



URETEROSCOPES SOUPLES REUTILISABLES *VERSUS* URETEROSCOPES USAGE UNIQUE : ETUDE DE COUT, IMPACT ECOLOGIQUE ET REVUE DES DISPOSITIFS SUR LE MARCHE REUSABLE FLEXIBLE URETEROSCOPES *VERSUS* SINGLE USE URETEROSCOPES: COST STUDY, ENVIRONMENTAL IMPACT AND BENCHMARKING

LEROY Anne-Laure¹, ZHENG Laurent¹, LEGROS Camille¹, CALLEROT Pierre², BARON Michel², DUNET Frédéric², MICHAUD Sébastien².

¹ Service Pharmacie, CH Saint-Nazaire, 11 Boulevard Georges Charpak, 44600 Saint-Nazaire.

² Service Urologie, Clinique Mutualiste de l'Estuaire, 11 Boulevard Georges Charpak, 44600 Saint-Nazaire.

Auteur correspondant : Anne-Laure Leroy, interne en pharmacie, CH Saint-Nazaire, 11 Bd Georges Charpak, 44600 Saint-Nazaire, annelaure.leroy44@gmail.com

RESUME

INTRODUCTION & OBJECTIF : L'urétéroscope souple réutilisable (USR) est un dispositif important en urologie, coûteux, fragile, thermosensible, soumis à de nombreux cycles de désinfection. Dans le but de compléter le parc actuel jugé insuffisant et de pallier aux indisponibilités, le besoin d'acquérir des urétéroscopes souples à usage unique (USUU) s'est présenté. L'objectif est de réaliser une étude de coût des USR *versus* USUU et déterminer le surcoût associé à ce référencement.

MATERIELS & METHODES : Etude rétrospective sur l'année 2019. Estimation du coût moyen unitaire par intervention d'un USR, à l'aide des paramètres suivants : coût d'achat

(amortissement sur 5 ans) / location, des consommables, des réparations, de la désinfection. Une comparaison avec le coût d'un USUU est réalisée.

RESULTATS & DISCUSSION : Sur l'année 2019, 148 utilisations d'USR ont été relevées avec 90 jours d'indisponibilité moyenne par USR. Répartition des coûts d'un USR/ intervention : coût gaine d'accès 33%, coût achat/location 19%, coût désinfection 18%, coût réparation 30%. Le coût moyen USR/intervention a été estimé à 500€. Le surcoût 25 USUU/an est de 4854€. Le référencement des USUU engage un surcoût mais présente des avantages : disponibilité immédiate, pas de circuit de désinfection. Pour limiter le surcoût et maîtriser les utilisations, un quota maximum de 20 USUU par an et une traçabilité des poses ont été proposés.

Mots clés : urétéroscope, coût, urologie, dispositif médical, usage unique.

ABSTRACT

INTRODUCTION & OBJECTIVE : The Reusable Flexible Ureteroscope (RFU) is an important tool in urology, expensive, fragile, heat-sensitive, subjected to cycles of disinfection. In order to supplement the current fleet considered insufficient and to compensate for unavailability, acquisition of flexible single-use ureteroscopes (FSUU) has arisen. The objective is to carry out a cost study of USR *versus* USUU and determine the additional cost associated with this referencing.

MATERIALS & METHODS : Retrospective study on 2019. Estimation of the average unit cost *per* intervention of an RFU, using the following parameters: purchase cost (depreciation over 5 years) / rental, consumables, repairs, désinfection. Comparison with the cost of a FSUU.

RESULTS & DISCUSSION : In 2019, 148 uses of RFU, 90 days of average downtime per RFU. Breakdown of the costs of an RSU / intervention: ureter guidewire cost 33%, purchase / rental cost 19%, disinfection cost 18%, repair cost 30%. RFU cost / intervention: 500 €. Additional cost of 25 FSUU / year: 4854 €. Listing FSUUs incurs an additional cost but represents advantages: immediate availability, no disinfection circuit. To limit the additional cost and control uses: suggestion of a maximum quota of 20 FSUU per year.

