - À opposer à toute action menée dans le cadre de gestions de crise

Introduction – Surveillance

- → Investigations dans le cadre de gestions de crise :
 - Prélèvements organisés **sans** planification préalable
 - Crise = cas groupés → épidémie ?
 - Crise = résultats non conformes obtenus par surveillance programmée
 - Plusieurs buts possibles :
 - établir un lien entre les patients
 - trouver une origine environnementale
 - démontrer l'efficacité des mesures correctives

Sommaire

- Introduction
- **Contexte**
- Mise en œuvre
- Limites
- Conclusion

La problématique : les dénombrements

- **Analyse :**
 - Dénombrements microbiologiques :
 - **Flore aérobie revivable** = FAR (bactérienne + fongique) à **36°C**
 - + MO marqueurs
 - ***Staphylococcus aureus* ; *Escherichia coli* ; *Pseudomonas aeruginosa***
 - + ***Legionella pneumophila*** pour bains à remous et douches
- **Déclaration de conformité :**
 - Conformité : satisfaction d'une exigence
 - Non-conformité : non satisfaction d'une exigence

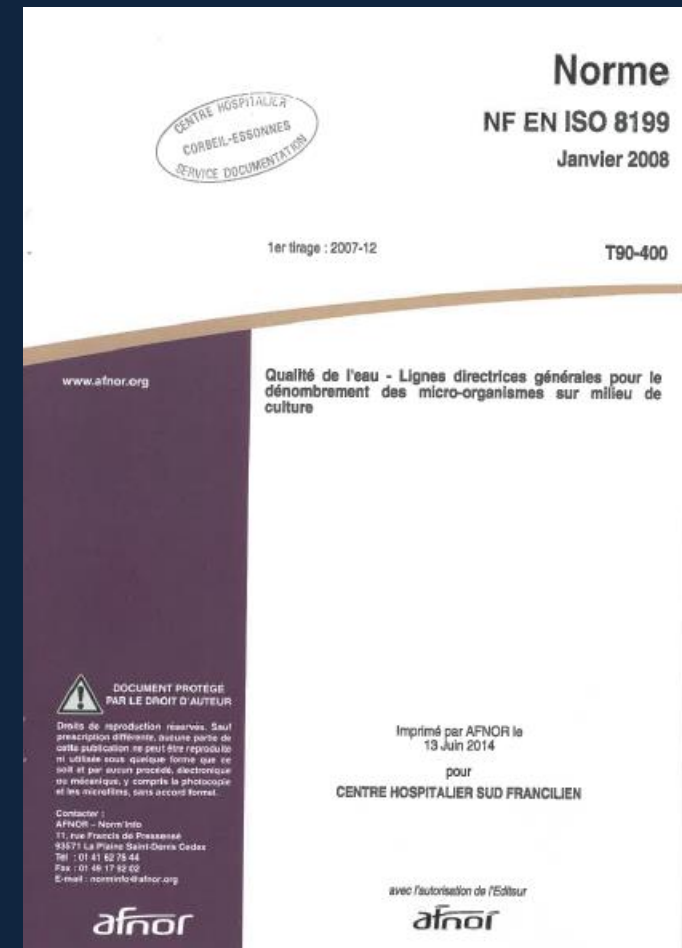
Les niveaux exigés / valeurs cibles

- **Niveaux exigés** : « L'eau dans les ES » ; **Valeurs cibles** : « Surveillance microbiologique de l'environnement dans les ES »

Typologie	Paramètres	Niveaux exigés
Piscines de rééducation	FAR à 36°C	< 100 UFC/mL
	Coliformes totaux à 36°C	≤ 1 UFC/100 mL
	<i>S. aureus</i>	≤ 1 UFC/100 mL
	<i>P. aeruginosa</i>	≤ 1 UFC/100 mL
Bains à remous, douches à jet	FAR à 36°C	< 100 UFC/mL
	Coliformes totaux à 36°C	≤ 1 UFC/100 mL
	<i>S. aureus</i>	≤ 1 UFC/100 mL
	<i>P. aeruginosa</i>	≤ 1 UFC/100 mL
	<i>Legionella pneumophila</i>	< seuil détection et <i>L. pneumophila</i> non détectée = 10 UFC/L

Mais il y a la loi de Poisson...

