

**TITRE : PLACE DES LINGETTES AU DIOXYDE DE CHLORE DANS
LA DESINFECTION DE NASOFIBROSCOPES ET DE SONDES
D'ECHOGRAPHIE TRANSŒSOPHAGIENNE : ETUDE DE
MINIMISATION DES COUTS**

**TITLE: STATUS OF CHLORINE DIOXIDE WIPES IN DISINFECTION
OF NASOENDOSCOPES AND TRANSOESOPHAGEAL
ECHOCARDIOGRAM PROBES: COST MINIMIZATION ANALYSIS**

Dr Sarah Le Tohic ^{1#}, Infirmier en soins généraux Semia Yahia ², Dr Sophie Spadoni ¹, Dr
Sandrine Nguyen ¹, Dr Patrick Le Garlantezec ¹

¹ *Service de pharmacie hospitalière. Hôpital d'Instruction des Armées Laveran,
Marseille, France*

² *Equipe opérationnelle d'hygiène hospitalière. Hôpital d'Instruction des Armées
Laveran, Marseille, France*

Auteur correspondant

Dr Sarah LE TOHIC

Service de pharmacie hospitalière

34 boulevard Laveran, 13013 Marseille

Mail : sarah.le-tohic@intradef.gouv.fr

Pages (incluant figures, tableaux et références bibliographiques) : 23

Figure : 1

Tableau : 6

RESUME

Indispensables au quotidien, les nasofibrosopes et les sondes d'échographie transœsophagienne exposent à un risque d'infections croisées, justifiant une désinfection adaptée au niveau de risque. Suite à la demande d'évolution des pratiques formulée par certains services, une étude de minimisation des coûts a été réalisée pour comparer la désinfection par immersion dans de l'acide peracétique, centralisée et actuellement en place dans notre établissement, à un procédé décentralisé par essuyage au dioxyde de chlore. Elle concerne onze dispositifs et repose sur le coût des consommables utilisés, du personnel sollicité et de la démarche qualité mise en place. Le critère principal est le coût par procédure. Le référentiel des coûts et des temps utilisé est celui de notre établissement. Excepté pour un secteur, le procédé par essuyage est plus économique, à l'instar des données de la littérature, revenant à 18,12 € TTC par désinfection contre 67,09 € TTC avec la méthode par immersion. La différence est principalement due au coût en temps personnel. Les prix en consommables sont équivalents. Outre le coût, la méthode par essuyage est plus rapide, présentant un intérêt en ambulatoire. Par ailleurs, ce changement de pratique engendre un surcoût en termes de démarche qualité, impliquant un plus grand nombre de professionnels.

MOTS CLEFS

Désinfection, pharmacoéconomie, endoscopie

ABSTRACT

Nasoendoscopes and transoesophageal echocardiogram probes are essential tools for daily use. Because of cross-infection, they need a high-level disinfection. To respond to the request to change practices, a cost minimization analysis was conducted to compare current centralized peracetic acid disinfection and decentralized chlorine dioxide wipe disinfection. Eleven devices were used. Costs of consumables, personnel and quality system were included. A main criterion was the cost per treatment. The repository of costs and times used were those of our institution. Except for one unit, wipe disinfection is more economical, as described in literature data, costing 18.12 € per disinfection against 67.09 € with the immersion method. The main difference is the personal cost. The price of consumables is equivalent.. The wipe disinfection is faster, that could be relevant in an outpatient clinic, and reduces the risk of wear to devices. These changes in practice induce an additional cost du to quality system, with an annual training cycle.

KEY WORDS

Disinfection, pharmacoeconomics, endoscopy

I - INTRODUCTION

Les nasofibrosopes, endoscopes thermosensibles sans canal, et les sondes d'échographie transœsophagienne (ETO) sont des dispositifs indispensables au quotidien. Leur utilisation expose à un risque potentiel d'infections croisées [1], à raison d'une toutes les 1 800 000 procédures [2] et de 300 cas rapportés dans la littérature [3]. Bien que rares, ce sont les principales infections associées à l'utilisation de dispositifs médicaux, résultant essentiellement d'un défaut de la procédure de désinfection et de nettoyage [1,4-7]. La qualité de la désinfection de ces dispositifs doit donc être adaptée. Elle dépend du risque lié à son usage et de sa faisabilité, en tenant compte de la réglementation en vigueur et des recommandations professionnelles. Elle repose sur la classification de Spaulding [5,8], qui classe les dispositifs en critiques, semi-critiques ou non-critiques. Etant en contact avec les muqueuses, les nasofibrosopes et les sondes d'ETO sans canal sont considérés comme semi-critiques, avec un risque infectieux intermédiaire. Ils nécessitent donc une désinfection de niveau intermédiaire [1,5,9-14]. Cette dernière doit être réalisée directement après utilisation pour éviter que des résidus s'incrustent, que le dispositif ne s'endommage et que les souillures ne sèchent, compromettant l'efficacité de la procédure [1]. A ce jour, différentes méthodes manuelles ou automatisées permettent d'atteindre les objectifs fixés par la réglementation et les recommandations professionnelles [5,9,13-17], comme l'immersion du dispositif dans une solution désinfectante, le passage en laveur-désinfecteurs, l'usage de lingettes au dioxyde de chlore, de gaines de protection stériles à usage unique ou encore la stérilisation basse température [1,5,18-20]. Les méthodes de désinfection chimique sont largement employées [10,19] et l'acide peracétique, oxydant fort, est actuellement l'agent le plus utilisé en France pour ce niveau de désinfection [9,21].

