



POLE AGROALIMENTAIRE

ACCOMPAGNEMENT - TRANSFERT - INNOVATION

NETTOYAGE & DESINFECTION

DOSSIER TECHNIQUE



Le nettoyage et la désinfection des locaux est un sujet transversal à toute entreprise du secteur agroalimentaire, et s'intègre dans le plan de maîtrise sanitaire (PMS) et l'HACCP.

Le Pôle Agroalimentaire de l'ADECAL Technopole, via son réseau, vous fait suivre un dossier technique à visée pratique et opérationnel sur le sujet. Il s'agit d'un document synthétisant l'ensemble des étapes et processus à maîtriser afin de garantir un niveau d'hygiène optimal.



NOUVELLE-CALÉDONIE

ADECAL TECHNOPOLE

1 bis rue Berthelot, BP 2384 - 98846 Nouméa cedex
Bureau : (+687) 24 90 77 – Fax : (+687) 24 90 87



Dossier Technique « Nettoyage et Désinfection »

dans le cadre de l'action collective « Efficacité des opération de Nettoyage et Désinfection »

1. NETTOYAGE/DESINFECTION GENERALITES

Définition

Lors de la préparation des denrées alimentaires, celles-ci entrent inévitablement en contact avec des appareils (couteaux, cuves, trancheurs ...) et des surfaces comme les plans de travail et les sols.


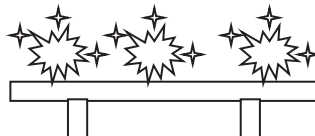

Le nettoyage n'est pas une activité productive et il demande du temps.



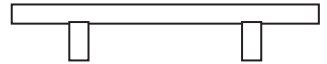
Le nettoyage **et** la désinfection sont des opérations qui permettent de garantir la qualité microbiologique des produits et la sécurité alimentaire des consommateurs.

- Nettoyage : Action de retirer totalement les résidus et souillures des surfaces, les laissant visuellement propre et aptes à être désinfectées efficacement. Le nettoyage permet à la fois d'éliminer des salissures organiques (**graisses, sang, sucre, amidon, protéines dont allergènes, ...**) et inorganique (**sels minéraux, rouille, résidus de carbonisation**). **Il permet également d'éliminer des corps étrangers.** A lui seul il n'est pas **une garantie de décontamination**
- Désinfection : opération au résultat momentané permettant de tuer ou d'éliminer les micro-organismes et/ou d'inactiver les virus indésirables portés sur des milieux inertes contaminés, en fonction des objectifs fixés. Le résultat de cette opération est limité aux micro-organismes présents au moment de l'opération.» La désinfection ne peut être efficace qu'après un nettoyage.

2. LES DIFFÉRENTES ÉTAPES DU NETTOYAGE/DESINFECTION

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		

L'utilisation d'un produit comportant à la fois un détergent et un désinfectant permet de regrouper les étapes de nettoyage et de désinfection. On a alors un plan de nettoyage en 4 étapes :

- Pré-nettoyage,
- Nettoyage – désinfection,
- Rinçage final,
- Séchage.

3. LE PLAN DE NETTOYAGE

Un plan de nettoyage et désinfection de chaque local et du matériel qui s’y trouve doit être prévu et strictement appliqué.

Il précise pour chaque pièce :

- la nature des revêtements,
- l’inventaire du matériel à nettoyer,
- la nature et la dose des détergents et désinfectants à employer,
- la méthode et la fréquence d’utilisation,
- le (ou les) opérateurs responsables de l’exécution, et le responsable du contrôle des opérations e nettoyage et désinfection.

Le tableau suivant présente des éléments afin d’établir un plan de nettoyage et désinfection.

Cependant, un plan de nettoyage et désinfection est spécifique à chaque entreprise, car il tient compte de la nature ses produits employés et de la nature des surfaces et matériels à nettoyer.

	Nettoyage et désinfection séparés, NDS	Nettoyage et désinfection combinés, NDC
Matériels individuels : <ul style="list-style-type: none"> • Couteaux • Fusils • Cuillères ... 		Au moins 2 fois/jour (impératif à chaque changement de travail) + les stocker dans des armoires soumises aux rayonnements U.V. ou bain désinfectant
Matériels collectifs : <ul style="list-style-type: none"> • Marmite de cuisson • Conteneurs de stockage • Machine de remplissage • Cutter • Mélangeur • Bacs en plastique 	Au moins 1 fois/semaine	Au moins 1 fois/jour ou par cycle
	Au moins 1 fois/jour, en fin d’utilisation	
Matériel de tranchage :	Au moins 1 fois/jour	
Surfaces de travail : <ul style="list-style-type: none"> • Tables ... 	Au moins 1 fois/jour ou	NDC au moins 1 fois/jour + NDS au moins 1 fois/semaine
Environnement : <ul style="list-style-type: none"> • Sols • Murs • Plafonds • Evacuations 		Au moins 1 fois/jour
		Au moins 1 à 2 fois/semaine
		Au moins 1 fois/mois
		Au moins 1 fois/jour + traitement alcalin suivi d’un traitement acide au moins 1 fois/semaine
<ul style="list-style-type: none"> • Atmosphère des locaux clos 	Désinfection par aérosol au moins	1 fois/mois
<ul style="list-style-type: none"> • Grille de protection des ventilateurs et aérateurs 	Au moins 1 fois/mois	
<ul style="list-style-type: none"> • Frigos 		Au moins 1 fois/semaine, lorsqu’ils sont entièrement vidés
<ul style="list-style-type: none"> • Sanitaires et vestiaires 		Au moins 1 fois/jour + approvisionnement en essuie-mains et savons liquide

Exemple de plan de nettoyage et désinfection.