Keywords: ureteroscope, cost, urology, medical device, single use.

I. INTRODUCTION :

L'urétéroscopie est une technique opératoire indiquée, notamment pour l'investigation diagnostique et le traitement des pathologies lithiasiques ou tumorales du système urinaire supérieur. Les urétéroscopes souples réutilisables (USR) optiques ou numériques sont parfois utilisés dans le cadre de ces interventions pour une meilleure visualisation des lésions[1]. Il s'agit néanmoins de dispositifs médicaux très fragiles associés à un nombre conséquent de casses, pouvant survenir lors de l'utilisation mais également lors du processus de désinfection. La durée et le coût des réparations soulèvent la problématique des USR à mettre en balance avec les enjeux financiers et organisationnels.

Récemment, cette problématique a touché notre établissement. En effet, l'indisponibilité des USR se faisait ressentir par les urologues et il devenait indispensable de pallier à ces indisponibilités et de compléter le parc actuel jugé insuffisant. Il se trouve que le domaine des urétéroscopes souples (numérique) à usage unique est en pleine expansion et devient une des possibilités pour résoudre notre problématique.

Une étude de synthèse a notamment été publiée en 2018 sur ce sujet. Il s'agit d'une revue systématique visant à évaluer les propriétés mécaniques, optiques et cliniques des urétéroscopes souples à usage unique (USUU) comparées à celles des USR, dans le cadre de la prise en charge des lithiases urinaires chez l'adulte [2]. Les études *in vitro* ou *in vivo* ont été prises en compte. Au total, 11 études publiées entre 2009 et juillet 2017 ont été incluses dans cette revue dont cinq études *in vitro* [3-7] et six études cliniques *in vivo* [8-13], incluant au total 466 patients. Quatre des six études cliniques portaient sur l'évaluation de l'USUU flexible optique modulaire Polyscope™ de Lumenis/PolyDiagnost, constitué d'un cathéter à usage unique et d'un système optique réutilisable (Tableau 1). Les deux autres études portaient sur l'efficacité de l'USUU numérique à usage unique LithoVue™ de Boston Scientific.

Tableau I - Récapitulatif par UETMIS [1]. Principales caractéristiques des études incluses dans la revue systématique de Davis et al.[2] portant sur l'efficacité clinique des USUU dans le traitement des lithiases chez l'adulte.

Auteurs (année) [réf.] Pays	Devis de l'étude	n patients I/C	Groupes de comparaison		Principaux indicateurs
			URS flexibles à usage unique	URS flexibles réutilisables	
Études avec groupe de comparaison					
Usawachintachit <i>et al.</i> (2017) [26] États-Unis	Prospective comparative monocentrique	115/65	Numérique LithoVue™	Optique, Olympus®	Succès de l'intervention ² Complications postopératoires Durée de l'intervention Durée de séjour hospitalier
Ding <i>et al.</i> (2015) [32] Chine	Essai clinique randomisé	180/180	Optique modulaire Polyscope™	Optique, Olympus®	Succès de l'intervention ² Durée de l'intervention Complications postopératoires Durée du séjour hospitalier
Études sans groupe de comparaison					
Doizi <i>et al.</i> (2017) [12] Europe ¹	Cohorte prospective multicentrique	37	Numériques LithoVue™	-----	Durée de l'intervention Qualité de l'image Déflexion Manœuvrabilité
Gu <i>et al.</i> ³ (2013) [33] Chine	Cohorte prospective monocentrique	86	Optique modulaire Polyscope™	-----	Succès de l'intervention ² Complications postopératoires
Bansal <i>et al.</i> (2011) [31] Inde	Cohorte prospective monocentrique	16	Optique modulaire Polyscope™	-----	Succès de l'intervention ²
Bader <i>et al.</i> (2010) [30] Allemagne	Cohorte prospective monocentrique	32	Optique modulaire Polyscope™	-----	Succès de l'intervention ² Durée de l'intervention Complications per-opératoires graves

C : comparateur, I : intervention

¹ Danemark, France, Allemagne, Italie, Espagne, Pays-Bas et Royaume-Uni

² Succès de l'intervention : proportion de patients sans lithiase après traitement selon les résultats de l'imagerie médicale

³ Référence citée en tant que Huang *et al.* dans la revue systématique

Les auteurs de cette revue systématique ont conclu que l'efficacité des USUU, dans la prise en charge des lithiases urinaires, serait comparable à celle des USR, en précisant toutefois que l'interprétation des résultats est limitée par le manque d'études comparatives et l'hétérogénéité des données disponibles.