Dans notre établissement, la désinfection des nasofibrosopes et des sondes d'ETO est réalisée manuellement par immersion dans de l'acide peracétique, après un nettoyage enzymatique [22,23]. Cette activité est centralisée au niveau du plateau technique des endoscopies,

conformément aux recommandations actuelles [10]. L'utilisation de ces dispositifs concerne plusieurs spécialités, dont la cardiologie et la réanimation pour les sondes d'ETO, et l'oto-rhino-laryngologie (ORL) pour les nasofibrosopes.

Lors de travaux de mise aux normes de la salle de désinfection du plateau technique des endoscopies, des lingettes au dioxyde de chlore ont été retenues pour réaliser la désinfection des dispositifs précédemment cités de manière ponctuelle [9]. Répondant aux normes d'activité antimicrobienne en vigueur [13,15,16,24], et notamment à la norme NF EN 16615 [25], elles assurent un protocole de désinfection en trois temps, également appelé procédure par essuyage [21]. D'efficacité comparable à la désinfection par acide peracétique [21,26–29], les lingettes au dioxyde de chlore sont largement utilisées à travers le monde depuis de nombreuses années [1,19,30–32]. Dans notre établissement, une gaine stérile à usage unique est utilisée lors de l'acte, maintenant la sonde en état de propreté [13,33].

A l'issue des travaux, les services utilisateurs ont souhaité référencer ces lingettes en lieu et place de la désinfection par immersion. Or, en cette période de réduction drastique des coûts de santé, considérer l'aspect économique de ce changement apparaît comme important. Nous centrerons donc nos propos sur l'étude de minimisation des coûts, relatif au remplacement de la désinfection par immersion par la désinfection par essuyage pour les nasofibrosopes et les sondes d'ETO.

II - MATERIEL ET METHODES

Cette étude rétrospective et monocentrique compare deux techniques de désinfection de nasofibrosopes et de sondes d'ETO : celle par immersion dans de l'acide peracétique, après nettoyage enzymatique, et celle par essuyage avec trois types de lingettes successives. A l'instar de Sowerby *et al.* [34], elle repose sur une analyse de minimisation des coûts, et non sur une analyse coût-efficacité ou coût-bénéfice, car l'efficacité des deux techniques évaluées est considérée comme équivalente [21,26–29]. Elle compare le coût des consommables

utilisés, du personnel sollicité et de la démarche qualité nécessaire à chaque organisation, comprenant la formation des professionnels et la traçabilité des désinfections [5,35,36]. Le critère principal de mesure est le coût par procédure, c'est-à-dire le coût pour traiter un dispositif.

Le parc concerné compte onze dispositifs : six nasofibrosopes (Pentax™) et cinq sondes d'ETO (2 Philips™ et 3 General Electric™). Le référentiel des coûts et des temps utilisé est celui de notre établissement. Les prix sont recueillis à l'aide des logiciels métier Pharma™ (Computer Engineering) et SGIM™ (Solution de gestion interne médicalisée™, SAP). Les volumes de procédures réalisées et les temps de transport ont été estimés en interrogeant oralement le personnel de chaque service utilisateur et du plateau technique des endoscopies, selon une démarche d'audit. La démarche qualité a été rapportée au temps dédié, notamment pour la traçabilité de la désinfection et la formation du personnel. Cette dernière a été évaluée au regard du temps passé multiplié par le nombre de professionnels formés. Le temps de formation est estimé à l'année, car des rappels de bonnes pratiques peuvent être nécessaires d'une année sur l'autre, suite à des audits de pratique ou à l'arrivée de nouveaux personnels. Les cadres de santé ont facilité ce travail et complété les informations manquantes. Une gaine de protection stérile à usage unique est utilisée lors du geste, tout procédé de désinfection confondu : son coût n'a donc pas été pris en compte.

L'impact économique des non-conformités, des réparations [37], et de l'élimination des déchets générés, ne sont pas intégrés au calcul global, mais sont discutés dans les avantages et les inconvénients des différentes procédures.

Les étapes relatives à l'hygiène des mains ne sont pas évaluées, car inhérentes aux deux méthodes [10,26]. En termes de démarche qualité [5], l'évaluation de l'adéquation des locaux et le temps nécessaire à la formalisation de la désinfection par essuyage, *i.e.* procédures et modes opératoires, n'ont pas été pris en compte, ayant été rédigés lors de la période des

travaux du plateau technique des endoscopies. Les coûts d'installation et de maintenance liés à la désinfection par immersion ne sont pas intégrés au calcul, car ce procédé reste utilisé pour d'autres dispositifs, comme les cystoscopes et les sondes échographiques à ultrasons.

Le terme désinfection est ici utilisé pour désigner l'ensemble de la procédure de traitement. Le prétraitement, c'est-à-dire l'essuyage du dispositif immédiatement après l'acte, n'est pas pris en compte dans cette étude. Dans notre établissement, il est réalisé à l'aide d'une compresse propre non stérile ou de lingettes d'essuyage. Leur coût n'est pas pris en compte.

III - RESULTATS

3-1 Description des étapes prises en compte dans le calcul de coût

Le procédé de désinfection par immersion dans l'acide peracétique repose sur onze étapes (**Figure 1a**), tandis que celui par essuyage au dioxyde de chlore, à l'aide des lingettes au dioxyde de chlore, en compte six (**Figure 1b**). Pour le premier procédé, la solution de détergent est changée après chaque nettoyage et pour chaque dispositif, conformément à la réglementation [14]. Dans notre établissement, le bain d'acide peracétique est également renouvelé chaque matin, conformément aux recommandations du fabricant [22]. Une bandelettes-test est utilisée pour contrôler l'efficacité de cette solution trois fois par jour. Pour le second procédé, le transport n'est pas répertorié dans les étapes, car la désinfection est réalisée *in situ*, dans le service utilisateur.

