



PROGRAMME DE CONTÔLE BIOLOGIQUE ENVIRONNEMENTALE

Par : Richard Massicotte Ph.D.



PLAN DE PRÉSENTATION

- **Écosystème global**
- **Écosystème Air**
- **Écosystème EAU**
- **Écosystème Surface**
- **Normes Surveillance microbiologique des surfaces**
- **Application des règles de Westgard**
- **Conclusion**



ÉTABLISSEMENT DE SANTÉ

- Présence d'un écosystème global qui possède sa propre dynamique
- Composé essentiellement de 2 types d'organismes:

provenance : environnement

provenance : anthropique



ÉCOSYSTÈME GLOBAL

Écosystème global divisé en trois sous écosystèmes qui possèdent chacun leurs propres caractéristiques et dynamique mais qui sont en interrelation:

- AIR
- EAU
- SURFACE



PROBLÉMATIQUE

Présence de microorganismes pathogènes à l'humain dans chacun de ces écosystèmes



ADAPTATION AU MILIEU

Les organismes dans chacun de ces écosystèmes occupent une niche liée à ses capacités d'adaptation au milieu.

Exemples :

Air : Diamètre de l'organisme

Eau : Formation d'un biofilm

Surface : Formation d'une spore

ÉCOSYSTÈME AIR

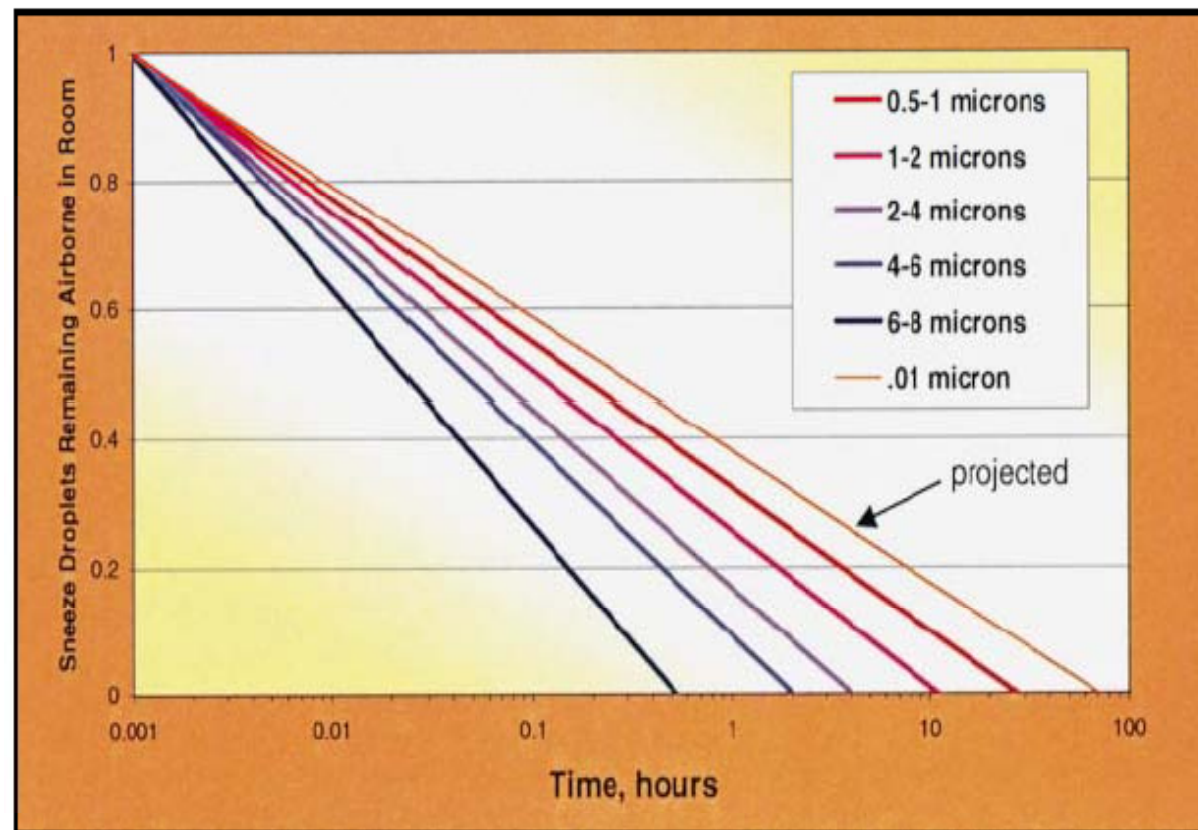
Principales Caractéristiques des organismes:

- Seuls ou associés à des particules
- Présence est fonction de leur diamètre

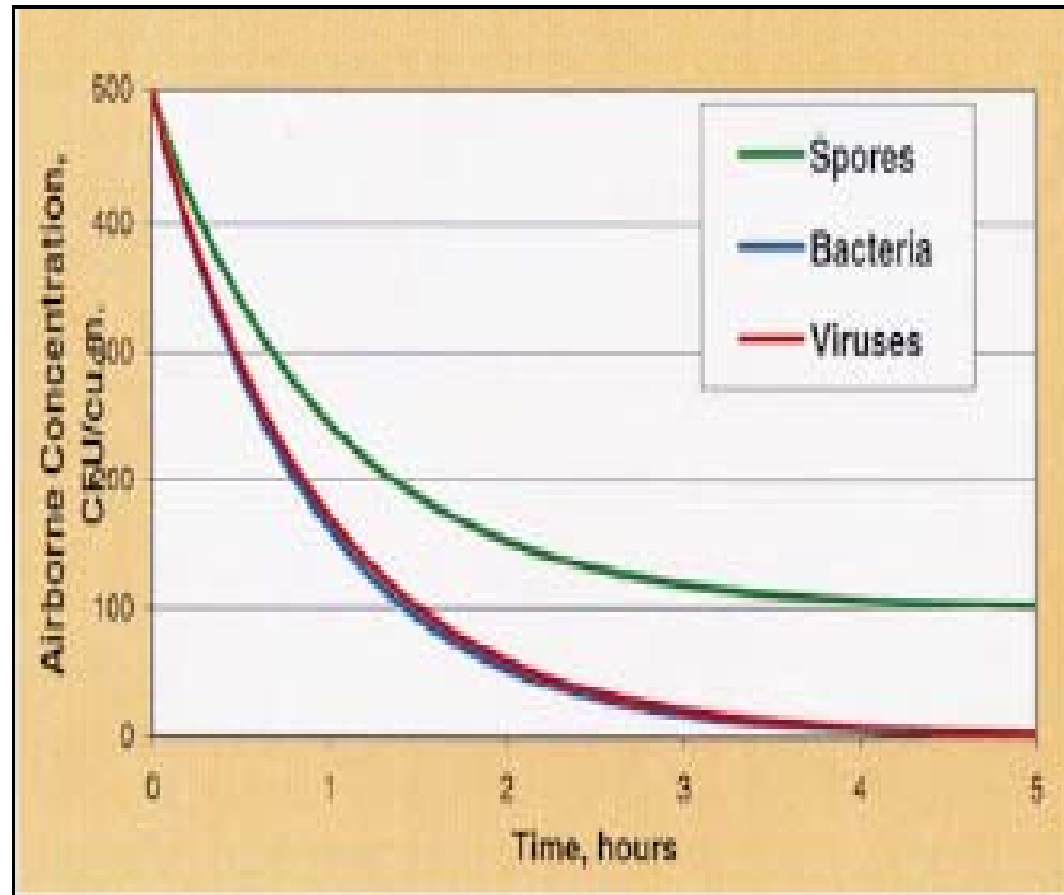
Principales Caractéristiques du milieu :

