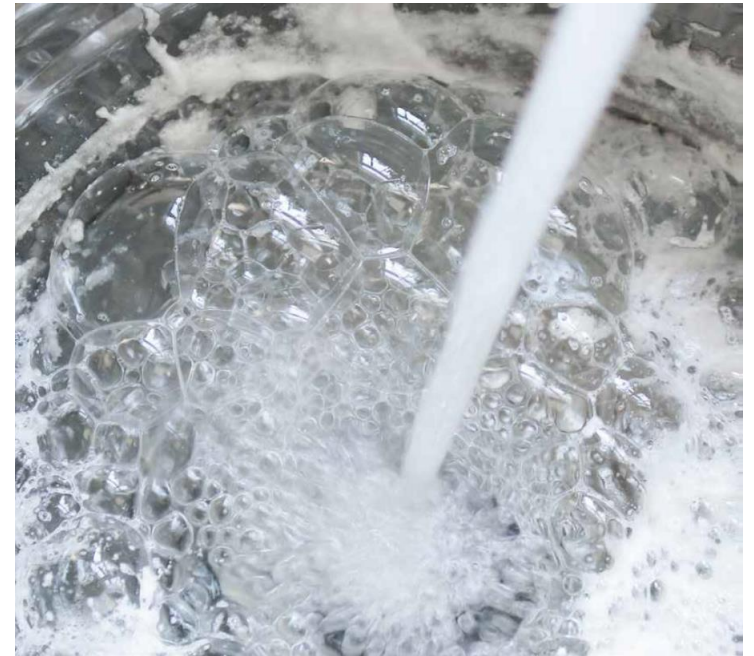
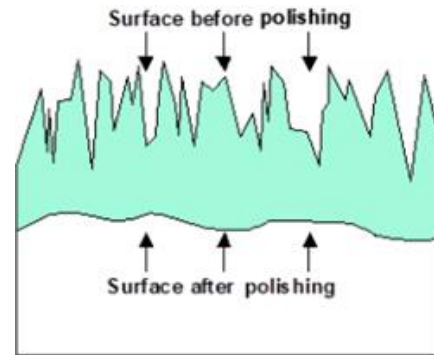


Hygiène : la théorie





L'encrassement

L'adhésion, l'encrassement : souillure + support

Adhésion considérée comme réversible (attractions faibles)

- > Forces intermoléculaires de London van der Waals : **FvdW**
- > Forces électrostatiques attractives ou répulsives : **FE**

Adhésion considérée comme irréversible (attractions dominantes)

- > Interactions polaires : liaison hydrogène,
attraction hydrophobe, répulsion hydrophile : **FAB**
- > Forces de courtes portées sont de loin les forces dominantes

L'encrassement

L'encrassement, qui sous sa forme la plus générale peut être défini comme **l'accumulation d'éléments solides indésirables sur une interface**, affecte une grande variété d'opérations industrielles

D'après Epstein (1981), différents types d'encrassement sont décrits :

- l'encrassement particulaire dû à une sédimentation,
- l'encrassement dû à la solidification d'un composé liquide sur une surface,
- l'encrassement dû à une réaction chimique sur une surface support,
- l'encrassement corrosif dû à une réaction du support, un rinçage insuffisant, une incompatibilité avec le matériau, et
- l'encrassement biologique comprenant des microorganismes, des matières organiques et des minéraux.

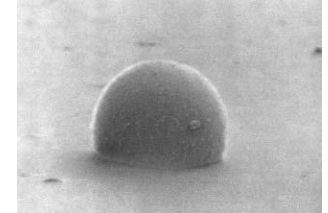


L'encrassement



Paramètres influant sur l'adhésion $FA = F_{vdW} + FE + FAB$

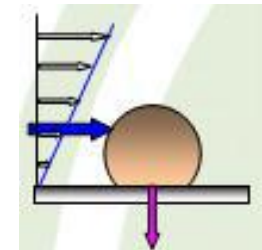
- [1] Espèce, concentration, **hydrophobicité de la souillure**
- [2] Nature physico-chimique, charge, PH, hydrophobicité et **rugosité du support**
- [3] Contamination initiale, force ionique, PH, **température, temps de contact, hydrodynamique**



Décrochement si Forces d'arrachement > FA

Paramètres influant sur le décrochement

- [1] Action **thermique**
- [2] Action **hydrodynamique**



Le BIOFILM

- Définition :***communauté microbienne contenue dans une matrice de polymères organiques, adhérant à une surface***

...autrement dit : adhésion de micro-organismes à un support, qui forment une communauté microbienne et survivent en renforçant leur résistance aux agressions (détergents, désinfectants,...)

L'adhésion des micro-organismes aux surfaces dépend de :

- la nature du matériau, état de surface
- la nature du micro-organisme
- l'environnement :
 - ✓ interactions physico-chimiques (électrostatique, électrodynamique)
 - ✓ présence de polymères exocellulaires
 - ✓ conditions de survie (absence de nutriments)

Bio-adhésion

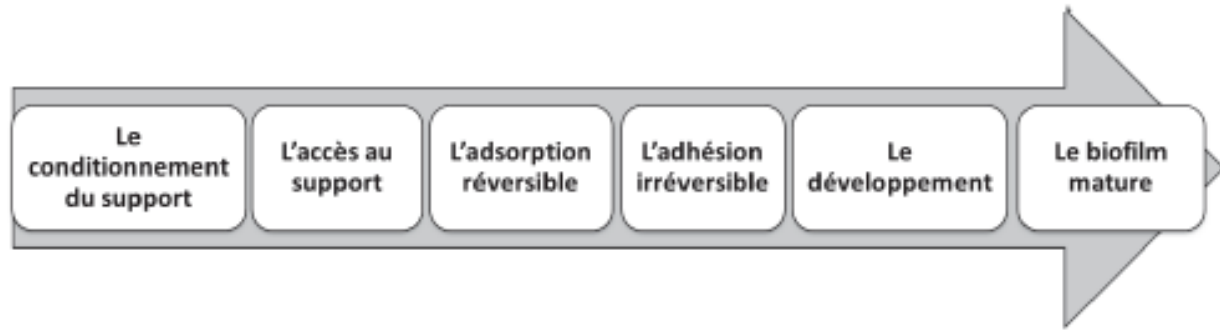
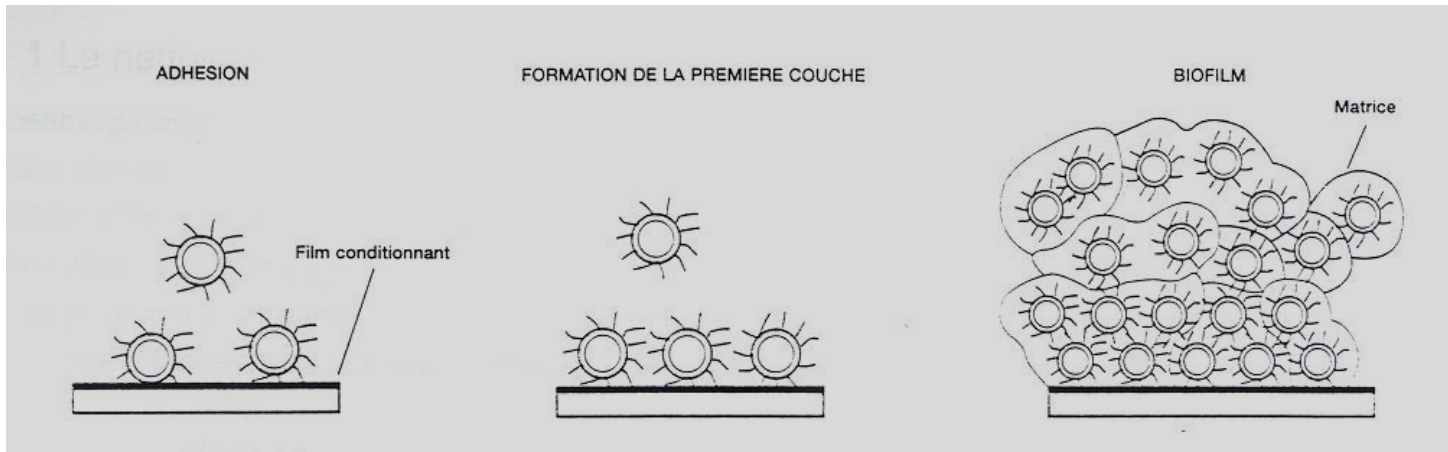
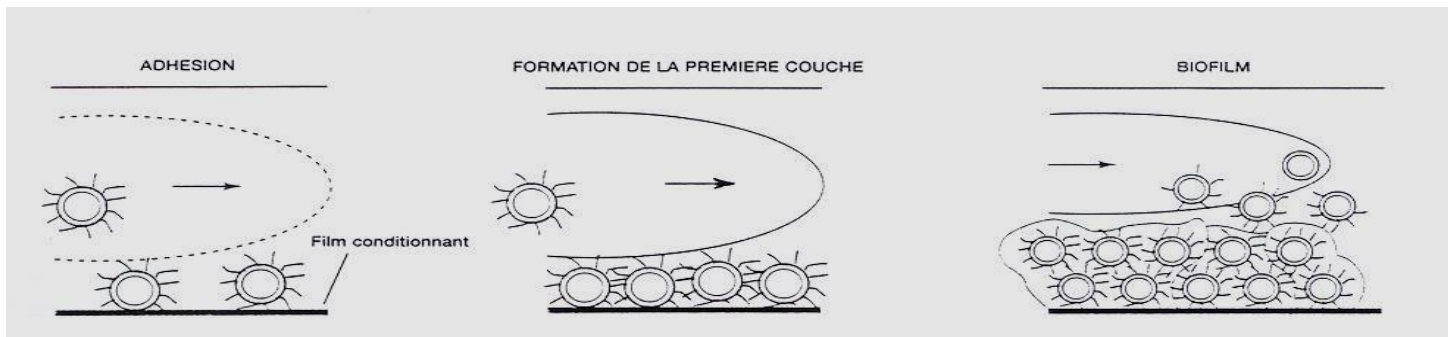