Devant l'efficacité des USUU, ou du moins leur non-infériorité, et l'avantage d'une disponibilité immédiate, nous avons décidé de réaliser une étude de coût des urétroscopes souples réutilisables *versus* l'usage unique, afin de déterminer l'éventuel surcoût d'un tel référencement.

II. MATERIELS ET METHODES :

Une étude rétrospective a été réalisée, sur l'année 2019, à l'aide des données du service biomédical. Une estimation du coût moyen unitaire par intervention d'un USR a été réalisée, à l'aide des paramètres suivants :

- Coût d'achat (avec amortissement sur 5 ans) ou de la location annuelle ;
- Coût des consommables (gaine d'accès utilisée lors de l'utilisation d'un USR) ;
- Coût des réparations ;
- Coût de la désinfection.

L'équipe en charge de la désinfection/désinfection des USR a été suivie afin d'évaluer au mieux l'ensemble des consommables intervenant dans la désinfection de haut niveau. A noter que notre établissement ne possède pas de stérilisateur basse température, expliquant ainsi ce mode de désinfection manuelle.

Bien que non matérialisables, les données de l'hygiène et le calcul de l'indisponibilité annuelle des USR ont été prises en compte. Ces données permettent d'appuyer le ressenti des équipes d'urologie quant à l'indisponibilité récurrente des USR et le réel besoin de compenser le parc d'USR.

L'ensemble de ces coûts a été comparé à celui d'un USUU. Comparaison des dépenses ramenées à l'acte.

III. RESULTATS ET DISCUSSION :

Au total sur l'année 2019, 148 utilisations d'USR ont été dénombrées. Le parc était alors composé de 5 USR (l'ensemble étant des USR fibre optique), 3 en achat et 2 en location.

1- LE COUT D'ACHAT/LOCATION :

Concernant le coût d'achat TTC (Toutes Taxes Comprises), pour les 3 USR concernés (Wolf), nous avons obtenu un coût moyen unitaire TTC de 11 440 €, et un coût annuel TTC, avec amortissement sur 5 ans, de 6 864 €.

Concernant le coût de location pour les 2 USR concernés (Storz), le coût moyen unitaire de la location annuelle était de 3 460 €, soit un coût annuel (2 USR) de 6920 €.

L'ensemble de ces coûts est résumé dans le tableau II :

Tableau II - Récapitulatif du coût d'achat et location des USR.

	Quantité	Coût moyen unitaire TTC (location annuelle ou acquisition)	Coût annuel TTC (ou amortissement sur 5 ans pour USR en achat)	Coût annuel TTC (pour 5 USR)
USR en location	2	3 460€	6 920€	13 784€
USR en achat	3	11 440€	6 864€	

Nous avons par conséquent obtenu un coût annuel TTC pour les 5 USR de 13 784 €.

2- LE COUT DES REPARATIONS :

Le coût des réparations, sur l'année 2019, pour l'ensemble des USR, s'élevait à 22 241€. A noter que sur cette année, il y a eu 9 mises en réparation, 78,2 jours d'indisponibilité en moyenne par USR. Toutefois le temps d'indisponibilité des USR était disparate, pouvant varier de 31 jours pour un USR à 150 jours (Figure 1).

