

**12^{ÈME} Congrès
National
de Stérilisation**

www.smste.ma

SMS الجمعية المغربية للتعقيم
Société Marocaine
De Stérilisation

Les 23 et 24 Octobre 2025



Etude de l'influence du processus de stérilisation sur la corrosion des instruments chirurgicaux

Pr BENABBES Majda

Hôpital Ibn Sina de Rabat



Les 23 et 24 Octobre 2025

Introduction

Contexte de l'étude:

- Part importante du budget d'investissement de l'hôpital est consacré à l'achat des instruments de chirurgie,
- le coût de la corrosion, est estimé à 1-5 % du budget global d'un bloc opératoire.

Les 23 et 24 Octobre 2025



Introduction

Définition:

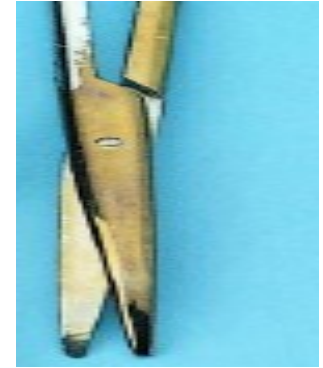
- La corrosion d'un métal est la détérioration progressive du matériau causée par **une réaction chimique et/ou électrochimique** avec l'environnement
- L'électrolyse est due à l'interaction physico-chimique entre le métal et son milieu environnant :
 - ✓ A l'eau largement utilisée au cours du cycle de vie de l'instrument de chirurgie métallique,
 - ✓ Le contact entre les différents métaux placés dans un milieu corrosif,
 - ✓ La présence d'impuretés dans l'eau (les chlorures) ,
 - ✓ Le contact prolongé avec des déchets biologiques (chlorures dans les liquides biologiques).

Les 23 et 24 Octobre 2025



Introduction

Corrosion généralisée



Corrosion localisée



Les 23 et 24 Octobre 2025



Introduction

Pourquoi limiter la corrosion:

- Infractuosit  dans les instruments:
 - ✓ Favorable pour la formation des Biofilm,
 - ✓ Fragilisation de l'instrument
 - ✓ Perte de fonctionnalité,
 - ✓ Propagation de la corrosion à d'autre instruments,
 - ✓ **Risque infectieux:** microfissures et rugosités favorisant l'adhésion et la prolifération des bactéries,
 - ✓ Libération des particules métalliques et d'ions : fer, nickel, cobalt fer etc. → **Réactions inflammatoires locales , réactions allergiques.**

Les 23 et 24 Octobre 2025



Introduction

Objectifs :

- Réaliser une analyse de risque selon méthode AMDEC (Méthode d'Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité) :
- **Etude pratique:** Mise en circuit de stérilisation d'instruments chirurgicaux neufs.



Les 23 et 24 Octobre 2025

Matériels et méthodes

- **Identifier et analyser les causes de la corrosion:**

➔ Analyse de risque appliquée au processus de la stérilisation des DM réutilisables, AMDEC:

- ✓ Description du processus : découpage fonctionnel de tout le processus,
- ✓ Détermination des causes et modes de défaillances : 5M
- ✓ Classification des catégories de causes: pédagogiques, professionnelles, organisationnelles et sociologiques,
- ✓ Détermination de l'indice de criticité = $C = F \times D \times G$

➔ **Elaboration de la cartographie des risques**

Les 23 et 24 Octobre 2025



Matériels et méthodes

→ AMDEC: **Limite**

📄 Cotation des paramètres de fréquence, gravité et détection est très dépendante de l'expérience propre de l'opérateur → Evaluation subjective.



Compléter l'analyse du risque
par une étude pratique

Objectif: Déterminer expérimentalement l'influence des phases critiques de stérilisation sur la corrosion des instruments chirurgicaux



Les 23 et 24 Octobre 2025

Matériels et méthodes

Mise en service des instruments neufs: pince de Kelly, pince de Bengolea, porte-aiguilles et pince de dissection pour 10 cycles de stérilisation 121°C pendant 20 min.