Figure I-4: Les six étapes du cycle de vie du biofilm



Les biofilms adhèrent par sédimentation : biofilms en conditions statiques



Ils peuvent également adhérer en condition dynamique

Bio-adhésion - propriétés

Notion d'énergie
d'interaction

Notion de réversibilité
ou non (distance du
support)

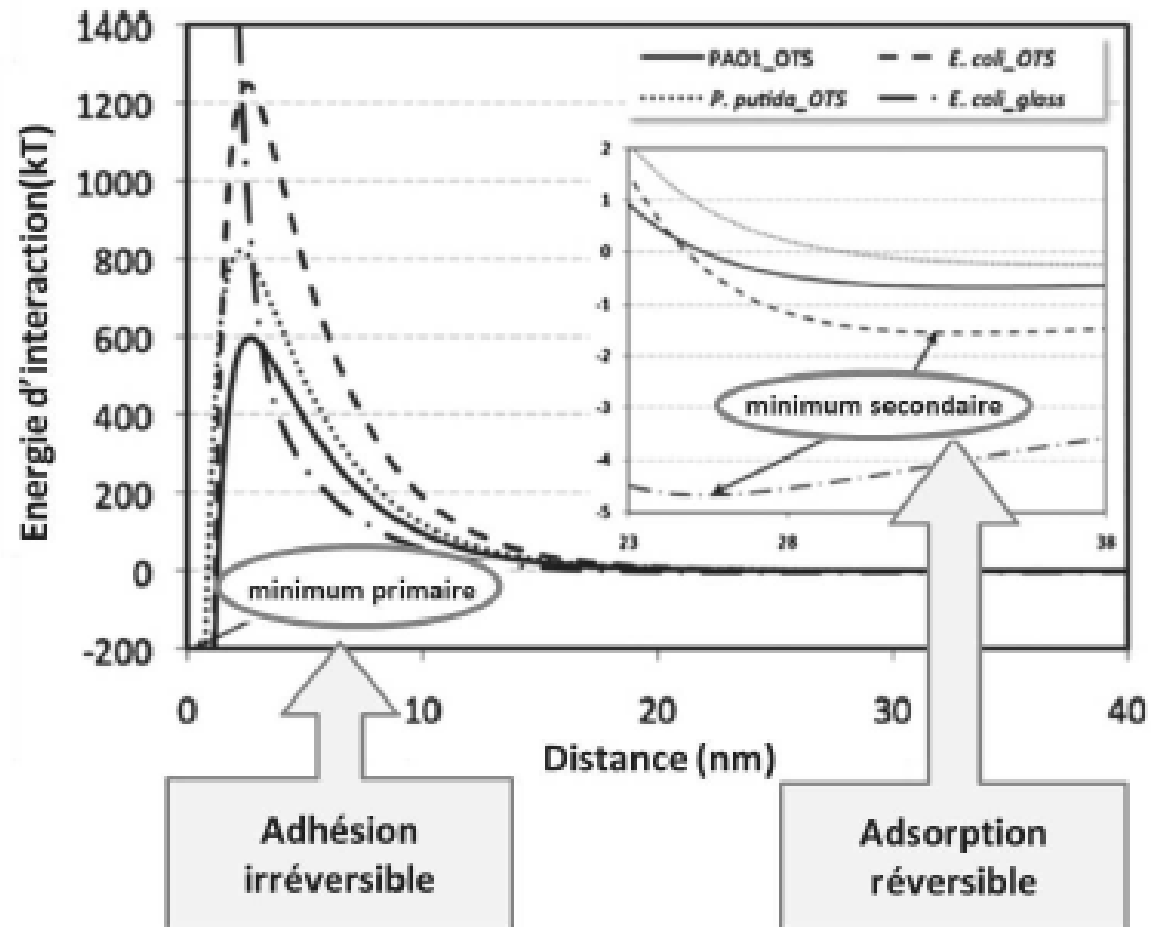
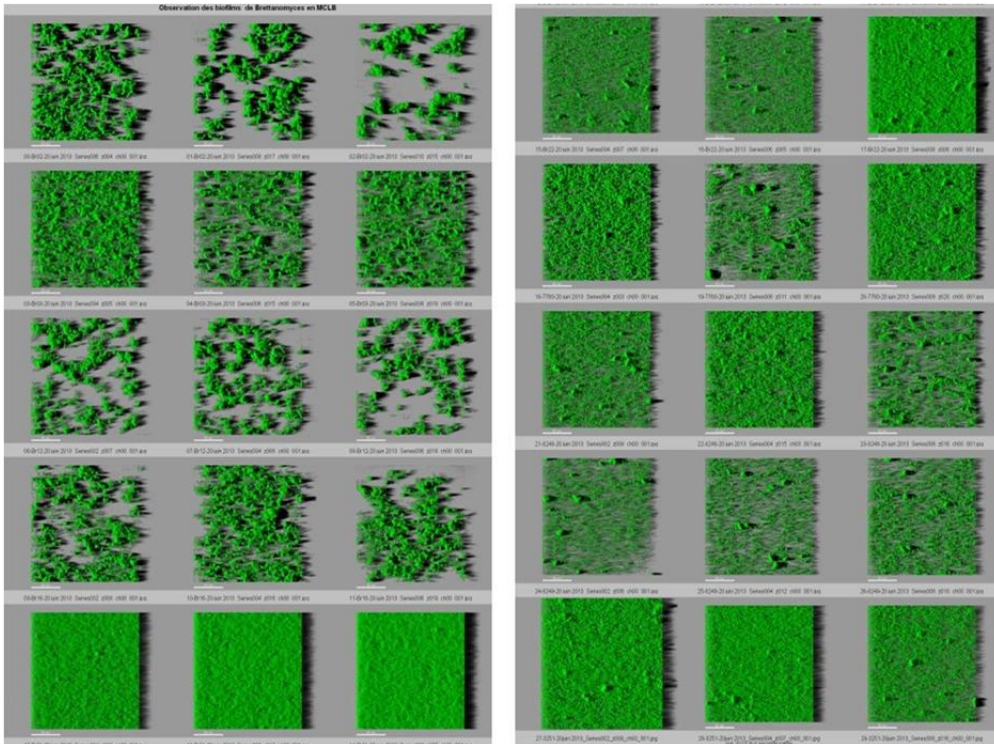


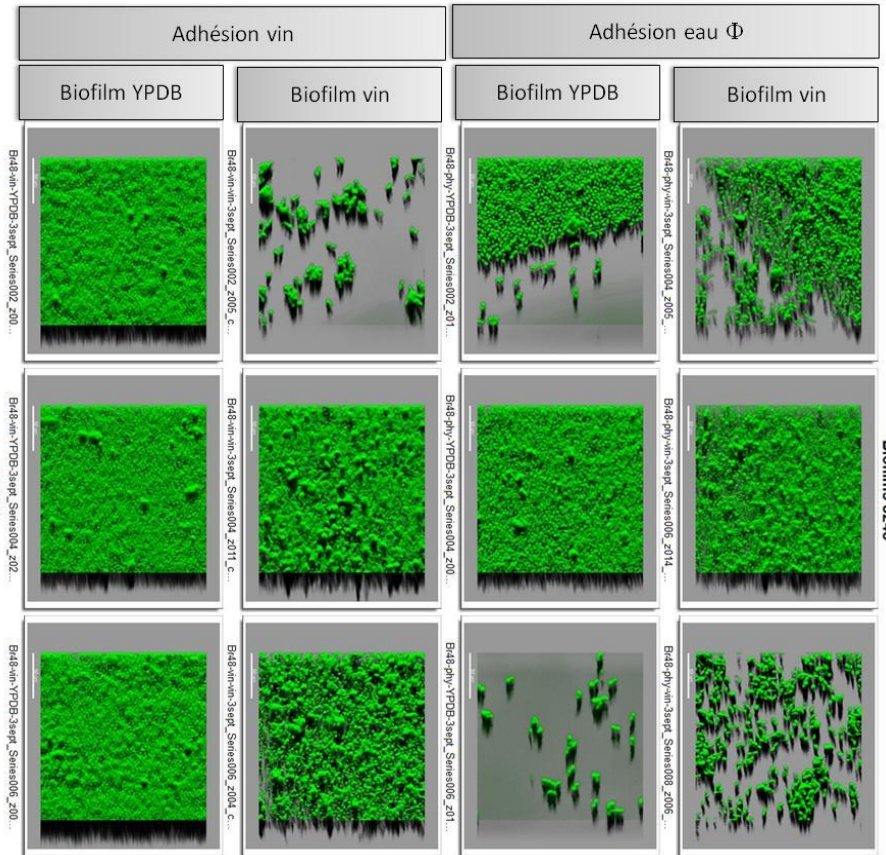
Figure I-7: Modèle de l'adhésion microbienne divisée en deux phases, l'une dite réversible, l'autre dite irréversible (adaptée Wang et al. (2011))

