



















Recommandations de bonne pratique clinique

Comité des Pratiques Professionnelles de l'AFU (CPP-AFU)

Comité d'infectiologie de l'AFU (CIAFU)

Prévention, diagnostic et traitement des infections sur matériel endo-urétéral de l'adulte

Argumentaire – Juin 2020

Ce document sera soumis à la HAS en vue de l'attribution du label par la Commission « Recommandations de bonnes pratiques » de la HAS.

Cette revue de la littérature fait le point sur :

- 1. Indications et modalités de **prévention** des infections sur matériel endo-urétéral (sonde JJ, sonde urétérale),
- 2. **Diagnostic** d'une infection sur sonde : place de la bandelette urinaire et de l'ECBU (avant mise en place, changement ou ablation de matériel endo-urétéral),
- 3. Indications et modalités de traitement des infections sur matériel endo-urétéral.

Le travail est réalisé selon les bonnes règles méthodologiques dans une optique de sollicitation de la HAS pour une labellisation des documents finaux. Les agences nationales de santé seront prévenues dès l'initiation de la démarche. Elles seront destinataires de la note de cadrage et pourront contribuer aux travaux selon la façon qu'ils jugeront la plus opportune : observation, participation active, contrôle des étapes méthodologiques, apport de moyens financiers ou humains, etc...

Les patients et leurs proches ou aidants sont également impliqués dans ce travail qui souhaite, au-delà du strict problème médical et soignant, répondre aux problématiques qui sont les leurs.

Dans le cadre du groupe de travail, ce travail a été précédé d'une enquête de pratiques sur la « gestion des changements de sonde double J » et se poursuit par plusieurs actions :

- Diffusion d'outils de mise en œuvre de ces recommandations ;
- Etude d'impact de ces recommandations ;
- Estimation du nombre de personnes chez qui un changement de JJ est réalisé et analyse des motifs ;
- Estimation du nombre de personnes chez qui une infection survient alors qu'un matériel endo-urinaire est présent ;
- Etat des lieux sur la recherche industrielle et clinique sur le matériel endo-urinaire et les innovations envisagées par les industriels du domaine ;
- Mise en place d'une étude clinique multicentrique et recueil prospectif des données cliniques (outcomes) sur les changements de sonde JJ;
- Retentissement médico-économique des sondes JJ et de leurs infections pour la société et les établissements.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AFU	Association française d'urologie				
ANAP	Agence Nationale d'Appui à la Performance				
ANSM	Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé				
CNAM	Caisse nationale d'assurance maladie				
DPC	Développement Professionnel Continu				
DPI	Déclaration publique d'intérêts				
EAU	« European association of urology »				
EBLSE	Entérobactéries productrices de béta-lactamase à spectre étendu				
ECBU	Examen cytobactériologique des urines				
EPC	Entérobactérie Productrice de Carbapénémases				
FDA	« Food and drug administration »				
HAS	Haute autorité de santé				
INCa	Institut national du cancer				
IU	Infection Urinaire				
IUAS	Infections Urinaires Associées Aux Soins				
JJ	Endoprothèse urétérale ; sonde double J, sonde JJ, sonde endo-				
	urétérale				
LEC	Lithotripsie extra corporelle				
MDR / BMR	Bactérie MultiRésistante (aux antibiotiques)				
PNA	Pyélonéphrite aiguë				
NPC	Néphrostomie percutanée				
SBAU	Symptômes du Bas Appareil Urinaire				
SEAP-HAS	Service évaluation des actes professionnels de la HAS				
SFAR	Société Française d'Anesthésie-Réanimation				
SFMU	Société Française de Médecine d'Urgence				
SNITEM	Syndicat National de l'Industrie des Technologies Médicales				
SPILF	Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française				
SF2H	Société Française d'Hygiène Hospitalière				
UFC	Unité Formant Colonie				
UPR	Urétéro-pyélographie rétrograde				

SOMMAIRE

1	Présenta	ation du thème	-
	1.1 Sais	sine	7
	1.2 Cor	ntexte du thème	7
	1.2.1.	Généralités - Caractéristiques des matériels endo-urinaires	7
	1.2.2.	Epidémiologie	7
	1.2.3.	Etat des lieux sur les pratiques et l'organisation de la prise en charge	ç
	- P	rincipales indications. Recommandations disponibles	ç
	1.3 Enj	eux / justification du projet	11
	1.4 Dél	imitation du thème	11
	1.4.1.	Patients concernés par le thème	12
	1.4.2.	Professionnels ciblés	12
	1.4.3.	Questions retenues	12
	1.4.4.	Questions non retenues	13
	1.5 Mét	hode de travail	14
	1.5.1 Eta	apes et calendrier prévisionnel	15
	1.5.2. St	tratégie de recherche et de sélection bibliographiques	16
	1.5.3. C	onstruction de l'argumentaire	18
	1.5.4. O	rganisation de l'expertise	18
	1.5.5. R	electure nationale	20
2	Argume	ntaire	21
	2.1. Déf	initions	21
	2.1.1.	Infections urinaires chez un patient porteur d'un dispositif endo-urétéral	21
	2.1.2.	Colonisation	22
	2.1.3.	Corrélation colonisation urinaire, colonisation de la sonde JJ et infection urina	ire 22
	2.1.4.	Interprétation des résultats microbiologiques	24
	2.2. Fac	teurs de risque	25
	2.2.1.	Survenue de l'infection sur matériel endo-urinaire	25
	2.2.2.	Bactériologie : type de microorganismes	27
	2.2.3.	Cas de l'ECBU polymicrobien	29
		: Indications et modalités de prévention des infections sur matériel endo-ur sonde urétérale)	inaire 30
	Études i	retenues pour analyse	30
	Analyse	des données de la littérature	30

Facteurs de risque chez les patients grettes renaux	30
Antibioprophylaxie	30
Facteurs de risque – type de sonde (JJ, sonde urétérale, sonde intenéphrostomie)	erne-externe, 31
Facteurs de risque donneur vivant vs donneur décédé	33
Facteurs de risque rejet de greffe et reprise de fonction du greffon	34
Facteurs de risque - durée de portage de la JJ	34
Facteurs de risque – sexe féminin	37
Facteurs de risque - âge	38
Facteurs de risque - sondage vésical	38
Facteurs de risque chez les patients non greffés	39
Facteurs de risque – durée de portage	39
Facteurs de risque – type de sonde (JJ, urétérale, néphrostomie)	42
Facteurs de risque – antécédents infectieux	43
Facteurs de risque – indication de la pose	43
Facteurs de risque – insuffisance rénale	43
Facteurs de risque – diabète sucré, néphropathie diabétique	44
Facteurs de risque – sexe féminin	44
Facteurs de risque – pose dans un contexte infectieux	45
Facteurs de risque - âge	45
Facteurs de risque – autres (obésité, immunodéprimés, Bricker)	45
Facteurs de risque – bactériurie	46
Synthèse Q1 : Indications et modalités de prévention des infections sur matériel (sonde JJ, sonde urétérale)	endo-urinaire 46
Conclusion des données de la littérature	46
Discussion – avis d'experts	47
Recommandation du groupe de travail	47
2.4. Q2. Comment diagnostiquer une infection sur matériel endo-urétéral ?	49
Recommandation du groupe de travail	49
2.5. Q3 : Indications et modalités de traitement des infections sur matériel endo	-urétéral 50
Etudes retenues pour analyse	50
Analyse des données de la littérature	50
Synthèse Q3 : Indications et modalités de traitement des infections sur matériel e	endo-urétéral 50
Conclusion des données de la littérature	50
Discussion – avis d'experts	50

Argumentaire « Prévention et traitement des infections sur sonde endo-urétérale »

	Recommandation du groupe de travail	51
3	Relecture nationale	54
4	Annexes	56
	Annexe 1 : Groupe de pilotage, groupe de travail et groupe de lecture	56
	Groupe de pilotage	56
	Groupe de travail	56
	Groupe de relecture nationale	56
	Annexe 2 : Recherche bibliographique	58
	Annexe 3 : Grilles d'analyse critique des études	59
	Annexe 4 : Niveaux de preuve des conclusions et gradation des recommandations	61
	Annexe 5 : Résultat de la recherche bibliographique des revues systématiques recommandations de bonne pratiques	et 62
	Annexe 6 : Interprétation des résultats microbiologiques	63
5	Références bibliographiques	68

1 Présentation du thème

1.1 Saisine

Ce travail s'intègre dans les travaux du comité d'infectiologie de l'Association Française d'Urologie (CI-AFU).

Le comité est en charge des travaux de l'AFU dans le domaine de l'infectiologie urologique. Il est constitué d'urologues, de microbiologistes, d'infectiologues, d'hygiénistes, et de médecins généralistes/urgentistes. Le comité se réunit 4 fois par an et participe à des conférences téléphoniques régulières en fonction de l'actualité.

Il s'agit d'une auto-saisine du CI-AFU pour l'élaboration de ses recommandations de bonne pratique, justifiée par le retour du terrain et par les actualités de la littérature.

1.2 Contexte du thème

1.2.1. Généralités - Caractéristiques des matériels endo-urinaires

Le terme "sondes endo-urétérales" regroupe à la fois les sondes urétérales et les sondes mono J ou double J. La sonde urétérale est une sonde droite (ou parfois à l'extrémité coudée) qui permet de drainer le haut appareil urinaire en post-opératoire ou dans le cadre d'un obstacle du haut appareil urinaire. Cette sonde représente un excellent moyen de drainage mais d'utilisation limitée dans le temps tant elle est contraignante pour le patient (nécessité d'un sondage vésical à demeure pour maintenir la sonde en place, mobilisation limitée, maintien d'une hospitalisation). Ces inconvénients majeurs ont naturellement conduit à rendre son utilisation marginale lorsque la sonde JJ telle qu'on la connaît aujourd'hui est apparue.

La sonde double J ou JJ, autrement appelée prothèse endo-urétérale autostatique, a permis de s'affranchir de ces contraintes favorisant ainsi l'essor de l'endo-urologie.

La sonde JJ, en tant que corps étranger, est souvent source d'inconfort pour le patient. Par ailleurs, la colonisation par les microorganismes et la création du biofilm par ceux-ci favorisent également la cristallisation des urines sur le matériel. Cela explique que de nombreux matériaux aient été testés pour la composition de la sonde JJ (silicone, polyuréthane, métal, polymères), le plus utilisé étant probablement le polyuréthane en raison de ses propriétés facilitant la pose de la sonde et limitant son incrustation.

Il existe des tailles différentes de sondes JJ, les modèles standards variant de 3 à 9 Ch de diamètre et de 12 à 30 cm de longueur (par intervalle de 2 cm).

1.2.2. Epidémiologie

D'après l'analyse de la base de données SNIIRAM, environ 100 000 sondes JJ seraient mises en place ou changées chaque année (données 2016 à 2018) en France. L'incidence des infections

qui surviennent après ces actes reste inconnue. Aucun registre ne permet de connaître la prévalence des infections sur matériel endo-urétéral. Certains des patients porteurs de sondes JJ ont des poses itératives de sonde du fait de pathologies urétérales ou de compression extrinsèque des uretères justifiant cette prise en charge (cf. Tableau 1, Tableau 2).

Tableau 1 : Pose de sonde JJ par an en France selon les régions

Région	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Alsace-Champagne-Ardenne-Lorraine	5 109	5 689	6 140	6 667	7 106	6 996	6 634
Aquitaine-Limousin-Poitou-Charentes	6 820	7 584	8 582	8 825	8 953	9 752	8 942
Auvergne-Rhône-Alpes	6 854	7 567	8 084	8 521	8 780	9 384	9 056
Bourgogne-Franche-Comté	3 463	3 671	4 0 1 9	4 211	4 700	4 302	4 114
Bretagne	2 653	2 777	2 969	3 153	3 203	3 384	3 200
Centre	2 032	2 053	2 440	2 626	2 844	3 016	2 879
Corse	533	595	592	638	623	643	575
Guadeloupe	355	376	375	456	428	324	348
Guyane	114	90	76	22	94	114	156
Île-de-France	9 073	9 815	10 539	11 132	11 241	12 051	10 711
Martinique	206	295	384	380	491	442	406
Mayotte	37	54	38	42	50	56	47
Nord-Pas-de-Calais-Picardie	5 683	6 212	6 347	7 115	7 407	8 073	7 657
Normandie	2 703	2 986	3 3 1 8	3 5 1 9	3 828	3 799	3 3 7 0
Occitanie	6 489	7 066	7 323	7 843	7 899	8 469	7 746
Pays de la Loire	3 5 3 0	3 728	4 198	4 106	4 440	4 683	4 2 2 1
Provence-Alpes-Côte d'Azur	5 365	5 694	5 988	6 048	6 406	6 659	6 631
Réunion	722	802	951	1019	998	963	862
Total général	61 741	67 054	72 363	76 323	79 491	83 110	77 555

Tableau 2 : Changement de sonde JJ par an en France selon les régions

Régio	n	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Alsac	e-Champagne-Ardenne-Lorraine	1 178	1 289	1 660	1 806	2 052	2 365	2 366
Aquit	aine-Limous in-Poitou-Charentes	1 096	1 386	1 482	1 595	1 985	2 024	1 972
Auver	gne-Rhône-Alpes	1 485	1 691	1 959	2 136	2 382	2 635	2 755
Bourg	ogne-Franche-Comté	587	713	719	861	965	922	895
Breta	gne	508	619	729	752	858	1 018	986
Centr	e	448	484	588	600	631	735	639
Corse		16	12	20	19	14	8	56
Guad	eloupe	50	48	74	49	56	81	84
Guya	ne	17	14	13	25	18	29	10
Île-de	-France	2 150	2 346	2 465	2 695	3 043	3 356	3 213
Marti	nique	68	125	149	180	237	215	214
Mayo	tte					1	10	13
Nord-	Pas-de-Calais-Picardie	1 491	1 686	1 788	1 820	2 065	2 167	2 180
Norm	andie	524	661	761	800	882	884	866
Occita	anie	1 351	1 692	2 003	2 314	2 177	2 470	2 417
Pays	de la Loire	815	924	947	909	996	1 145	1 073
Prove	nce-Alpes-Côte d'Azur	1 147	1 266	1 253	1 388	1 510	1 631	1 700
Réuni	on	199	171	266	311	353	316	249
Total	général	13 130	15 127	16 876	18 260	20 225	22 011	21 688

Sur le site de l'ATIH¹, les codes JCLE002 (mise en place d'une sonde endo-urétérale) et JCKE002 (changement de sonde endo-urétérale) retrouvent respectivement 77555 et 21688 actes en 2017, tous établissements confondus en France, soit environ 20% de changement de sonde parmi toutes celles qui sont mises en place.