- Les **dénombrements microbiologiques** dans les eaux suivent la **loi de Poisson**
- → **norme ISO 8199:2005** :
 - Si entre 10 et 200 ou 300 UFC en fonction technique :
dénombrement considéré comme juste
 - Si < 10 UFC : fidélité résultat très faible
 - limite inférieure détermination = 4
 - Tout dénombrement < 4 = « détection »



Quelle justification scientifique ?

L'eau dans les établissements de santé - 6 -

AVERTISSEMENT LIMINAIRE

L'eau dans les établissements de santé

Le rôle des germes hydriques dans la survenue d'infections nosocomiales est assez mal connu sauf pour quelques cas bien documentés. En effet, même dans les cas où les germes à l'origine d'une infection nosocomiale sont détectés dans l'eau, il est souvent difficile d'expliquer le schéma de la transmission. Malgré ces incertitudes, le rôle de l'eau dans la transmission possible d'une infection nosocomiale doit être pris en compte afin de protéger les patients, en particulier les plus fragiles.

MINISTÈRE DES SOLIDARITÉS,
DE LA SANTÉ ET DE LA FAMILLE

Les données scientifiques étant encore insuffisantes, les recommandations de ce guide reposent donc sur des avis d'experts, dans l'état actuel des connaissances. Les réflexions qui ont conduit à la rédaction de ce document sont issues de retours d'expériences conduites depuis plusieurs années dans de nombreux établissements de santé.

Risque infectieux ?

- Quelques exemples non exhaustifs...
- *P. aeruginosa* :
 - Schleich 1986 : épidémie nosocomiale folliculites associées à bains à remous dans nouvelle unité
 - Guida 2016 : gestion 9 piscines rééducation → dénombrements > VS dans 59,5%, *P. aeruginosa* dans 50,8% prélèvements NC
- *Cryptosporidium* :
 - Plutzer 2018 : épidémie nosocomiale cryptosporidioses ; 35 cas / 191 résidents établissement de rééducation pour enfants avec transplantation d'organe et leur famille

Article

Pseudomonas aeruginosa in Swimming Pool Water: Evidences and Perspectives for a New Control Strategy

Marco Guida¹, Valeria Di Onofrio^{2,*}, Francesca Gallè³, Renato Gesuele¹, Federica Valeriani³, Renato Liguori³, Vincenzo Romano Spica⁴ and Giorgio Liguori³

First *Cryptosporidium* outbreak in Hungary, linked to a treated recreational water venue in 2015

J. Plutzer¹, K. Kelen², E. Varga³, I. Kucsera⁴, G. Reusz², A. J. Szabó^{2,5}, Á. Fehér⁶ and R. M. Chalmers⁷

Nosocomial outbreak of *Pseudomonas aeruginosa* folliculitis associated with a physiotherapy pool

Walter F. Schleich III,*†‡ MD, FACP, FRCPC
Neil Simonsen,*† MD, FRCPC
Robert Sumarah,§ MSc
Ronald S. Martin,‡§ PhD

CMAJ, VOL. 134, APRIL 15, 1986

Sommaire

- Introduction
- Contexte
- **Mise en œuvre**
- Limites
- Conclusion

Echantillonnage - 1

- Rien sur les plans d'échantillonnage
- Conditions de prélèvement : *FDT 90-521*
 - Préleveur : **mains propres**, comportement et tenue conformes aux consignes sanitaires
 - **Surchaussures** indispensables, blouse ou tenue professionnelle recommandées
 - Identification claire flacons dès prélèvement
 - Traçabilité complète → **fiche de prélèvement** comportant :
 - Date / heure prélèvement ; Identité préleveur
 - Identification précise lieu prélèvement (adresse, ...) + point prélèvement
 - Nombre flacons prélevés / échantillon