NOM DE LA PIECE :									
REVETEMENT (indiquer la nature)	Mode d'élimination des souillures	Mode d'application des produits et température	NETTOYAGE			DESINFECTION			
			Produit	Dose	Fréquence	Produit	N° d'homologation	Dose et temps d'action	fréquence
Sols : résine agro- alimentaire	Balai-brosse	Mélangé à l'eau à 50°C	D 6l (nettoyant- désinfectant) N° 84 00 049	2%	1/jour de fabrication	Stérylmouss pulvérisé	92 00 518	2% 12 heures	1/semaine de fabrication
Siphon : inox	Ouverture et brosse	idem	idem	idem	idem	idem	Idem	idem	idem
Murs et raccords : panneaux et baguettes									
Plafonds : panneaux									
EQUIPEMENTS :									
COMMENTAIRES :									

Le plan de nettoyage est un support de communication pour le personnel. L'utilisation d'icônes pour le rendre plus visuel peut être un plus pour la compréhension et la bonne mise en application..

Le plan de nettoyage peut être fait en collaboration avec les fournisseurs de produits de nettoyage.

4. LE CONTRÔLE DU NETTOYAGE

Le contrôle des opérations de nettoyage et désinfection permet de s'assurer que celles-ci ont été réalisées correctement et ont bien permis d'atteindre leur objectif.

4.1 Contrôle du nettoyage

Contrôle visuel et au toucher : indispensable, simple et rapide

=> **Mise en évidence d'absence de résidus organiques, absence de traces de minéraux, le degré de rangement, la présence d'éléments inutiles, etc...**

Test rapide de détection de protéines/sucre réducteurs : avec des bandelettes/stylo à usage unique, résultat semi-quantitatif en moins de 10 min. Interprétation facile des résultats par virage coloré basé sur la réaction du biuret



Utilisation d'un colorant : dans l'eau de rinçage des matériels et surfaces, qui laisse une coloration aux endroits où des souillures sont encore présentes.

ATP-métrie

Méthode rapide qui permet de contrôler la qualité du nettoyage en tant réel et donc de re-nettoyer si nécessaire.

Principe :

Toutes les cellules vivantes contiennent de l'ATP (Adénosine TriPhosphate). Le dosage de cette molécule par une méthode de fluorescence permet donc d'avoir rapidement une idée de la quantité de souillures présentes, souillures organiques et micro-organismes.

Remarque :

- Les résultats sont obtenus en 1 à 2 minutes,
- Certains désinfectants peuvent interagir avec les réactifs utilisés pour le dosage, et conduire à des résultats sous-estimés ou surestimés,
- Cette méthode reste assez onéreuse

Contrôle en ligne de l'encrassement : Dispositif par sonde qui permet de suivre l'encrassement dans des dispositifs nettoyés en place et difficilement accessibles (stérilisateurs, évaporateurs, ...)

4.2 Contrôle de la désinfection

Les méthodes de contrôle de la désinfection sont basées sur la récupération des germes présents sur les surfaces nettoyées et leur mise en culture. On distingue plusieurs types de méthodes.

4.2.1 Méthodes par impression

Un support recouvert de gélose (sélective ou non) est appliqué sur la surface à contrôler. On réalise ainsi une empreinte de la surface, les germes étant entraînés sur la gélose.

Le support est ensuite placé dans une étuve, dont la température dépend du type de germe à rechercher.

Les systèmes existants sont :

→ des lames gélosées pliantes : les surfaces des 2 lames sont recouvertes de gélosés nutritives, qui peuvent être différentes si l'on veut rechercher 2 types de micro-organismes sur une même surface,

Exemple : lames ATL Humeau, lames Hychech (OSIBIO),



Lame gélosée



→ des boîtes de contact : ce sont de petites boîtes de Pétri contenant une gélose,

Exemple : boîtes Rodac.