Conditions expérimentales :	Protocole 1 : Condition optimale (Témoin)	Protocole 2 : Simulation des conditions réelles	Protocole 3 : Conditions optimales mais sans lubrification	Protocole 4 : Conditions optimales avec souillage en Bétadine
Dilution (1sachet par 5 litre)	Respectée	Respectée	Respectée	Respectée
Temps d'immersion (20 min)	Respecté	Non respecté	Respecté	Respecté
Etat d'immersion (complète /incomplète)	Complète	Incomplète	Complète	Complète
Etat d'instrument (ouvert/fermé)	Ouvert	Fermé	Ouvert	Ouvert
Lavage (manuel/automatisé)	Manuel	Manuel	Manuel	Manuel
Lubrification (oui/non)	Oui	Non	Non	Oui
Séchage (efficace/non efficace)	Efficace	Non efficace	Efficace	Efficace
Agent souillant	Non	Non	Non	Povidone iodée



Résultats-Analyse de risque

Processus élémentaire	Tâche	Mode de Défaillance	Causes	Effets
Prédesinfection	Nettoyage des surfaces de travail	Contamination des surfaces de travail	Utilisation de produits de nettoyage non adaptés ou non autorisés	Contamination des produits
Prédesinfection	Préparation des solutions de désinfection	Concentration incorrecte des solutions de désinfection	Erreur de mesure ou de pesée	Contamination des produits
Prédesinfection	Application des solutions de désinfection	Application insuffisante des solutions de désinfection	Temps de contact insuffisant	Contamination des produits
Prédesinfection	Rinçage des surfaces de travail	Rinçage insuffisant des surfaces de travail	Utilisation d'eau non stérile	Contamination des produits
Prédesinfection	Stérilisation des surfaces de travail	Stérilisation insuffisante des surfaces de travail	Température ou temps de stérilisation insuffisants	Contamination des produits
Prédesinfection	Stockage des surfaces de travail	Stockage des surfaces de travail dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits
Réception	Reception des produits	Reception de produits contaminés	Contamination des produits lors du transport ou du stockage	Contamination des produits
Réception	Inspection des produits	Inspection insuffisante des produits	Erreur de vérification	Contamination des produits
Réception	Stockage des produits	Stockage des produits dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits
Réception	Préparation des produits	Préparation des produits dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits
Réception	Application des produits	Application des produits dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits
Réception	Stockage des produits finis	Stockage des produits finis dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits
Lavage	Lavage des instruments	Lavage insuffisant des instruments	Temps de lavage insuffisant	Contamination des instruments
Lavage	Rinçage des instruments	Rinçage insuffisant des instruments	Utilisation d'eau non stérile	Contamination des instruments
Lavage	Stérilisation des instruments	Stérilisation insuffisante des instruments	Température ou temps de stérilisation insuffisants	Contamination des instruments
Lavage	Stockage des instruments	Stockage des instruments dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des instruments
Conditionnement	Préparation des emballages	Préparation des emballages dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des emballages
Conditionnement	Conditionnement des produits	Conditionnement des produits dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits
Conditionnement	Stockage des produits conditionnés	Stockage des produits conditionnés dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits
Conditionnement	Distribution des produits	Distribution des produits dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits
Conditionnement	Retour des produits	Retour des produits dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits
Conditionnement	Reception des produits	Reception des produits dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits
Conditionnement	Stockage des produits	Stockage des produits dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits
Conditionnement	Préparation des produits	Préparation des produits dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits
Conditionnement	Application des produits	Application des produits dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits
Conditionnement	Stockage des produits finis	Stockage des produits finis dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits
Stérilisation	Préparation des solutions de stérilisation	Concentration incorrecte des solutions de stérilisation	Erreur de mesure ou de pesée	Contamination des produits
Stérilisation	Application des solutions de stérilisation	Application insuffisante des solutions de stérilisation	Temps de contact insuffisant	Contamination des produits
Stérilisation	Rinçage des produits	Rinçage insuffisant des produits	Utilisation d'eau non stérile	Contamination des produits
Stérilisation	Stérilisation des produits	Stérilisation insuffisante des produits	Température ou temps de stérilisation insuffisants	Contamination des produits
Stérilisation	Stockage des produits stérilisés	Stockage des produits stérilisés dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits
Stérilisation	Distribution des produits	Distribution des produits dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits
Stérilisation	Retour des produits	Retour des produits dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits
Stérilisation	Reception des produits	Reception des produits dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits
Stérilisation	Stockage des produits	Stockage des produits dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits
Stérilisation	Préparation des produits	Préparation des produits dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits
Stérilisation	Application des produits	Application des produits dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits
Stérilisation	Stockage des produits finis	Stockage des produits finis dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits
Stockage	Stockage des produits	Stockage des produits dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits
Stockage	Distribution des produits	Distribution des produits dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits
Stockage	Retour des produits	Retour des produits dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits
Stockage	Reception des produits	Reception des produits dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits
Stockage	Stockage des produits	Stockage des produits dans un environnement non contrôlé	Humidité, température, contamination croisée	Contamination des produits