Un projet de registre DPC permettra de répondre à ces questions.

1.2.3. Etat des lieux sur les pratiques et l'organisation de la prise en charge

Les recommandations de prévention et de traitement des infections urinaires associées aux soins (SPILF AFU SF2H 2015²) guident aujourd'hui les professionnels dans le traitement des infections sur sonde. Néanmoins, ces recommandations n'ont pas analysé spécifiquement la thématique relative aux infections sur sondes endo-urétérales (sonde JJ, sonde urétérale).

- Principales indications. Recommandations disponibles

Les recommandations réalisées en 2015 par la SPILF et l'AFU³, intitulées "Révision des recommandations de bonne pratique pour la prise en charge et la prévention des Infections

¹ https://www.atih.sante.fr/

Recommandations du CI-AFU / Société Française d'Hygiène Hospitalière / SPILF: http://www.infectiologie.com/UserFiles/File/medias/Recos/2015-RPC- infections urinaires associees aux soins.pdf

³ https://www.urofrance.org/base-bibliographique/revision-des-recommandations-de-bonne-pratique-pour-la-prise-en-charge-et-la

Urinaires Associées aux Soins (IUAS) de l'adulte" n'ont pas analysé spécifiquement les données concernant le matériel endo-urétéral. Néanmoins certains items peuvent concerner les infections sur ce type de matériel :

- R.1. Il est fortement recommandé d'évoquer une IUAS chez les patients porteurs d'un dispositif endo-urinaire si et seulement s'ils présentent une fièvre, une hypothermie (<36°), une hypotension, une altération de l'état mental, un malaise général ou une léthargie sans autre cause identifiée (A-III).
- R.2. Il est fortement recommandé d'évoquer une IUAS en cas de persistance de signes locaux comme une miction douloureuse, une pollakiurie ou une douleur sus-pubienne après ablation du dispositif (A-III).
- R.10. Il est fortement recommandé de ne pas tenir compte de la leucocyturie et d'utiliser le seuil de 10⁵ UFC/mL pour la bactériurie pour le diagnostic d'IUAS en présence d'un dispositif endo-urinaire (A-III).
- R.13. Il n'est pas recommandé d'utiliser la bandelette urinaire pour le diagnostic des IUAS (D-III).

En ce qui concerne la période préopératoire :

- R.20. Il est fortement recommandé de dépister les colonisations urinaires avant une intervention au contact de l'urine (A-I).
- R.21. Il est fortement recommandé de traiter préventivement une colonisation avant une intervention au contact de l'urine s'il n'est pas possible d'obtenir la stérilité des urines autrement, notamment en retardant l'intervention ou en changeant un dispositif endourinaire (A-I).
- R.22. Il est fortement recommandé de traiter les colonisations avant une intervention au contact de l'urine de 48 heures avant l'intervention jusqu'à ablation de la sonde vésicale ou 7 jours au maximum si le retrait de la sonde n'est pas possible (A-III).

R.23. Il est possible de dépister et traiter ou de ne pas dépister les bactériuries avant une cystoscopie diagnostique (C-II).

R.30. Il est recommandé de dépister et traiter les colonisations urinaires avant changement de sonde endo-urétérale chez un patient asymptomatique (B-III).

R.31. Il est fortement recommandé de traiter une IUAS avant changement de sonde endourétérale (A-II).

Dans les recommandations de la SFAR⁴ (Recommandations formalisées d'experts SFAR 2012: Examens pré interventionnels systématiques), il est stipulé qu'en chirurgie urologique lorsque la plaie opératoire peut être en contact avec l'urine (ce qui inclut les explorations et interventions endoscopiques) il est recommandé de réaliser systématiquement un ECBU pré opératoire. (GRADE 1+)".

D'après les recommandations de la SFAR de 2018⁵, la chirurgie urologique se pratique soit de nécessité sur des urines infectées justifiant une antibiothérapie curative, soit sur des urines dont

⁴ https://sfar.org/examens-preinterventionnels-systematiques/

⁵ https://sfar.org/wp-content/uploads/2018/07/Antibioprophylaxie-RFE-mise-a-jour-2018.pdf

la stérilité est confirmée par la réalisation d'une uroculture avec compte de microorganismes. Les fluoroquinolones n'ont pas de place pour l'ABP en chirurgie urologique (à l'exception de la biopsie de la prostate).

1.3 Enjeux / justification du projet

Ce travail est justifié par le nombre important de sondes endo-urétérales mises en place et par le taux d'infections pouvant y être associé ainsi que par l'absence de recommandations nationales récentes sur la prise en charge de ces infections (prévention, traitement : indications et modalités) responsable de disparités dans les pratiques, avec un risque éventuel de perte de chance pour les patients.

Ce travail contribuera à :

- mettre à disposition des intervenants français et francophones un référentiel de qualité et actualisé. Ce référentiel doit non seulement être élaboré par un groupe de travail multidisciplinaire (experts des différentes sociétés savantes du domaine de l'urologie et de l'infectiologie), mais également utiliser une méthodologie structurée avec définition prospective des ambitions de maintenance et études d'impact à moyen et long terme,
- améliorer l'information donnée aux patients concernant les risques d'infection liés à la pose de matériel endo-urétéral, les possibilités de prévention et de traitement incluant leurs avantages, inconvénients et limites,
- assurer une prise en charge homogène des patients sur l'ensemble du territoire.

L'enjeu est d'améliorer la qualité des traitements et du service médical rendu aux patients afin de réduire les inégalités de soins.

Ce travail devrait permettre à l'ensemble des acteurs de l'urologie de proposer à leurs patients un accompagnement individualisé.

Il devrait aussi apporter des arguments permettant de faciliter la proposition de certaines options de prise en charge pour limiter le recours à des stratégies moins pertinentes et par là-même limiter les éventuels effets indésirables qui pourraient en résulter.

Enfin, il devrait favoriser la recherche sur la prévention et sur la réduction des risques d'infection.

1.4 Délimitation du thème

Ce travail vise à élaborer des recommandations de bonne pratique clinique (RBP) concernant la prise en charge des infections sur matériel endo-urétéral.

Dans le cadre de ce travail, plusieurs éléments ont justifié le choix des questions cliniques (cf. Questions retenues) :

 une première recherche bibliographique a permis d'identifier les hétérogénéités dans les RBP existantes,

- l'évolution des connaissances sur certaines questions et sur leur éventuel impact dans la pratique clinique,
- les disparités dans la pratique clinique qui pourraient ainsi émerger et entraîner d'éventuelles inégalités dans la pratique des soins et une diminution du service médical rendu.

1.4.1. Patients concernés par le thème

Ces recommandations concernent l'ensemble des personnes adultes (hommes ou femmes) susceptibles d'avoir recours à une pose de sonde endo-urétérale. Les sondes endo-vésicales et la population pédiatrique sont exclues du périmètre de ces recommandations.

1.4.2. Professionnels ciblés

Les documents produits par ce projet s'adresseront à tout professionnel de santé amené à poser l'indication de pose d'un matériel endo-urétéral, à la réaliser ou à en assurer la surveillance (les urologues, les anesthésistes-réanimateurs, les infectiologues, les néphrologues, les microbiologistes, les urgentistes, les hygiénistes, les gériatres, les médecins spécialistes en médecine générale et les médecins impliqués dans les services SSR et maisons de retraite, gynécologues... ainsi qu'aux soignants, aidants et paramédicaux (infirmières...).

En prenant en compte la pertinence des indications, la prévention et la gestion des complications dans les indications de pratiques, mais aussi une information ciblée, ce travail devra permettre à l'ensemble des acteurs de proposer une prise en charge adaptée à cette situation. Il devra aussi apporter des arguments permettant une réelle gestion des risques.

1.4.3. Questions retenues

- 1. Indications et modalités de **prévention** des infections sur matériel endo-urétéral (sonde JJ, sonde urétérale),
- 2. **Diagnostic** d'une infection sur sonde : place de la bandelette urinaire et de l'ECBU (avant mise en place, changement ou ablation de matériel endo-urétéral),
- 3. Indications et modalités de traitement des infections sur matériel endo-urétéral.

Sont aussi discutés :

- la définition des infections urinaires chez un patient porteur d'un matériel endo-urétéral,
- la définition de la colonisation,
- la corrélation entre la colonisation urinaire, la colonisation de la sonde JJ et l'infection urinaire,
- les modalités d'interprétation des résultats microbiologiques,
- les principaux facteurs de risque de survenue d'une infection sur matériel endo-urétéral,
- la bactériologie et les différents types de microorganismes,
- le cas de l'ECBU polymicrobien.

Tableau 3 : Les questions « PICO »

Question clinique	Population	Intervention	intervention Comparée	Outcomes (critère de jugement)
Q1. Comment prévenir une infection sur matériel endo-urinaire ?	Toutes pathologies Facteurs de risque (âge, sexe, diabétique ou non, immunodéprimé ou non, greffé rénaux ou non, ATCD d'infection ou non, femmes enceintes, Patients ayant une uropathie chronique avec trouble de l'évacuation vésicale Patients en réanimation Sonde JJ, sonde urétérale, sonde de néphrostomie	Antibiotiques, différentes procédures (durée, molécules) Instillations d'antiseptiques Irrigations, lavages vésicaux Types de sondes, Changement de matériel urologique	Les autres antibiotiques Les autres types de sondes	Taux d'infections symptomatiques associées aux sondes endo-urinaire Taux d'infections symptomatiques NON associées aux sondes urinaires Taux de détection sur ECBU Changement de sonde
Q2. Comment diagnostiquer une infection sur sonde : place de l'ECBU et de la bandelette urinaire	idem	Symptômes bandelettes urinaires, ECBU, bandelettes urinaires Sang: CRP, procalcitonine, GB, hémocultures, Imagerie: échographie, scanner		Performances diagnostiques
Q3. Indications et modalités de traitement des infections sur sonde endo-urétérale	Infection urinaire fébrile (fièvre) vs non fébrile vs colonisation Idem	Vérification de l'état de la sonde (présence ou absence d'une dilatation du haut appareil urinaire) Antibiothérapie Changement de la sonde (oui/non, à quel moment,) Délai de changement de la sonde Homme: Femme:		

1.4.4. Questions non retenues

Les questions qui ne sont pas à traiter dans le cadre de cette expertise sont les suivantes :

• population : enfants

• intervention : sonde vésicale

1.5 Méthode de travail

La méthode RPC (Recommandation pour la Pratique Clinique) est employée dans le cadre de cette expertise après discussion avec la cellule méthodologique de la HAS. Il s'agit d'une méthode mixte qui repose sur l'analyse critique des meilleures données scientifiques disponibles et sur le jugement argumenté des experts.

Le choix de cette méthode est justifié par :

- le champ restreint de la recommandation (question ciblée),
- la disponibilité de données de la littérature répondant spécifiquement à la majorité des questions posées,
- l'absence de controverse ne nécessitant donc pas d'identifier par un groupe indépendant et de sélectionner parmi plusieurs alternatives les situations dans lesquelles une pratique est jugée appropriée.

En tant que méthode de recommandations de bonne pratique, son objectif est de rédiger des recommandations concises, non ambiguës, répondant aux questions posées. La méthode RPC est scindée en 4 phases :

- revue systématique et synthèse de la littérature ; le déroulé doit être clair et transparent quant :
 - o aux études retrouvées et études retenues,
 - o leurs résultats respectifs, leurs limites et forces méthodologiques,
 - o la conclusion du groupe de travail et la recommandation.
- rédaction de la version initiale des recommandations,
- · relecture nationale externe au groupe de travail,
- finalisation.

La qualité méthodologique des études est analysée selon des grilles dédiées (cf. Annexe 3 : Grilles d'analyse critique des études). Cette analyse méthodologique des études complétée par l'analyse de la pertinence clinique permet d'aboutir à l'attribution de niveaux de preuve aux conclusions des données factuelles de la littérature.

Le niveau de preuve correspond à la cotation des données de la littérature sur lesquelles reposent les recommandations qui seront formulées. Il est fonction du type et de la qualité des études disponibles (niveau de preuve des études individuelles), ainsi que de la cohérence ou non de leurs résultats. Il est spécifié pour chacune des méthodes/interventions considérées (cf. Annexe 4 : Niveaux de preuve des conclusions et gradation des recommandations).

Les recommandations sont élaborées sur la base de ces conclusions accompagnées du jugement argumenté des membres du groupe de travail; 3 formulations sont proposées :

- par défaut, la recommandation formulée est l'attitude clinique reconnue à l'unanimité comme l'attitude clinique de référence par les experts : « Il est recommandé... »
- si une attitude clinique a été jugée acceptable sur la base des données de la littérature et de l'avis d'experts mais n'est pas reconnue à l'unanimité comme l'attitude clinique de référence, il est indiqué qu'elle peut être discutée/proposée : « Il peut être proposé... ».
- en cas de non consensus des experts, aucune recommandation ne sera formulée : « Il n'y a pas suffisamment d'arguments à ce jour pour recommander... ».

La force de la recommandation (Grade A, B, C, D ou accord d'experts) est déterminée en fonction de quatre facteurs clés et validée par les experts après un vote, sur la base de :

- l'estimation de l'effet;
- le niveau global de preuve: plus il est élevé, plus probablement la recommandation sera forte;
- la balance entre effets attendus et effets indésirables: plus celle-ci est favorable, plus probablement la recommandation sera forte.