L'entreprise peut préparer ses propres géloses avec de boîtes vides et le milieu de son choix



Boîte contact

→ Les petrifilms (3M) : dispositif prêt à l'emploi constitué de deux films, dont l'un contient le substrat et un indicateur coloré pour permettre le dénombrement. Il est plus souple de part sa finesse que les autres dispositifs,



Remarques :

- cette technique ne peut s'appliquer qu'aux surfaces planes (plans de travail, lames de couteaux et de trancheurs ...), sauf avec les petrifilms
- l'utilisation de surfaces trop grasses conduit à des résultats trop faibles car tous les micro-organismes ne sont pas bien décrochés,
- selon la gélose employée, on peut rechercher la présence de micro-organismes pathogènes (Listéria ...) ou témoins d'une contamination coliformes, flore totale)
- Les géloses offrent des résultats plus représentatifs que les petrifilms sur des surfaces rugueuses en raison de leur capacité à épouser les anfractuosités, les petrifilms sont plus performant sur les surfaces lisses (IFIP, 2009)
- Les géloses doivent contenir un neutralisant efficace, supprimant l'action du produit de désinfection utilisé, afin de favoriser la croissance des micro-organismes recueillis.

Vérifiez que le neutralisant inhibe bien l'action de votre désinfectant !

Le délai d'obtention des résultats est long puisque les géloses nécessitent une incubation pendant 24 heures, le temps que les germes se développent. Ceci signifie que l'on ne peut pas vérifier la

qualité du nettoyage avant la reprise du prochain cycle de travail : les méthodes de nettoyage ne peuvent alors être corrigées qu'à posteriori.

4.2.2 Méthodes par frottis

Écouvillonnage

On frotte une surface déterminée (à l'aide d'un gabarit) avec un écouvillon stérile humide. L'écouvillon est ensuite agité dans un diluant (contenant des neutralisants) pour mettre les micro-organismes en suspension.

Le protocole d'écouvillonnage est important pour permettre une représentativité et une reproductibilité,

Un double écouvillonnage (méthode préconisée par Le C.T.S.C.C.V) permet d'améliorer le taux de récupération des germes = écouvillon humide, puis écouvillon sec.

Eponge/chiffonnette

Cette méthode est intéressante pour rechercher des germes dont la présence est hétérogène car elles permettent de couvrir plusieurs m² si nécessaire.

Ces méthodes peuvent s'appliquer à toutes les surfaces, même celles inaccessibles par les méthodes par impression (angles arrondis ...).

Le dénombrement peut être ensuite fait par microbiologie classique, ATP métrie ou cytométrie de flux

4.2.3 Remarques générales

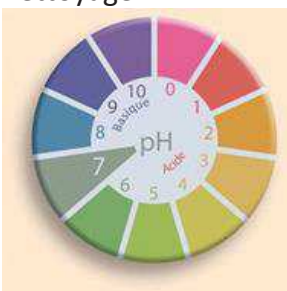
Les résultats sont toujours sous-estimés car les méthodes par impression ou l'écouvillonnage ne permettent pas de récupérer tous les micro-organismes présents sur une surface, mais seulement une fraction.

Les résultats peuvent dépendre de la force appliquée dans le cas des méthodes par empreinte ou du protocole d'écouvillonnage

Le résultat de ces contrôles présente surtout un intérêt dans le suivi des tendances. ce suivi peut être facilité en utilisant des cartes de contrôle

4.3 Contrôle du rinçage

Papier pH : par son changement de couleur, il indique la valeur du Ph. Il permet de vérifier que les surfaces ont été rincées correctement, c'est à dire qu'il n'y a plus de trace de produit de nettoyage.



Bandelette spécifique biocide : permettent par un changement de couleur de vérifier la présence de résidus de produits biocide. Même si les seuils de sensibilité sont importants, les bandelettes sont un outil pédagogique intéressant pour les opérateurs qui voient immédiatement le résultat de leur travail.

4.4 Contrôle des allergènes

Kit rapide : Bandelette ou dispositif avec écouvillon permettant de contrôler les surfaces ou les eaux de rinçage. Résultats à partir de 10 minutes selon les types de tests

4.5 L'audit du protocole de nettoyage

Le résultat obtenu dépend de la bonne application de la procédure, qui a elle-même été validée. Les équipes de nettoyage travaillent parfois avec des horaires décalés par rapport aux personnels en production ou en qualité.

Il est important d'aller observer régulièrement sa mise en œuvre : les pratiques et l'organisation général de l'activité de nettoyage afin d'identifier au plus tôt les dérives et proposer des pistes d'amélioration ou de la formation.

Le suivi de l'utilisation des produits de nettoyage est un indicateur à surveiller

La mesure par conductivimétrie permet également de vérifier les concentrations de produit chimique réellement délivrés dans le cas de centrales de dosage automatique

4.5 Enregistrement des contrôles

Le plan de contrôle nettoyage/désinfection doit comporter les rubriques suivantes :

- ⇒ Qui réalise les contrôles,
- ⇒ Quand ont lieu les contrôles.
- ⇒ Identifier les surfaces et matériels à contrôler,
- ⇒ Déterminer la ou les méthodes de contrôle,
- ⇒ Définir les limites acceptables pour lesquelles on peut considérer que le nettoyage est bien réalisé.

Afin de pouvoir suivre l'évolution des résultats dans le temps, et ainsi pouvoir corriger le plan de nettoyage/désinfection si besoin est, les contrôles doivent être effectués de façon reproductible. Exemple : standardisation de la pression exercée sur les géloses par les techniques par impression. Des laboratoires proposent des applicateurs adaptés aux boîtes qui permettent d'exercer une pression constante.