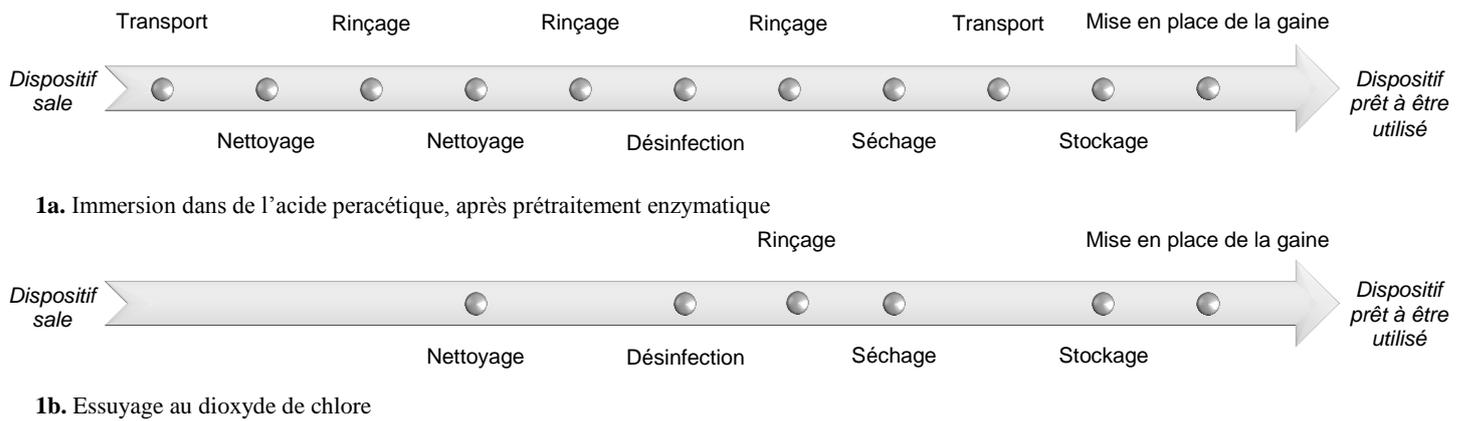


Figure 1. Description des procédés de désinfection par immersion dans l'acide peracétique (**1a**) et par essuyage au dioxyde de chlore (**1b**) [5,22–24,38].

La désinfection par immersion des dispositifs endoscopiques et échographiques est centralisée au niveau du plateau technique des endoscopies de l'établissement. Pour chaque désinfection, un aller-retour est effectué par le service utilisateur pour les déposer, puis pour les récupérer. Le service et le plateau technique d'ORL apportent leurs six dispositifs pour désinfection une fois par semaine et réalisent une désinfection de bas niveau entre deux gestes, à l'aide de lingettes d'essuyage [12], si l'intégrité de la gaine de protection est préservée et en l'absence de souillures [33] (**Tableau I**). Lorsque la désinfection est réalisée par essuyage, les nasofibrosopes sont désinfectés chaque lundi matin et chaque soir sur le plateau technique d'ORL, soit 24 fois par mois pour chacun, et avant et après utilisation dans le service d'ORL, soit 8 fois par mois. Malgré l'utilisation d'une gaine, la cardiologie et la réanimation désinfectent les sondes d'ETO avant et après chaque geste (**Tableau I**). En effet, une fois désinfectés, les dispositifs doivent être utilisés dans les 12 heures s'ils ne sont pas protégé par une gaine lors du stockage [17,39,40]. Au-delà, une nouvelle désinfection est exigée avant utilisation. La réanimation dispose de ses propres bacs d'immersion (**Tableau I**).

Tableau I. Utilisation des dispositifs et des gaines, nombre de désinfections réalisées et transport, avec NC : non concerné ; ORL : oto-rhino-laryngologie.

Service	Nombre de dispositifs	Nombre moyen par mois				Gaine	
		Utilisations du dispositif	Désinfections par immersion	Allers-retours	Désinfections par essuyage	Protection pendant le geste	Stockage
ORL	1	4	4	8	8	Oui ^a	Oui ^d
Plateau technique d'ORL	5	120	20	8	120	Oui ^a	Oui ^d
Cardiologie	4	15	30	60	30	Oui ^b	Oui ^d
Réanimation	1	2	4	NC	4	Oui ^c	Oui ^d
Total	11	141	58	76	162	-	-

^a Gaine Olympus™ (Medtronic™, 9,84 € TTC) ; ^b Ultra Cover™ PIP ETO (Eurodiffusion médicale™, 7,80 € TTC) ; ^c Protection Civ Flex™ avec gel (Eurodiffusion médicale™, 6,70 € TTC) ; ^d Fibroset™ (Novatech™, 2,51 € TTC)

En moyenne, 58 désinfections par immersion sont réalisées par mois, soit 696 par an (Tableau I). Si cette technique est remplacée par une désinfection par essuyage et que l'activité des services est maintenue, 162 seront effectuées par mois, soit 1944 par an (Tableau I).

Le transport aller-retour prend 10 à 30 minutes. Il est réalisé par un aide-soignant, exceptée pour la cardiologie, pour laquelle il est assuré par un infirmier diplômé d'Etat (IDE) (3-2 Valorisation des coûts

Tableau II). Au niveau du plateau technique des endoscopies et en réanimation, 70% des désinfections par immersion sont réalisées par des aides-soignants et 30% par des IDE (3-2 Valorisation des coûts

Tableau II). En période de forte activité, d'autres tâches sont réalisées lors de l'immersion du matériel. Lors de l'utilisation des lingettes au dioxyde de chlore, la désinfection est réalisée autant par des aides-soignants que par des IDE.