Si les experts ne disposent pas d'études traitant précisément du sujet, ou si aucune donnée sur les critères principaux n'existe, le grade de la recommandation s'appuyant sur l'avis d'experts est indiqué selon le nouveau guide de la HAS : « En l'absence de preuve scientifique, une proposition de recommandation figurera dans le texte des recommandations soumis à l'avis du groupe de lecture si elle obtient l'approbation d'au moins 80 % des membres du groupe de travail. Cette approbation sera idéalement obtenue à l'aide d'un système de vote électronique (à défaut, par vote à main levée) et constituera un « accord d'experts ». Si la totalité des membres du groupe de travail approuve une proposition de recommandation sans nécessité de conduire un vote, cela sera explicité dans l'argumentaire scientifique. »

1.5.1 Etapes et calendrier prévisionnel

Ce calendrier a été proposé par le groupe de pilotage au début du projet ; il a été adapté après prise en compte du volume de la littérature qui a été retenue par la stratégie bibliographique et de la disponibilité des membres du groupe de travail. Les réunions du groupe de travail se sont tenues à la Maison de l'Urologie (MUR) – 11 rue Viète – Paris 17ème.

Tableau 4 : Etapes et calendrier du projet

	Livrables	Dates
Identification du besoin et initiation du projet	Note de cadrage	Mars 2018
Réunion pré-cadrage (coordonnateurs, chargés de projet et méthodologiste)	Note de cadrage à soumettre au pilotage	
Recherche et sélection bibliographiques	Corpus documentaire	
1 ^{ère} réunion du groupe de pilotage	Finalisation cadrage avant envoi au groupe de travail, validation expertise, validation stratégie bibliographique	3 août 2018
Constitution de l'expertise - Analyse des DPI	Groupe de travail pluridisciplinaire	Août 2018
1 ^{ère} réunion du groupe de travail	Note de cadrage validée : validation de la méthode de travail, des questions cliniques, du plan de l'argumentaire, de la stratégie bibliographique, du calendrier du projet ; communication sur le rôle des participants	13 décembre 2018
Construction de l'argumentaire	1ère version de l'analyse des données	Septembre – Décembre 2018
2 ^{nde} réunion du groupe de travail	Rédaction des conclusions et d'une première version des recommandations	21 février 2019
Finalisation des textes, rédaction d'une synthèse	2ème version de l'analyse des données	Mars - Juin 2019

3 ^{ème} réunion du groupe de travail	Validation de l'argumentaire - Finalisation de la rédaction des recommandations	21 juin 2019
Relectures et validations par le groupe de travail	Version validée pour envoi en relecture nationale	Septembre 2019
Relecture nationale	Envoi aux relecteurs et commentaires colligés	Novembre - Décembre 2019
4 ^{ème} réunion du groupe de travail	Intégration des retours de la relecture nationale, finalisation des conclusions	23 janvier 2020
Validation	CPP et bureau AFU Soumission à la CRBP de la HAS pour une demande de label HAS	2 nd trimestre 2020
Communication	Demande de labellisation par la HAS	2 nd trimestre 2020
	Soumission à la revue « progrès en urologie »	
	Articles	
	Présentation du travail terminé lors du congrès de l'AFU – Novembre 2020	

1.5.2. Stratégie de recherche et de sélection bibliographiques

La recherche documentaire porte sur les points suivants :

- La consultation de plusieurs sites « Evidence Based Medicine » (EBM) présentant des recommandations pour la pratique clinique ou des revues systématiques de la littérature publiées depuis moins de 5 ans ou de moins de 10 ans si un thème n'est pas traité dans les recommandations les plus récentes (cf. Annexe 5 : Résultat de la recherche bibliographique des revues systématiques et recommandations de bonne pratiques) :
 - recommandations des principales agences d'évaluation, notamment Haute Autorité de Santé (HAS), Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de Santé (ANSM), National Institute for Clinical Excellence (NICE), revue Cochrane, etc.,
 - o recommandations des sociétés savantes, en particulier françaises, européennes et nord-américaines,
 - o recommandations des organisations professionnelles.

Les recommandations sélectionnées doivent comporter :

- une description précise de la méthode utilisée pour leur élaboration,
- une recherche documentaire,
- une analyse critique de la littérature,
- une gradation des recommandations suivant les niveaux de preuve, explicitée et valide,
- la description des liens d'intérêts des auteurs.
- L'interrogation, le <u>20/11/2018</u>, de la base de données Medline®. Les équations de recherche explicitent :
 - o la population concernée : tous patients adultes sur sonde endo-urétérale,
 - o l'intervention (selon les questions cliniques),
 - o la période de recherche : 1998-2018 (20 dernières années),

o le type d'études : seront recherchés dans un premier temps les études de haut niveau de preuve (SM, MA, études prospectives randomisées ou non) puis les études non randomisées ou rétrospectives ou études transversales..., les revues générales, les éditoriaux, les lettres et les communications à des congrès ne seront pas recherchés.

La stratégie de la recherche bibliographique est limitée aux publications de langues française et anglaise, chez l'homme ou la femme (cf. Annexe 2 : Recherche bibliographique).

Le suivi prospectif et continu de la littérature dans la base de données Medline® entre le 20/11/2018 et le 31/12/2018.

Les membres du groupe de travail complètent le corpus documentaire par les études qui sont notamment non indexées sur Medline® à la date de la conduite de la recherche bibliographique.

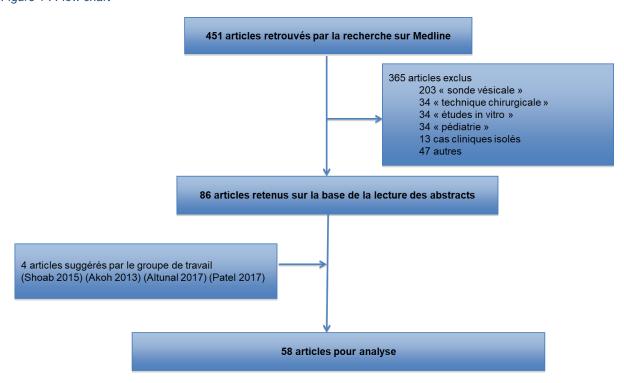
Les articles sont sélectionnés si (cf. Erreur! Source du renvoi introuvable.)

- les objectifs sont clairement définis,
- la méthodologie est explicite,
- les résultats sont cohérents avec les objectifs,
- l'exploitation des résultats est adaptable aux pratiques françaises.

Les principaux critères d'exclusion sont les suivants :

- population : enfants
- intervention : sonde vésicale
- impact sur l'infection, des différentes techniques chirurgicales/instrumentales
- études in vitro
- cas cliniques isolés

Figure 1 : Flow chart



1.5.3. Construction de l'argumentaire

Les études sont classées par question. Le rapport est établi sur la base :

- d'une recherche systématique des preuves
- d'une analyse des données de la littérature
- de l'avis argumenté du groupe de travail

1.5.4. Organisation de l'expertise

La démarche « Recommandation pour la Pratique Clinique » repose sur deux groupes de professionnels : un groupe de travail et un groupe de lecture, distincts et indépendants les uns des autres.

Les membres de ces deux groupes, associant les professionnels concernés par le thème, médecins ou soignants, urologues ou non, sont sollicités par le président du groupe tenant compte de leur connaissance de la pratique urologique et de leur capacité à juger de la pertinence des études publiées et des différentes situations cliniques évaluées, et de l'équilibre des modes d'exercice (libéral, public, universitaire ou non) et de la répartition géographique des modes d'exercice.

Pilotage

La coordination scientifique est assurée par 3 membres du CIAFU représentant l'AFU, la SPILF et la SF2H.

La rédaction des argumentaires est réalisée par 5 chargés de projet représentant des 3 disciplines (urologie, infectiologie et hygiène hospitalière).

Groupe de travail

Ce groupe de travail comprend principalement des représentants de :

- l'Association Française d'Urologie (AFU) notamment des membres
 - o du comité d'infectiologie (CIAFU),
 - o du comité lithiase (CLAFU)
- la Société Française d'Hygiène Hospitalière (SFHH)
- la Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française (SPILF)
- la Société Française d'Anesthésie-Réanimation (SFAR)
- la Société Francophone de Néphrologie Dialyse et Transplantation (SFNDT)
- la Société Française de Microbiologie (SFM)
- la Société Française de Gériatrie et Gérontologie (SFGG)
- l'Association Française des Urologues en Formation (AFUF)

D'autres professionnels sont sollicités au travers de leurs associations représentatives :

- l'Organisme Agréé d'Accréditation de l'AFU (OA-accréditation AFU (Urorisq) chargé des problématiques de gestion du risque
- la Commission « Risque Urologie » (commission paritaire HAS et AFU)
- la Commission Risque Inter-spécialités de la HAS.

Le travail est réalisé selon la méthodologie HAS dans une optique de sollicitation de la HAS pour une labellisation des documents finaux. Les agences nationales de santé sont prévenues dès l'initiation de la démarche. Elles sont destinataires de la note de cadrage ; il leur a été proposé de contribuer aux travaux selon la façon qu'ils jugent la plus opportune : observation, participation active, contrôle des étapes méthodologiques, apport de moyens financiers ou humains etc.

Dispositif de prévention des conflits d'intérêt

Les membres du groupe de travail ont donné leur accord pour participer à ce travail et ont fourni leur déclaration publique d'intérêts (DPI) sur le site commun du gouvernement. Les DPI sont collectées en vue d'une analyse par la HAS.

Rôle des membres du groupe de pilotage et du groupe de travail dans le projet

1101	e des membres d	u groupe de pilotage et du groupe de travail dans le projet
	Acteurs	Missions
•	Coordonnateurs – groupe de pilotage	 Mettre en place la convention de partenariat entre les sociétés savantes promotrices
		 Proposer des membres pour le groupe de travail
		Définir le projet (cadrage)
		 Coordonner le projet et assurer son bon déroulement
		Assurer la cohérence scientifique du projet
		 Animer le groupe de travail et assurer sa cohésion
		Organiser et gérer les réunions de travail
		Réaliser la recherche bibliographique
		Effectuer la sélection bibliographique
		 Effectuer l'analyse critique et l'extraction des données
		Rédiger les différents documents de travail
		Valider la version finale du document avant publication
		 Gérer et contrôler les épreuves avant publication
		Animer la diffusion nationale
		 Participer en tant qu'expert au groupe de travail (voir ci-dessous)
•	Groupe de travail	 Participer aux réunions prévues (engagement préalable)
		 Emettre un avis critique sur la sélection bibliographique (sur proposition du groupe de pilotage)
		Compléter la bibliographie le cas échéant
		 Emettre un avis critique sur la synthèse de la littérature (sur proposition du groupe de pilotage)
		 Proposer des conclusions adaptées aux données analysées
		Participer à la construction du plan de communication
•	Chargés de projet	Coordonner les enquêtes
		Participer à la sélection des études
		Rédiger la première version des argumentaires
		Participer à la rédaction et publication des articles
		 Diffuser par leurs présentations lors de congrès
		 Contribuer à la coordination d'éventuels projets de recherche ou études d'impact issus des recommandations

Financement des acteurs

L'AFU met à disposition des experts pour les réunions ses salles de travail de la Maison de l'Urologie, 11 rue Viète, Paris 17^{ème}.

Certains frais liés à l'organisation de ce projet ou la méthodologie sont financés par l'AFU.

Les experts sont pris en charge par leurs sociétés savantes respectives pour leur frais de déplacement et d'hébergement.

1.5.5. Relecture nationale

L'étape de la relecture nationale a permis de :

- recueillir les avis d'experts potentiellement divergents pour s'assurer de la qualité du document.
- anticiper d'éventuels freins à l'implémentation des recommandations.

Le document présentant les recommandations est soumis pour avis auprès d'un groupe de professionnels représentatif des spécialités médicales et paramédicales impliquées dans la prise en charge, des modes d'exercice (public, libéral, ESPIC) et des répartitions géographiques. Ces professionnels sont identifiés avec l'appui des sociétés savantes impliquées dans le projet. L'ensemble des commentaires colligés est revu avec les membres du groupe de travail dans le cadre d'une réunion dédiée ; ces commentaires permettent la finalisation du document avant sa validation finale puis diffusion.

Plusieurs représentants des sociétés savantes ou groupes coopérateurs sont sollicités pour la réalisation de ce projet (groupe de travail ou groupe de lecture).

Le groupe de lecture donne un avis formalisé sur le fond et la forme de la version initiale des recommandations, en particulier sur son applicabilité, son acceptabilité et sa lisibilité. Les membres rendent un avis consultatif, à titre individuel et ne sont pas réunis.

Ce groupe comprend 30 à 50 personnes concernées par le thème, expertes ou non du sujet. Il permet d'élargir l'éventail des participants au travail en y associant des représentants des spécialités médicales, des professions non médicales ou de la société civile non présents dans les groupes de pilotage et de cotation.

Aucune des personnes consultées par le groupe de pilotage, ni celles participant aux instances de validation, ne font partie du groupe de lecture.

Dans le cadre de la relecture nationale, les grilles de cotation sont adressées sous format électronique via le logiciel Survey Monkey®.

2 Argumentaire

2.1. Définitions

Dans l'analyse des études ci-après, nous distinguerons les infections urinaires des colonisations sur matériel endo-urétéral. Les modalités d'interprétation des résultats microbiologiques seront discutées.

2.1.1. Infections urinaires chez un patient porteur d'un dispositif endo-urétéral

La récente découverte de la présence d'un microbiote urinaire chez l'Homme par des méthodes de biologie moléculaire a mis fin au dogme que l'urine et la muqueuse vésicale étaient stériles. Ces bactéries ne sont pas cultivables sur les milieux usuels, ce qui explique l'absence de bactéries lors de l'uroculture (urine abusivement dénommée stérile). De même, la détection de bactéries dans l'urine ne peut plus être considérée comme pathognomonique d'une infection urinaire [1].

Une infection urinaire sur matériel endo-urétéral doit être évoquée devant l'apparition ou l'aggravation de symptômes :

- √ du bas appareil urinaire et notamment de la phase de remplissage (pollakiurie, brûlures mictionnelles, douleur hypogastrique)
- √ douleur ou gêne de la fosse lombaire
- ✓ signes généraux : fièvre, hypothermie, hypotension et/ou altération de l'état général, avec une particularité chez la personne âgée.