Lorsqu'un résultat est anormalement élevé, il faut :

- S'assurer que le prélèvement a été réalisé correctement,
- Vérifier que les protocoles de nettoyage et désinfection ont été bien suivis.

Si tel est le cas, des recherches plus approfondies devront être entreprises afin de déterminer l'origine de la contamination.

Exemple de tableau d'enregistrement des résultats :

Surface ou matériel contrôlé					
Date et heure du prélèvement					
Lieu du prélèvement (salle)					
Résultats des analyses					
Origine du résultat trop élevé					

L'utilisation de carte de contrôle est souvent pertinente pour le suivi des résultats.

5. FACTEURS D'EFFICACITE

Pour qu'un nettoyage ou une désinfection soit efficace, il est nécessaire de choisir un produit détergent ou un produit désinfectant adapté, mais il faut également tenir compte de certains facteurs d'efficacité.

5.1 Pour les détergents

C'est la règle du T.A.C.T. qui s'applique :

- Temps d'action du produit,
- Action mécanique,
- Concentration,
- Température du produit.

5.2 Pour les désinfectants

Les 4 facteurs d'efficacité pour les produits désinfectants sont :

1. le temps de contact du produit avec la surface à désinfecter,
2. la concentration de la solution en produit désinfectant,
3. l'adaptation des micro-organismes aux agents désinfectants. En effet, après un contact prolongé avec un seul principe actif désinfectant, la flore microbienne peut développer une résistance à ces produits. Il est donc recommandé de changer régulièrement de produit désinfectant ou d'alterner avec des produits désinfectants ayant des principes actifs différents,
4. l'interférence entre le désinfectant et d'autres substances peut réduire l'efficacité des agents désinfectants.

6. TEMPÉRATURE DE NETTOYAGE

La température de l'eau est un facteur capital de l'efficacité du nettoyage.

L'eau chaude permet d'accélérer la réaction chimique entre le produit de nettoyage et les souillures.

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.

7. ACTION MECANIQUE

L'action mécanique est un facteur très important pour l'efficacité du nettoyage.

Elle crée des forces qui permettent de détacher les souillures et de les disperser dans le produit de nettoyage, détergent ou désinfectant.

Une **action mécanique** peut être :

- Un brossage, un raclage, un grattage ...
- L'agitation de la solution de détergent ou de la pièce à nettoyer (nettoyage par trempage-immersion),
- La vitesse de circulation de la solution dans le tuyau, au cours du Nettoyage En Place (NEP),
- La pression avec laquelle est projetée la solution (jet sous pression).

L'**efficacité du jet sous pression** dépend de plusieurs paramètres :

- La pression de l'eau,
- Le type de buse utilisé,

- La distance entre la buse et la surface à nettoyer,
- L'inclinaison du jet par rapport à la surface à nettoyer.

8. TEMPS D'ACTION

Le temps d'action est un facteur que l'on cherche toujours à minimiser.

Cependant, il faut respecter un certain temps d'action pour les détergents et les désinfectants, afin que leur action chimique vis à vis des souillures puisse avoir lieu, surtout dans le cas des mousses.

Attention, certains produits détergents ou désinfectants peuvent avoir une action de corrosion des supports sur lesquels ils sont appliqués.

Le temps de contact produit-surface dépend de la nature du détergent, et est précisé sur la fiche technique de chaque produit.

En général, ce temps est de 20 à 30 minutes pour les détergents, et de 20 minutes à plusieurs heures pour les désinfectants.

9. CONCENTRATION

La concentration en détergent est, avec la température de l'eau de nettoyage, l'action mécanique et le temps d'action, le 4^{ème} facteur influençant l'efficacité du nettoyage.

Concentration trop forte :

Un surdosage de la solution détergente n'entraîne absolument pas de surnettoyage des surfaces, mais cela pose bien au contraire des problèmes :

- le nettoyage conduit à des résultats équivalents voire moins bons qu'avec une solution correctement dosée,
- le rinçage est plus délicat. Il y a alors un risque que des traces résiduelles de produit persistent,
- problèmes de pollution liés au rejet dans l'environnement,
- des difficultés de manipulation de la solution surdosée, corrosion accélérée des surfaces...
- des dépenses inutiles puisqu'il y a gaspillage de produit actif.

Concentration trop faible

Un détergent ou un désinfectant trop faiblement dosé conduit à un manque de produit actif, qui peut avoir plusieurs conséquences :

- corrosion des surfaces car manque d'inhibiteurs de corrosion,
- dépôt de tartre sur les surfaces car manque d'agents séquestrants,
- formation de mousse non voulue par manque d'agents anti-moussants.

À la suite du nettoyage avec un détergent trop faiblement dosé, il peut rester des souillures, qui compromettront l'efficacité de la désinfection ultérieure.