Bio-adhésion

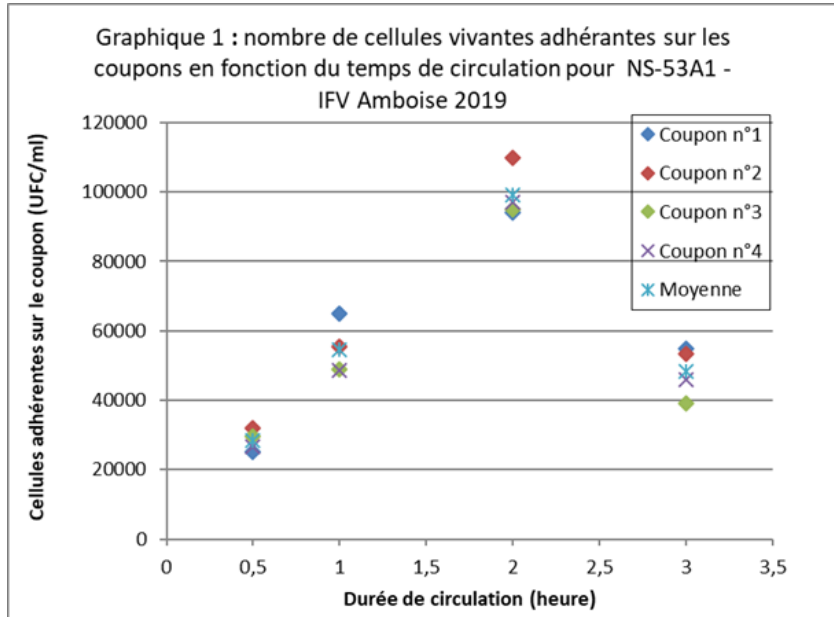
Notion de structure de la bio-adhésion



Notion de conditionnement de support



Bio-adhésion



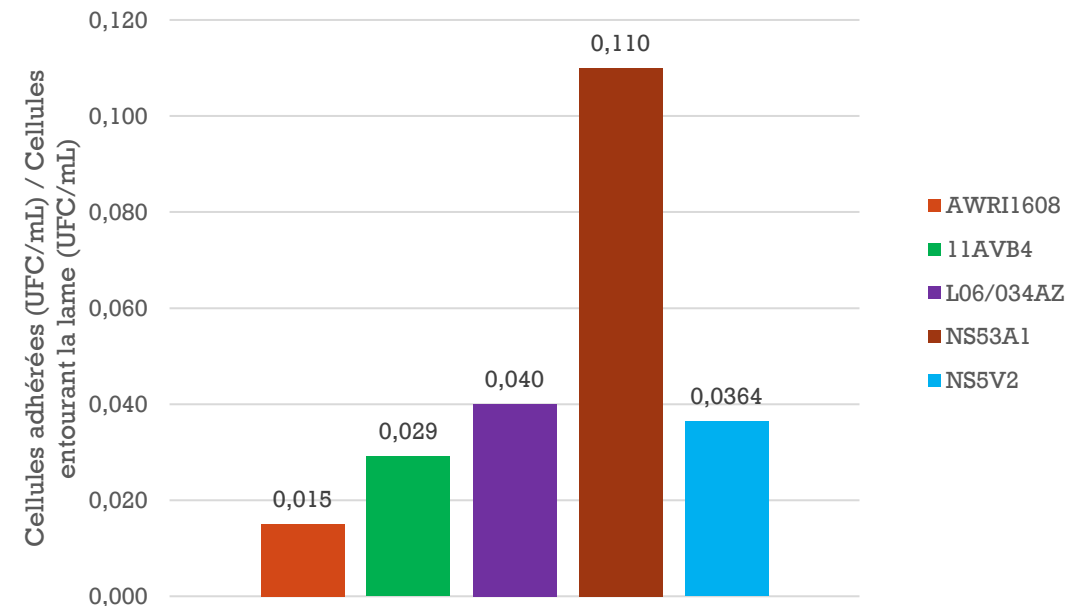
• Bio-adhésion

Maintien au chai d'une population de souches génétiquement très proches
Leur persistance est due en partie à leurs capacités à

- (i) adhérer et se multiplier à la surface d'éléments peu accessibles au nettoyage et à
- (ii) résister aux sulfites

Ces souches pourraient acquérir (génétiquement) avec le temps des capacités de bio-adhésion plus importantes !

Représentation du phénomène d'adhésion à 14 jours chez 5 souches de B. bruxellensis.



Bio-adhésion : le biofilm

Le Biofilm permet aux microorganismes de mieux se protéger des flux et cisaillements, par rapport à un état planctonique

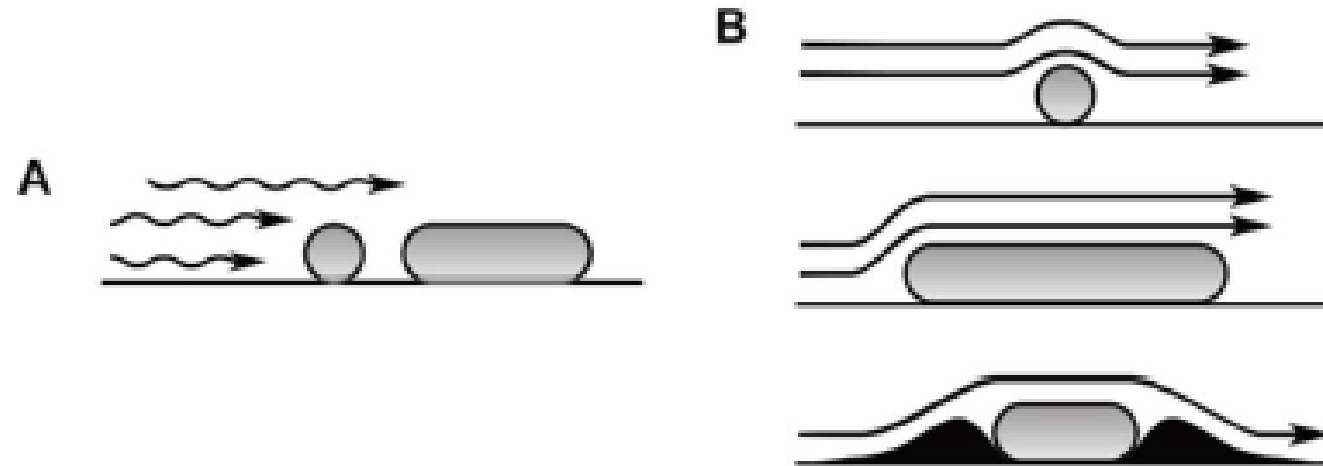


Figure I-14: Sélection et adaptation de la conformation de la cellule face au cisaillement. (Young, 2006)

Phénomènes de bio-adhésion

Bio-adhésion :

La bio-adhésion a des conséquences sur la physiologie microbienne :

- **Croissance et contamination**
- **Production de métabolites secondaires**
- **Réactivité vis-à-vis d'agents antimicrobien**

L'hygiène préventive peut limiter ces conséquences

Limiter l'encrassement, l'adhésion

La propreté des surfaces est assurée par **l'application de forces d'arrachement supérieures aux forces d'adhésion** des souillures.

L'utilisation de détergents et de chaleur permettent la diminution des forces de cohésion souillures-supports et rendent plus aisé l'arrachement des souillures quant elles sont soumises à un cisaillement généré par l'écoulement du fluide dans les équipements fermés.

Limiter l'encrassement, l'adhésion

En théorie...

Selon le type de souillure, on choisira un type de produit adapté

Organique



Produit alcalin

Minérale



Produit acide

Microbienne



Produit désinfectant

Type de la souillure	Produits techniques à utiliser
Provenant du moût et du vin	
Organique : lies, matières colorantes, micro-organismes, dépôts de sucres	Oxydants, tensioactifs, alcalins chlorés
Composites : le dépôt organo-minéral (tartre) peut servir de support à la souillure organique elle-même favorisant le développement de foyers microbiens	Alcalins forts
Étrangère au moût et au vin	
Graisse de lubrification et d'étanchéité	Alcalins, tensioactifs, alcalins forts si le support le permet
Minérale (terre, carbonate de calcium)	Alcalins, acides
Oxydes métalliques (de fer, de cuivre...)	Acides
Résidus d'étiquette, de colle	Alcalins et tensioactifs
Poussière	Filtration de l'air
Résidus de produits de nettoyage et de désinfection	Eau potable

Dominante de la souillure	Solubilité (dissolution)	Facilité de nettoyage	Sensibilité à la chaleur	Qualité du produit nettoyant
Sucres solubles (glucose, saccharose)	<ul style="list-style-type: none"> Soluble dans l'eau 	+++	Caramélisation (plus difficile à nettoyer)	Pouvoir : <ul style="list-style-type: none"> Solubilisant Saponifiant
Autres glucides (amidon, cellulose, polysaccharides)	<ul style="list-style-type: none"> Solubilité faible ou nulle Formation de gels 	+	Variable	Pouvoir : <ul style="list-style-type: none"> Dispersant Hydrolysant Saponifiant
Matières grasses	<ul style="list-style-type: none"> Insolubles dans l'eau 	++ dans détergents	Difficiles à nettoyer à haute température	Pouvoir : <ul style="list-style-type: none"> Émulsifiant Dispersant Mouillant
Protéines	<ul style="list-style-type: none"> Solubilité variable dans l'eau Solubilité dans les solutions alcalines Précipitation possible en milieu acide 	+ dans l'eau +++ dans les solutions alcalines	Dénaturation (coagulation). Les dépôts sont plus difficiles à nettoyer	(alcalin) Pouvoir : <ul style="list-style-type: none"> Dispersant Solubilisant Hydrolysant Désagrégeant
Minéraux (sels, tartre, oxydes métalliques)	<ul style="list-style-type: none"> Solubilité variable dans l'eau Solubilité dans les solutions acides, parfois dans les alcalines 	+++ à - suivant la solubilité	Précipitation difficile à nettoyer	(acide) Pouvoir : <ul style="list-style-type: none"> Complexant Solubilisant
Autres polluants indésirables	Solubilité variable	+++ a -		Pouvoir : <ul style="list-style-type: none"> Solubilisant Émulsifiant Séquestrant
Légende : +++ = très facile / ++ = facile / + = peu facile / - = difficile				

Type	Composé détergent	Dissolution organique	Mouillant	Dispersion suspension	Rinçage	Complexation	Bactéricide suivant T°C
Alcalin	Soude caustique	5	0	0	1	0	2-6
	Carbonate de sodium	2	0	1	1	0	1-4
	Métasilicate de sodium	3	0	4	3	0	1-4
	Phosphate trisodique	2	0	4	3	0	1-4
Acide	Acide nitrique	2	1	0	2	-	2-6
	Acide phosphorique	2	1	2	2	-	1-4
	Acide sulfamide	1	0	0	2	-	1-4
	Acide gluconique	0	0	0	2	-	1-4
	Acide citrique	0	0	0	2	-	1-3
Agent séquestrant	EDTA (limité dans certains pays)	0		2	5	5	1
	Tripolyphosphate de sodium	2	0	3	2	3	0-1
	Gluconate de sodium	1	0	1	2	3	0-1
Agents de surface	Anionique	0	5	5	5	0	0
	Non ionique	0	5	5	5	0	0-1