En dehors des cas typiques (nouveaux symptômes du bas appareil urinaire), le diagnostic d'infection urinaire chez le sujet âgé **reste un diagnostic de présomption**. Les sujets âgés peuvent exprimer des pathologies aiguës de façon atypique en raison essentiellement des comorbidités qu'ils ont ; les comorbidités s'accumulant avec l'âge et leurs connaissances restant variables, il n'est pas rare qu'un syndrome infectieux s'exprime sous la forme de syndromes gériatriques aiguës tels que syndrome confusionnel, chutes, dépendance aiguë, altération de l'état général etc

Il faut pouvoir rapporter les symptômes atypiques à d'autres pathologies pour éliminer une IU (niveau de preuve II, grade B)⁶.

Les symptômes du bas appareil urinaire doivent être interprétés avec précaution chez le patient porteur d'un matériel endo-urétéral. En effet, l'irritation vésicale provoquée par l'extrémité distale de la sonde JJ est fréquemment responsable de symptômes d'hyperactivité vésicale (symptômes du bas appareil urinaire et notamment de la phase de remplissage) qui peuvent être à tort considérés comme des signes d'infection urinaire. Ces symptômes, sont présents chez les patients porteurs d'une sonde JJ dans 32 à 60% des cas. A cela s'ajoutent l'hématurie et les

-

⁶ Froom P, Shimoni Z.The uncertainties of the diagnosis and treatment of a suspected urinary tract infection in elderly hospitalized patients. Expert Rev Anti Infect Ther. 2018 Oct;16(10):763-770.

Gavazzi G, Delerce E, Cambau E, François P, Corroyer B, de Wazières B, Fougère B, Paccalin M, Gaillat J. Diagnostic criteria for urinary tract infection in hospitalized elderly patients over 75 years of age: a multicenter cross-sectional study Med Mal Infect. 2013 May;43(5):189-94.

douleurs lombaires qui sont présentes dans près de 25% des cas⁷. Ces données rappellent donc l'importance de savoir interpréter avec beaucoup de recul ces symptômes qui feraient dans bon nombre de situations porter à tort le diagnostic d'infection urinaire sur matériel. Les signes généraux restent probablement les symptômes les plus discriminants pour évoquer ce diagnostic.

2.1.2. Colonisation

La colonisation sur matériel endo-urinaire est inévitable.

La colonisation urinaire sur matériel endo-urétéral est définie par8:

- une bactériurie et
- l'absence d'apparition ou d'aggravation de symptômes :
 - du bas appareil urinaire notamment de la phase de remplissage (pollakiurie, brûlures mictionnelles, douleur hypogastrique)
 - o douleur ou gêne de la fosse lombaire
 - o signes généraux : fièvre, hypothermie, hypotension et/ou altération de l'état général, avec une particularité chez la personne âgée.

Les sujets âgés cumulent de nombreux facteurs de risque de colonisation, la présence d'une sonde urinaire en étant un parmi d'autre. Le diagnostic de colonisation peut être retenu facilement en dehors de tout épisode de pathologies aigües comme chez l'adulte jeune. Cependant, chutes, dépendance aiguë, altération de l'état général, décompensation d'organes, aggravation d'une incontinence urinaire sont potentiellement des symptômes associés à toute pathologies aiguë y inclus l'IU.

En présence de symptômes, il faut pouvoir rapporter les symptômes atypiques à d'autres pathologies pour diagnostiquer une colonisation urinaire et éliminer une IU (niveau de preuve II, grade B).

Il est recommandé de répertorier la présence d'une colonisation car elle reste chronique et évite des diagnostics en excès (avis d'expert).

D'après les recommandations de l'IUAS⁹, une bactériurie entre 10³ et 10⁵ UFC/mL peut être contrôlée sur un nouveau prélèvement mais dans tous les cas, la clinique prime sur les seuils de bactériurie pour la décision thérapeutique.

2.1.3. Corrélation colonisation urinaire, colonisation de la sonde JJ et infection urinaire

L'étude prospective monocentrique non randomisée menée par Joshi et al. en 2010 [2] cherchait à évaluer le taux de colonisation des sondes JJ au retrait et à identifier les facteurs de risques associés à celle-ci. Les patients étaient inclus sur une période de 6 mois. Un ECBU était réalisé avant la pose et le retrait de la sonde JJ ainsi qu'une antibioprophylaxie à la pose et au retrait du

_

⁷ Joshi et al. UROLOGY 59: 511–516.

Bonkat G, Rieken M, Müller G, Roosen A, Siegel FP, Frei R, et al. Microbial colonization and ureteral stent-associated storage lower urinary tract symptoms: the forgotten piece of the puzzle? World J Urol. juin 2013;31(3):541-6.).

⁸ https://www.urofrance.org/base-bibliographique/revision-des-recommandations-de-bonne-pratique-pour-la-prise-en-charge-et-la

https://www.urofrance.org/base-bibliographique/revision-des-recommandations-de-bonne-pratique-pour-la-prise-en-charge-et-la

matériel. Lors de l'ablation de la sonde JJ, la partie proximale était envoyée en bactériologie. 46 patients ont été inclus (22 hommes et 24 femmes). L'âge moyen était de 36 ans. La durée de pose de la sonde JJ allait de 12 à 86 jours. 24% avaient une durée de pose < 30 jours. L'ECBU avant la pose était positif chez 10 patients (22%) et 13 (28%) patients au retrait de la sonde JJ. La sonde JJ était colonisée dans 30% des cas (14 patients). Les micro-organismes mis en évidence étaient : E. coli (63%), Klebsiella (17%), Acinetobacter (4%), Staphylococcus (4%), Proteus (3%), Enterococcus 0,8%, Citrobacter 0,3%. Il existait une bonne corrélation entre ECBU avant pose de JJ et colonisation de la sonde JJ (p<0,001) ainsi qu'une bonne corrélation entre la durée de la sonde JJ et l'ECBU positif au retrait de la sonde (p=0,002). Cette étude montrait un taux de colonisation de 30% pour une durée moyenne de portage de la sonde > 30 jours, avec une colonisation majoritairement à E. coli. L'ECBU positif avant la pose et la durée de portage ont été retrouvés comme facteurs associés à la colonisation de la sonde JJ lors de l'ablation. A noter le faible effectif et l'absence de données sur la période d'inclusion, l'indication de la pose

de sonde JJ, la présence de comorbidités ainsi que sur l'antibiothérapie utilisée en préventif.

L'étude prospective monocentrique menée par Lojanapiwat et al. en 2006 [3] portait sur 148 sondes JJ posées pour obstruction urétérale pour 146 patients inclus. Les patients étaient systématiquement traités par 3 jours d'ofloxacine ou de cefixime après la pose. L'âge moyen était de 48 ans. Les sondes JJ étaient portées en moyenne 8,6 semaines. Un ECBU était réalisé avant l'ablation et les extrémités distale et proximale de la JJ étaient envoyées en bactériologie. Pas de colonisation retrouvée quand le portage de la sonde JJ était < 2 semaines. Les taux de colonisation étaient de 33%, 50 % et 54% lorsque la durée de séjour était 2-4 semaines, de 4 à 6 semaines et > 6 semaines, respectivement. 69% des patients avec JJ colonisés avaient un ECBU positif. Alors que l'ECBU était stérile, l'extrémité distale de la JJ était positive dans 31% des cas.

Contrairement à l'étude de Joshi, il ne semble pas qu'il y ait une bonne corrélation entre colonisation de la JJ et colonisation des urines. Les relations physiopathologiques entre la colonisation urinaire, la colonisation de matériel endo-urétéral et l'apparition d'une infection urinaire sur matériel endo-urétéral ne sont pas clairement démontrées dans la littérature. On peut noter dans cette étude qu'il n'y a pas de distinction entre les groupes traités par C3G et quinolones en antibiothérapie préventive. De plus, la méthode de culture de la sonde n'est pas décrite. Les facteurs de risque et les effectifs des sous-groupes hétérogènes rendent l'interprétation des résultats délicate même si on voit émerger comme dans les publications précédentes que l'ECBU n'est pas prédictif de la colonisation de la JJ.

L'étude prospective de Yeniyol et al (2002) [4], réalisée entre juin 2000 et avril 2001, a évalué 61 patients âgés entre 17 et 72 ans dans un contexte de lithiase urinaire et d'hydronéphrose avec pose de sonde JJ. Le temps moyen de sondage JJ était de 52,5 j ± 8,6 (de 15 à 90 jours). Un écouvillon de la sonde JJ était réalisé à son retrait, ainsi que l'envoi de la JJ en bactériologie et enfin un ECBU recueilli lors du retrait ont été analysé. Sur les 11 colonisations bactériennes (18%), 8 étaient observées chez des hommes. Pour 10 d'entre eux la sonde et l'ECBU étaient positifs tandis que pour un seul sur les 11 seulement la culture des urines était positive. Le résultat de la culture de la sonde JJ et celui des urines montraient le même microorganisme : 80% de E.coli, 10% E.coli+candida et 10% de Klebsiella spp. Cette étude, bien qu'intéressante sur le plan microbiologique, reste discutable en raison de son faible effectif.

2.1.4. Interprétation des résultats microbiologiques

Tableau 5 : Taux de colonisation urinaire et sur le matériel endo-urétéral à partir des études épidémiologiques sélectionnées¹⁰

	Colonisation urinaire (%)	Colonisation du matériel (%)
Médiane (Min-Max)	25,0 (15,0-48,5)	44,5 (24,1-98,5)

Tableau 6 : Les micro-organismes les plus fréquemment rencontrés dans la colonisation urinaire/infection ou la colonisation du matériel à partir de l'ensemble des études épidémiologiques, patients greffés rénaux exclus (min et max)

Microorganismes	Epidémiologie de la colonisation urinaire ou des infections (pourcentage des microorganismes isolés)		sond (pourcentage des	la colonisation des es JJ microorganismes lés)
E. coli	Médiane [Min-Max]	49,4 [33,3 - 72,3]	Médiane [Min-Max]	31 [10 – 51]
Klebsiella spp	3,4		Médiane [Min-Max]	5,1 [1,4 – 17]
P. aeruginosa	Médiane [Min-Max]	36,9 [23,8 – 50]	Médiane [Min-Max]	12 [5,2 – 21]
Staphylococcus spp	Médiane [Min-Max]	76,4 [52,8 – 100]	Médiane [Min-Max]	18,3 [4 - 48,5]
Enterococcus spp	33,3		Médiane [Min-Max]	17,4 [0,8 – 31]
Candida spp	Médiane [Min-Max]	16,9 [10 - 23,8]	Médiane [Min-Max]	10,85 [1,4 – 14]

Tableau 7 : Les micro-organismes les plus fréquemment rencontrés dans la colonisation urinaire ou la colonisation du matériel à partir de l'ensemble des études épidémiologiques (min et max) chez les greffés rénaux

Microorganismes	Epidémiologie de la colonisation urinaire ou des infections		Epidémiologie de la colonisation des sondes JJ	
E. coli	Médiane [Min-Max]	27,1 [14 - 38,2]	Médiane [Min-Max]	2 valeurs uniquement 4,1 - 11
Klebsiella spp	Médiane [Min-Max]	13 [4 - 26,4]	12,5	
P. aeruginosa	Médiane [Min-Max]	5 [4,5 – 16]	4	
Staphylococcus spp	Médiane [Min-Max]	4,1 [2-8]	Médiane [Min-Max]	2 valeurs uniquement 12,5 - 19

 $^{^{10}}$ d'après études épidémiologiques analysées dans ce texte

Enterococcus spp	Médiane [Min-Max]	21,9 [5 – 32]	Médiane [Min-Max]	2 valeurs uniquement 31 - 58,3
Candida spp.	Médiane [Min-Max]	Non précisé	Médiane [Min-Max]	Non précisé [8 - 12,5]

2.2. Facteurs de risque

2.2.1. Survenue de l'infection sur matériel endo-urinaire

La méta-analyse de Wang (2017) [5] évalue le devenir des patients ayant ou non la pose d'une sonde JJ pour une lithiase urinaire (22 études incluses). Dans le groupe avec une sonde, par comparaison au groupe sans sonde JJ, l'étude met en évidence une augmentation du risque d'infection urinaire (OR=2,23 ; 95%IC [1,57 - 3,19] ; p < 0,001) (9 études analysées / 1088 patients). Elle met également en évidence une augmentation de la survenue de symptômes d'irritation urinaire (OR=4,40 ; 95%IC [2,19 - 9,10] ; p < 0,001) (10 études analysées / 1082 patients) et de dysurie (OR=3,90 ; 95%IC [2,51 - 6,07] ; p < 0,001) (11 études analysées, / 1233 patients). Par contre, le taux de ré-hospitalisation était plus élevé dans le groupe sans sonde JJ (OR=0,63 ; 95%IC [0,41 - 0,97] ; p = 0,04). Toutes les études avaient un biais de performance lié au fait de l'impossibilité du double aveugle.

D'autres études suggèrent un lien entre les IU et la pose de matériel endo-urétéral Lara-Isla (2017) [6], Matsumoto 2012 [7], Lifshitz 1999 [8], Kehinde et al. 2004 [9].

Dans l'étude prospective observationnelle monocentrique de Lara-Isla (2017) [6] l'objectif était de connaître l'épidémiologie des IU fébriles liées à la présence d'un cathéter du haut appareil urinaire (JJ, néphrostomie ou sonde interne-externe) et de rechercher des facteurs de risque de bactéries MDR. L'IU était définie par de la fièvre (température > 38°C), associée à des symptômes urinaires. En cas de suspicion d'IU un ECBU et des hémocultures étaient réalisés et dans le cas de matériel endo-urinaire externe, une culture du matériel était réalisée après retrait. Les patients étaient traités de manière empirique avec changement du matériel dès que possible après mise en place du traitement antibiotique. 208 patients ont été inclus : 99 patients porteurs de JJ (50% cause lithiasique), 81 avec une néphrostomie (86,4% cause maligne, 13,6% cause lithiasique) et 28 patients avec une sonde interne-externe néphro-urétérale (96,4% cause maligne, 3,6% cause lithiasique). Au total, 208 IUAS ont été rapportées. E. coli était la bactérie la plus représentée (25,7%) puis Enterococcus (22,9%). Dans les IU communautaires, E. coli représentait 50% des infections. Dans le groupe des IUAS, il y avait 22,6% E.coli et Enterococcus. Les cultures étaient stériles dans 6,3 % des cas pour IU communautaires et dans 15,4 % des cas dans les IUAS. K. pneumoniae était la bactérie la plus fréquente dans le groupe porteur de sondes interne-externes. 30,4 % des entérobactéries étaient résistantes aux C3G dans le groupe JJ, 54 % dans le groupe néphrostomie et 72,7% chez les porteurs d'une endoprothèse interne-externe. E. coli BLSE était retrouvée chez 11,1% des patients porteurs d'une double J, 44,4% des patients porteurs d'une néphrostomie et 66% des patients porteurs d'une endoprothèse néphro-urétérale interne-externe. Le taux de microorganismes multi-résistants était de 28,6 % chez les patients porteurs d'endoprothèses double J, de 47,1 % pour néphrostomies et de 58,3 % pour endoprothèses néphro-urétérales internes-externes. En analyses multivariée, seul le type de drainage était associé à l'isolement des microorganismes multi-résistants (OR=1,88 ; 95%IC [1,18-2,99] ; p=0,008). En analyse multivariée, le facteur de risque "patients immunodéprimés" n'était pas significatif (OR=2,694 ; 95%IC [0,919-7,892] ; p= 0,071). Il n'y avait pas de différence selon la pathologie, l'âge, le genre, le statut ASA, l'hypertension artérielle, le diabète sucré ou l'insuffisance cardiaque ou hépatique.