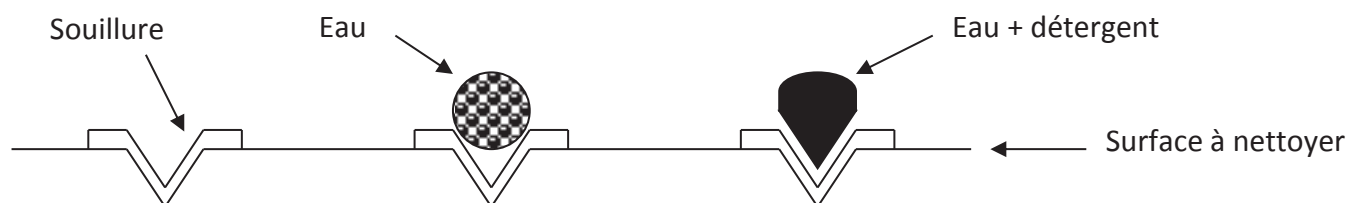
Tout ceci conduit à un nettoyage insuffisant, et donc à une perte de produit puisque celui-ci n'a pas joué son rôle.

Il faut donc se reporter aux recommandations des fournisseurs afin de déterminer la concentration optimale d'utilisation de chaque produit de nettoyage, détergent ou désinfectant.

10. LES PRODUITS DE NETTOYAGE ET DESINFECTION

10.1 Les détergents

Les produits détergents ajoutés à l'eau de nettoyage facilitent le décollement des souillures et donc leur élimination. En effet, ils contiennent des principes actifs qui diminuent les forces régissant dans le liquide, et lui permettent ainsi d'offrir une plus grande surface de contact avec les souillures et les surfaces.



Afin d'optimiser les opérations de nettoyage et désinfection, les détergents doivent être choisis avec soin, en tenant compte de 4 facteurs essentiels :

1. la nature de la souillure,
2. la qualité de l'eau utilisée,
3. la méthode de nettoyage,
4. la nature du support à nettoyer.

10.1.1 Nature de la souillure

On distingue 2 types de souillures : organiques et minérales.

- **Salissures organiques** : graisses, sang, sucre, amidon, protéines, résines, goudron
- **Salissures inorganiques** : le calcaire, les sels minéraux, la rouille, les résidus de carbone dus aux excès de cuisson des sucres (lait)

10.1.2 Qualité de l'eau de nettoyage

- 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**

10.1.3 Méthode de nettoyage

- Lors du **nettoyage manuel** (opérations de trempage et de brossage), l'opérateur peut entrer en contact avec la solution de détergent. Celui-ci ne doit donc pas être trop agressif pour la peau.
- Le nettoyage à la mousse nécessite l'emploi d'un détergent très moussant, et efficace à froid.
- Si les opérations de nettoyage utilisent des hautes pressions, le détergent devra ne pas être moussant, et être utilisable à chaud.
- Si des précautions d'emploi sont définies par le fabricant, l'utilisateur doit respecter et, le cas échéant, porter les protections indiquées (gants, lunettes...).

10.1.4 Nature du support

Nature de la surface	Alcalins	Acides	Désinfectants
Aciers inox	Alcalin fort : aucun risque de corrosion	Acide nitrique : on reforme la couche de passivation	Ammonium quaternaires : aucun risque
	Alcalin chloré : risque de corrosion par piqûre	Acides sulfurique et phosphorique : aucun risque sur l'acier inoxydable correctement passivé	
Aluminium et alliages	Alcalin fort non silicaté : attaque de l'aluminium	Acides chlorhydrique et sulfurique : attaque uniforme du matériau	Ammoniums quaternaires : ne sont pas corrosifs
	Alcalin fort silicaté : attaque possible en fonction du rapport $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$	Acide nitrique : pas d'attaque	Produits iodés : provoquent une légère corrosion
Acier	Fortement alcalin (silicaté ou non) : aucune corrosion, le métal se passive	Acides nitrique et sulfurique : corrosion rapide de l'acier	Alcalins chlorés : aucun risque tant que le pH est >8. En dessous de cette valeur, l'acier rouille
		Acide phosphorique à faible concentration et pH 3 à 6 : formation d'une couche de protection Si pH < 3 : corrosion uniforme mais moins rapide qu'avec d'autres acides	Ammonium quaternaires : aucun effet sur le fer
Fer étamé	La couche d'étain est attaquée. Cette corrosion peut être inhibée par la présence de silicates dans le produit	L'étain est attaqué, et il n'existe aucun inhibiteur autorisé	
Caoutchouc alimentaire	Pas de corrosion, sauf à haute température et forte concentration	Les produits acides peuvent attaquer le caoutchouc	Les produits chlorés et iodés attaquent le caoutchouc
Matières plastiques	Pas de corrosion, même en présence de détergents faiblement chlorés	Les détergents acides oxydants durcissent les plastiques et peuvent donc créer des fissures	
		Acides non oxydants : aucune attaque	

D'après « le point sur le nettoyage », INTERBEV, juillet 1998

10.2 Les désinfectants

Le rôle des désinfectants est de détruire les micro-organismes.