Légende : 0 = sans effet / 1-2-3-4-5-6 = effet croissant



Pré-nettoyage



Nettoyage



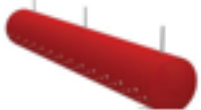
Rinçage



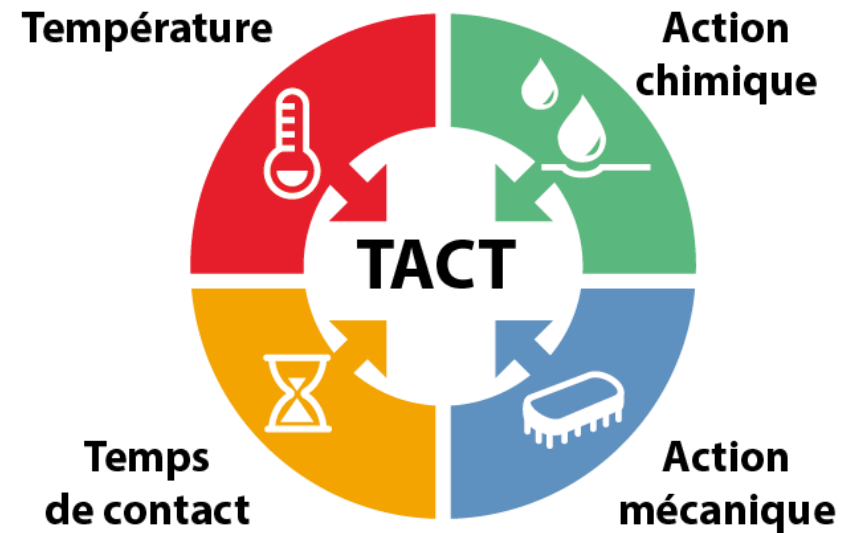
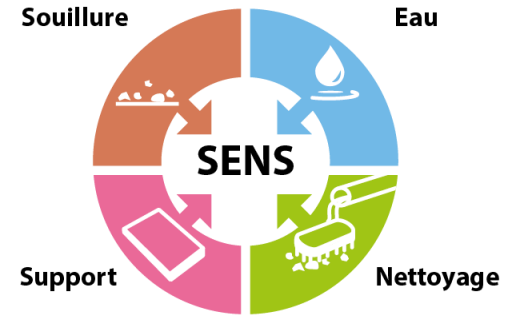
Désinfection



Rinçage

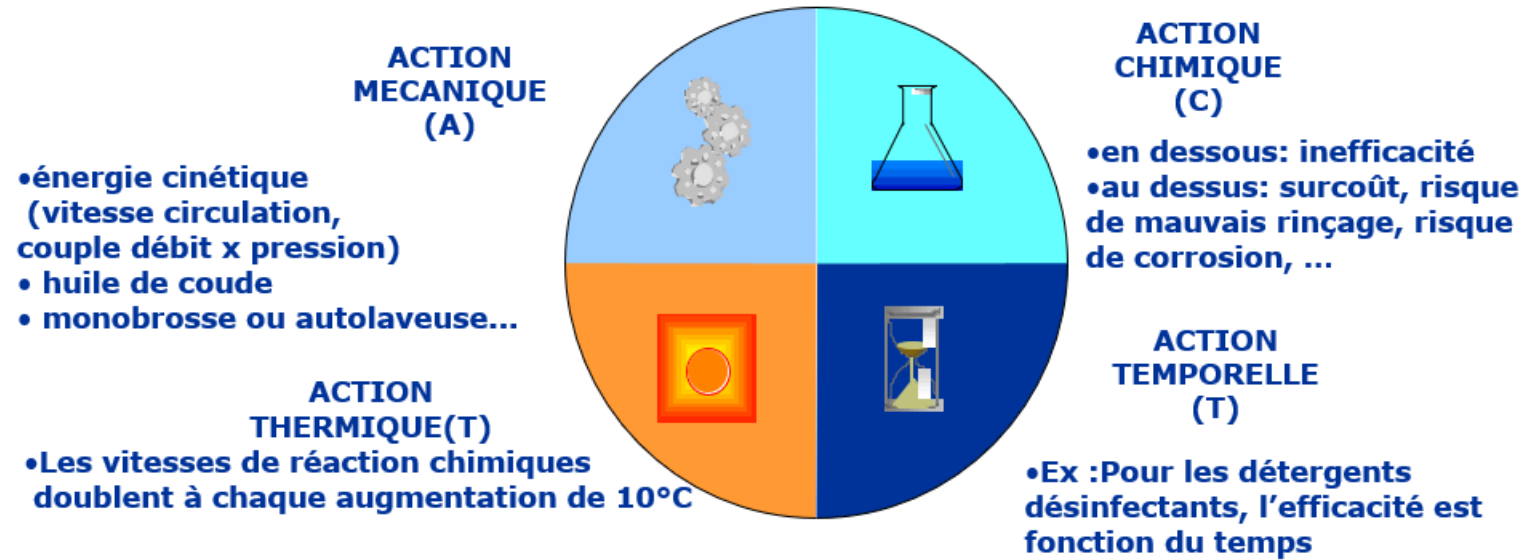


Séchage

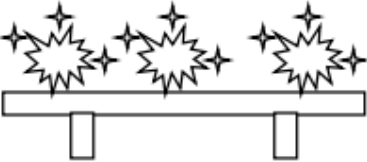
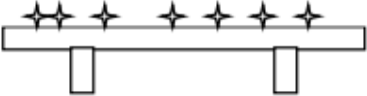





Limiter l'encrassement, l'adhésion

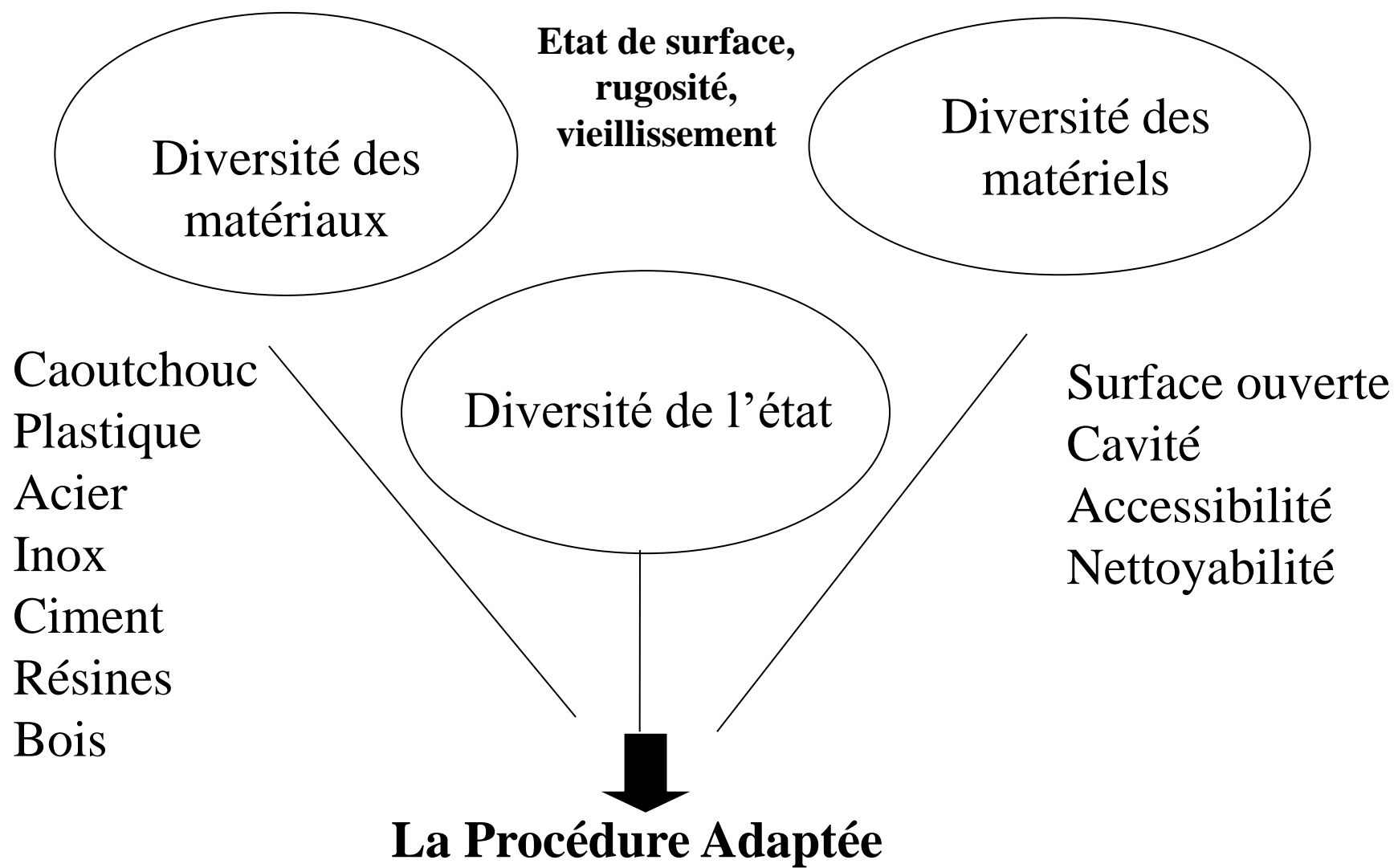
Le cercle de Sinner



Les plans de nettoyage sont décomposés en plusieurs étapes, 4 ou 6 selon la dissociation ou non du nettoyage et de la désinfection