3-2 Valorisation des coûts

Tableau II. Comparaison du coût moyen en temps personnel selon la désinfection utilisée, avec AS : aide-soignant ; ETP : équivalent temps plein (35h/semaine, soit 140h/mois) ; IDE : infirmier diplômé d'Etat ; ORL : oto-rhino-laryngologie ; TTC : toute taxe comprise, y compris les charges salariales et coût moyen TTC d'un ETP IDE : 6 514,66 € ; coût moyen TTC d'un ETP AS : 4 285,70 €.

	Désinfection par immersion			Désinfection par essuyage		
	Unitaire	Volume mensuel	Mensuel	Unitaire	Volume mensuel	Mensuel
Transport – Coût moyen TTC mensuel	1 559,26 €			-		
Temps nécessaire au transport (aller-retour)						
- Plateau technique d'ORL (AS)	30min	8	4h	-	-	-
- Service d'ORL (AS)	10min	8	1h20	-	-	-
- Plateau technique de cardiologie (IDE)	30min	60	30h	-	-	-
Temps attribuable à un IDE Equivalent temps plein IDE			30h 0,21			- -
Temps attribuable à un AS Equivalent temps plein AS			5h20 0,04			- -
Désinfection – Coût moyen TTC mensuel	1 539,40 €			520,73 €		
Temps nécessaire à la désinfection	45 min	58	43h30	5 min ^a	162	13h30
Temps attribuable à un IDE Equivalent temps plein IDE			13h03 0,09			6h45 0,05
Temps attribuable à un AS Equivalent temps plein AS			30h27 0,22			6h45 0,05
Coût moyen TTC du temps personnel mensuel	3 098,66 €			520,73 €		

^a Temps retrouvé dans la littérature et majoré, en accord avec les utilisateurs de notre établissement [24,32].

En termes de temps personnel, le procédé par immersion dans l'acide peracétique revient à 3 098,66 € TTC par mois, soit 53,43 € TTC par procédure, et celui par essuyage au dioxyde de chlore, à 520,73 € TTC par mois, soit 3,21 € TTC par procédure (**3-2 Valorisation des coûts**

Tableau II).

En termes de consommables, le procédé par immersion dans l'acide peracétique revient à 694,84 € TTC par mois, soit 11,98 € TTC par procédure, et celui par essuyage au dioxyde de chlore, à 2 052,54 € TTC par mois, soit 12,67 € TTC par procédure (**Tableau I, Tableau III**).

Pour rappel, conformément aux recommandations [30], des gants à usage unique, non stériles et à longues manchettes, sont recommandés jusqu'à l'étape de désinfection.

Tableau III. Coût moyen TTC en consommables selon la désinfection utilisée, sans prendre en compte les coûts relatif à l'air médical, à l'eau issue du réseau de l'hôpital et aux lunettes, avec EBM : eau bactériologiquement maîtrisée, LM : longues manchettes, TTC : toute taxe comprise.

Etapas	Prix unitaire TTC	Désinfection par immersion		Désinfection par essuyage	
		Nombre utilisé par procédure	Prix TTC par procédure	Nombre utilisé par procédure	Prix TTC par procédure
Nettoyage					
Solution de nettoyage enzymatique	0,17 €	8	1,36 €	-	-
Brosse chirurgicale	0,20 €	1	0,20 €	-	-
Paire de gants nitrile LM	0,43 €	2	0,86 €	-	-
Paire de gants en nitrile	0,43 €	-	-	1	0,43 €
Lingette de pré-nettoyage ^a	2,48 €	-	-	1	2,48 €
Tablier plastique 125cm	0,045 €	1	0,045 €	1 ^b	0,045 €
Masque FFP1	0,234 €	1	0,234 €	1 ^b	0,234 €
Rinçage					
Paire de gants en nitrile	0,43 €	-	-	1	0,43 €
Désinfection					
Solution d'acide peracétique	11,35 €	8 par jour	4,54 € ^c	-	-
Bandelettes-tests	0,26 €	3 par jour	0,039 € ^c	-	-
Paire de gants nitrile LM	0,43 €	1	0,43 €	-	-
Paire de gants en nitrile	0,43 €	-	-	1	0,43 €
Lingette sporicide activée ^a	2,48 €	-	-	1	2,48 €
Tablier plastique 125cm	0,045 €	1	0,045 €	-	-
Masque contre les vapeurs chimiques	2,72 €	2 par an	0,008 €	-	-
Rinçage stérile					
Paire de gants nitrile LM	0,43 €	1	0,43 €	-	-
Paire de gants en nitrile	0,43 €	-	-	1	0,43 €
Lingette de rinçage ^a	2,48 €	-	-	1	2,48 €
Filtres pour EBM	14,90 €	2 par mois	0,51 €	-	-
Séchage stérile					

Champ stérile	0,36 €	1	0,36 €	1	0,36 €
Compresses stériles	0,01 €	5	0,05 €	-	-
Conditionnement					
Gaine de stockage stérile	2,51 €	1	2,51 €	1	2,51 €
Champ stérile	0,36 €	1	0,36 €	1	0,36 €
Coût moyen TTC			11,98 €		12,67 €

^a Pour chaque commande, les frais de port s'élèvent à 30 € TTC, soit 20 cents supplémentaires par lingettes pour une commande de 150 unités (plus petite commande passée en 2018).

^b Le même masque FFP1 et le même tablier plastique sont conservés tout au long de la procédure par essuyage.