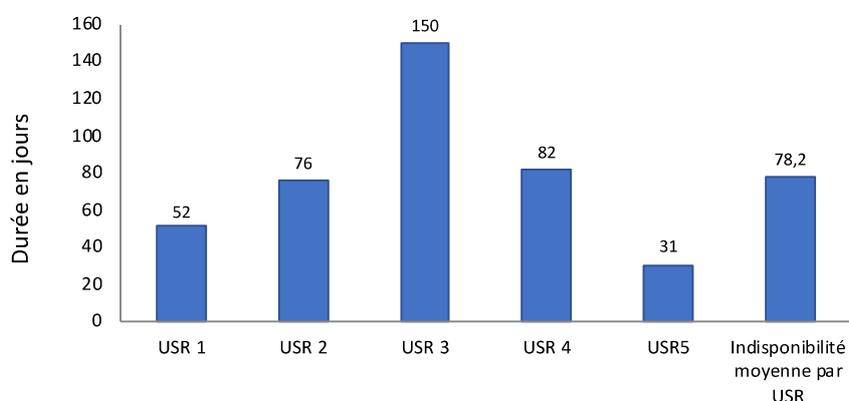


Figure 1 - Graphique récapitulatif du temps d'indisponibilité par USR en 2019.

A noter que l'USR 3, ayant présenté une indisponibilité récurrente sur l'année 2019, n'est jamais revenu de réparation en 2020, entraînant d'autant plus une tension et sous dimensionnant ainsi le parc.

3- LE COUT DE LA DESINFECTION :

Nous avons pris le parti de prendre en compte l'ensemble des facteurs composant la désinfection de haut niveau à savoir les produits tels que les désinfectants, détergents ainsi que l'eau, également les consommables (tels que les gants, les tabliers à usage unique, les lunettes de protection) et enfin le temps du personnel (à savoir pour une heure de prise en charge) (Tableau III).

Tableau III - Tableau récapitulatif du coût de désinfection des USR.

	Coût par décontamination (HT)	Coût total par décontamination (TTC)	Coût annuel TTC (n=157)
Désinfectants/ détergents/ eau	51€	85,40€	13 407€
Consommables (gants, tablier à usage unique, lunettes de protection...)	6,12€		
Personnel	20€		

A noter que le nombre de désinfections n'est pas semblable au nombre d'utilisations des USR, en effet, en plus des utilisations classiques des USR entraînant une désinfection (n=148), les prises en charge au retour des réparations et quarantaine pour hygiène ont également été prises en compte.

L'ensemble nous amène à un coût annuel TTC de désinfection s'élevant à 13 407 €.

4- BILAN GLOBAL :

Au sein de notre établissement, la gaine d'accès RETRACE™ (COLOPLAST) est utilisée afin de protéger l'USR lors de son utilisation. Par conséquent, il n'a pas été prévu d'utiliser cette gaine lors de l'emploi d'un USUU. C'est pour cette raison qu'il a été décidé d'inclure le coût de cette gaine dans le calcul de coût des USR. L'ensemble des coûts évoqués précédemment et rapportés au nombre d'utilisations (n=148) ont ainsi pu être additionnés (Tableau IV).

Tableau IV - Tableau récapitulatif du coût par intervention d'un USR.

	Coût annuel total (TTC)	Coût par intervention (TTC) n=148
Location/Achat (amortissement sur 5 ans)	13 784€	93€
Réparations	22 241€	150€
Décontamination	13 407€	91€
Gaine d'accès Retrace®	24 686€	167€
TOTAL	74 119€	501€

L'ensemble de notre parc d'USR représente un coût annuel total (TTC) de 74 119€, soit un coût par intervention de 501 €. Les coûts sont répartis de la façon suivante (Figure 2) : la gaine d'accès représente 33% du coût d'un USR par intervention, le coût de la réparation 30%, le coût d'achat/location 19% et enfin le coût de la désinfection 18%.