Cette étude confirme en analyse multivariée que les patients porteurs de matériels sont plus à risque d'avoir des IU liées à des bactéries multi-résistantes et notamment *E. coli* BLSE dans le cas du port de matériel externe.

Cette étude évaluait le taux d'infections sur matériel endo-urinaire ; le taux de bactériurie n'influait pas sur la prise en charge.

Une autre équipe a évalué rétrospectivement le risque d'infection urinaire fébrile dans les 30 jours post-opératoires sur une population mal définie (pathologies non précisées) de 350 patients ayant eu un geste endo-urologique Matsumoto 2012 [7]. L'âge médian des patients étaient de 68 ans. Les résultats indiquent 3% d'infections fébriles. Les seuls facteurs de risque indépendants significativement associés à l'infection en analyse multivariée étaient l'hydronéphrose et la pyurie (p=0,028 et p=0,032 respectivement). Le type d'antibioprophylaxie (tosufloxacin, cefditoren pivoxil et sulfamethoxazole) et le moment où l'antibioprophylaxie était instaurée (30 minutes avant le début du geste ou juste après le geste) n'a pas influencé la survenue des infections urinaires. Étude ayant le mérite d'un large effectif avec analyse multivariée incluant plusieurs paramètres pertinents dont le sexe, l'âge, le diabète, traitement en cours du patient, rein unique, la sténose

de la sonde endo-urétérale, l'hydronéphrose et la pyurie.

Dans cette étude prospective monocentrique, des sondes JJ ont été posées chez 65 patients porteurs de calculs (Lifshitz 1999) [8]. Lors de la pose, dans 61% des cas, une antibioprophylaxie concomitante était réalisée pendant en moyenne 3 jours. Six (9%) patients ont été traités pour PNA obstructive pendant 7-14 jours. La durée moyenne de portage de la JJ était de 64 jours (8-150). La JJ était retirée sans antibiothérapie. Un ECBU était réalisé avant ablation et l'extrémité proximale et distale de la JJ était envoyée en bactériologie. On considérait qu'il y avait une bactériurie quand il y avait >10⁵ UFC/mL ou >10³ UFC/mL quand un seul microorganisme était isolé. Dans 54%, l'ECBU était stérile, de même que la JJ. Dans 31% des cas, l'ECBU était stérile et la JJ colonisée. Dans 1,5% des cas, l'ECBU était positif et la JJ était stérile. Enfin, dans 13,5% des cas, l'ECBU et la JJ étaient colonisés. Plus la sonde est laissée en place plus la culture des urines est concordante avec la culture de la JJ. Les micro-organismes retrouvés dans les urines étaient : *Pseudomonas* (50%), *E. coli* (40%), *Candida* (10%). Les micro-organismes retrouvés sur la sonde JJ étaient : *Pseudomonas* (14%), *E. coli* (31%), *Enterococcus* (31%), *S. aureus* (7%), *S. epidermidis* (7%), *Candida* (10%), *Citrobacter diversus* (3%). Nous notons une discordance entre les microorganismes retrouvés sur l'ECBU et ceux sur la JJ.

Cette étude est concordante avec d'autres études pour mettre en avant la discordance entre les microorganismes retrouvés dans les urines ou sur la JJ.

Une étude prospective monocentrique a comparé l'ECBU avant la pose et l'ECBU avant l'ablation chez 250 patients chez qui ont été posées une sonde double J (Kehinde et al. 2004) [9]. L'âge moyen des patients était de 36 ans. L'extrémité distale de la sonde JJ était envoyée en bactériologie. On retrouvait 4,8% d'ECBU positifs avant la mise en place de sonde JJ, 16,8% d'ECBU positifs au retrait de la sonde JJ et 41,6% de cultures positives de la sonde JJ (dont 60% d'ECBU stérile). Les résultats de l'ECBU étaient :

• ECBU avant pose de JJ: E. coli (n=6), Enterococcus spp (n=4), Staphylococcus spp (n=2),

- ECBU au retrait de la JJ : *E. coli* (n=14), *Enterococcus spp* (n=14), *Staphylococcus spp* (n=42), *Pseudomonas* (n=10) et *Candida spp* (n=10),
- Culture de sonde JJ: E. coli (n=32), Enterococcus spp (n=16), Staphylococcus spp (n=26), Pseudomonas (n=22) et Candida spp (n=14),
- ECBU polymicrobien dans la plupart des cas avec en moyenne 2,1 microorganismes/patient.

Il y avait plus de colonisations chez les diabétiques et chez les patients atteints de néphropathie diabétique (la significativité statistique n'est pas précisée). Il y avait significativement plus de femmes colonisées à *Staphylococcus* et *Candida* que d'hommes (p<0,001) et significativement plus de colonisation quand la durée de la JJ était >1 mois (p<0,01).

En revanche, deux études ne montrent pas d'augmentation du risque d'infections urinaires posturétéroscopie en présence ou non d'une sonde JJ (Mitsuzuka et al. en 2016 [10] Ibrahim et al. [11] en 2008).

L'étude rétrospective monocentrique menée par Mitsuzuka et al. en 2016 [10] a étudié les facteurs de risque d'IU post-urétéroscopie pour calculs, sur une cohorte consécutive de 153 patients. En analyse multivariée, la présence d'une sonde JJ préopératoire n'était pas un facteur pronostique indépendant significativement associé au risque d'IU post-urétéroscopie (OR=1,35; 95%IC [0,45–4,51; p = 0,529).

L'étude randomisée menée par Ibrahim et al. en 2008 [11] a comparé les complications posturétéroscopie rigide pour calculs du bas uretère chez deux groupes avec ou sans pose concomitante de JJ. Les 2 groupes comprenaient 110 patients chacun, suivis régulièrement pendant 25 mois en moyenne. Il n'a pas été rapporté de différence entre les groupes sans ou avec JJ concernant les complications précoces (durée de ce qui était défini comme précoce non précisée) : fièvre transitoire, infections urinaires et hématurie macroscopique (9,1 vs 7,3 %, 6,4 vs 4,5% et 4,5 vs 5,5% pour le groupe avec JJ vs le groupe sans JJ respectivement ; p=0,6). De même, il n'a pas été rapporté de différence entre les 2 groupes sur la durée d'hospitalisation, consultations post-opératoires imprévues, complication tardives (récidive de lithiase et sténose uretère) et les douleurs lombaires. En revanche, il y avait significativement plus de dysurie dans le groupe JJ (p<0,01).

Nous notons l'absence de définition de l'infection : ECBU positif seul ou ECBU positif avec fièvre.

2.2.2. Bactériologie : type de microorganismes

L'étude prospective monocentrique non randomisée de Bonkat et al. en 2013 [12] incluait tous les patients ayant eu un retrait de leur sonde JJ à l'exclusion des greffés rénaux et des JJ bilatérales. L'objectif était d'évaluer la relation entre l'apparition ou l'aggravation de troubles du bas appareil urinaire au retrait de la sonde JJ et la colonisation (par méthode de sonication). Ont été inclus 315 patients (soit 438 stents retirés étudiés). Le taux de colonisation défini par l'ECBU positif au retrait de la JJ était de 16% (68 épisodes) contre 31% (135 stents) par sonication des sondes JJ. 53 prélèvements étaient positifs par sonication seule et 13 ECBU seul positifs. Les femmes avaient un taux de colonisation (par méthode sonication) plus important par rapport aux hommes (52% vs 18%; p<0,05). Chez les hommes, 35% avaient une aggravation ou l'apparition de SBAU au moment de l'ablation de la sonde JJ. Le taux de colonisation (par sonication) était plus important chez les patients avec SBAU que sans (26% vs 13% p<0,05). Le taux de pyurie (leuco>40/uL en

cytométrie) associé aux SBAU étaient plus important chez les patients colonisé (36% vs 14% p<0,05). Le taux de pyurie sans SBAU était également plus élevé si les patients étaient colonisés (20% vs 9% p=0,08). Chez la femme, 28% avaient une apparition ou aggravation de SBAU au moment de l'ablation de la sonde JJ. Il n'existait pas de différence significative entre la présence de SBAU et la colonisation urinaire. Sur le plan bactériologique, les micro-organismes mis en évidence chez les hommes étaient : *Enterococcus* (17%) *SCN* (33%), *Entérobactérie* (16%), *Candida* (14%), *Streptococcus sp.* (6%), *Corynebactérie* (5%), autres (9%). Chez les femmes : *Enterococcus* sp (17%) SCN (10%), Entérobactérie (20%), Candida (13%), *Streptococcus sp.* (7%), *Corynebactérie* (10%), *Lactobacillus* (13%), *Gardnerella* (4%), Autre (12%). Il n'y avait pas de différence de taux des différentes espèces en fonction de la présence ou non de SBAU. *Cette étude prospective monocentrique reprend la cohorte de Bonkat 2011 en augmentant la durée de suivi* (6 mois de plus de recueil) *et la période d'inclusion, et en centrant l'article sur l'association entre* SBAU *et colonisation lors de l'ablation de la sonde JJ. Aucun facteur de confusion n'a été étudié (comorbidités, durée de la sonde JJ). Aucune analyse multivariée n'a été réalisée. Le questionnaire réalisé n'a également pas été validé.*

Dans l'étude menée par Kehinde et al. en 2002 [13], 250 patients consécutifs avec pose de sonde JJ ont été analysés. Un ECBU avant la pose et au retrait de la sonde JJ ont été réalisés ainsi qu'une analyse bactériologique de la partie distale de la sonde JJ. Le nombre d'ECBU positifs avant la pose de la sonde était de 12 (4,8%) contre 42 (16,8%) au retrait de la sonde JJ (p<0,001). Les bactéries mis en évidence étaient principalement : *Staphylococcus sp.* (n=42), *Enterococcus faecalis* (n=14), *Escherichia coli* (n=14) et *Pseudomonas aeruginosa* (n=10). 11 des 250 patients (4.4%) avaient une culture positive polymicrobienne. Parmi les 42 patients ayant un ECBU positif au retrait de la sonde, 16 (38,1%) avaient une infection urinaire symptomatique avant l'ablation de la sonde JJ et ont été traités par antibiotique. Parmi les 16, 12 patients avaient des comorbidités et 9 se sont compliqués d'une bactériémie avec nécessité de retrait de la sonde JJ.

Nous notons que la distribution des microorganismes dans cette étude n'est pas cohérente (cf. Tableau 5).

L'étude prospective monocentrique de 2007 de Akay et al. [14] a étudié la colonisation du segment distal et proximal de la sonde JJ et le taux d'ECBU positif au retrait de la sonde JJ, en excluant les infections urinaires hautes. Les *microorganismes* retrouvés étaient *E coli* (ECBU 34/47, stent distal 32/67, stent proximal 31/61). Les autres *microorganismes* : *Enterococcus* (n=4), *Staphylococcus epidermidis* (n=2), *Proteus mirabilis* (n=2), *P. aeruginosa* (n=2), *A. baumannii* (n=1), *Streptococcus viridans* (n=1) et *Staphylococcus aureus* (n=1).

Dans l'étude prospective monocentrique observationnelle de Al ghazo et al. publiée en 2010 [15], un ECBU était réalisé au retrait de la sonde JJ et la sonde JJ était envoyée en bactériologie avec culture après grattage de la sonde avec un scalpel. Les microorganismes isolés étaient : *E. coli* (51,7%), les streptocoques (17,2%), autres BGN (20,7%) et *Candida* (6,7%).

L'étude prospective monocentrique non randomisée menée par Kozyrakis et al. (2018) [16] avait pour objectif principal de définir la fréquence et les facteurs associés à la colonisation des sondes JJ lors de leur retrait. La sonde JJ était envoyée entièrement en bactériologie pour analyse. Les microorganismes mis en évidence étaient : *Staphylococcus* 29%, *Enterococcus* 26%, E. coli (19%), fongique (8,5%), *Klebsiella* (7,6%), *Streptococcus* (7%), *Pseudomonas* (5,7%), autre (8%).

Dans l'étude prospective de Riedl et al. (1999) [17] portant sur 71 patients (93 JJ en polyuréthane), l'objectif était d'analyser la fréquence de la bactériurie et de la colonisation des JJ, la corrélation entre la colonisation et les temps de séjour et la réduction possible de la colonisation par une antibioprophylaxie. La culture sur JJ était polymicrobienne dans 45,2% des cas. L'ECBU retrouvait majoritairement des entérobactéries et la culture sur JJ majoritairement des bactéries à Gram +. La relation entre la distribution des différents types de micro-organismes dans l'ECBU et sur la JJ n'est pas retrouvée dans l'étude.

L'étude de Bonkat et al. menée en 2011 [18] avait comme objectif principal de déterminer la détection de colonisation de sonde JJ par une méthode de sonication. 408 stents ont été analysés chez 300 patients. Les micro-organismes retrouvés étaient SCN (18,3%), *Enterococcus* (17,9%), *Entérobactéries* (16,9%), *Candida* (10,7%), *Lactobacillus* (8,5%), streptocoque (8%), autre (19,7%).