Echantillonnage - 2

- **Conditions de prélèvement** : « *L'eau dans les ES* » ; FDT 90-521
 - **Hors présence humaine**, le matin avant arrivée patients
 - Tolérance pour interprétation des niveaux si présence humaine
 - Noter :
 - Tous les faits importants : date fermeture bassin, date vidange, ...
 - Tous les incidents : travaux, surchloration, arrêts pompes, ...
 - Toute anomalie : absence eau dans pédiluve, ...
 - Flaconnage de microbiologie **stérile intérieur ET extérieur**, conditionné pour maintenir stérilité jusqu'au prélèvement
 - Prélèvement depuis bord piscine à l'aide canne à prélèvement
 - **Loin du point d'arrivée d'eau** → bon mélange, résiduel désinfectant homogène

Echantillonnage - 3

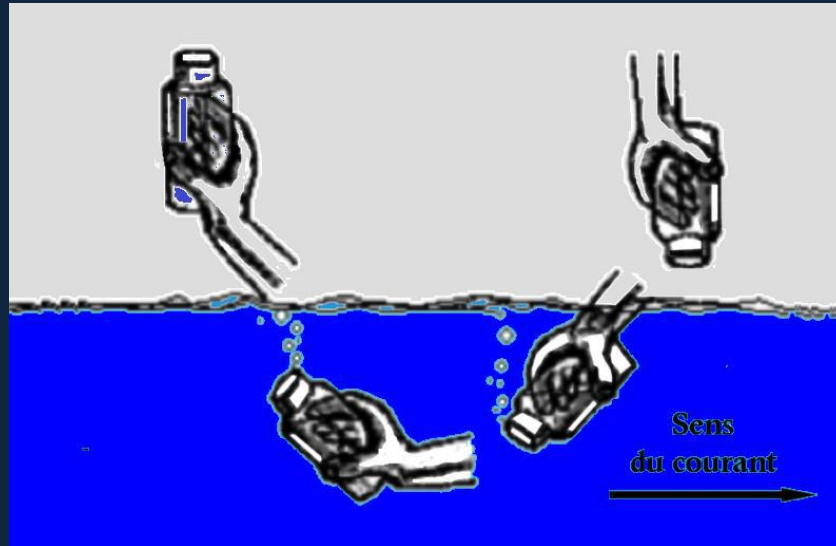
- Prélèvement de microbiologie :
 - Selon le FD T90-521 :
 - Directement dans flacon de prélèvement stérile
 - Prélever **sans faire déborder** et laisser un volume d'air d'environ 1/10 du volume du flacon
 - Identifier les flacons
 - Ne pas toucher avec les doigts le col et l'intérieur du bouchon

Echantillonnage - 4

- **Prélèvement de microbiologie :**
 - Selon le C.CLIN S-O :
 - Effectué en **subsurface** (-10 à -30 cm à l'opposé de l'arrivée d'eau et en sens inverse du flux)
 - Avec un **flacon « neutre »** stérile à l'intérieur et stérile ou désinfecté à l'extérieur plongé à l'horizontale et redressé (« geste du semeur ») jusqu'à ce que le volume d'eau recueilli soit suffisant tout en gardant un volume d'air dans le flacon pour permettre une agitation correcte avant analyse ;
 - **Transvaser** aseptiquement dans un flacon stérile avec neutralisant.