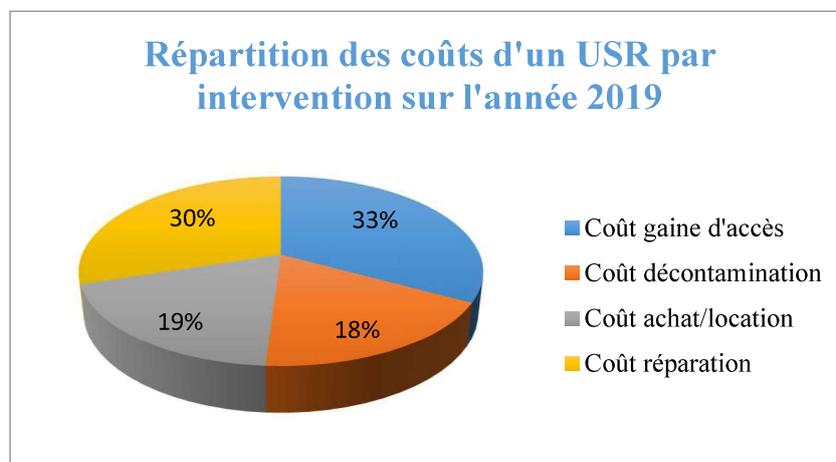


Figure 2 - Représentation de la répartition des coûts d'un USR par intervention sur l'année 2019.

A noter que la gaine d'accès représente 1/3 du coût par intervention, appuyant ainsi notre raisonnement de l'inclure dans notre calcul de coût.

Le coût total d'un USR par intervention (501 €) a été comparé au coût d'un USUU, celui du LithoVue™ de Boston Scientific, qui au moment de l'étude présentait un prix variant de 645 à 695 €.

Le surcoût pour une consommation de 25 USUU par an était de 4 855 € et pour 50 USUU de 9 710 €.

5- LES AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE L'USUU :

La disponibilité immédiate des USUU permet de pallier aux indisponibilités des USR liées aux réparations, quarantaines microbiologiques... Le caractère Usage Unique permet également d'éviter la mise en œuvre d'un circuit de désinfection et de limiter le risque de contaminations croisées. Il semble également que la qualité d'image des USUU numériques pour les opérateurs semble supérieure à celle des USR optiques du parc. Cela n'a cependant pas été totalement validé.

Bien évidemment, l'inconvénient notable de l'USUU est son prix, qui représente un surcoût. Toutefois ce surcoût tend à diminuer au fil des années, tant le nombre de référence d'USUU sur le marché augmente et le coût à l'achat diminue.

Le référencement des USUU a été validé en COMEDIMS (Commission du Médicament et des Dispositifs Médicaux Stériles) sous condition de la traçabilité de la consommation, du suivi des indications (indications ciblées notamment lorsque le risque d'endommager l'USR est identifié telles que la présence de calculs rénaux profonds difficiles à atteindre), une validation pharmaceutique avant dispensation et commande étant donné les surcoûts qu'engendreraient ce référencement.

A noter que d'après le ministère des solidarités et de la santé, « *les dispositifs médicaux à usage unique offrent, à performance technique égale avec un dispositif médical réutilisable, la plus grande sécurité en matière de risque de transmission croisée de microorganismes. Les limites discutées de leur utilisation que sont leur coût d'achat, celui de leur traitement en tant que déchets d'activités de soin à risque infectieux (et l'impact environnemental) sont à mettre en balance avec les répercussions individuelles et collectives de la survenue d'infections associées à un dysfonctionnement dans le traitement d'un dispositif médical réutilisable. Le recours à des*

endoscopes totalement à usage unique et stériles est particulièrement indiqué dans toute situation où un traitement adapté de l'endoscope ne peut être assuré. Comme tout dispositif à usage unique, en plus des mesures de prévention usuelles concernant la réalisation de l'acte, l'endoscope est éliminé dans les DASRI après utilisation ; il ne peut être ni stérilisé ni réutilisé ».[14]

Dans ce sens, l'impact environnemental a été analysé d'un point de vue bibliographique.

6- ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL :

Que ce soit de l'usage unique ou de l'usage multiple, des questions subsistent quant à la meilleure solution à adopter face aux questions écologiques. De manière intuitive, les DM à usage unique engendreraient plus de déchets à éliminer à l'origine de nombreux polluants atmosphériques tels que des particules, des métaux, des gaz acides dont le NO et le CO et des matières organiques (agents pathogènes, cytotoxines, dioxines). Cependant, cette pollution n'est pas uniquement aérienne : il faut également prendre en compte l'émission sur le sol (en proximité des incinérateurs à haute température mais aussi transport sur une plus grande échelle par les courants d'air) ainsi que l'eau qui nourrit le bétail et permet d'alimenter les productions agricoles. Ainsi, de nombreuses conséquences environnementales peuvent en découler : effet de serre, acidification, création de fumées photochimiques, eutrophisation et pollution par dioxines et métaux lourds dans les airs et dans l'eau qui, à terme, impacteraient la santé humaine (risque cancérigène avéré). De ce fait nous pourrions penser que l'usage multiple serait une solution efficace face à l'usage unique mais ce n'est pas toujours vrai dans le sens où la stérilisation hospitalière, est à l'origine de nombreuses utilisations de désinfectants et détergents chimiques nocifs pour l'environnement, en plus d'une consommation énergivore d'eau afin de respecter les normes réglementaires d'hygiène. De plus, nous ne connaissons pas le coût énergétique lors des procédés de fabrication des laboratoires, données qui ne sont pas sans conséquence quant à un bilan de l'impact environnemental.

Afin d'étudier la question, il serait nécessaire d'organiser une analyse de cycle de vie (ACV) de notre dispositif qui correspond à une méthode normalisée de mesure des effets quantifiables de produits ou de services sur l'environnement au sein de notre établissement [15].

Une étude de 2018 a notamment comparé l'impact environnemental (*via* l'empreinte carbone) des urétéroscopes souples à usage unique et des urétéroscopes souples réutilisables. Les déchets solides engendrés par les deux (en kg) et l'énergie consommée (kWh) ont été analysés et convertis en masse de dioxyde de carbone (kg de CO₂). Les auteurs ont conclu sur l'équivalence en termes d'empreinte carbone entre l'usage unique et le réutilisable. En effet, l'empreinte carbone de l'USR était de 4.47 kg de CO₂ par intervention, contre 4.43 kg de CO₂ pour l'usage unique [16].

En effet, dans le cas d'un USUU, seul l'emballage est recyclable, et l'USUU suit la filière DASRI. Dans le cas d'un USR, les produits détergents/désinfectants sont d'une part toxique, entraînant un risque d'exposition du personnel à type d'effets aigus et chroniques et entraînant également un impact sur l'environnement des déchets de la désinfection de haut niveau (eau, consommable à usage unique...).

Ainsi, des pistes existantes sont à explorer : une meilleure valorisation des déchets est à envisager s'appuyant sur le principe des 3R « réduire, recycler et rechercher » (tri des déchets, recyclage des composants, retour pour traitement chez les fournisseurs comme le laboratoire PUSEN, revente des déchets éligibles à une entreprise externe) et une potentielle ouverture sur le retraitement des DM à usage unique, interdite aujourd'hui en France, pourrait voir le jour en faveur des aspects financier et écologique [15].

7- BENCHMARKING DES USUU :

Afin d'avoir une vision plus globale du marché existant, une revue des principaux USUU a été réalisée, dont certains ont pu être testés au sein de notre établissement. En effet, en plus du Lithovue™ de BOSTON SCIENTIFIC, nous avons pu avoir à disposition le Wiscope™ d'ALBYN MEDICAL et l'Uscope™ de PUSEN. A noter qu'un intérêt avait également été porté sur l'Urofino™ d'ASEPT IN MED avec lequel nous n'avons pas encore pu faire d'essais (analyse théorique uniquement).

Un comparatif de ces endoscopes a été réalisé sur différents critères techniques d'intérêt que nous allons détailler point par point.

Tout d'abord la résolution de l'image permise par ces dispositifs : la transmission se faisant en numérique, contrairement aux USR disponibles au sein de notre établissement. Cela permet de s'affranchir de l'utilisation d'une fibre optique permettant ainsi d'avoir une image qui peut être retraitée via informatique sans perte de résolution. Originellement de 400 x 400 pixels, les fournisseurs arrivent aujourd'hui à développer des USUU haute résolution voire de la 4K.