Dans l'étude d'Altunal et al. [19] 60 patients avec pose de sonde JJ ont été suivis de manière prospective. La fréquence et les facteurs associés aux infections urinaires ont été étudiés. L'infection urinaire était définie par la présence d'une dysurie, de fièvre et de douleurs lombaires associées à un ECBU positif. La colonisation urinaire était définie par la présence d'un ECBU positif sans signe clinique. Les indications de pose de sonde JJ étaient post-LEC dans 44% des cas, hydronéphrose sur lithiase dans 28% des cas, compression urétérale dans 28% des cas. Onze patients (18%) ont fait une infection urinaire et 11 patients (18%) étaient colonisés. Les microorganismes mis en évidence étaient : *E. coli* n=5 (45%), *Enterococcus sp* n=3 (28%), *Candida sp* n=1 (9%), *K. pneumoniae* n=1 (9%) *P. aeruginosa* n=1 (9%), *K. pneumoniae* n=1 (9%), *P. aeruginosa* n=1 (9%), *K. pneumoniae* n=1 (9%), *P. aeruginosa* n=1

Les patients ayant une insuffisance rénale chronique, un diabète sucré et une durée relativement longue de port de la sonde JJ (> 6 mois) étaient plus nombreux dans le groupe de patients avec infection urinaire (p=0,01 et p=0,03 et p=0,03 respectivement). La prise en charge des patients infectés se faisait par antibiothérapie adaptée et retrait de la sonde JJ pour 6 patients et pour 5 patients, la sonde JJ a été laissée en place. Une rechute était présente chez 5 patients.

L'objectif initial de cette étude était d'étudier les facteurs associés aux IU, seulement il n'y a pas eu d'analyse multivariée. L'insuffisance rénale chronique n'est pas définie. C'est l'une des seules études décrivant la prise en charge des sondes JJ sur une infection fébrile, seulement on ne sait pas si les patients ayant rechuté étaient dans le groupe changement de sonde JJ ou non.

2.2.3. Cas de l'ECBU polymicrobien

Les données relatives à la fréquence de l'ECBU polymicrobien (>3 microorganismes isolés) chez le patient porteur de matériel endo-urinaire sont disconcordantes. Trois études ont été analysées (Kehinde et al. [13]), Bonkat et al. [18] et Riedl et al. (1999) [17]. Il faut différencier dans ces études le taux de colonisation polymicrobienne sur sonde JJ mise en culture et sur ECBU standard :

- En cas de culture de la sonde JJ, la colonisation polymicrobienne est retrouvée dans 8 à 45,2%
- En cas d'ECBU réalisé chez des patients porteurs de sondes JJ, le taux d'ECBU polymicrobien variait de 4,4 à 44,4%

Ces études sont détaillées dans l'argumentaire. Néanmoins ces résultats sont à prendre avec prudence compte tenu des méthodes de détection et des faibles effectifs étudiés.

2.3. Q1 : Indications et modalités de prévention des infections sur matériel endo-urinaire (sonde JJ, sonde urétérale)

Études retenues pour analyse

Synthèses méthodiques ou méta-analyses : Pengfei et al. 2011 [20,21]

Essais randomisés: Patel et al. 2017 [22], Tavakoli et al. 2007 [23]; Parapiboon et al. 2012 [24,25]; Osman et al. 2005 [26]; Barnes et al. 2014 [27]

Etudes prospectives ou rétrospectives: Pilmis et al. 2015 [28]; Riedl et al 1999 [17]; Sarier el al. 2017 [29]; Akay et al. 2007 [14]; Al ghazo et al. 2010 [15]; Lee et al. 2013 [30]; Shohab et al. 2015 [31]; Freire et al. 2015 [32]; Kamath et al. 2006 [33]; Shrestha et al. 2006 [34]; Vaccarisi et al. 2011 [35]; Alci et al. 2015 [36]; Silva et al. 2010 [37]; Chordia et al. 2013 [38]; Coskun et al. 2011 [39]; Akoh et al. 2013 [40]; Mathe et al. 2010 [41]; Bonkat et al. 2011 [18]; Bonkat et al. 2012 [42]; Zomorrodi et al. [43]; Klis et al. 2009 [44]; Paick et al. 2003 [45]; Giakoustidis et al. 2008 [46]; Huang et al. 2012 [47]; Ozgur et al. 2013 [48]; Rahman et al. 2010 et 2012 [49,50], Fröhlich et al. 2017 [51], Laube et al. 2017 [52], Harraz et al. 2014 [53], Cadieux et al. 2009 [54], [55]

Analyse des données de la littérature

A ce jour, peu d'études traitent de l'antibioprophylaxie au long cours et à visée de prévention de la survenue d'infections urinaires dans le cadre du port chronique d'un matériel endo-urétéral. La plupart des études abordant cette thématique traite du contexte particulier des greffés rénaux, où l'antibioprophylaxie est mise en place en prévention des infections opportunistes favorisées par les traitements immunosuppresseurs.

Facteurs de risque chez les patients greffés rénaux

Antibioprophylaxie

L'antibioprophylaxie généralement administrée est le triméthoprime-sulfaméthoxazole, parfois associée selon les protocoles, à une céphalosporine de 2e génération. Les posologies administrées et la durée de cette prophylaxie sont très hétérogènes d'une étude à l'autre, rendant difficile la comparaison des résultats.

L'étude rétrospective monocentrique de 2013 menée par Lee et al. [30] évaluait les facteurs associés à la survenue d'une infection urinaire et d'une bactériémie chez 1166 greffés de 2005 à 2010. L'infection urinaire était définie par la présence de ≥10⁵ UFC/mL.

L'infection urinaire symptomatique était décrite par la présence de ≥10⁵ UFC/mL et au moins un des symptômes suivants : sensation de fièvre rapportée par le patient, température >38°C, dysurie ou urgenturies.

La bactériémie était définie par une hémoculture positive. Des signes cliniques tels que fièvre, urgenturies ou dysurie étaient présents chez 79 (32%) des 247 patients présentant une bactériurie. Une bactériémie a été rapportée chez 53 (4,5%) des 1166 transplantés inclus, lors des 3 premiers mois suivants la transplantation rénale. La bactériémie était plus fréquente chez les patients ayant présenté une bactériurie au préalable, mais seuls 61% des bactériuries étaient

concordantes avec la bactériémie identifiée. Les variables significativement associées à une infection urinaire précoce (<3 mois) en multivariée étaient : l'âge (HR=1,11 [1,01-1,23] ; p=0,03), le sexe féminin (HR=2,87 ; 95%IC [2,21-3,73] ; p<0,001), la pose d'une JJ en peropératoire (HR=1,40 ; 95%IC [1,07-1,82] ; p=0,01), la pose prolongée d'une sonde vésicale >7 jours après la greffe (HR=1,38 ; 95%IC [0,99-1,92] ; p<0,001). Une antibioprophylaxie par triméthoprime/sulfaméthoxazole (prise par 95% des patients de l'étude) diminuait la bactériurie (HR=0,55 ; 95%IC [0,34-0,89] ; p=002), comparativement à un traitement par dapsone (3% des patients traités) ou pentamidine (0,9%) ou à l'absence de traitement prophylactique (0,3%) pour les patients présentant une contre-indication au traitement par triméthoprime/sulfaméthoxazole. Dans cette étude comme dans de nombreuses autres, l'infection urinaire est définie par un seuil de bactériurie et non pas par des signes cliniques associés. Les conclusions des auteurs doivent être interprétées avec prudence.

Facteurs de risque – type de sonde (JJ, sonde urétérale, sonde interne-externe, néphrostomie...)

Bien que le portage d'une sonde JJ puisse être associé à une colonisation urinaire rapide et fréquente, il n'est pas systématiquement associé à un risque plus élevé d'infection urinaire symptomatique.

L'étude rétrospective monocentrique descriptive de 2015 menée par Shohab et al. [31] comparait la survenue d'infection urinaire chez les patients greffés rénaux porteurs ou non d'une sonde JJ. Une infection urinaire était définie par un ECBU positif durant la première année suivant la greffe rénale. Le taux global de survenue d'IU était de 38,8% (61/157), 40,5% dans le groupe JJ et 37,3% dans le groupe non porteurs de sonde JJ (la différence était non statistiquement significative ; RR = 1,08). Parmi ces infections, 41% étaient liées à *E. coli*, 11,2% à *Klebsiella* et 9,8% à *Enterococcus* (analyse univariée uniquement). Les auteurs concluaient que le portage d'une sonde endo-urétérale ne semblait pas lié à une augmentation du risque de survenue d'infection urinaire dans l'année suivant la greffe rénale.

Le même problème méthodologique s'applique ici avec une définition d'infection urinaire reposant uniquement sur des critères bactériologiques et non cliniques. Cette étude retrouve toutefois des taux similaires de bactériurie qu'il y ait ou non portage de sonde JJ.

Dans l'étude rétrospective monocentrique de Freire et al. de 2015 [32], il était réalisé un suivi des infections associées aux soins à *Klebsiella pneumoniae* productrices de carbapénémases dans une cohorte de patients transplantés rénaux en période d'épidémie d'EPC. Tous avaient reçu une prophylaxie des infections opportunistes par les protocoles habituels (C2G +/- amikacine). Vingtet-un patients ont présenté une infection à *K. pneumoniae* EPC, principalement des infections du site opératoire (tous types confondus) ; sur ces 25 patients, 13 portaient un matériel endo-urétéral. L'analyse multivariée mettait en évidence une augmentation du risque d'avoir une IAS à KPC sur patient transplanté et avec matériel urétéral (OR=3 ; 95%IC [1,34-6,74] ; p=0,008). Les infections à *K. pneumoniae* survenaient dans un délai médian de 49 jours.

Cette étude comporte des biais méthodologiques majeurs (faible effectif, définition de l'IU pas claire).

Dans l'étude de 2006 menée par Kamath et al. [33], 1022 greffés rénaux consécutifs ont été inclus rétrospectivement sur une période de 10 ans et le taux de pyélonéphrite aiguë du greffon était

analysé. La pyélonéphrite aiguë du greffon était définie par l'apparition de fièvre associée à un ECBU positif > 10⁵ UFC/mL et à des symptômes évocateurs de pyélonéphrite aiguë (douleur en regard du greffon, aggravation de la fonction rénale, dysurie et/ou pyurie). Sur les 1022 transplantés rénaux, 169 (16,5%) ont développé une pyélonéphrite. En analyse multivariée, des associations significatives ont été observées notamment entre la pyélonéphrite et la présence d'un stent urétéral (OR=4,6; 95%IC [2,9 - 7,1]; p<0,001). Les malformations congénitales (OR=2,1), l'infection concomitante à cytomégalovirus (OR=2,0), le traitement par mycophénolate mofetil (OR=1,9) et le rejet de greffe aigüe (OR=1,5) étaient eux aussi significativement associés à un épisode de pyélonéphrite. Cependant l'âge >40 ans, le sexe féminin, les thérapeutiques d'induction de greffe, l'immunothérapie anti CD3 et l'hyperglycémie n'étaient pas significativement associés au risque de pyélonéphrite.

Il s'agit d'une étude de bonne qualité méthodologique, sur une cohorte importante intégrant une explication des définitions utilisées et la prise en compte des signes cliniques. Les résultats sont intéressants.

L'étude rétrospective monocentrique portant sur 650 transplantés rénaux de Shrestha et al. de 2006 [34] a comparé la survenue de complications selon que les patients aient bénéficié de la mise en place d'une sonde JJ ou pas lors de la greffe rénale (267 sans JJ et 383 avec JJ). Les complications obstructives, de fistules urinaires ou infectieuses étaient rapportées. L'infection urinaire correspondait à un ECBU positif. Les symptômes n'étaient pas mentionnés. Aucune différence significative n'a été mise en évidence en terme de survenue d'ECBU positif entre les deux groupes : 44% avec JJ contre 41% dans le groupe des transplantés sans JJ (p=0,57).

Il s'agit d'une étude d'ampleur avec peu de perdus de vue. Comme la plupart des études précédentes, il s'agit ici non pas d'analyse du taux de survenue d'infection mais bien de taux de bactériurie. A interpréter en conséquence.

Dans son étude rétrospective monocentrique sur 139 transplantés rénaux publiée en 2011, Vaccarisi et al. [35] ont étudié la survenue des complications post-opératoires après greffe rénale dans deux groupes de patients, qu'ils aient eu une dérivation interne-externe de type cathéter de Bracci ou une sonde urétérale JJ. Toutes les anastomoses urétéro-vésicales étaient réalisées selon Lich-Grégoir. Les patients étaient tous mis sous antibioprophylaxie par ciprofloxacine 500 mg matin et soir de la greffe jusqu'à l'ablation de la sonde urétérale. Le taux d'ECBU positif avant l'ablation de la sonde urétérale était plus élevé en cas de dérivation interne-externe, avec 46% vs 10% (p<0,05).

Etude de qualité méthodologique médiocre comportant des biais majeurs. La pratique de l'antibioprohylaxie prolongée par fluoroquinolones de la greffe à l'ablation du drainage ne fait pas partie des pratiques courantes et n'est pas recommandée. De plus, le taux de colonisation supérieure en cas de dérivation interne-externe, sans mentions des symptômes éventuellement associés, est de peu d'utilité.

L'étude rétrospective de 2015 menée par Alci et al. [36] comparait un groupe avec JJ (posée lors de la greffe rénale ou posée secondairement après la greffe) avec un groupe sans sonde JJ. La définition d'infection urinaire n'était pas donnée dans l'article (ECBU ou signes cliniques). 26% "d'infections urinaires" étaient rapportées dans le groupe pas de JJ et 50,6% dans le groupe JJ, et de même 17,7% d'IU récidivante dans le groupe sans JJ et 37,6% dans le groupe JJ. La durée moyenne de port de la JJ était de 36 jours après la greffe. Il existait une différence significative dans le taux de survenue de bactériémie après la greffe rénale entre le groupe JJ et le groupe sans JJ.

Il s'agit d'une étude de qualité méthodologique acceptable mais il n'est pas explicité les critères utilisés pour parler d'infection urinaire (critère bactériologique ou clinique). L'information sur la différence de fréquence de survenue d'une bactériémie entre les deux groupes est intéressante, mais il est discutable de placer dans le même groupe les patients ayant bénéficié d'un placement d'emblée de la sonde JJ lors de la greffe et ceux ayant eu un placement secondaire, lié à la survenue d'une complication en l'absence de sonde JJ (obstruction, fistule et/ou sepsis). En effet, la pose secondaire de sonde JJ est le traitement d'une complication et pas l'inverse. Ces résultats sont donc biaisés et non exploitables.