^c La solution d'acide peracétique est utilisée pour 20 dispositifs médicaux en moyenne par jour.

Enfin, trois aides-soignants et cinq IDE du plateau technique des endoscopies sont formées au procédé par immersion. Quant à la formation à l'utilisation des lingettes au dioxyde de chlore, elle concerne sept aides-soignants, dont deux en ORL, un en cardiologie et quatre en réanimation, et onze IDE, dont quatre en ORL, trois en cardiologie et quatre en réanimation. Lors de leur mise en place, le fabricant a proposé une séance de formation en présentiel. Par la suite, cette formation est réalisée sur le site internet du fabricant et se décline en une vidéo d'une dizaine de minutes, suivie d'un questionnaire de vingt item, générant une attestation de formation valable un an [24] (**Tableau IV**). Un audit est également réalisé chaque année dans chaque service utilisateur.

Tableau IV. Coût moyen TTC en démarche qualité selon la désinfection utilisée, avec AS : aide-soignant ; ETP : équivalent temps plein (35h/semaine, soit 140h/mois) ; IDE : infirmier diplômé d'Etat ; ORL : oto-rhino-laryngologie ; TTC : toute taxe comprise, y compris les charges salariales et coût moyen TTC d'un ETP IDE : 6 514,66 € ; coût moyen TTC d'un ETP AS : 4 285,70 €.

	Désinfection par immersion	Désinfection par essuyage
Formation – Coût moyen TTC annuel	162,25 €	363,08 €
Temps de formation ^a	30min	30min
Nombre d'AS à former	3	7
Equivalent temps plein AS	0,01	0,03
Nombre d'IDE à former	5	11
Equivalent temps plein IDE	0,02	0,04
Audit – Coût moyen TTC annuel	186,13 €	1 489,07 €
Temps dédié à l'audit d'un service (observation + analyse)	120min	60min
Nombre de services audités	1	4
Nombre d'IDE impliqués	2	2

Equivalent temps plein IDE	0,03	0,23
Traçabilité – Coût moyen TTC par mois	68,42 €	208,29 €
Temps nécessaire à la traçabilité ^b	2min	
Nombre de procédures par mois	58	162
Nombre de traçabilités réalisées par un AS	40,6	81
Equivalent temps plein AS	0,010	0,019
Nombre de traçabilités réalisées par un IDE	17,4	81
Equivalent temps plein IDE	0,004	0,019

^a Temps estimé à partir du site de formation du fabricant de lingettes, à raison d'une vidéo de présentation du produit de 8min20 environ, suivie de 20 questions, nécessitant environ 10min pour y répondre, majoré de 10min (accès, mise en condition). Ce temps est similaire à celui nécessaire pour former à la désinfection par immersion.

^b Temps estimé à 2 min pour les deux procédés au regard de notre expérience

La traçabilité est réalisée de manière similaire pour les deux procédés, à savoir à l'aide d'un tableau propre à l'établissement, rempli à la main. Pour le procédé par essuyage, les étiquettes, fournies avec les lingettes, sont utilisées [24] (**Tableau IV**).

En termes de démarche qualité, le procédé par immersion dans l'acide peracétique revient donc à 97,45 € TTC par mois, soit 1,68 € TTC par procédure, et celui par essuyage au dioxyde de chlore, à 362,64 € TTC par mois, soit 2,24 € TTC par procédure (**Tableau IV**).

In fine, la désinfection par immersion dans de l'acide peracétique après nettoyage revient en moyenne à 67,09 € TTC par procédure contre 18,12 € TTC par procédure pour la désinfection par dioxyde de chlore (**Tableau V**).

Tableau V. Comparaison des coûts moyens engagés lors d'une désinfection par immersion dans de l'acide peracétique après nettoyage et d'une désinfection par dioxyde de chlore, avec TTC : toute taxe comprise.

	Désinfection par immersion	Désinfection par essuyage
Coût moyen TTC du temps personnel	53,43 €	3,21 €
Coût moyen TTC en consommables	11,98 €	12,67 €
Coût moyen TTC en démarche qualité	1,68 €	2,24 €
Coût moyen d'une procédure TTC	67,09 €	18,12 €
Nombre de procédure par an	696	1 944
Coût moyen annuel TTC	46 691,43 €	35 230,91 €

Différentiel TTC/procédure	48,96 €
Différentiel TTC/an	11 460,51 €

En analysant secteur par secteur, la désinfection par immersion revient en moyenne à 72,95 € TTC par procédure en ORL, 44,38 € TTC au niveau du plateau technique d'ORL, 88,87 € TTC en cardiologie et 42,34 € TTC en réanimation (**Tableau VI**). La désinfection par essuyage coûte alors 19,13 € TTC par procédure en ORL, 18,79 € TTC au niveau du plateau technique d'ORL, 18,97 € TTC en cardiologie et 21,94 € TTC en réanimation (**Tableau VI**). L'utilisation de lingettes au dioxyde de chlore est plus coûteuse à l'année que la procédure par immersion uniquement au niveau du plateau technique d'ORL.

Tableau VI. Comparaison par secteur des coûts moyens engagés lors d'une désinfection par immersion dans de l'acide peracétique après nettoyage et d'une désinfection par dioxyde de chlore, avec ORL : oto-rhino-laryngologie et TTC : toute taxe comprise.