Le diamètre externe, à savoir le diamètre de l'extrémité distale du tube d'insertion et le diamètre du canal opérateur, est un second point à prendre en compte. En effet, plus le tube d'insertion est fin, plus l'insertion dans l'uretère jusqu'au rein sera facilitée et meilleurs seront l'irrigation et le drainage des liquides. Le tube d'insertion ne doit pas juste être adapté à la taille de l'uretère mais être encore plus fin : si ce tube était du même diamètre que l'uretère, la maniabilité serait moins aisée, à l'origine de casses plus récurrentes et donc de coûts conséquents en réparation. Cela permet également une diminution du temps d'intervention, évitant ainsi l'apparition d'infections associées aux soins. Sur le marché nous pouvons trouver des diamètres externes moyens de 9 Fr, des diamètres d'extrémité distale allant de 7.5 à 9 Fr et des diamètres de canal opérateur de 3.6 Fr, à savoir que tous les fournisseurs ne peuvent garantir 3.6 Fr tout au long du canal opérateur.

Les deux derniers critères pouvant être cités sont la flexibilité et la souplesse des dispositifs. En effet, l'exploration de l'ensemble des calices rénaux (en particulier le calice inférieur) est nécessaire au bon traitement de la maladie lithiasique représentant 350 à 400 interventions annuelles dans notre établissement (indication également dans le traitement de la tumeur de la voie excrétrice urinaire supérieure TVEUS, mais plus rare). De ce fait les fournisseurs proposent essentiellement un béquillage de 270-275° permettant de capturer des images avec une caméra dont l'angle de vision varie de 85 à 120° et une profondeur des champs allant jusqu'à 50 mm.

Une comparaison des tarifs a également été menée. La grande majorité des fournisseurs propose une mise à disposition des processeurs vidéo avec quota minimal de consommables achetés par la pharmacie dont la fourchette de prix est de 600 à 700€ HT unitaire.

Ainsi, un classement dans un ordre décroissant peut être proposé compte tenu des critères techniques et financiers : l'Urofino™ d'ASEPT IN MED, le Wiscope™ d'ALBYN MEDICAL, le Lithovue™ de BOSTON SCIENTIFIC puis l'Uscope™ de PUSEN [17].

8- LIMITES DE NOTRE ETUDE :

A posteriori, nous avons pris en compte dans le calcul du coût de la désinfection (n=153) uniquement le nombre d'utilisations des USR (à savoir n=148) ainsi que les désinfections effectuées après retour de réparation. Néanmoins, il aurait été plus approprié d'effectuer une recherche plus poussée quant au nombre exact de désinfection effectuée. En effet, d'après la SF2H (Société Française d'Hygiène Hospitalière), lors d'un stockage en ESET (Enceinte de Stockage d'Endoscopes Thermosensibles), pour les endoscopes de haut risque, ceux-ci peuvent être utilisés dans les 12 heures après le nettoyage/désinfection. Après ces 12 heures, il est nécessaire de réaliser de nouveau la désinfection lors d'une utilisation entre 12 heures et 7 jours après le nettoyage/désinfection, et après 7 jours il est nécessaire de réaliser de nouveau l'ensemble du processus. Nous sommes donc partis du postulat que l'ensemble des urétéroscopes avait dû subir un seul nettoyage/désinfection après une intervention, mais cela semble sous évaluer le nombre réel de désinfections réalisées. Le surcoût de l'usage unique en serait donc encore réduit.

Si le temps de personnel a été pris en compte dans le calcul de coût des USR, le temps de préparateurs dédié pour la gestion des USUU n'a en revanche pas été pris en compte. Celui-ci est en effet difficilement calculable et anticipable. Nous pouvons néanmoins émettre l'hypothèse que si une unique commande par an du quota requis est réalisée, ce temps préparateur est négligeable par rapport à un temps dédié pour chaque nettoyage/désinfection des USR.

IV. LIENS D'INTERETS :

Les auteurs n'ont pas de conflit d'intérêt à déclarer en lien avec le sujet présenté dans cet article.