L'étude rétrospective de Ooms et al. (2017) [55], étudiant les complications post transplantation rénale avec l'utilisation de 2 types de sonde urétérales externes : une sonde 8F « Covidien » (Dublin, Ireland) (= sonde A) et une sonde monoJ 7F polyurethane (Athlone Ireland) (= sonde B). Une infection urinaire était définie par un ECBU positif pour lequel une antibiothérapie a été prescrite. Tous les patients étaient traités par immunosuppresseur avec basiliximab puis tacrolimus, mycophenolate mofetil et corticoïdes. Entre janvier 2013 et janvier 2015, 366 patients ont été inclus dans l'étude, 197 (54%) ont eu la pose de la sonde urétérale externe A et 169 (46%) la sonde B. La moyenne d'âge était de 55 ans et 230 patients étaient des hommes. Il n' y avait pas de différence en termes de caractéristiques initiales entre les 2 groupes. Au total 114/366 (31%) ont eu une infection urinaire, 52/197 (26%) dans le groupe sonde A contre 62/169 (37%) dans le groupe sonde B (p=0,034).

Dans cette étude rétrospective, on ne peut pas éliminer un biais de sélection même si les caractéristiques des patients ne diffèrent pas entre les 2 groupes. Nous n'avons pas de données sur une éventuelle antibioprophylaxie notamment pour la pneumocystose. La définition d'infection urinaire est également discutable. Il n'y a pas eu d'analyse multivariée, ce qui limite la portée des résultats.

Facteurs de risque donneur vivant vs donneur décédé

Une tendance semble montrer que les reins issus de donneurs cadavériques sont plus à risque de colonisation du matériel sans qu'il y ait d'impact significatif sur les taux de bactériurie et a fortiori sur le taux d'infection (aucun sepsis n'est décrit dans cette étude).

L'étude prospective de Sarier el al. (2017) [29] a comparé le risque de colonisation de la JJ chez des patients greffés rénaux selon que le donneur soit vivant (23 patients) ou décédé (25 patients). Tout patient qui avait un ECBU positif était considéré comme infecté ; aucun critère clinique n'était utilisé. Une colonisation de la sonde JJ était présente dans 57,1% des cas dans le groupe donneurs décédés vs 25% dans le groupe donneurs vivants (p = 0,022). Un ECBU positif était présent chez 5 patients du groupe donneur décédé (23,8%) vs 2 patients du groupe donneur vivant (8,3%) (p=0,137, non significatif). Les auteurs retrouvaient 100% d'espèces BLSE pour les *E.coli* et *K.pneumoniae* isolées (3 + 3), tandis que le genre *Enterococcus* était prédominant. L'effectif estt trop faible pour permettre d'observer une différence. L'étude ne prend pas en compte les critères cliniques pourtant primordiaux.

L'étude rétrospective bicentrique de Silva et al. (2010) [37] portait sur les facteurs associés aux bactériémies après transplantation rénale. Il s'agit d'une étude cas-témoin réalisée entre 2000 et 2006. Un patient greffé rénal ayant présenté une bactériémie était apparié à un patient greffé rénal du même âge n'ayant pas présenté de bactériémie. Une sonde JJ était mise en place et retirée à 4 semaines. Au total, 185 patients avec bactériémies ont été analysés, dont 70 avaient une

bactériémie précoce (<6 mois après la transplantation). Le greffon d'un donneur décédé (OR=3,16; 95%IC [1,39-7,17]; p=0,001) ressortait de manière significative en analyse multivariée sans effet de la sonde JJ sur la mortalité à J30.

Cette étude cas-témoin cherchait à identifier les facteurs associés à la survenue d'une bactériémie au décours de la greffe rénale. L'analyse multivariée n'a pris en compte que les variables ayant un p<0,05 (car faible effectif). Cependant cela limite l'étude des autres facteurs de confusion.

Facteurs de risque rejet de greffe et reprise de fonction du greffon

Au-delà du type d'organe et de sa provenance, la reprise de fonction du greffon et à terme le rejet ou non de la greffe peut être un facteur de prédiction des bactériémies et bactériurie lors d'une pose de JJ.

En effet, l'étude rétrospective bicentrique de Silva et al. (2010) [37], entre 2000 et 2006, sur 185 patients greffés, relève, en analyse multivariée, le rejet aigu et la pose d'une JJ après la transplantation comme facteurs associés aux bactériémies précoces-dans les 6 mois après la transplantation (OR=3,69; 95%IC [1,36-9,97]; p=0,03 et OR=3,60; 95%IC [1,50 à 7,52]; p=0,002 respectivement).

Etude bien menée avec un effectif conséquent.

L'étude rétrospective monocentrique menée par Chordia et al. (2013) [38] analysait le risque de bactériurie post-transplantation selon la pose de sonde JJ chez des patients greffés rénaux entre 2007 et 2009. 395 patients ont été inclus dans l'étude, 183 dans le groupe sans JJ, 212 dans le groupe avec JJ. La bactériurie était définie par une leucocyturie et ≥10³ UFC/mL d'un microorganisme prédominant ou ≥10⁵ UFC/mL d'une flore polymorphe ou 10⁵ UFC/mL levures. En analyse multivariée, la reprise retardée de la fonction du greffon était identifiée comme étant un facteur de risque indépendant associé à une bactériurie (OR=2,12 ; 95%IC [1,20–3,77] ; p=0,01). Cette étude est bien menée avec un effectif conséquent cependant la bactériurie est analysée avec un impact clinique discutable.

L'étude de Lee et al. (2013) [30] qui évaluait les facteurs associés à la survenue d'une infection urinaire et d'une bactériémie chez 1166 greffés sur la période de janvier 2005 à décembre 2010. L'infection urinaire était définie par la présence de ≥10⁵/mL bactéries. L'infection urinaire symptomatique était décrit par la présence de ≥10⁵/mL bactéries et au moins un symptôme : sensation de fièvre décrit par le patient ou température >38°C, la dysurie ou l'urgenturie. La bactériémie était définie par une hémoculture positive. La présence d'une JJ n'était pas un facteur de risque associé à la bactériémie ou au rejet aigu du greffon.

Facteurs de risque - durée de portage de la JJ

L'étude multicentrique prospective randomisée en ouvert de Patel et al. [22], comparait la durée de sonde JJ post transplantation de 5 jours vs 6 semaines. Les patients étaient âgés de 2 à 75 ans. La procédure consistait à attacher la sonde JJ à la sonde urinaire pour pouvoir retirer les 2 en même temps à J5 post-transplantation. Dans l'autre groupe, la sonde à demeure était retirée à J5 et la sonde JJ à 6 semaines. Un traitement par triméthoprime/sulfaméthoxazole était systématique pendant 6 mois en prévention de la pneumocystose. L'objectif principal était un critère composite de complication sur sonde JJ, avec présence d'une infection urinaire dans les 3 mois post greffe, hématurie, douleur nécessitant le retrait de la sonde JJ, migration de la sonde.

Un ECBU était réalisé systématiquement à chaque visite. L'infection urinaire était définie par des signes cliniques avec une bactériurie $>10^2$ UFC/mL associée à une pyurie, ou absence de symptômes mais bactériurie 10^5 UFC/mL associée à une pyurie. Entre 2010 et 2013, 205 patients ont été inclus dans l'analyse finale, 126 dans le groupe retrait tardif et 79 dans le groupe retrait précoce de sonde JJ. A noter que 21 patients randomisés dans le groupe précoce n'ont pas pu avoir l'intervention et ont été basculés dans le groupe tardif ce qui explique la différence entre les 2 groupes. Le taux de complications avec le critère composite était plus important dans le groupe 6 semaines vs 5 jours (36/126 vs. 6/7 ; p < 0,001).

La complication principale était l'infection urinaire avec une incidence de 24% (31/126) dans le groupe tardif comparée à 7,6% (6/79) dans le groupe retrait précoce (p=0,004). Ces infections urinaires étaient pour la plupart symptomatiques (19/126, 15,1%) dans le groupe tardif, avec un taux d'infection urinaire basse plus important (11 vs 8). Dans le groupe retrait précoce de la sonde JJ, les infections urinaires asymptomatiques étaient plus fréquentes que les symptomatiques (4/79 vs 2/79). Les infections symptomatiques étaient seulement des infections urinaires basses dans ce groupe (n=2). Les microorganismes étaient *E coli* (45%), *Enterococcus faecalis* (18%) et *Klebsiella* (11%). A noter une fréquence plus importante de sténose urétérale dans le groupe retrait précoce (3,75% vs 0,8%) mais non significatif (p=0,36).

Cette étude randomisée est bien menée. Malheureusement, les problèmes techniques pour retrait précoce de la sonde a dû changer 21 patients du groupe retrait précoce au groupe retrait tardif. Cependant, une analyse de sensibilité a été réalisée et confirme les résultats. La définition d'infection urinaire n'est pas parfaite puisqu'elle comprend les colonisations et infections symptomatiques, cependant les résultats sont bien détaillés et on peut bien analyser les 2 types de définition. Cette étude est en faveur d'un retrait précoce à J5 de la sonde JJ en même temps que la sonde à demeure en post greffe rénale.

Le risque d'infection n'a été que très peu étudié. En effet, certaines études décrivent la durée de portage de la JJ car l'information est disponible, mais en considérant que ce facteur est sans rapport avec l'objectif de l'étude. Il n'existe pas beaucoup d'études concordantes et il est impossible d'estimer un risque de colonisation ou infection en fonction de la durée de port d'une sonde JJ chez un patient greffé rénal.

L'étude menée par Chordia et al. (2013) [38] analysait le risque de bactériurie post-transplantation selon la pose de sonde JJ chez des patients greffés rénaux. 183 dans le groupe sans JJ, 212 dans le groupe avec JJ. Dans le groupe avec JJ, la JJ était retirée en moyenne à 47,7 jours [14-284] après la transplantation. Dans le groupe sans JJ, l'incidence de la bactériurie était évaluée à 0–6, 6–12 semaines et 12 semaines à 1 an après la transplantation. Dans le groupe avec JJ, la bactériurie était évaluée avant son ablation, 6 semaines après son ablation, puis jusqu'à 1 an après transplantation. Il n'y avait pas de différence significative entre les 2 groupes sur la bactériurie quelle que soit la période évaluée.

Chordia et al. ont étudié rétrospectivement une population de 395 greffés rénaux sur 1 centre pendant 2 ans, cependant il faut noter la prescription de trimétoprime/sulfaméthoxazole en systématique en prévention de la pneumocystose pouvant influer sur les résultats de l'étude.

L'étude rétrospective monocentrique de Giakoustidis et al. (2008) [46] analysait les complications infectieuses post-opératoires avec ou sans pose de sonde JJ après transplantation rénale. Il n'existait pas de différence significative en termes d'infection urinaire post-opératoire (2-4% dans le groupe JJ contre 19,2% dans le groupe sans sonde JJ) (p=0,465). L'ablation de la JJ était réalisée au 14ème jour post-opératoire.

L'étude reste relativement faible au niveau effectif et la définition de l'infection urinaire n'est pas développée (pas de critère de jugement explicite a priori clinique) ceci pourrait expliquer l'absence de significativité statistique des résultats.

L'étude rétrospective monocentrique menée par Coskun et al. (2011) [39] a cherché, entre 2005 et 2010, à évaluer l'impact de l'ablation précoce de la sonde JJ post-opératoire dans une population de greffés rénaux. Dans le groupe A (n=10) la sonde JJ était retirée à J13 ou 14. Dans le groupe B (n=38), la sonde JJ était retirée plus tardivement (date non précisée). Dans ce travail, l'infection urinaire était définie par la présence de 10⁴ UFC/mL (sans signe clinique associé). L'ablation précoce semblait diminuer le taux d'infection urinaire (2% dans le groupe A vs 35% dans le groupe B), sans différence statistiquement significative entre les deux groupes (p=0,067). Il s'agit d'une étude sur petit effectif de patients greffés rénaux étudiant le taux de survenue d'IU en cas d'ablation précoce de la sonde JJ à 2 semaines post-opératoire et au-delà de 14 jours. Même si les résultats entre les deux groupes sont intéressants, la répartition post-observation a rendu les groupes tellement inégaux que la différence n'est pas statistiquement significative.

L'étude randomisée prospective monocentrique (Tavakoli et al. 2007 [23]), évaluait entre 1998 et 2001, le taux d'infection urinaire selon la pose de sonde JJ sur une population de transplantés rénaux. L'infection urinaire était définie par la présence de 10⁵ UFC/mL avec fièvre ou symptômes urinaires avec dysfonctionnement du greffon. 112 patients ont eu la pose d'une sonde JJ durant la greffe et 89 n'ont pas eu de sonde JJ. Il y a eu significativement plus d'infections urinaires dans le groupe sans JJ par rapport au groupe avec JJ (p=0,02) ce d'autant que le portage dépassait 30 jours (p=0,03). La JJ était retirée en moyenne à 74,3 jours.

Cette étude est l'une des seules à être prospective et randomisée et à avoir le mérite de définir l'infection urinaire qui est définie par un ECBU positif ET des symptômes urinaires.

L'étude rétrospective monocentrique descriptive menée par Akoh et al. (2013) [40] a comparé entre 2006 et 2010, un groupe avec JJ et un groupe sans JJ dans les suites de leur greffe rénale. L'infection urinaire était définie par la présence de symptômes associés à un ECBU positif (sans plus de précision). 54% (99/183) des patients avec JJ ont développé une infection urinaire contre 38,1% (32/84) du groupe sans JJ (p= 0,0151). De plus, toutes les infections urinaires majeures (infections urinaires à risque de complication, pyélonéphrites, sepsis) sont survenus dans le groupe des patients avec sonde JJ. Les JJ insérées pour moins de 30 jours étaient associées à un taux d'infection plus élevé de 58,3% (49/84) comparativement à un taux de 48% (47/98) pour les JJ insérées pour plus de 30 jours (p=0,163). Le délai médian d'apparition de l'infection urinaire dans le groupe JJ était de 10,5 jours, 75 % des infections survenant avant le 38ème jour post-opératoire.