	Objectif	Action	Remarques	Souillure Microorganisme Désinfectant
RANGEMENT ET PRÉ-NETTOYAGE	Dégager la zone de travail Éliminer les plus grosses souillures, visibles et adhérentes	Évacuation des déchets Dégagement des supports: Raclage, ou prélavage à l'eau chaude (50-60°C) sous basse (4-5 bars) ou moyenne pression (20-30 bars), l'eau froide est totalement inefficace.	Le pré-nettoyage est important car l'élimination des souillures les plus grossières permet d'augmenter l'efficacité des produits de nettoyage et de désinfection qui seront appliqués ultérieurement. Le pré-nettoyage est réalisé au moment des pauses du personnel et en fin de journée.	Surface sale 
NETTOYAGE	éliminer les souillures visibles (déchets d'aliments ...).	Utilisation d'un détergent, qui facilite le décollement des souillures Les méthodes d'application du détergent peuvent être variées : <ul style="list-style-type: none"> • aspersion, • trempage, • lavette, éponge, balai, • canon à mousse. 	L'efficacité du détergent sera accrue si sa température, sa concentration et son temps d'action sont optimisés	Surface après nettoyage – physiquement propre 

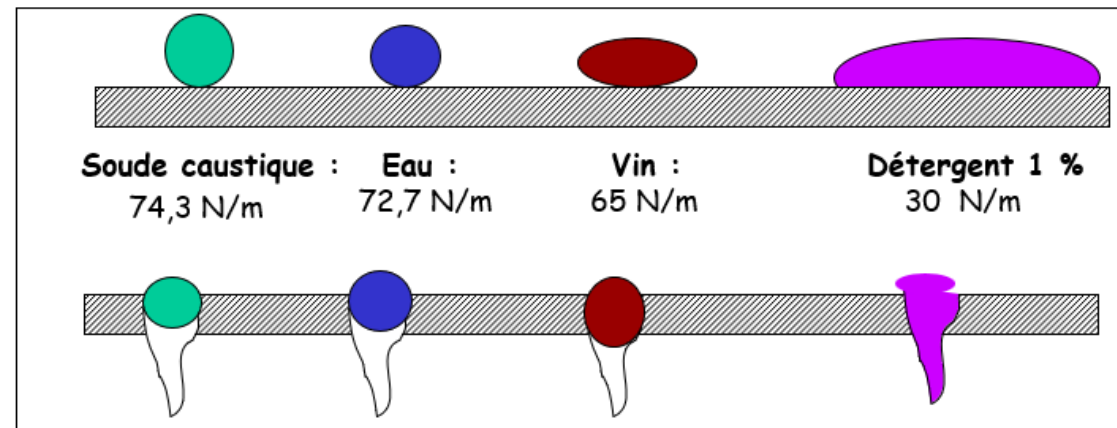
	Objectif	Action	Remarques	Souillure Microorganisme Désinfectant 
RINÇAGE INTERMÉDIAIRE	éliminer les souillures résiduelles, éliminer les traces de détergent ou de mousse encore présentes et favoriser l'action du désinfectant appliqué à l'étape suivante.	Utilisation d'eau claire en aspersion, circulation par jet à basse pression.	La quantité d'eau résiduelle après rinçage doit être la plus faible possible, car elle risque de diluer le désinfectant, qui sera alors moins efficace : le rinçage intermédiaire favorise donc l'action du désinfectant qui est appliqué à l'étape suivante.	
DÉSINFECTION	réduire le nombre de micro-organismes restant sur les surfaces et les matériels, notamment les pathogènes.	par l'action d'un désinfectant. Le désinfectant peut être appliqué par pulvérisation, trempage, circulation ou par aspersion ou brumisation sur les surfaces et les matériels.	Son action ne sera efficace que si l'opérateur respecte le temps d'action	Surface après désinfection bacteriologiquement propre 
RINÇAGE FINAL	éliminer les traces de solution désinfectante.	par utilisation d'eau l'eau potable (jet basse pression, aspersion ou circulation d'eau) après avoir laissé agir le désinfectant,	C'est une étape qui est souvent négligée, mais importante. Certains produits sont dit sans rinçage en conformité avec l'arrêté de	Surface après rinçage chimiquement propre 
SÉCHAGE	Eviter une nouvelle multiplication des micro-organismes ayant résisté aux opérations de nettoyage/désinfection Limiter la corrosion	éliminer l'eau de rinçage, à l'aide par exemple de raclettes en caoutchouc. Utilisation de papiers à usage unique afin d'éviter la dispersion des micro organismes		



Aspects Physico-Chimiques de la Détergence

- Qualités chimiques requises
- Caractéristiques physiques**

-**Pouvoir tensio-actif:** augmente le pouvoir de pénétration dans les fissures et l'action de couverture des surfaces



Booster votre hygiène : règles de base

Aspects Physico-Chimiques de la Détergence

- Qualités chimiques requises

- Caractéristiques physiques

- Pouvoir de solubilisation des minéraux** : acides sur tartre de l'eau, alcalin fort sur « tartre » du vin
- Pouvoir de saponification** : alcalin fort (soude, potasse) sur graisses
- Pouvoir séquestrant** : (EDTA, Gluconates) capture et complexe avec ions Ca^{++} et Mg^{++}
- Pouvoir Inhibiteur d'entartrage** : (phosphonates) retarde ou supprime la formation des cristaux de carbonate de Ca ou Mg
- Pouvoir anticorrosif** : silicates en milieu alcalin, phosphonates en milieu acide, certains tenio-actifs
- Pouvoir oxydant** (solubilisation et dénaturation des composés organiques) : hypochlorite de sodium, peroxyde hydrogène

Aspects Physico-Chimiques de la Détergence

Molécule de base

➡ action chimique (basique, acide)

Tensio-actifs

➡ améliorent l'effet mouillant

Séquestrants ou chélatants

➡ piègent les cations (calcium, magnésium)

Inhibiteurs de corrosion

➡ limitent la corrosion due aux molécules de base

Stabilisant

➡ permettent à la solution de rester stable

- Si l'**eau de nettoyage est dure**, c'est à dire riche en calcaire (titre hydrotimétrique >20-25), le détergent doit contenir des agents séquestrants, ou chélatants, qui permettent de piéger le calcium et le magnésium de l'eau.

- Si l'eau de nettoyage a un **titre hydrotimétrique faible**, elle est agressive pour les métaux. Il faut alors utiliser un détergent contenant des inhibiteurs de corrosion, qui vont empêcher la corrosion des surfaces métalliques, notamment l'aluminium. On peut également utiliser un détergent contenant des produits tampon, c'est à dire qui maintient le pH de la solution à une valeur constante.

- L'eau de nettoyage doit être une **eau potable**



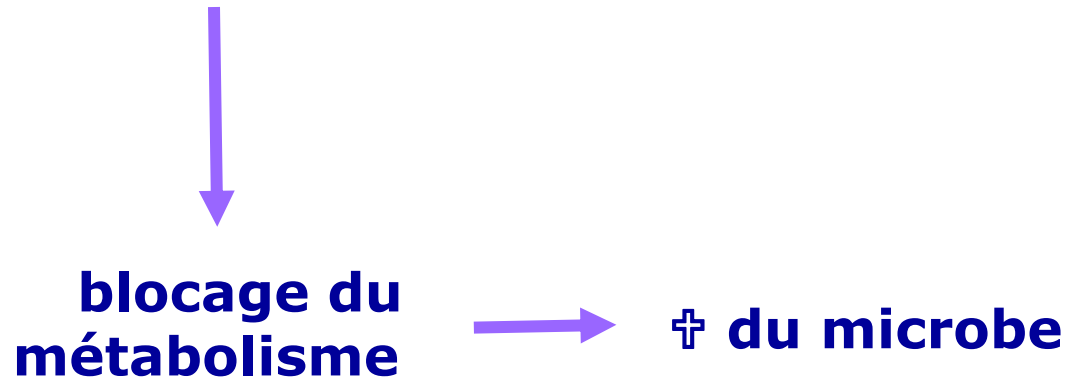
Booster votre hygiène : règles de base

Aspects chimiques du Désinfectant

- Fixation du principe actif sur la paroi cellulaire, puis dénaturation, destruction des protéines de la membrane cytoplasmique = perforation ou blocage des échanges

Ou

- Oxydation des constituants membranaires



Booster votre hygiène : règles de base

Aspects chimiques du Désinfectant

1. Les désinfectants

oxydants

- Le chlore
- L 'acide peracétique
- Les alcools
- Le peroxyde d 'hydrogène

2. Les désinfectants

non oxydants

- Les Ammonium quaternaires
- Les sels de biguanides
- Les amines aliphatiques
- Les amphotères

Booster votre hygiène : règles de base

Aspects chimiques du Désinfectant

•Produits chlorés

AVANTAGES	INCONVENIENTS
Large spectre bactéricide/virucide	Sensibilité aux matières organiques
Action désodorisante	Risque de corrosion par ion Cl ⁻
Pas d'accoutumance	Manipulation
Action décolorante	Peu d'effet sur les moisissures
Dosable – traces détectables	TCA (Trichloroanisole)

Booster votre hygiène : règles de base

Aspects chimiques du Désinfectant

•Acide peracétique

AVANTAGES	INCONVENIENTS
Action rapide sur les microbes	Manipulation
Large spectre bactéricide/virucide/fongicide	Sensible aux matières organiques
Produit à pH acide	Odeur
Action irréversible = Pas d'accoutumance	Risque de corrosion en présence de chlorures à chaud
Utilisable à froid	pH acide
Absence de résidus	Non détergent
Stabilité au stockage	
Utilisation possible sur les filtres à membranes	