	ORL	Plateau technique d'ORL	Cardiologie	Réanimation
Désinfection par immersion (par procédure)				
Coût moyen TTC en temps personnel	57,15 €	28,58 €	73,07 €	26,54 €
- Transport	30,61 €	2,04 €	46,53 €	0 €
- Désinfection			26,54 €	
Coût moyen TTC en consommables			11,98 €	
Coût moyen TTC en démarche qualité			1,68 €	
Coût moyen d'une procédure TTC	70,81 €	42,24 €	86,73 €	40,20 €
Nombre de désinfections par an	48	240	360	48
Coût moyen annuel TTC	3 399,05 €	10 138,12 €	31 224,47 €	1 929,67 €
Désinfection par essuyage (par procédure)				
Coût moyen TTC en temps personnel			3,21 €	
- Transport			0 €	
- Désinfection			3,21 €	
Coût moyen TTC en consommables			12,67 €	
Coût moyen TTC en démarche qualité	2,66 €	1,41 €	1,78 €	6,44 €
Coût moyen d'une	18,54 €	17,29 €	17,67 €	22,32 €

procédure TTC				
Nombre de désinfections par an	96	1 440	360	48
Coût moyen an TTC	1 779,97 €	24 903,19 €	6 359,43 €	1 071,52 €

IV - DISCUSSION

4-1 UN LEVIER POUR DE NOUVELLES ECONOMIES

Dans notre établissement, le procédé par essuyage testé est plus économique que celui par immersion dans l'acide peracétique, à l'instar des données de la littérature [19,26–28,34], excepté pour le plateau technique d'ORL. En effet, l'audit lors de la mise en place des lingettes au dioxyde de chlore a conduit à une désinfection intermédiaire plus fréquente des nasofibrosopes et a fait ainsi gagner en sécurité pour le patient. Les volumes désinfectés dans notre étude sont plus faibles que ceux décrits, d'où des procédures par essuyage et par immersion plus onéreuses [1,27,34]. Dans notre cas, la différence de prix s'explique principalement par le temps personnel lié au transport. Les coûts relatifs aux consommables des deux procédés sont similaires, et ce, malgré des équipements de protection individuelle moins chers pour le procédé par essuyage. En effet, les lingettes au dioxyde de chlore sont associées à un risque faible pour l'opérateur, contrairement à l'acide peracétique, associé à un risque moyen [41]. Enfin, la gestion des déchets revient plus cher pour le procédé par immersion, car il est le seul à produire des eaux usées, à raison de 120 L par procédure, et le volume de déchets d'activités de soins à risques infectieux et assimilés est équivalent pour chaque procédé [22,24].

Outre le coût direct, le procédé par essuyage permet aussi de réaliser indirectement des économies, en termes de temps et d'activité. Il optimise le circuit de désinfection, qui gagne en efficience, essentielle en cette période de rationalisation drastique des ressources humaines. Etant plus simple et plus rapide à appliquer [26,28,42], le procédé en lui-même permet de gagner près de 40 min, ce qui est supérieur aux données de la littérature [13,27]. Plus de 35h

par mois sont également économisées par l'absence d'étapes de transport [27]. Les dispositifs sont donc plus rapidement réutilisables [1,20,27], ce qui présente un intérêt certain en ambulatoire, car le délai de désinfection est souvent le facteur limitant la prise de rendez-vous, et donc l'activité [3]. En effet, notre parc de dispositifs est limité et ne saurait augmenter, car leur coût est élevé et leur technologie évolue peu.

Enfin, ce nouveau procédé limite la fréquence de leurs maintenances et de leurs remplacements, en réduisant notamment le risque d'endommagement lors du transport et des différentes immersions [1,7,17,27].

4-2 UN SURCOUT ASSOCIE POUR SECURISER CE CHANGEMENT DE PRATIQUES

Par définition, l'efficacité d'un procédé de désinfection est directement liée au temps de contact avec le dispositif, et donc au bon respect des conditions d'utilisation mentionnées par le fabricant [5,43]. Or la désinfection par essuyage est opérateur-dépendant, notamment en termes de pression exercée sur la surface, son effet mécanique est limité par rapport au brossage recommandé et l'accès du produit à toute la surface est moins facile que lors d'une immersion [33]. A l'instar des autres techniques manuelles, la désinfection par essuyage est souvent insuffisante et variable [1,6]. C'est pourquoi, comme pour tout changement de pratiques, une démarche qualité doit être élaborée et mise en œuvre pour limiter le risque de mésusage et atteindre les objectifs de désinfection attendus [5,33]. Elle intègre notamment la formation du personnel [1,5]. Avec le procédé par essuyage, cette dernière concerne un nombre plus important de professionnels, appartenant à différents services avec des contraintes différentes. Elle doit être répétée chaque année, représentant 363,08 € TTC par an, car la désinfection par essuyage risque d'être banalisée dans le temps. *A contrario*, le procédé par immersion est une technique connue, réalisée par un personnel dédié et qualifié. Mais la désinfection des nasofibrosopes et des sondes d'ETO représentaient une activité ponctuelle,

souvent associée à un caractère d'urgence et source d'interruption de tâches, exposant alors à un risque d'erreurs [1,27].

La grande difficulté du procédé par essuyage est donc de garantir la reproductibilité du geste par tous les intervenants, d'autant plus en cas de rugosités sur le dispositif à désinfecter [44], alors que le procédé par immersion est plus facilement protocolisable et reproductible. L'utilisation de gaines stériles à usage unique, déjà validée dans notre établissement, contribue à sécuriser cette nouvelle pratique [13,33], bien que responsable d'un surcoût non négligeable (de 6,70 à 9,84 € TTC/acte), d'un inconfort pour le patient ou encore d'un risque majoré de traumatisme des muqueuses [1,32,45]. L'abandon des gaines est en réflexion au niveau national, mais n'est pas d'actualité pour les raisons évoquées précédemment [13].