- Température
- L'humidité
- Ventilation

COURBES DE DÉPOSITION EN FONCTION DU DIAMÈTRE



EXEMPLE DE LA RÉDUCTION MICROBIENNE EN UTILISANT UNE VENTILATION AYANT 50% DE L'AIR EXTÉRIEUR



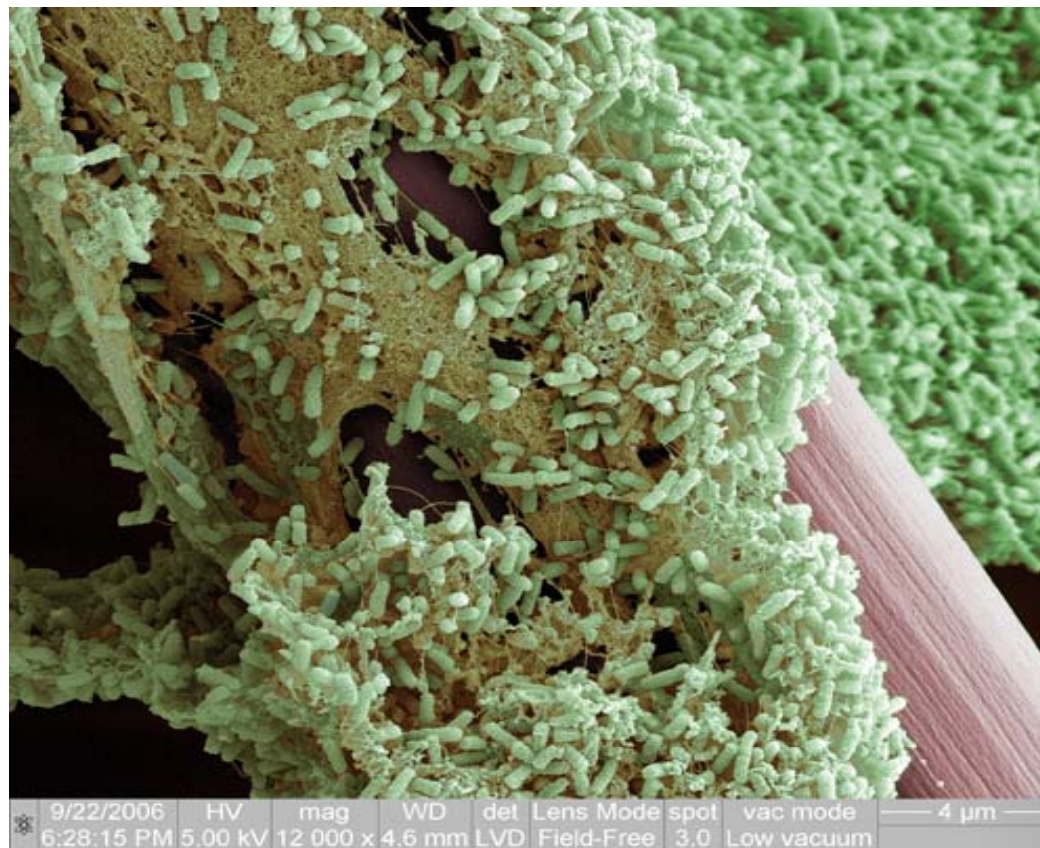


ÉCOSYSTÈME AQUATIQUE

Caractéristiques

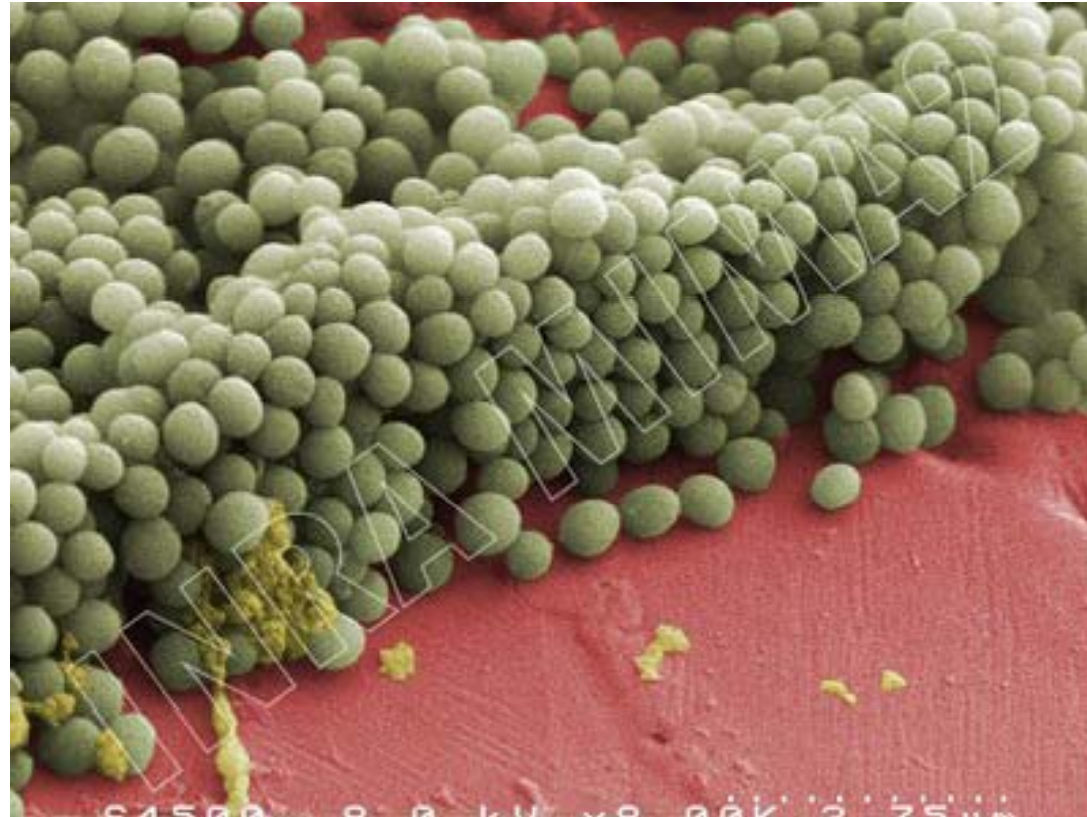
- **En milieu hospitalier = intrinsèque à la plomberie**
- **Conditions physico- chimique de l'eau (ex. Température, concentration de chlore)**
- **Présence d'endroits où l'eau peut stagner dans le réseau.**
- **Présence de population au niveau des aérateurs de robinets, des pommeaux de douches et dans certains cas les machines à glaçons.**
- **Formation d'un film bactérien**

EXEMPLE D'UN BIOFILM SUR UNE MICRO-FIBRE



Source : Paul Gunning, Smith & Nephew

EXEMPLE D'UN BIOFILM DE STAPHYLOCCUS EPIDERMIDIS SUR DU VERRE



Source :INRA

Exemple d'espèces pouvant être présentes dans l'eau

Agent infectieux	Fréquence	Référence
<i>Legionella</i> spp	Fréquent	Kool JL. <i>Infect Control Hosp Epidemiol</i> 1999; 20: 798-805.
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Rare	Widmer AF. ICAAC 2000; #123.
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	Très rare	Denton M. <i>Am J Infect Control</i> 2000; 28: 323-324.
<i>Mycobactéries atypiques</i>	Très rare	Von Reyn CF. <i>Lancet</i> 1994; 343 : 1137-1141.
<i>Acinetobacter</i> spp	Très rare, en augmentation	Kappstein I. <i>J.Hosp.Infect</i> 2000; 44: 27-30.
<i>Staphylococcus aureus</i>	Très rare	LeChevallier MW. <i>Appl Environ Microbiol</i> 1980; 39: 739-742.