Booster votre hygiène : règles de base

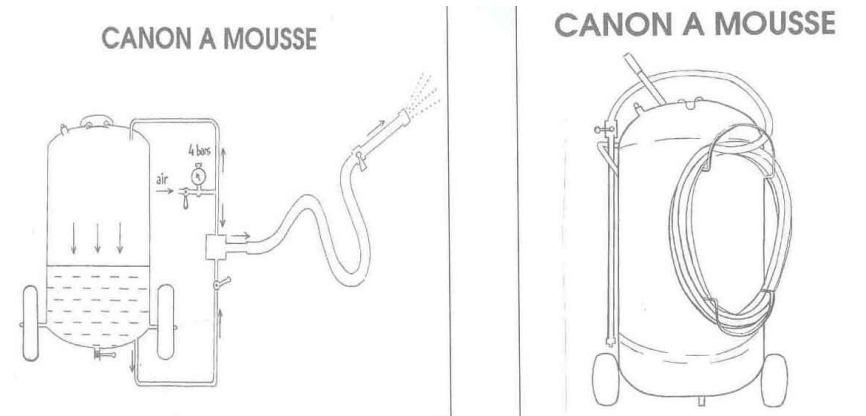
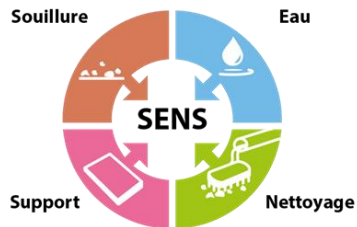
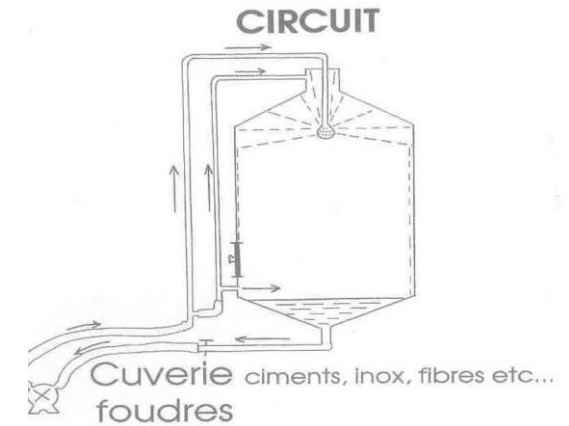
Type de Nettoyage

Nettoyage des surfaces ouvertes

- Produit moussant
- Utilisation à des températures inférieures à 45°C

Nettoyage en CIP nettoyage circuits, tanks, cuves

- Produit non moussant
- Possibilité Utilisation à température élevée



Booster votre hygiène : règles de base

Le plan d'hygiène : Le choix des procédures et produits

8 étapes

- ✓ Étudier votre approvisionnement en eau (où ? Débit ? Pression ? Qualité ?)
- ✓ Faire l'inventaire des installations à traiter
- ✓ Lister les types de matériaux utilisés (corrosion)
- ✓ Faire le choix des process de nettoyage et/ou désinfection
- ✓ Déterminer les équipements nécessaires (fréquence d'utilisation, durée, faisabilité de l'installation)
- ✓ Définir des moyens de contrôle
- ✓ Veiller à la sécurité des opérateurs
- ✓ S'assurer du bon respect de l'environnement

L'Hygiène, c'est

- ✓ Assurer la qualité sensorielle et nutritionnelle du vin en limitant les contaminations menant aux altérations
- ✓ Faire l'inventaire des installations à traiter
- ✓ Lister les types de matériaux utilisés (corrosion)
- ✓ Faire le choix des process de nettoyage et/ou désinfection
- ✓ Déterminer les équipements nécessaires (fréquence d'utilisation, durée, faisabilité de l'installation)
- ✓ Définir des moyens de contrôle
- ✓ Veiller à la sécurité des opérateurs
- ✓ S'assurer du bon respect de l'environnement

Hygiène : la pratique, le terrain



Etat des lieux

Echec des procédures de nettoyage/désinfection ? (altérations microbiennes, vieillissement prématuré, remise en cause de l'intégrité des surfaces, points critiques)

Nettoyabilité, conception hygiénique

État des surfaces (vieillissement, intégrité, changement d'état)

Paramètres de la procédures, qualité de l'eau

Procédure, **outils**, indicateurs adaptés

Environnement du vin (sols, murs, air ambiant)

Formation du personnel...

Qui conduisent à des **surconsommations d'agents chimiques** et **surconsommation d'eau** et mettent en danger **l'intégrité des surfaces** !

Double enjeu : améliorer l'efficacité des opérations d'hygiène (points « critiques ») et mieux gérer les ressources en eau

Echec des procédures de nettoyage/désinfection

Les réponses :

- Nettoyabilité
- Améliorer la performance des opérations d'hygiène (équipements) (Efflu Eau)
- Alternatives (nouvelles technologies)

Gestion de l'eau dans les opérations d'hygiène

- Limiter les volumes d'eau pour les étapes de rinçage (Efflu Eau)
- Qualité de l'eau (plan d'hygiène)
- L'eau recyclée

Bio-adhésion : les facteurs favorisant

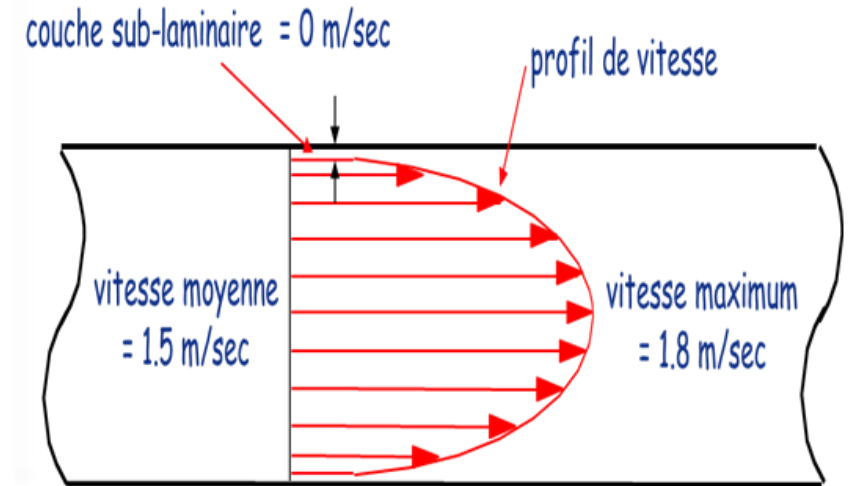
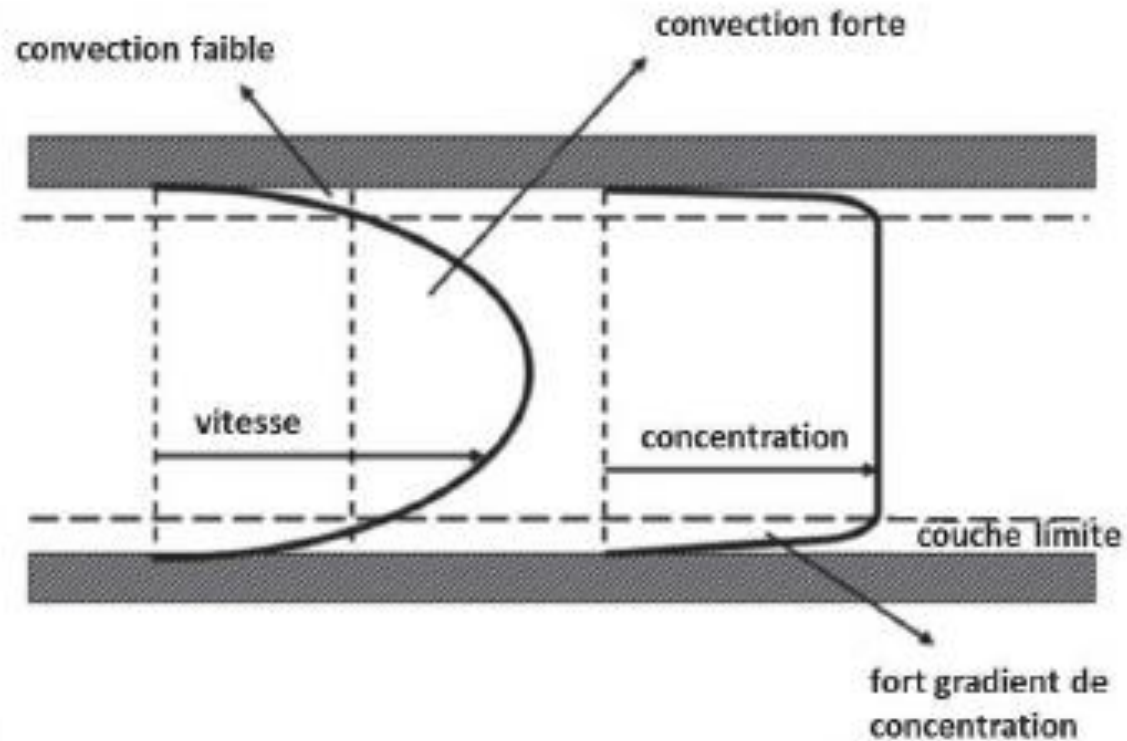


Figure I-11: Représentation du profil de vitesse et de concentration en régime laminaire (adaptée de Busscher et van der Mei (2006))



• Nettoyabilité

Propriétés de surface

Rugosité : Le passage d'un état de surface de 0,5 à 1 μm Ra double le temps d'enlèvement d'une même quantité de saleté

Finition	Rugosité Ra en μm
Glacé de laminage à froid 2B	$Ra \leq 0.4 \mu\text{m}$
Recuit Brillant 2 R	$Ra \leq 0.1 \mu\text{m}$
Poli miroir	$Ra \leq 0.05 \mu\text{m}$
Electropoli	$Ra \leq 0.03 \mu\text{m}$

Tableau 2 : Quelques valeurs de rugosité pour des surfaces en acier inoxydable

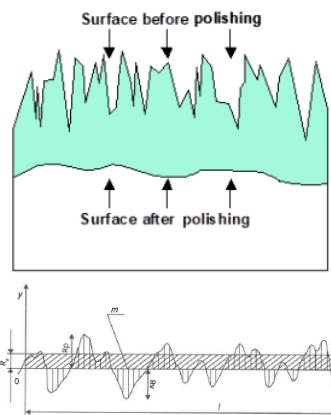


Figure 8.3. Mesure de la rugosité moyenne : le R_a (μm).