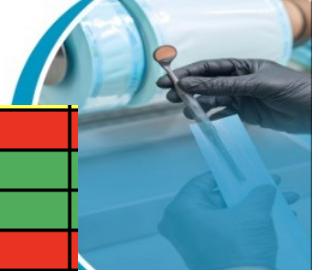
Les 23 et 24 Octobre 2025



	Taches
prédésinfection	Démontage et ouverture des instruments
	Elimination des liquide et tissus résiduelles visible
	Préparation du bain
	Elimination des tranchant et piquant
	Immersion des instruments
	Vidange du bain
Réception	Vérification et tri
Lavage	Rinçage initial
	Renouvellement du bain détergent désinfectant
	Désinfection
	brossage et nettoyage
	Séchage
Conditionnement	Recomposition du matériel
Stérilisation	Chargement
	Autoclavage
	Déchargement
Stockage	Gestion des DM stérilisés

Mode de Défaillance
DM non démonté/non ouverts
DM avec gros résidus/et souillé de Bétadine
Dilution non respectée
Présence de DM usage unique
Instruement non totalement imbibés ou partiellement imbibés
Non respect du temps d'immersion
Vidange et rinçage retardé
DM salle
DM mélangé
DM corrodé
DM non ouvert et non démonté
Tranchant et piquants
Présence de bétadine
Retard de prise en charge
Confusion entre le matériel
DM avec résidus visible et sec
DM avec résidus du bain de prédesinfection
Dilution non respectés
Bain non renouvelé
DM non désinfecté
DM salle
DM avec reste de bétadine ou sang
DM cassé ou usé
DM avec reste d'humidité
DM avec débris du tissu de séchage
DM non lubrifié
Mélange de matériel corrodé et non corrodé

cassure ou fissure des DM
confusion entre le matériel
Montage non correct des DM
DM non contrôlé municieusement
utilisation d'adhésif sur les instruments
Surcharge des conteneur
non homogénéité de la charge (caoutchout et métal)
DM non placé correctement
Conteneur non contrôlé
Charge non homogène
Cycle surchargé
Confusion sur les DM à stérilisé à la vapeur d'eau
Paramètre du cycle non suivi et enregistré
Charge non contrôlé
Charge humide
DM périmés
DM corrodé
Boites instrument détérioré



Les 23 et 24 Octobre 2025



Résultats-Analyse de risque

- L'analyse de risque a mis en évidence **37 modes de défaillance** pour les 18 tâches identifiées.
- Les modes de défaillance sont classés selon le niveau de criticité:
 - **Classe C1-Mineure** : 18 modes de défaillance (48,6 %)
 - **Classe C2 Moyenne** : 15 modes de défaillance (40,5 %)
 - **Classe C3 Critique**: 4 modes de défaillance (10,8 %)
 - **Classe C4 Dangereuse**: 0 modes de défaillance (0%)

Les 23 et 24 Octobre 2025



Résultats-Analyse de risque

L'AMDEC a permis de mettre en évidence les étapes critiques du processus de stérilisation qui nécessitent l'application des mesures correctives immédiates

- Modes de défaillance critiques:

- Trace de povidone iodée
- DM non lubrifié
- DM cassé
- DM fissuré



Les 23 et 24 Octobre 2025

Résultats-Etude pratique

PROTOCOLES	Instruments	CYCLE											
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PROTOCOLE 1 Témoin	Pince Kocher	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pince Bengolea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Porte Aiguille	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	PA DISSQUER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROTOCOLE 2	Pince Kocher	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2
	Pince Bengolea	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2
	Porte Aiguille	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2
	P A DISSQUER	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
PROTOCOLE 3	Pince Kocher	0	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3
	Pince Bengolea	0	0	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3
	Porte Aiguille	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3
	P A DISSQUER	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2
PROTOCOLE 4	Pince Kocher	0	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3
	Pince Bengolea	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
	Porte Aiguille	0	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3
	P A DISSQUER	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2