Leur sélection repose sur plusieurs facteurs :

- Spectre d'Activité
- Compatibilité avec les équipements de l'entreprise
- Présence de Résidus chimiques
- Toxicité
- Température
- Dureté de l'eau
- Concentration
- Application
- Temps de contact
- Nature des souillures

Le tableau suivant présente le spectre d'activité de quelques principes désinfectants

	GRAM +	GRAM-	Levures et moisissures	Virus	Spores
Phénols					
Charbonneux?	++	++	+	(+)	-
Synthétiques	+	+	(+)	-	-
Halogénés chloré et iodé	++	++	++	++	(+)
Aldéhydes					
Formaldéhydes	++	++	++	++	+
Glutaraldéhyde	++	++	+	+	++
Ammonium quaternaire	++	+	++	(+)	-
Amphotères	++	++	++	(+)	-
Alcools 60 à 70%	++	++	+	(+)	-
Biguanides	++	++	+	(+)	-
Peroxyde	++	++	++	++	+

++ : Bonne activité

+ : Activité moyenne

(+) : limité ou activité sélective

- : pas d'activité

NB : selon leur réaction à un test de coloration, les bactéries sont classées en Gram + et Gram –
 Parmi les Gram + on peut citer : *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*
 Parmi les Gram - on peut citer : Salmonelles, *Escherichia coli*

Dans l'industrie alimentaire, les composés chlorés et les ammoniums quaternaires constituent les **principaux types de désinfectants**.

Le tableau ci-dessous rappelle les avantages et inconvénients de chacun.

	Avantages	Inconvénients	Conseils
Produits chlorés	<ul style="list-style-type: none"> * peu coûteux * efficace 	<ul style="list-style-type: none"> * corrosif à dose élevée et en milieu acide * sensible à la présence de souillures * mauvais goûts avec les phénols * faible mouillance 	<ul style="list-style-type: none"> * stockage à l'obscurité * utiliser des eaux tièdes * surfaces peu souillées
Ammoniums	<ul style="list-style-type: none"> * détergent + désinfectant 	<ul style="list-style-type: none"> * plus coûteux * certains sont sélectifs * moussant 	<ul style="list-style-type: none"> * nécessité d'un bon rinçage

D'après « le point sur le nettoyage », INTERBEV, juillet 1998

Après un contact prolongé avec un seul désinfectant, les micro-organismes peuvent développer une **résistance au produit**, certains pouvant y être naturellement résistants.

Cette accoutumance se révèle être plus fréquente avec les désinfectants suivants :

- les ammoniums quaternaires,
- les phénols,
- les amphotères,

Et beaucoup plus rares avec :

- les désinfectants chlorés et iodés,
- les oxydants,
- les aldéhydes.

Afin de minimiser ces phénomènes d'adaptation des micro-organismes, et d'éviter de sélectionner une flore résistante qui sera de plus en plus difficile à éliminer, il est recommandé de ne pas toujours utiliser le même type de désinfectant, mais d'alterner entre plusieurs produits.

11. L'ENTRETIEN DES INOX

11.1 La corrosion

Une partie importante des cas de corrosion des inox sont liés aux opérations de nettoyage :

- soit il n'y a pas eu de nettoyage ou de rinçage convenable,
- soit les produits utilisés sont trop agressifs vis à vis de l'inox,
- soit les procédures de nettoyage sont mal adaptées au matériau à nettoyer.

La tenue des inox est due à l'existence d'une couche dite « de passivation », couche très fine composée d'oxyde de chrome, qui se forme spontanément à l'air à la surface de l'inox.

La **corrosion des matériaux inox** peut prendre plusieurs formes dont certaines sont :

- **Corrosion généralisée** : elle touche la totalité de la surface inox exposée à un milieu agressif. Elle témoigne donc d'une incompatibilité entre le milieu et le type d'inox choisi.

- **Corrosion par piqure** : elle se manifeste par des attaques localisées dues à l'altération de la couche de passivation. Ce phénomène n'apparaît généralement que dans les milieux chlorés, et peut conduire à la perforation de l'inox.
- **Corrosion caverneuse** : forme de corrosion présente dans des zones confinées
- **Corrosion sous contraintes** : elle est liée à une température supérieure à 60 en présence de chlorure. Elles sont souvent liées au procédé de fabrication de l'acier. (Cas des aciers inoxydables austénitiques 304 et 316)

11.2 Les précautions à prendre

La présence de la couche de passivation assure la protection de l'acier : des précautions sont donc à prendre afin de la conserver, les facteurs influençant défavorablement la tenue à la corrosion sont :

Type de corrosion	Causes
Piqures	Rayure a la surface des matériels Présence de poussière et salissure Allongement des temps de contact avec des solutions ou des produits salés Augmentation des températures Augmentation des concentrations des produits de nettoyage Rinçages insuffisant
Caverneuse	Présence de poussière et salissure Stagnation de solutions corrosives dans des zones propices Rincages insuffisant
Sous contraintes	Augmentation des températures de fonctionnement (supérieures à 60°C) Stagnation de solution contenant des chlorures Augmentation des temps de contact Augmentation des teneurs en chlorure Rinçage insuffisant

(D'après guide de bonnes pratiques de nettoyage et maitrise de la corrosion, CETIM, 2005)

11.3 La qualité des inox

Les matériaux en acier inoxydables sont les plus utilisés au contact des aliments.