Echantillonnage - 5

Geste du semeur :



- **Transport des échantillons** : *FDT 90-521*
 - Flacons amenés au laboratoire le plus vite possible
 - Temps maximal conservation entre prélèvement et analyse conforme aux normes analytiques en vigueur, sinon aux normes échantillonnage (= 8 h, sinon 24 h)

Analyse

- **Composition et fréquences** : « *Surveillance microbiologique de l'environnement dans les ES* »

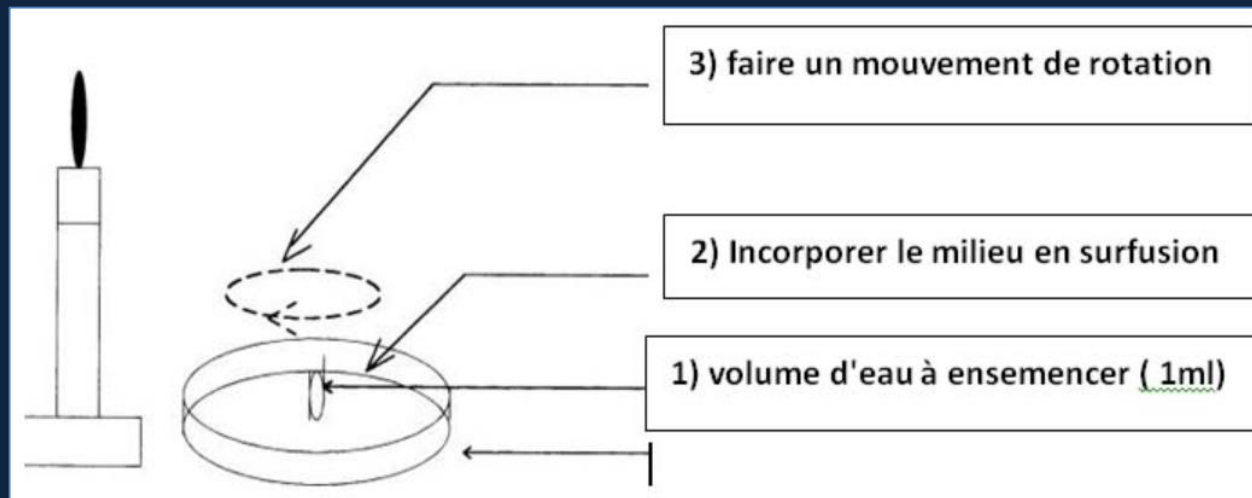
Analyse	Piscine	Bains à remous Douches à jets	Douches (vestiaire)
FAR à 36°C	Mensuelle	Mensuelle	
<i>E. coli</i>			
<i>P. aeruginosa</i>			
<i>S. aureus</i>			
<i>Legionella</i>		Trimestrielle	Annuelle

Analyse « Surveillance microbiologique de l'environnement dans les ES »

Paramètres	Normes	Techniques	Milieux d'isolement
FAR à 36°C	NF EN ISO 6222	Incorporation 36 +/-2°C – 44 +/-4 h	Milieu type TGEA, R2A ou PCA
	NF EN 8199	Filtration sur mb 0,45µ 36 +/-2°C – 44 +/-4 h	
<i>E. coli</i>	NF EN ISO -9308-1	Filtration sur mb 0,45µ 36 +/-2°C – 21 +/-3 h	Gélose lactosée au TTC-Tergitol
<i>P. aeruginosa</i>	NF EN 16266	Filtration sur mb 0,45µ 36 +/-2°C – 44 +/-4 h	Pseudo CN
<i>S. aureus</i>	XP T 90-412	Filtration sur mb 0,45µ 36 +/-2°C – 44 +/-4 h	Chapman Baird Parker RPF
<i>Legionella</i>	NF T90-431	Direct + filtration sur mb 0,45µ après concentration 36 +/-2°C – 8-11 j	GVPC