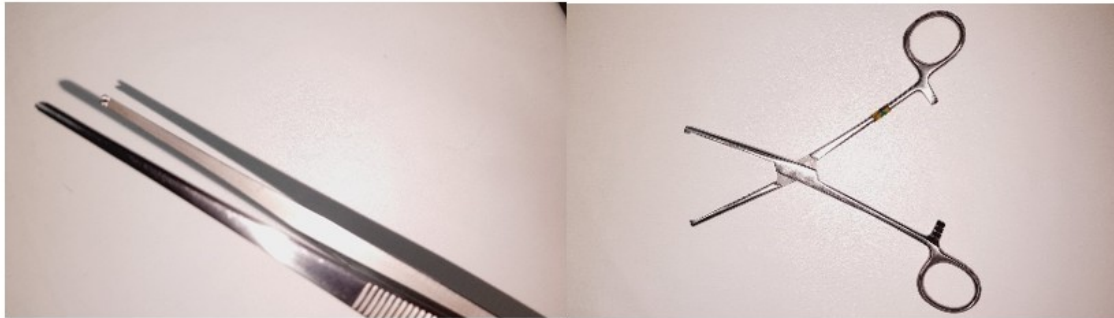
Absence de corrosion: 0; corrosion faible +1;corrosion modérée:+2;corrosion importante:+3



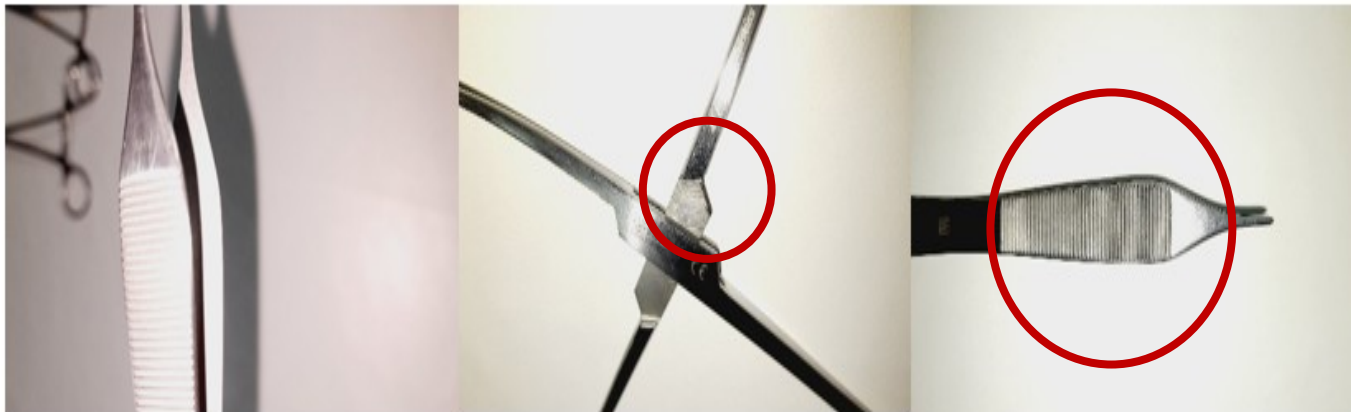
Les 23 et 24 Octobre 2025

Résultats-Etude pratique

Protocole 1:



Protocole 2 :





Les 23 et 24 Octobre 2025

Résultats-Etude pratique

PROTOCOLES	Instruments	CYCLE											
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
PROTOCOLE 1 Témoin	Pince Kocher	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Pince Bengolea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Porte Aiguille	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	PA DISSQUER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROTOCOLE 2	Pince Kocher	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2
	Pince Bengolea	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2
	Porte Aiguille	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2
	P A DISSQUER	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
PROTOCOLE 3	Pince Kocher	0	1	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3
	Pince Bengolea	0	0	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3
	Porte Aiguille	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3
	P A DISSQUER	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2
PROTOCOLE 4	Pince Kocher	0	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3
	Pince Bengolea	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
	Porte Aiguille	0	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3
	P A DISSQUER	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2

Absence de corrosion: 0; corrosion faible +1;corrosion modérée:+2;corrosion importante:+3