4-3 LIMITES ET PERSPECTIVES

Notre analyse reste limitée, car elle est relativement théorique et elle n'a été réalisée que sur un seul site. Nos données ne sont donc pas généralisables à d'autres établissements de santé, mais la tendance observée est similaire à celle retrouvée dans la littérature [1,27,28,34]. Une approche par micro-costing et l'évaluation de la satisfaction de l'équipe soignante permettraient de compléter nos résultats.

D'autres alternatives ont également été étudiées dans la littérature, dont les laveurs-désinfecteurs. Bien que d'efficacité similaire au procédé par essuyage, cette option n'a pas été retenue dans notre analyse, car leur utilisation s'est révélée plus coûteuse, nécessitant notamment une centralisation de l'activité [19,31,34,42].

V- CONCLUSION

Les lingettes au dioxyde de chlore permettent la désinfection des nasofibrosopes et des sondes d'ETO à moindres coûts par rapport à un procédé par immersion dans de l'acide peracétique, excepté au niveau du plateau technique d'ORL. Ce procédé permet une

désinfection de niveau intermédiaire, conformément au guide de bonnes pratiques de désinfection des dispositifs médicaux en vigueur [5]. Plus rapide, il présente notamment un intérêt en ambulatoire et limite l'usure des dispositifs. Cependant, la mise en place d'une désinfection par essuyage engendre un surcoût pour sécuriser ce changement de pratiques, en termes de démarche qualité. Elle nécessite une formation annuelle des professionnels, exerçant dans des différents locaux, afin de tendre vers un geste reproductible et efficace pour tous.

LIENS D'INTERET

Aucun lien d'intérêt n'est à déclarer.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Mme Frédérique Monard, Mr Jean-Philippe Castruccio Mr Frédéric Romero et Mme Isabelle Albin pour leur contribution à cette étude.

REFERENCES

1. Cavaliere M, Iemma M. Guidelines for reprocessing nonlumened heat-sensitive ear/nose/throat endoscopes. *Laryngoscope* 2012;122:1708–18.
2. American society for gastrointestinal endoscopy. Technology assessment committee position paper. Transmission of infection by gastrointestinal endoscopy. *Gastrointest Endosc* 1993;885–8.
3. Bhattacharyya N, Kepnes LJ. The effectiveness of immersion disinfection for flexible fiberoptic laryngoscopes. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;130:681–5.
4. Seoane-Vazquez E, Rodriguez-Monguio R, Visaria J, Carlson A. Endoscopy-related infections and toxic reactions: an international comparison. *Endoscopy* 2007;39:742–6.
5. Conseil supérieur d'hygiène publique de France, Comité technique des infections nosocomiales. Guide de bonnes pratiques de désinfection des dispositifs médicaux [Internet]. 1998 [cited 2020 19];doi: https://www.preventioninfection.fr/?jet_download=1692
6. Muscarella LF. Inconsistencies in endoscope-reprocessing and infection-control guidelines: the importance of endoscope drying. *Am. J. Gastroenterol.* 2006;101:2147–54.
7. Hajjar J. Guide technique : traitement des endoscopes souples thermosensibles à canaux [Internet]. 2018 [cited 2019 19];doi: rhc-arlin.pasman.fr/wp-content/uploads/.../JHajjar-RHC-CPIAS-Blois_20022018.pdf
8. Spaulding E. Chemical disinfection and antisepsis in the hospital. *J Hosp Res* 1957;9:5–31.
9. Société française d'hygiène hospitalière. Guide pour le choix des désinfectants [Internet]. 2015 [cited 2019 1];doi: https://sf2h.net/wp-content/uploads/2015/01/SF2H_guide-pour-le-choix-des-desinfectants-2015.pdf
10. Instruction n° DGS/RI3/2011/449 du 1er décembre 2011 relative à l'actualisation des recommandations visant à réduire les risques de transmission d'agents transmissibles non conventionnels lors des actes invasifs [Internet]. [cited 2019 2];doi: <http://circulaire.legifrance.gouv.fr/index.php?action=afficherCirculaire&hit=1&r=34277>
11. Comité technique des infections nosocomiales et des infections liées aux soins. Gains de protection à usage unique pour dispositifs médicaux réutilisables : recommandations d'utilisation [Internet]. Haut Conseil de la Santé Publique; 2007 [cited 2019 19]. doi: https://www.hcsp.fr/Explore.cgi/Telecharger?NomFichier=hcspr20071214_GainesProtection.pdf
12. Hajjar J. Protection et entretien des sondes d'échographie endocavitaire [Internet]. 2010 [cited 2019 19];doi: http://www.cpias-auvergnernhonealpes.fr/Doc_Reco/guides/FCPRI/Entretien_materiel/EM_Sondes.pdf