Source : Andreas *et al.* 2002



ECOSYSTÈME DES SURFACES

Caractéristiques

- Sec
- Humide (biofilm, moisissures)
- Température
- Composition chimique d'une surface
- Dureté d'une surface versus une surface molle
- Nature physique (rugosité, porosité)

EXEMPLE DE LA DIFFÉRENCE DE RUGOSITÉ ENTRE DEUX TYPES DE SURFACES



PLASTIQUE

autres, 1990)



VERRE Source :(Maf et



IMPACT DES CONDITIONS DU MILIEU

Temps de présence d'un organisme sur une surface.

Exemples :

Virus H1N1 = 24 à 48 heures

C. difficile (spore) nombreux mois.



PROGRAMME DE CONTRÔLE BIOLOGIQUE ENVIRONNEMENTAL

Objectif initial

Rechercher lien de cause à effet
(Center for Disease Control)

Objectif modifié

Caractériser le milieu dans un but préventif et d'améliorer l'efficacité de l'hygiène et salubrité



Premièrement : se doter d'un outil complémentaire pour la protection des usagers. On applique ainsi le principe de précaution.

Deuxièmement : il s'agit de combler un déficit de connaissances sur la contamination microbologique environnementale qui permettra de connaître les populations de base d'un écosystème.

Troisièmement : Aspect économique. La surveillance microbologique étant un outil additionnel à la prévention des infections elle peut donc potentiellement participer à la réduction des coûts afférents aux infections nosocomiales.



SITES D'ÉCHANTILLONNAGES

- **Endroits les plus susceptibles d'être contaminés.**
- **Toujours les mêmes afin de pouvoir établir un historique**

Exemple du degré d'implication de certains réservoirs environnementaux dans la transmission des infections (Weber, 1997).

Réservoir	Micro-organisme	Transmission	Degré d'implication
Humidificateur	<i>Legionella</i> , <i>Pseudomonas</i>	Aérienne et gouttelettes	Élevé
Filtre (air)	<i>Aspergillus</i>	Aérienne	Modéré
Respirateur (appareil d'assistance respiratoire)	<i>Pseudomonas</i>	Inhalation	Modéré
Douche	<i>Legionella</i>	aérienne	bas