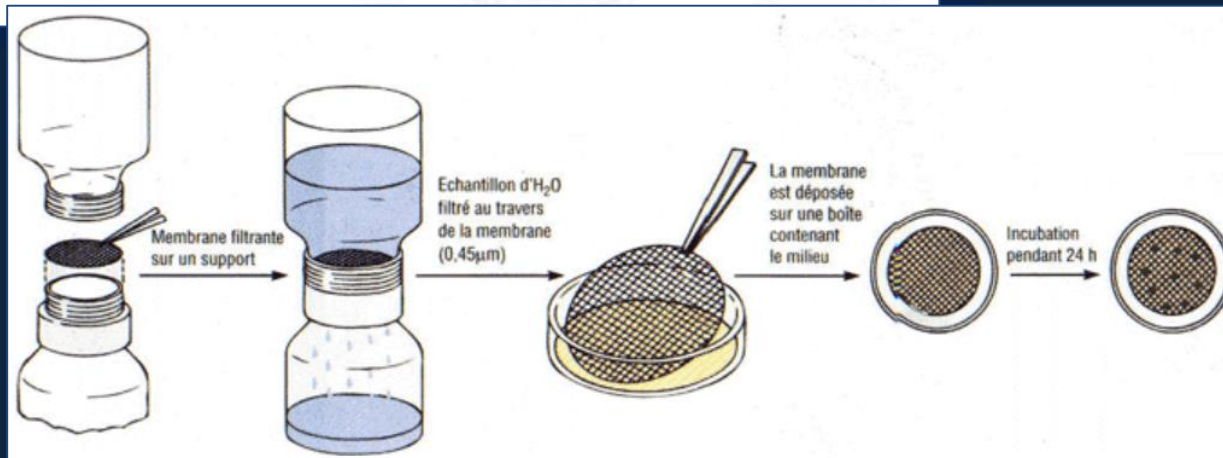
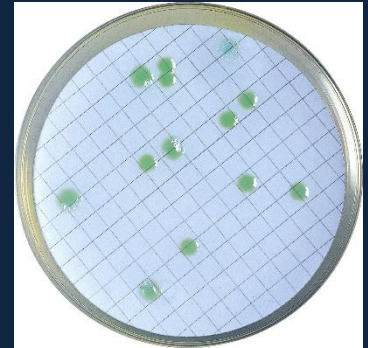
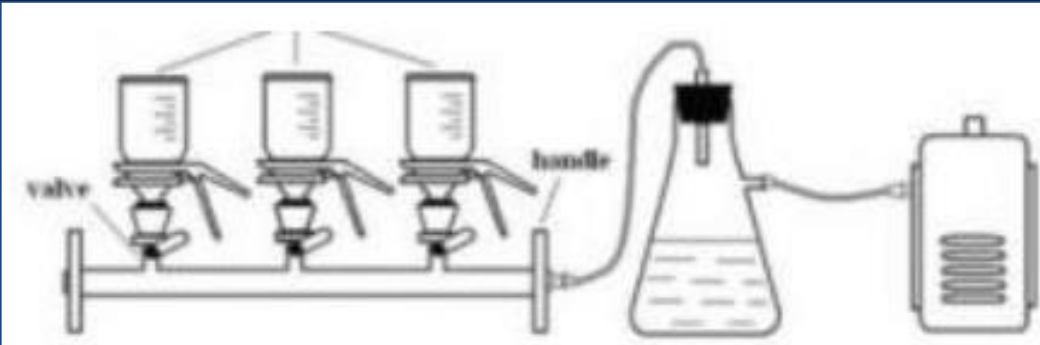
Analyse

- Technique / **incorporation** :



Analyse

- Technique / **filtration** :



Sommaire

- Introduction
- Contexte
- Mise en œuvre
- **Limites**
- Conclusion

Sur le plan analytique

- **Liste de MO marqueurs :**
 - Limitative, n'inclue pas tous germes pathogènes liés à l'eau
 - Mais batterie de tests exhaustive impossible
 - → Liste MO marqueurs devrait être adaptée au terrain
- **Pratique des dénombrements microbiologiques :**
 - Comment garantir la fiabilité des résultats ?
 - Calcul des incertitudes de mesure ?
 - Aucun EIL → utiliser des CQI quantitatifs = MRC (souches référence titrées fabriquées par laboratoire accrédité selon NF EN ISO 17034)