13. Société française d'hygiène hospitalière. Prévention du risque infectieux associé aux actes d'échographie endocavitaire [Internet]. 2019 [cited 2019 27];doi: https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/fiches_sondes.pdf
14. Instruction n° DGOS/PF2/DGS/VSS1/2016/220 du 4 juillet 2016 relative au traitement des endoscopes souples thermosensibles à canaux au sein des lieux de soins [Internet]. [cited 2019 2];doi: https://solidarites-sante.gouv.fr/fichiers/bo/2016/16-08/ste_20160008_0000_0032.pdf
15. Prodhybase. Normes recommandées par usage [Internet]. [cited 2020 25];doi: http://www.prodhybase.fr/norme_usage.html
16. NF EN 14885 Normes européennes auxquelles un produit doit répondre pour revendiquer une activité microbicide adaptée à un usage (bactéricide, fongicide, mycobactéricide, virucide, sporicide).
17. CCLin Sud-Ouest. Recommandations pour le traitement manuel des endoscopes non autoclavables [Internet]. 2003 [cited 2019 4];doi: https://www.preventioninfection.fr/?jet_download=3560
18. Collins W. A review of reprocessing techniques of flexible nasopharyngoscopes. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2009;141:307–10.
19. Javed F, Sood S, Banfield G. Decontamination methods for flexible nasal endoscopes. *Br J Nurs* 2014 12;23:850–2.
20. Phua CQ, Mahalingappa Y, Karagama Y. Sequential cohort study comparing chlorine dioxide wipes with automated washing for decontamination of flexible nasendoscopes. *J Laryngol Otol* 2012;126:809–14.
21. Henoun Loukili N, Lemaitre N, Guery B, Gaillot O, Chevalier D, Mortuaire G. Is a chlorine dioxide wiping procedure suitable for the high-level disinfection of nasendoscopes? *J Infect Prev* 2017;18:78–83.
22. Ecolab. Sekusept Easy - Fiche Produit.
23. Franklab. Enzymex L9 - Fiche Produit.
24. Ecomed. Tristel Trio Wipes System - Fiche Produit.
25. NF EN 16615 Méthode d'essai quantitative pour l'évaluation de l'activité bactéricide et levuricide sur des surfaces non-poreuses, avec action mécanique à l'aide de lingettes dans le domaine médical.
26. Tzanidakis K, Choudhury N, Bhat S, Weerasinghe A, Marais J. Evaluation of disinfection of flexible nasendoscopes using Tristel wipes: a prospective single blind study. *Ann R Coll Surg Engl* 2012;94:185–8.
27. Gan YJ, Mathews A, Chuqin P, Khoo I, Loke D. Flexible nasoendoscopy decontamination: a comparison between Rapicide and Tristel wipes, a prospective cohort study. *International Journal of Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery* 2017 22;4:18–23.

28. Hitchcock B, Moynan S, Frampton C, Reuther R, Gilling P, Rowe F. A randomised, single-blind comparison of high-level disinfectants for flexible nasendoscopes. *J Laryngol Otol* 2016;130:983–9.
29. Loukili N. Désinfection des nasofibrosopes: comparaison de l'efficacité d'une procédure de trempage versus une procédure par essuyage [Internet]. 2015;doi: http://www.cpias-ile-de-france.fr/REGION/NPC/Endo100215/P100215_loukili.pdf
30. Swift A. Guidance on the decontamination and sterilization of rigid and flexible endoscopes. 2017.
31. Kanagala P, Bradley C, Hoffman P, Steeds RP, British Society of Echocardiography. Guidelines for transoesophageal echocardiographic probe cleaning and disinfection from the British Society of Echocardiography. *Eur J Echocardiogr* 2011;12:i17-23.
32. Street I, Hamann J, Harries M. Audit of nasendoscope disinfection practice. *Surgeon* 2006;4:11–3.
33. Société française d'hygiène hospitalière. Indications des lingettes en désinfection dans le domaine médical - Note technique [Internet]. 2013 [cited 2019 19];doi: nosobase.chu-lyon.fr/recommandations/sfhh/2013_lingettes_SF2H.pdf
34. Sowerby LJ, Rudmik L. The cost of being clean: A cost analysis of nasopharyngoscope reprocessing techniques. *Laryngoscope* 2018;128:64–71.
35. Riche V. Fiche d'économie de la santé n°1 : l'évaluation médico-économique. R de recherche : la recherche clinique du CHU de Nantes n°14. 2014;
36. Adamiak G. Methods for the economic evaluation of health care programmes, 3rd ed. *J Epidemiol Community Health* 2006;60:822–3.
37. CCLin Sud-Est. Acide peracétique: activités et usages en établissements de santé [Internet]. [cited 2019 5];doi: http://nosobase.chu-lyon.fr/recommandations/cclin_arlin/cclinSudEst/2004_desinfection_sterilisation_CCLIN.pdf
38. Haute Autorité de Santé. Fiche 26. Analyse des modes de défaillances et de leurs effets (AMDE) [Internet]. 2012 [cited 2020 25];doi: <https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-04/fiche26.pdf>
39. NF EN 16442 Enceinte de stockage à atmosphère contrôlée pour endoscopes thermosensibles traités.
40. Circulaire DHOS/E2/DGS/SD5C/2003/N°591 du 17 décembre 2003 relative aux modalités de traitement manuel pour la désinfection des endoscopes non autoclavables dans les lieux de soins [Internet]. [cited 2019 5];doi: nosobase.chu-lyon.fr/Reglementation/2003/Circulaire/171203.pdf - ABROGEE
41. Niven K. Evaluation of chemical disinfecting agents used in endoscopy suites in the NHS. 2006;

42. Fontanot M. Microbiological techniques in the comparison between two methods for high-level disinfection of nasoendoscopes. 2009;
43. Schabrun S, Chipchase L. Healthcare equipment as a source of nosocomial infection: a systematic review. *J. Hosp. Infect.* 2006;63:239–45.
44. GE Healthcare. Utilisation du dispositif Tristel Trio Wipes System en association avec les sondes ETO GE [Internet]. 2018 [cited 2019 1];doi: <https://ansm.sante.fr/content/download/142243/1882183/version/1/file/mes-180405-SondeEto-GeMedical.pdf>.
45. Banfield GK, Hinton AE. A national survey of disinfection techniques for flexible nasendoscopes in UK ENT out-patient departments. *J Laryngol Otol* 2000;114:202–4.