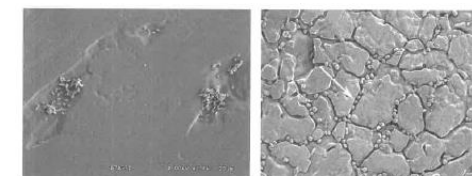
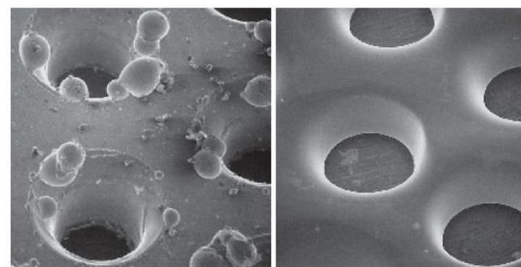


Figure 8.4. Biofilm bactérien (*Kocuria varians*) sur acier inoxydable (photos UMET-PIHM).

L'état de surface peut évoluer dans le temps par oxydation, corrosion, rayures, abrasion, usure, encrassage....

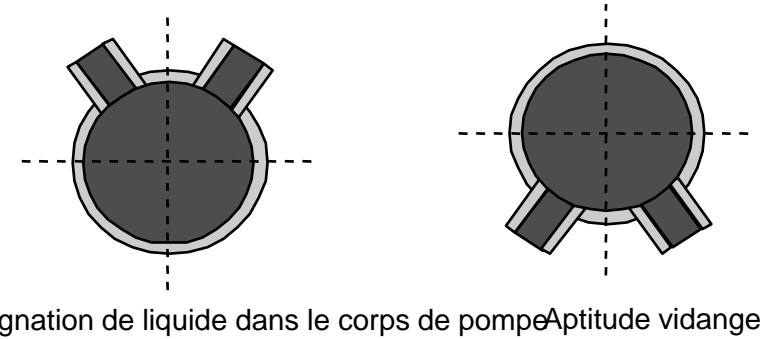
Le nettoyage chimique lui-même est susceptible d'endommager les surfaces.

Le maintien d'un état de surface adapté nécessite donc des conditions d'utilisation spécifiques, à faire préciser par le fournisseur.

- **Nettoyabilité**

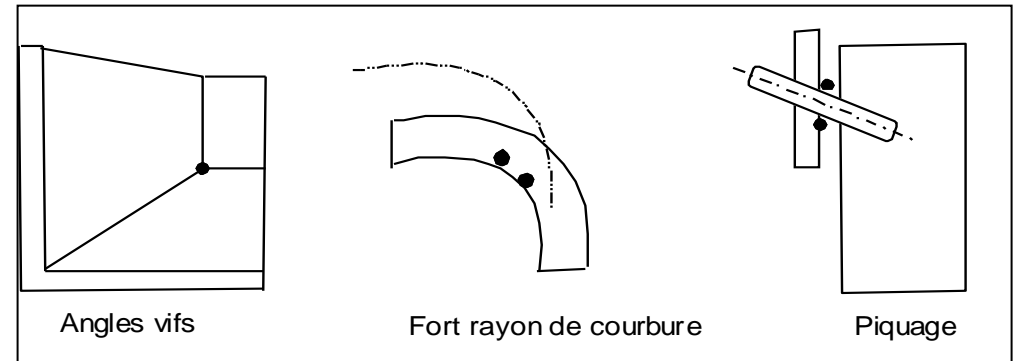
Aptitude à la vidange, absences de points morts et d'angles vifs

Privilégier l'absence de points bas, points morts, angles vifs (figure : positionnement des canalisations d'aspiration et de refoulement sur une pompe)



Accessibilité aux surfaces au contact du produit

Une bonne accessibilité aux surfaces en contact avec le produit : démontage facile (figure : principales difficultés de nettoyage)

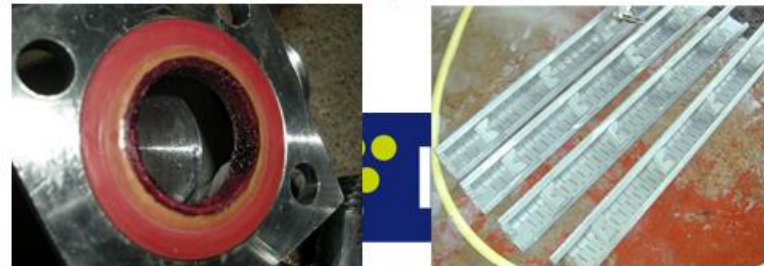


- **Nettoyabilité**

Améliorer la nettoyabilité des surfaces pour un meilleur nettoyage et une meilleure désinfection



Démontage + Trempage



- **Nettoyabilité**

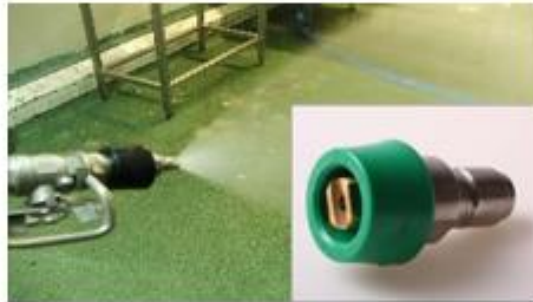
Points critiques	Bilan après soutirage	Après procédure poussée	Après procédure stricte (+/-démontage)
Vanne 1	Red	Orange	Green
Vanne 2	Red	Red	Orange
Robinet dégustation	Red	Red	Orange
Joint couvercle	Red	Red	Orange
Paroi interne	Orange	Green	Green
Pompe « entrée »	Red	Orange	Green
Pompe « sortie »	Red	Orange	Green
Pompe « corps interne »	Orange	Orange	Green
Tuyau 1 vers pompe	Orange	Orange	Green
Tuyau 1 vers 50hl	Orange	Orange	Green
Tuyau 2 vers pompe	Orange	Green	Green
Tuyau 2 vers cuve 50	Orange	Orange	Green



- Améliorer la performance des opérations d'hygiène



- Adapter les outils et les équipements



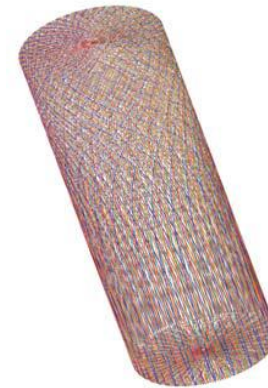
- **Action mécanique : outils adaptés**



1er cycle



2nd cycle



3ème cycle



4ème cycle

Rotation sur 2 axes

Laveur orbital : la souillure sous différents angles pour optimiser l'action mécanique

• Action mécanique : outils adaptés

Nous utilisons notre canne HR55 d'une longueur de tige de 140 mm, il nous faut un nettoyeur HP eau chaude avec un débit de 1000 à 1200 L/Hr à 180 Bars.

Celle-ci est suspendue par le flexible HP pour permettre de la positionner au point milieu de la hauteur.

Le diamètre maximal d'action est de 2300 mm et le volume maximal est de 100 HI.

Cette canne HR à moteur hydraulique à eau est étanche et supporte une température maximum de 90°C.



Type de contenant	Cycle eau chaude	Cycle eau froide	Consommation d'eau	Economie d'eau
Cuve Inox 10-50HL	10 à 12 min	5 à 7 min	255 à 323 L	69%
Cuve Inox 50-100HL	15 à 17 min	10 min	525 à 567 L	50%
Foudre bois 10-50HL	17 à 25 min	10 min	459 à 595 L	35%
Foudre bois 50-100HL	25 à 30 min	10 min	735 à 840 L	30%
Amphores	15 min*	10 min*	425 L	47%

- *Avec 2 paliers de température en chaud et en froid
- Plus de chimie à utiliser
- Gain de temps (travail en temps masqué)
- Sécurité au travail



• Action mécanique : outils adaptés

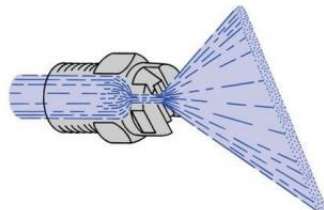
1) Cuve Inox:

Buses coniques longues, jet concentré angle 0°

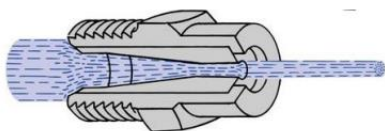


2) Petits foudres bois et amphores :

Buses jet plat angle 5° ou 15°



3) Foudres bois: Buses jet crayon angle 0°

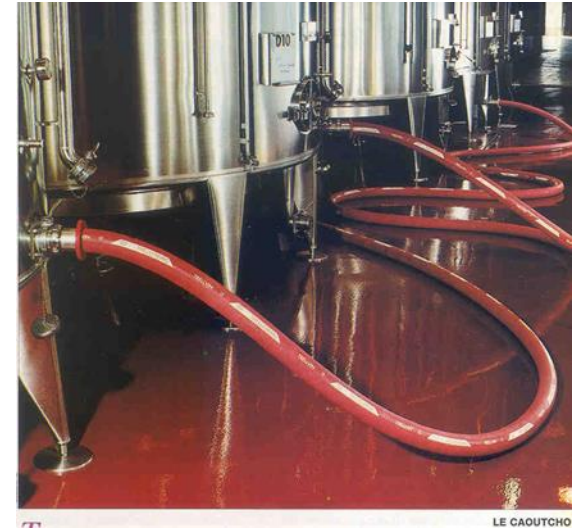


- **Action mécanique : paramètres adaptés**

Pression et débit – circuits fermés

La vitesse recommandée, dans le cadre des tuyauteries est de à 2 m/seconde (tubes)

Diamètre maximal (mm)	40	50	65	80
Débit volumique (m ³ /h)	9	14	24	36



Booster votre hygiène : optimiser la procédure

- Outils adaptés

Moyenne pression : 30/40 litres ; 25 bars

Pourquoi opter pour la moyenne pression ?