Sur le plan analytique

- **Interprétation des résultats :**

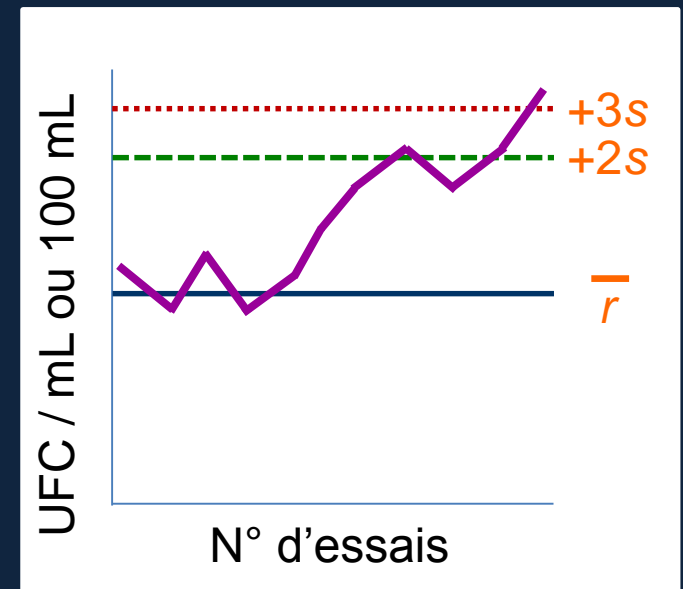
- Non conformes dès 100 UFC/mL pour la FAR, et 2 UFC/100 mL pour les MO marqueurs
- Alors que pour un résultat < 4 UFC/100 mL = « détection »
- Réponse binaire du type « tout ou rien », ne tenant compte ni de la loi de Poisson ni des incertitudes de mesure
- Pour quel impact réel sur le risque infectieux ?
- → Notion de valeurs seuils non pertinente pour les dénombrements microbiologiques

Valeurs seuils ou niveaux cibles, d'alerte, et d'action ?

- → **Niveaux cibles, d'alerte et d'action :**
 - Niveau **cible** : niveau de **qualité** → vise à assurer et à maintenir des conditions normales de fonctionnement dans le contexte d'un environnement maîtrisé
 - Niveau d'**alerte** : niveau permettant une **1^{ère} alerte** en cas de dérive par rapport aux conditions normales. Si dépassé, **recherches supplémentaires** doivent être mises en place, afin de **vérifier** les résultats observés et de s'assurer que le processus et/ou l'environnement sont toujours maîtrisés. Compte tenu délais analyse, **1^{ères} mesures correctives peuvent** être prises.
 - Niveau d'**action** : niveau devant impérativement déclencher, lorsqu'il est dépassé, une **réaction immédiate** avec **analyse des causes** du dysfonctionnement et **mise en œuvre d'actions correctives**.

Détermination niveaux cibles, d'alerte et d'action ?

- A définir ES par ES, après analyse de risque spécifique ?
- Construction d'une **carte de contrôle** à partir de la moyenne et des écarts-types :
 - **Moyenne** valeurs précédentes = niveau cible
 - **$m + 2 ET$** = niveau d'alerte
 - **$m + 3 ET$** = niveau d'action
- → **Adaptation** niveaux au système surveillé par l'ES



Quel impact sur la gestion des contrôles des eaux ?

- **Avis :**
 - Avis \approx opinion sur **conduite à tenir** en cas de non-conformité
- **Traitement des installations :**
 - Désinfection thermique, si possible $> 70^{\circ}\text{C}$
 - Biocides

Sommaire

- Introduction
- Contexte
- Mise en œuvre
- Limites
- **Conclusion**

Conclusion

- **Analyse accessible** aux laboratoires **pratiquant ET maîtrisant** dénombrements microbiologiques → Norme 8199
- **Evolutions probables / souhaitables ?**
 - Niveaux cibles, alerte et action :
 - → adaptation à chaque ES : appropriation +++
 - Calcul incertitudes de mesure
 - Accréditation par le Cofrac ?
 - Obligatoire pour recherche et dénombrement légionelles dans l'eau
→ norme technique NF T 90-431
 - Autres paramètres : si oui, selon **norme NF EN ISO/IEC 17025**