Leurs **avantages** sont en effet nombreux comme :

- la résistance à la corrosion par les aliments et par les produits de nettoyage,
- une surface lisse évitant les nids à microbes,
- la facilité de nettoyage,
- l'absence d'interaction avec les propriétés organoleptiques des aliments (saveur, couleur ...),
- la solidité du matériau,
- la résistance à la chaleur.

Attention : malgré les idées reçues, une mauvaise utilisation des inox peut conduire à leur corrosion.

↳ Il existe **plusieurs types d'inox** que l'on regroupe en 3 familles :

- les aciers inox martensitiques,
- les aciers inox ferritiques,
- les aciers inox austénitiques

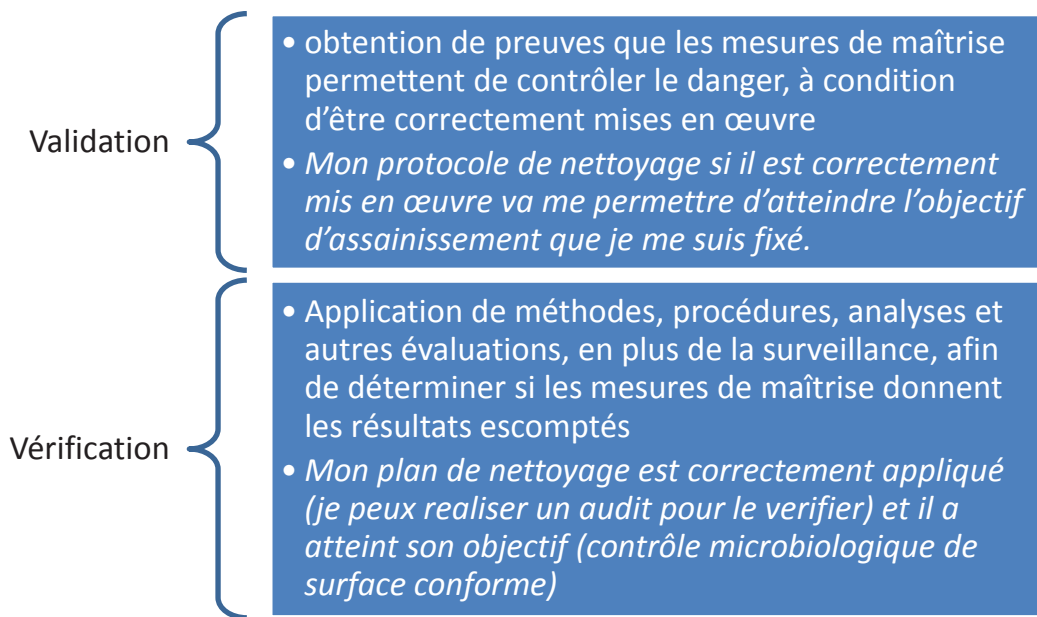
	Inox martensitique	Inox ferritique	Inox austénitique
Composition générale	Chrome : 11 à 18% Carbone : jusqu'à 1%	Basses teneurs en chrome (12-15%)	Chrome : 19% Nickel : 10% Carbone : 0,06%
Corrosion	Résistance à la corrosion atmosphérique. Perte d'épaisseur limitée à quelques microns / an	Teneur en chrome de 12 à 15% ⇒ Tenue moyenne à la corrosion Teneur en chrome de 17% ⇒ Bonne tenue dans de nombreux milieu (produits détersifs et nettoyeurs, solutions de sels et d'acides...)	La résistance à la corrosion est améliorée en ajoutant 2,5% de molybdène
Utilisation principale	Pièces devant résister à l'usure et au frottement Ex : arbres de pompes, boulons ...	Peu utilisé en agro-alimentaire	90% des aciers agro-alimentaires appartiennent à la gamme des « 304 ». Ex : tables de découpe, armoires, vestiaires, équipements...

Aucun type d'acier inoxydable ne résiste à toutes les corrosions, ni à toutes les attaques physiques (chocs, chaleur ...). Le choix doit donc être fait en fonction des applications et des contraintes.

12. VALIDATION DE PROTOCOLES DE NETTOYAGE ET DE DÉSINFECTION

Il est nécessaire de valider ses protocoles de nettoyage et désinfection afin de s'assurer qu'ils permettront d'atteindre le résultat escompté.

Pour rappel quelque définitions extraites du codex alimentarius :



La validation s'appuie sur la collecte et l'évaluation de données scientifiques, techniques et d'observations, dans le but de déterminer si le plan de nettoyage et désinfection envisagé permet (ou non) de maîtriser le danger.

La validation est effectuée au moment de la conception du plan de nettoyage, lorsque possible, avant sa mise en œuvre effective et lorsque des changements indiquent la nécessité de procéder à une revalidation.