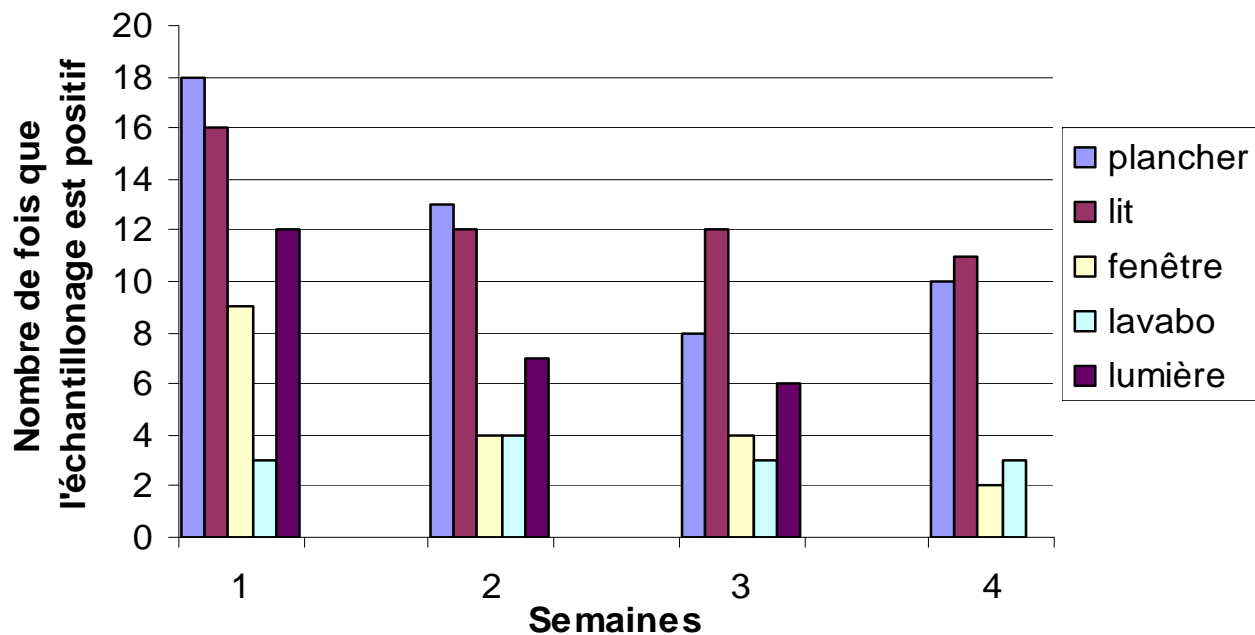
Exemple



Exemple



Fréquence de la présence de C. difficile selon le site d'échantillonnage dans une chambre d'hôpital au cours d'une période de 4 semaines



Source Dre. Michelle Alfa

Normes pour l'écosystème AIR

BPF (1998)	AFNOR (1987) : Norme NF	ASPEC (1999)		
Salles d'atmosphère contrôlée	S 90-351 (bactéries) Salle d'opération	Recommandation		
Classe A : < 1UFC /m ³ Poste de travail sous flux laminaire	B5 < 1UFC /m ³ Traitement de l'air par flux laminaire ou plafond soufflant	ZONE 5		
		Niveau	Bactéries UFC /m ³	Moisissures UFC /m ³
		Action	10	1
		Alerte	5	1
Classe B : < 10UFC /m ³ Environnement immédiat d'une classe A	B20 < 20UFC /m ³ Traitement de l'air en flux turbulent conventionnel	Cible	1	< 1
		Action	500	1
		Alerte	100	1
		Cible	10	< 1
Classe C : < 100UFC /m ³ Zone à atmosphère contrôlée destinée aux étapes moins critiques	B100 < 100UFC /m ³			
Classe D : < 1UFC /m ³ Zone à atmosphère contrôlée destinée aux étapes moins critiques				

Normes pour l'écosystème EAU

Concentration des légionelles dans l'eau potable	< 100 UFC / l	100 - 10'000 UFC / l ou < 30% des prélèvements positifs	> 10'000 UFC / l ou > 30% des prélèvements positifs
Interprétation et limitations d'emploi de l'eau	'Absence de légionelles' Seuil à viser dans les unités de soins intensifs de transplantation, d'oncologie, ...	Contamination NB : l'eau stérile est indiquée pour les soins aux malades et les appareils tels que humidificateurs, inhalateurs, ...	Contamination importante Eau impropre à l'utilisation en milieu hospitalier
Mesures de contrôle	Contrôle systématique de l'eau une fois par an	Surveillance et assainissement. Contrôles bactériologiques.	Mesures immédiates de décontamination : élévation de la température ou de la concentration de chlore, etc.



Exemples de moyenne cible à obtenir par unité de surface

Type de zone	Colonie par 25 cm ²	Colonie par cm ²
Chambre	<5	<0,2
Corridors	<50	<2
Administration	<125	<5



Règles de Westgard : Trois niveaux d'intervention

- Niveau cible est défini comme étant la moyenne des résultats
- Niveau d'alerte correspond à un dépassement qui se situe entre 1 et 2 écart-types supérieurs à la moyenne
- Le niveau d'action est basé sur une troisième règle de Westgard qui stipule que la série de mesure doit être rejetée lorsqu'une mesure excède 3 écart-types et plus.



APPLICATION DES RÈGLES de WESTGARD



MOYENNE

							ACTION	
+3S							X	
+2S	ALERTE	X						
+1S		X		X	X	X		X
-1S	X							
-2S								
-3S								



CONCLUSION

Le suivi environnemental n'est pas :

- Un outil de prévision du risque infectieux
- Pas un certificat de conformité
- Pas un certificat de bonne ou mauvaise conduite
- Pas un certificat de bonne conscience

Il est un outil complémentaire pour l'hygiène et salubrité



AFFILIÉ À
Université 
de Montréal

**MERCI DE
VOTRE
ATTENTION!**