HAUTE PRESSION > 50 bars

- Projection de souillures et formation d'aérosol recontaminant
- Action mécanique forte mais rayon d'action limité à 1m



MOYENNE PRESSION :
20 à 40 bars

- Pas d'aérosol
- Bonne action mécanique jusqu'à 10m



EAU DU RÉSEAU : 2 à 6 bars

- Pas d'aérosol
- Pas d'action mécanique

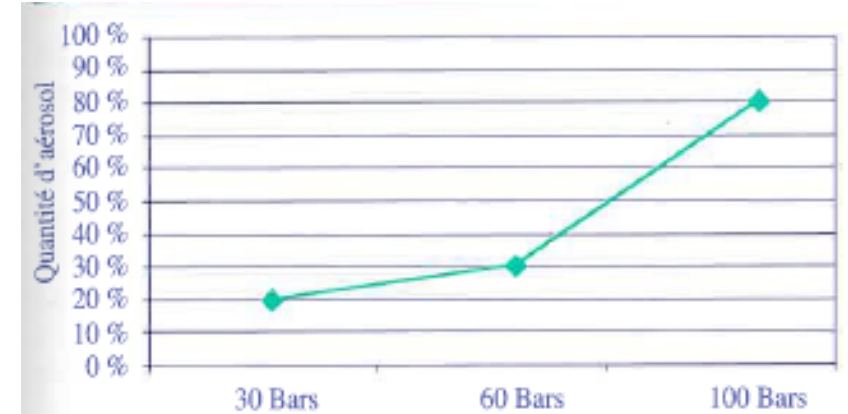
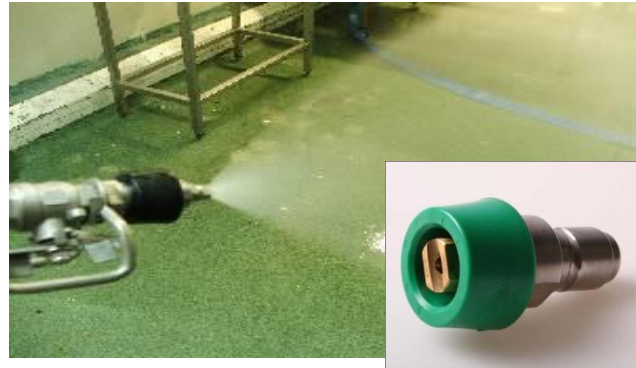
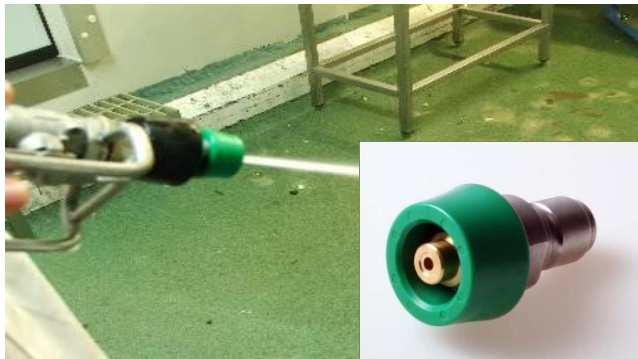
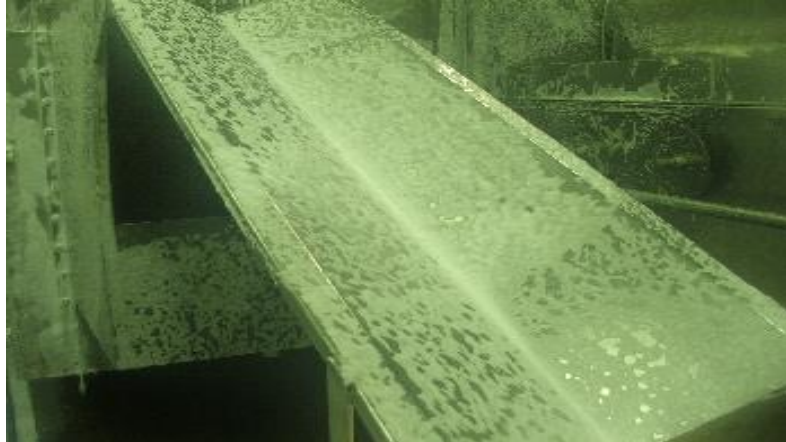


Figure IV-5 – Effet de la pression sur la quantité d'aérosol formé

Booster votre hygiène : optimiser la procédure

- Outils adaptés

consistance de la mousse



+ force d'impact et portée du jet

+ surface de l'impact

Appareil	Canon à mousse	Centrale mousse
Volume	50 à 110 L	500 L
Nombre d'utilisateurs simultanés	1	4 à 8
Consommation d'air	7 – 10 m ³ /h	7 m ³ /h par lance
Débit	5 – 10 L / min.	6 L / min.
Longueur de tuyau de distribution	7 – 10 m	15 – 20 m

- **Automatisation**



Automatisation des étapes ;

- Gain de temps
- Meilleure gestion de l'eau
(validation rinçage)
- Sécurité

- **Gestion de l'eau**

2mètres DN 50



15mètres DN 50



Essais de rinçage à 0.3 m/s et 3 fois le volume des canalisations.

Essai 2	conductivité (µS/cm)	Turbidité NTU	A 280	Intensité colorante (A420+A520)
Eau du réseau	470	0.33	0.00	0.00
Test à blanc	470	0.42	0.01	0.01
Essais 0.3 m/s	473	1.38	0.03	0.03

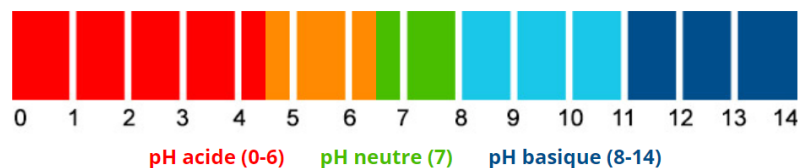
Essais de rinçage à 1.4 m/s et 1,5 fois le volume des canalisations.

Essai 2	conductivité (µS/cm)	Turbidité NTU	A 280	Intensité colorante (A420+A520)
Eau du réseau	460	0.18	0.00	0.01
Test à blanc	462	0.54	0.00	0.00
Essais 0.3 m/s	460	0.32	0.01	0.01

- **Bonnes pratiques : le contrôle**

Contrôle chimique : test de rinçage

- **Papier PH**
- **Indicateur coloré**
- **Bandelettes matières actives (H2O2, APA, Chlore**)



TYPE : Fiche	Référence procédure : PRO 010
TITRE : TESTS DE DETECTION	Annexe n° : 05 Page : 1 / 1
	Responsable : R.Q.E.
	Visa : T.VINAY
	Date de mise à jour : 10 10 2017

Produit à détecter	Test à utiliser	Détection	
		Présence	Absence
Eau de javel (chlore) et produits chlorés Ex : EnduroPlus, Deogen SL	Orthotolidine	Coloration jaune à rouge	Incolore
	Bandelettes Chlorine Test	Coloration rose	Incolore
Ozone	Orthotolidine	Coloration jaune à rouge	Incolore
	Pastilles DPD4	Coloration rose	Incolore
Peroxyde d'hydrogène Acide péracétique Ex : Divosan Trace, Divosan Plus, Diverfoam Active	Bandelettes peroxyde	Coloration bleue	Incolore
Solution alcaline Ex : Soude, EnduroPlus, Deogen SL, Spectak G, Divosan Saniperfect	Phénolphtaléine (à utiliser en priorité)	Coloration rose	Incolore
	Bandelettes pH	pH > 7	pH de l'eau*
Solution acide Ex : Pascal, Acifoam, Aciplusfoam	Bandelettes pH	pH < 7	pH de l'eau*
Ammonium quaternaire Ex : - Tego 2000 - Divosan Saniperfect (car présence d'amines)	Bandelettes Ammonium quaternaire ou Albustix ou Quantofix	Lecture selon l'échelle colorimétrique	
Eau adoucie	Test adoucisseur (solution hydrotimétrique)	Mousse	Pas de mousse
	Bandelettes dureté	Lecture selon l'échelle colorimétrique	
pH d'une solution	Bandelettes pH	Lecture selon l'échelle colorimétrique	
Sulfites	Bandelettes « Sulfit test »	Lecture selon l'échelle colorimétrique	

* Valeurs à adapter en fonction du pH de l'eau testée (plate, gazéifiée...)

- **Bonnes pratiques**

- Le temps consolide l'adhésion et la bio-adhésion
- La chaleur est un allié au nettoyage : l'eau chaude accélère la réaction chimique (optimum : 45°C), « ramollit » et facilite le décrochement des souillures, dilate les pores du bois
- Interférence organique : une détergence est obligatoire avant toute désinfection
- Alternances entre procédures chimiques et thermiques
- La traçabilité est recommandée (GBPH) pour les procédures et les moyens de contrôle
- La formation de l'ensemble du personnel est importante
- Afficher les fiches techniques et de sécurité des formulations
-
- Optimiser la procédure = optimiser les volumes d'eau !



Avantages et inconvénients de l'utilisation de l'eau chaude lors du nettoyage :

Avantages :

- L'eau chaude ramollit les souillures et entraîne la fonte des graisses et du sucre elle facilite leur élimination.
- L'eau chaude est meilleur détergent que l'eau froide, et facilite le décrochement des souillures.

Inconvénients :

- L'eau chaude coagule certaines souillures protéiques (sang, œuf, protéines de viande ...). Les souillures forment alors à leur surface un film très fin, très difficile à nettoyer, et qui peut servir de support au développement des micro-organismes. Ceci a lieu pour une température d'environ +65°C.
- Une eau trop chaude peut provoquer l'évaporation de certains principes actifs renfermés dans les détergents et les désinfectants. Ceci peut partiellement inactiver les produits de nettoyage, et donc diminuer leur efficacité.
- Ceci est le cas pour de nombreux désinfectants chlorés ou iodés.
- L'utilisation d'une eau trop chaude provoque la formation de gouttelettes d'eau en suspension (buées, brouillards) qui peuvent contenir des micro-organismes, et donc recontaminer les surfaces nettoyées.

Attention : la température de l'eau doit aussi tenir compte :

- De la résistance thermique de certains matériaux (caoutchouc, verre ...),
- De la résistance à la chaleur de la peau (maximum 50°C).

Le nettoyage à l'eau chaude a des avantages notables, mais pose aussi des problèmes. Il faut donc trouver un compromis entre une eau chaude mais pas trop !

Il a été déterminé que la température optimale de l'eau de nettoyage est d'environ 45°C, compte tenu des éléments cités plus haut.