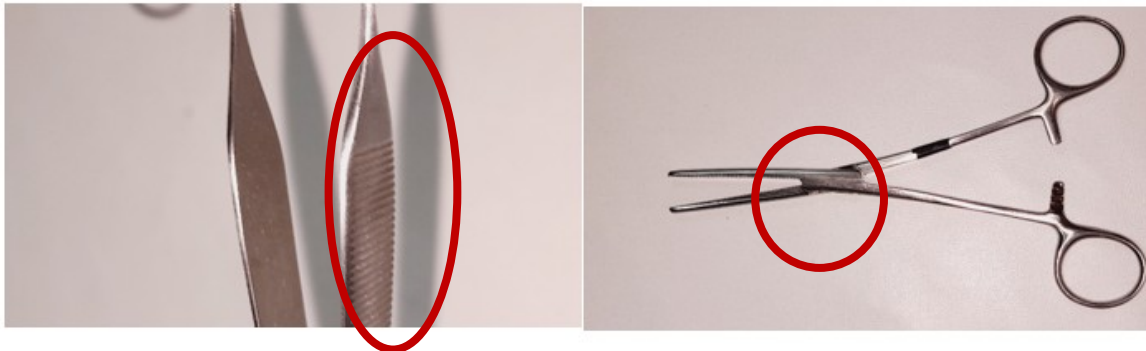
Les 23 et 24 Octobre 2025

Résultats-Etude pratique

Protocole 3 :



Protocole 4 :



Les 23 et 24 Octobre 2025



Discussion

- Absence de lubrification :

- Facteur critique contribuant à la corrosion des instruments Ce problème découle à la fois de l'indisponibilité de lubrifiants adaptés,
- Formation insuffisante du personnel

- Cassure ou fissuration des instruments lors du nettoyage et de l'emballage:

- entraînant une accumulation d'eau dans des zones inaccessibles et une corrosion subséquente.



Les 23 et 24 Octobre 2025

Discussion

- **Inspection insuffisante au cours du conditionnement:**
 - Mélange d'instruments corrodés et intacts.
 - Utilisation de conteneurs endommagés avec dépôts calcaires ou taches de rouille, non inspectés ni remplacés régulièrement, augmentant les risques de contamination.
- **Povidone iodée :**
 - Influence le comportement à la corrosion des alliages métalliques, agissant comme inhibiteur anodique en s'adsorbant sur les sites anodiques, limitant ainsi la corrosion [14][15].

Cause d'ordre organisationnel et éducatif → procédures validées, d'une formation complète du personnel, d'un entretien régulier des équipements et de la disponibilité de lubrifiants appropriés

Les 23 et 24 Octobre 2025



Discussion

- Instrument chirurgical: durée de vie de 10 ans Mais

→ Utilisation inappropriée

→ Pratiques inadéquates de nettoyage et de stérilisation



Accumulation de défauts

Royaume-Uni: Environ **15 % des instruments chirurgicaux neufs présentent des défauts**, leur incidence augmentant avec la durée d'utilisation.

Les 23 et 24 Octobre 2025



Discussion-Recommandations

- **Prévention et nettoyage:** Rinçage immédiat à l'eau déminéralisée- Détergents adaptés, sans chlore
- **Séchage:** Séchage complet et immédiat, Air chaud filtré recommandé
- **Lubrification & entretien:** Lubrifiants spécifiques pour instruments médicaux- Contrôles réguliers des articulations et surfaces
- **Conditionnement:** Contrôle rigoureux des instruments, Utiliser emballages validés
- **Stérilisation:** Préférer vapeur saturée, eau traitée
- **Stockage:** En milieu sec et tempéré, des équipements
- **Bonnes pratiques générales**
 - Formation continue du personnel
 - Suivi qualité de l'eau & maintenance



Discussion-Recommandations

Procédés de traitement des surfaces :

- **Passivation chimique:** acide nitrique /citrique pour restaurer la couche protectrice,
- **Anodisation** = utilisation d'une anode en zinc ou en magnésium (aluminium anodisé qui constitue certains conteneurs)
- **Chromatation**=chromate de chrome utilisé pour l'aluminium
- **Galvanisation**= décapage et ré-oxydation de l'acier dans un bain de zinc
- **Nitruration**= pénétration d'azote dans l'alliage
- **Parkérisation** = autre procédé utilisant du zinc sous forme de phosphate de zinc

Les 23 et 24 Octobre 2025



Conclusion

- Respect des conditions optimales de stérilisation, joue un rôle important dans la prévention de la corrosion.
- En préventif, limiter au maximum le temps de contact avec la Bétadine, lubrifier les instruments possédant une articulation.
- En curatif, procédés de traitement pour éliminer la couche corrodée de l'instrument.