V. REFERENCES :

[1] Évaluation de la pertinence de l'utilisation des urétéroscopes flexibles numériques à usage unique. Rapport d'évaluation 02-19. Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS). Février 2019. Disponible sur

https://www.chudequebec.ca/getmedia/1967bc4d-4549-4d89-8fd7-ca3f5315f4a8/RAP_02_19_ureteroscope.aspx

- [2] Davis, N.F., et al., Single-use flexible ureteropyeloscopy: a systematic review. *World J Urol*, 2018;36(4):529-536.
- [3] Dale, J., et al., Evaluation of a Novel Single-Use Flexible Ureteroscope. *J Endourol*, 2021;35(6):903-907.
- [4] Proietti, S., et al., Comparison of New Single-Use Digital Flexible Ureteroscope Versus Nondisposable Fiber Optic and Digital Ureteroscope in a Cadaveric Model. *J Endourol*, 2016;30(6):655-9.
- [5] Wiseman, O., et al., Comparison of a new single-use digital flexible ureteroscope (LithoVue) to a non-disposable fibre-optic flexible ureteroscope in a live porcine model. *J. Urol.*, 2016;195(4):e682.
- [6] Johnson, M.T., T.A. Khemees, and B.E. Knudsen, Resilience of disposable endoscope optical fiber properties after repeat sterilization. *J Endourol*, 2013;27(1):71-4.
- [7] Boylu, U., et al., In vitro comparison of a disposable flexible ureteroscope and conventional flexible ureteroscopes. *J Urol*, 2009;182(5):2347-51.
- [8] Doizi, S., et al., First clinical evaluation of a new single-use flexible ureteroscope (LithoVue): a European prospective multicentric feasibility study. *World J Urol*, 2017;35(5):809-818.
- [9] Usawachintachit, M., et al. A Prospective Case-Control Study Comparing LithoVue, a Single-Use, Flexible Disposable Ureteroscope, with Flexible, Reusable Fiber-Optic Ureteroscopes. *Journal of endourology / endourological society*, 2017;31,468-475.
- [10] Bader, M.J., et al., The PolyScope: a modular design, semi-disposable flexible ureterorenoscopy system. *J Endourol*, 2010;24(7):1061-6.
- [11] Bansal, H., et al., Polyscope: a new era in flexible ureterorenoscopy. *J Endourol*, 2011;25(2):317-21.

- [12] Ding, J., et al., Comparing the efficacy of a multimodular flexible ureteroscope with its conventional counterpart in the management of renal stones. *Urology*, 2015;86(2):224-9.
- [13] Gu, S.P., et al., Clinical effectiveness of the PolyScope endoscope system combined with holmium laser lithotripsy in the treatment of upper urinary calculi with a diameter of less than 2 cm. *Exp Ther Med*, 2013;6(2):591-595.
- [14] Guide technique traitement des endoscopes souples thermosensibles à canaux. Ministère des affaires sociales et de la santé. Disponible sur : [dgos traitement endoscopes.pdf \(solidarites-sante.gouv.fr\)](https://solidarites-sante.gouv.fr/dgos-traitement-endoscopes.pdf)
- [15] Nicolay S. Développement durable en santé - État des lieux et pistes d'amélioration appliquées aux dispositifs médicaux. Thèse de Pharmacie. Université de Bordeaux 2, Bordeaux, 2020.
- [16] Davis NF, McGrath S, Quinlan M, Jack G, Lawrentschuk N, Bolton DM. Carbon Footprint in Flexible Ureteroscopy: A Comparative Study on the Environmental Impact of Reusable and Single-Use Ureteroscopes. *J Endourol*. 2018;32(3):214-217.
- [17] WiScope® Urétéroscope numérique flexible à usage unique [Brochure ALBYN MEDICAL], Uréteroscopes souples à usage unique pour exploration des cavités rénales [Brochure ASEPT IN MED], Système LithoVue™ Urétéroscope flexible numérique à usage unique [Brochure BOSTON SCIENTIFIC] et Urétéroscope flexibles numérique à usage unique [Brochure PUSEN].