Les entreprises peuvent se faire assister par des laboratoires et/ou par leur prestataire/fournisseur de produit de nettoyage pour les accompagner dans la démarche.

Les différentes étapes d'un processus de validation :



Le même type de démarche peut être mis en œuvre pour la validation des nettoyages allergènes.

13. NETTOYER EN TOUTE SÉCURITÉ

La plupart des produits de nettoyage/désinfection comportent des substances chimiques qui peuvent être à l'origine d'accidents graves si ils sont mal utilisés.

Ces substances peuvent provoquer un accident :

- Par projection : Dans les yeux, au visage, sur la peau.
- Par respiration : Les vapeurs toxiques peuvent provoquer des lésions irréversibles au cerveau.
- Par ingestion : Avaler une petite quantité de produit corrosif peut détruire le tube digestif
- Par contact : Certains produits traversent facilement la barrière protectrice de la peau. Véhiculés par le sang, leurs composants chimiques peuvent attaquer certains organes : les reins, le foie, les poumons, le cerveau.



	Port de lunettes obligatoire
	Port de gants obligatoire
	Port de bottes obligatoire

Ces produits qui contiennent des substances particulièrement dangereuses sont identifiables grâce aux pictogrammes de danger qui sont obligatoirement présents sur leur emballage.

Pour travailler en sécurité il faut respecter le port des EPI (Equipements de Protection Individuels)

En cas d'accident, il faut réagir vite :

- CONTACT avec les YEUX (produit pur ou dilué):
 - RINCER IMMEDIATEMENT pendant 15 minutes avec de l'EAU COURANTE en maintenant la paupière largement écartée sans faire couler sur l'œil non touché.
 - Consulter un ophtalmologue.
- CONTACT avec la PEAU (produit pur):
 - Enlever les vêtements souillés et laver la partie atteinte à l'eau.
 - En cas de douleur persistante ? Consulter un médecin.
- INGESTION :
 - Ne pas faire vomir. Rincer la bouche à l'eau.
 - Consulter un médecin.

Règle des 8 points

1 NE PAS MELANGER : LES PRODUITS CHIMIQUES SANS CONNAISSANCE

	ALCALIN	ACIDE	REACTION EXOTHERMIQUE
	ALCALIN CHLORE	ACIDE	DEGAGEMENT DE GAZ
	DESINFECTANT	ACIDE	DEGAGEMENT DE GAZ

2 NE PAS VERSER :

	ALCALIN	EAU CHAUDE	REACTION EXOTHERMIQUE
	ACIDE	EAU CHAUDE	PROJECTION

3 NE PAS UTILISER :



- ➔ LE CHLORE À UNE TEMPERATURE > 70°C
- ➔ L'EAU DE JAVEL À UNE TEMPERATURE > 50°C
- ➔ L'ACIDE PERACETIQUE À CHAUD
- ➔ UN PRODUIT CHIMIQUE DANS UN CONTENANT NON IDENTIFIE

RISQUE DE CORROSION

4 NE PAS STOCKER :



- ➔ UN PRODUIT CHIMIQUE DANS UN CONDITIONNEMENT DIFFERENT DE CELUI D'ORIGINE
- ➔ UN PRODUIT CHIMIQUE DANS UN RECIPIENT NON RINCE

5 NE PAS MANIPULER SANS PROTECTION



6 NE PAS REMPLACER UN PRODUIT PAR UN AUTRE



7 NE PAS UTILISER

LE PRODUIT A UNE CONCENTRATION + IMPORTANTE QUE CELLE PRECONISEE

LE PRODUIT A UNE CONCENTRATION + IMPORTANTE QUE CELLE PRECONISEE

SANS CONNAISSANCE DES FICHES TECHNIQUES & DE SECURITE

8 NE PAS FUMER





N'hésitez pas à contacter le Pôle Agroalimentaire de l'ADECAL Technopole pour davantage de précisions sur le nettoyage et la désinfection de vos locaux et pour vous orienter vers des prestataires à même de vous accompagner sur le sujet !



L'ADECAL TECHNOPOLE est insérée dans des réseaux institutionnels, techniques et professionnels, aussi bien au niveau local que national. Le Pôle Agro-Alimentaire vous propose une expertise et un accompagnement méthodologique et technique sur les sujets relevant du domaine agroalimentaire. De l'écoute des besoins à l'apport de réponses opérationnelles et personnalisées, il a pour objectif premier de soutenir les acteurs de la transformation alimentaire, et ce en toute confidentialité.

Vos interlocuteurs :

- Yannick Fulchiron, Responsable du Pôle Agroalimentaire
Tel : 92 18 11
Mail : yannick.fulchiron@adecal.nc
- Coralie BREFI, Conseillère en développement technologique
Tel : 74 82 50
Mail : coralie.brefi@adecal.nc



NOUVELLE-CALÉDONIE

1 bis rue Berthelot, BP 2384, 98846 Nouméa cedex

Bureau : (+687) 24 90 77 – Fax : (+687) 24 90 87