Ces résultats sont non concordants avec la plupart des autres études sur le sujet qui tendent à dire qu'en cas de portage de courte durée <2 semaines, les taux d'infections sont identiques avec ou sans JJ et que c'est la durée de portage qui influence la fréquence des infections symptomatiques et surtout la colonisation.

Dans l'étude de Huang et al. (2012) [47], 365 patients greffés rénaux de donneurs décédés ont été divisés en 2 groupes : groupe 1 (n=186) avec portage de sonde JJ portée pendant 6 semaines et groupe 2 (n=179) avec sonde JJ portée pendant 3 semaines en post-opératoire. Un ECBU était réalisé toutes les semaines. Une antibiothérapie préventive était prescrite pendant une semaine en post-opératoire. Le critère de jugement principal était l'apparition de complications définies par fistule, obstruction ou fuite urinaire. Le critère secondaire était l'apparition d'une infection urinaire

définie par un ECBU positif avec bactériurie >10⁵/mL et l'apparition de signes fonctionnels d'irritation sur sonde JJ. Les patients n'étaient pas différents sur le plan des comorbidités et de l'immunodépression. La sonde à demeure était laissée en place en moyenne 3,6 jours sans différence entre les 2 groupes. Il y avait significativement plus d'infections urinaires dans le groupe JJ 6 semaines vs 3 semaines (15/186 vs 4/179 ; p=0,012). Il y avait également plus de signes fonctionnels urinaires irritatifs dans le groupe porteur de JJ pendant 6 semaines (42/186 vs 16/179 ; p=0,001).

Il n'y a pas de données sur la chirurgie réalisée ni de détails sur le type d'antibiothérapie préventive prescrite ou de détails sur les microorganismes.

Parapiboon et al. (2012) [24,25] a mené un essai prospectif randomisé entre 2010 et 2011 pour étudier l'intérêt d'un retrait précoce de la sonde JJ après greffe rénale. Il y avait un groupe chez qui la JJ était retirée à J8 post-opératoire et l'autre à 15 jours. La bactériurie était définie par un ECBU positif avec ≥10³ sur sonde vésicale ou ≥105 sur urines. Les infections urinaires étaient classées en 3 catégories : infection urinaire symptomatique ou non et urosepsis. Il était constaté une diminution significative de la proportion de bactériuries dans le groupe ablation précoce versus ablation à 15 jours (40,5% vs 72,4% respectivement ; pas de p).

Pas de précision sur la proportion des patients ayant présenté une colonisation vs IU symptomatique. Pas de statistique. Protocole d'antibioprophylaxie céfuroxime per-op puis triméthoprime/sulfamétoxazole 3 jours post-greffe.

L'étude rétrospective bicentrique de Silva et al. (2010) [37] identifie la pose de sonde JJ après la transplantation comme facteur significativement associé à une bactériémie (OR=3,60; 95%IC [1,50-7,52]; p=0,002). (Etude décrite au-dessus).

Facteurs de risque – sexe féminin

Ce facteur de risque est très bien décrit.

Dans l'étude de Chordia et al. (2013) [38], le sexe féminin était un facteur de risque indépendant significativement associé à la bactériurie (OR=2,5; 95%IC [1,5-4,3]; p=0,001) en analyse multivariée.

L'étude de Lee et al. (2013) [30] évaluait les facteurs associés à la survenue d'une infection urinaire et d'une bactériémie chez 1166 greffés sur la période de janvier 2005 à décembre 2010. L'infection urinaire était définie par la présence de ≥10⁵ UFC/mL bactéries. L'infection urinaire symptomatique était décrit par la présence de ≥10⁵ UFC/mL bactéries et au moins un symptôme : fièvre ressenti par le patient ou température >38°C, la dysurie ou l'urgenturie. La bactériémie était définie par une hémoculture positive. Le sexe féminin était identifié comme facteur de risque indépendant associé à l'infection urinaire (HR=2,9 ; 95%IC [2,2-3,7] ; p<0,001).

A noter que l'infection urinaire ici décrite se rapporte à colonisation ou à la bactériurie.

L'étude menée par Osman et al. (2005) [26] est une étude comparative randomisée sur 100 patients, comparant pose de JJ vs pas de JJ pour les greffés rénaux de donneurs vivants. 19/50 (39,6%) patients dans le groupe JJ ont présenté une infection urinaire (définie comme ECBU positif avec plus de 10⁵ microorganismes/mL) vs 9/50 (18%) dans le groupe sans JJ (p=0,02). Le sexe féminin était retrouvé comme facteur de risque indépendant d'infection urinaire post opératoire en analyse multivariée (p=0,01).

Une fois de plus, on parle d'infection urinaire pour colonisation ou bactériurie.

L'étude de Mathe et al. 2010 [41] est rétrospective et monocentrique. Elle comparait entre 2002 et 2006, 157 patients avec pose de JJ pendant la greffe rénale vs 153 sans. L'âge moyen était de 51 ans. L'infection des voies urinaires était définie par la présence d'un symptôme tel que fièvre, dysurie, urgenturie, pollakiurie ou sensibilité sus-pubienne et un ECBU positif ≥ 10⁵ microorganismes/mL ou deux des signes cliniques décrits avec une pyurie ou <10⁵ UFC/mL si le patient prenait des antibiotiques. Les bactéries les plus fréquemment retrouvées étaient *Entérocoque* et *E. coli*. L'analyse multivariée incluant l'âge, le sexe, l'IMC, le diabète, la durée de la dialyse avant la greffe, la durée du geste opératoire, la pose de sonde vésicale, la prescription de Tacrolimus, les risques supplémentaires (définis comme l'âge supérieur à 60 ans ou plus de 50 ans avec au moins un des risques suivants facteurs : maladie coronarienne, maladie artérielle périphérique, diabète sucré) et la durée d'ischémie froide, seul le sexe féminin était retrouvé comme facteur de risque d'infection urinaire (p=0,001).

Etude rétrospective mais large effectif. Il aurait été intéressant d'inclure la pose de sonde JJ dans l'analyse multivariée (p=0,65 en analyse univariée).

L'étude prospective monocentrique non randomisée menée par Bonkat et al. (2012) [42] est une sous-étude de l'étude de Bonkat 2011 [18] avec la même méthodologie mais avec une analyse spécifique des patients greffés rénaux. 76 patients étaient inclus. Le taux de colonisation était de 4% (ECBU au retrait de la sonde JJ) et 27% par la méthode de sonication des sondes JJ à leur retrait (p<0,001). 18 prélèvements étaient positifs par sonication seule. Les micro-organismes étaient : *Enterococcus* (31%) SCN (19%), *Lactobacillus* (19%), *E. coli* (11%), *Candida* (8%), *Strepto sp.* (4%), *Gardnerella* (4%), *P. aeruginosa* (4%). Seul le sexe féminin était associé à la colonisation urinaire (OR=3,8 [1,3-11,8], p=0,02). Pas d'effet de la colonisation urinaire (sonde JJ et ECBU positif) sur la fonction rénale.

Il s'agit d'une analyse en sous-groupe de l'étude Bonkat 2011. Elle a l'avantage d'avoir étudié les conséquences de la colonisation de la sonde JJ sur la fonction rénale ce qui pourrait avoir un impact clinique. La colonisation de la sonde JJ n'a aucune conséquence sur la fonction rénale.

Facteurs de risque - âge

L'étude menée par Lee et al. (2013) [30] évaluait les facteurs associés à la survenue d'une colonisation urinaire et/ou d'une bactériurie chez 1166 greffés entre 2005 et 2010. L'âge était un facteur de risque indépendant significativement associé à la bactériémie (HR=1,1; 95%IC [1,0-1,2], p=0,03).

Facteurs de risque - sondage vésical

L'étude menée par Chordia et al. (2013) [38] identifiait, en analyse multivariée, la durée du sondage post-op>5 jours comme facteur de risque de bactériurie (OR=4,7; 95%IC [1,3–17,6]; p=0,02).

L'étude de Lee et al. (2013) [30] évaluait les facteurs associés à la survenue d'une infection urinaire et d'une bactériémie chez 1166 greffés sur la période de janvier 2005 à décembre 2010. L'infection urinaire était définie par la présence de ≥10⁵ UFC/mL. L'infection urinaire symptomatique était décrit par la présence de ≥10⁵ UFC/mL et au moins un symptôme : fièvre ressenti par le patient ou température >38°C, la dysurie ou l'urgenturie. La bactériémie était définie

par une hémoculture positive. La durée de sondage vésical >7 jours était un facteur de risque indépendant significativement associé à la bactériémie (HR=3,9; 95%IC [2,8-5,4]; p <0,001).

Dans l'étude de Zomorrodi et al. [43], 65 patients greffés rénaux de donneurs vivants ont été évalués. Tous les patients avaient une pose de sonde JJ et de sonde vésicale. Pour 30 patients, la sonde urinaire était retirée à J6 puis des auto-sondages étaient réalisés en post-mictionnel pour éviter les résidus. Dans l'autre groupe la sonde vésicale était retirée à J6 sans que des auto-sondages ne soient mis en place. L'objectif était de comparer la colonisation urinaire au retrait de la sonde vésicale, au retrait de la sonde JJ par ECBU et également la colonisation de la JJ avec mise en culture de la sonde JJ. Dans le groupe avec auto-sondages par rapport à l'absence d'auto-sondages : pas de différence sur la positivité de l'ECBU au retrait de la sonde vésicale (33% vs 40% respectivement). En revanche, l'ECBU positif et la culture positive de la JJ au retrait de la sonde JJ étaient moins fréquent dans le groupe avec auto-sondages vs sans auto-sondages (3,3% vs 34,2% et 3,3% vs 34,2% ; p<0,002).

Nous notons l'absence de données sur le type de sonde JJ posée ou sur la technique chirurgicale de greffe rénale. Il n'y a pas eu d'étude de l'infection urinaire mais seulement la colonisation. Intérêt pratique très limité.

Facteurs de risque chez les patients non greffés

Facteurs de risque – durée de portage

L'étude prospective monocentrique menée par Klis et al. en 2009 [44] évaluait le taux de colonisation de la sonde JJ à l'ablation ainsi que les facteurs de risque liés à la survenue de cette colonisation. Soixante-cinq patients nécessitant une pose de sonde JJ unilatérale (hors pyélonéphrite obstructive) ont été inclus. Un ECBU avant ablation de JJ était réalisé et la sonde JJ était envoyée en 3 morceaux (proximal, milieu et distal) en bactériologie à l'ablation. La sonde JJ est restée en place pendant 20 à 30 jours chez 14 patients, 30-90 jours chez 34 patients et plus de 90 jours chez 17 patients. Aucun patient n'a fait d'infection urinaire symptomatique mais tous les patients avaient reçu 5 jours de quinolone en post-opératoire. Les résultats de l'étude confirment que la durée de portage de la JJ dans les voies urinaires est associée à un taux élevé de colonisation bactérienne de la JJ (64/65 patients) (98,5%) mais que le risque de colonisation urinaire (ECBU positif au retrait de la sonde JJ) est environ quatre fois plus faible (17/65 patients). De plus, le taux d'ECBU positifs augmente avec la durée de portage de la sonde JJ (p<0,05). Les résultats suggèrent un grand écart entre l'urine et la culture de la JJ, aussi bien en termes de présence ou non de bactéries que d'espèces de bactéries retrouvées (seulement 11 prélèvements comportaient même bactérie entre JJ et ECBU). Les résultats démontrent que la durée de portage de la JJ impacte significativement le taux d'ECBU positif. Pas de relation significative observée entre la culture urinaire ou de la JJ et le sexe, la présence de diabète sucré, l'indication de la JJ ou la technique de pose de la JJ.

A noter le faible effectif et le protocole d'antibioprophylaxie post-opératoire prolongé ne correspondant pas aux recommandations de bonne pratique actuelles.

L'étude prospective monocentrique menée par Paick et al. en 2003 [45] portait sur l'évaluation de la colonisation et des IU après différentes périodes de portage d'une sonde JJ. Cinquante-sept JJ sur 52 patients ont été évalué. Tous les patients ont reçu 2 à 3 jours d'antibiotiques post-pose de JJ. Au retrait de la sonde JJ, un ECBU était réalisé et les parties distale et proximale de la sonde

JJ étaient envoyée en culture après grattage de la JJ au scalpel. Plus la durée de sonde JJ en place était longue, plus la colonisation de la JJ était importante (aucune JJ n'était colonisée dans les 2 semaines suivant sa mise en place, mais 25 JJ colonisées (44 %) après 2 semaines et 6/8 (75%) après 12 semaines) (p<0,05). Pas de différence du taux de colonisation selon le genre (homme 46% vs femme 42%, p > 0,05) et selon l'âge (p>0,05). Au retrait de la sonde JJ, seulement 6 patients avaient un ECBU positif. Seulement 9 stents (32%) posés pour lithiase, et 10 (46%) pour tumeur étaient colonisés contre 86% pour les autres causes d'obstruction (p<0,05). A noter, tout comme dans l'étude précédente, le faible effectif et le protocole d'antibioprophylaxie post-opératoire prolongé ne correspondant pas aux recommandations de bonne pratique actuelles. Il est utile de souligner que la méthode de recueil des microorganismes sur la sonde JJ est discutable.

L'étude prospective monocentrique menée par Ozgur et al. en 2013 [48] évaluait le taux de colonisation des JJ en fonction du temps sur une cohorte prospective de 130 patients pris en charge pour lithiase (117), endopyélotomie (3) et URS souple diagnostique (10). La durée moyenne de portage de la JJ était de 27 jours [14-72]. Un ECBU était réalisé à la pose et au retrait de la sonde JJ. La sonde JJ était envoyée en bactériologie en 3 morceaux (proximal, le milieu et distal). La colonisation de la sonde JJ était retrouvée dans 2,2% des cas (1 patient) pour une durée < 4 semaines, dans 2,9% des cas (2 patients) pour une durée comprise entre 4 et 6 semaines et 25% (7 patients) pour un portage > 6 semaines (p<0,05). L'ECBU n'était positif que dans un seul cas.

Nous notons que la méthode de recueil des microorganismes sur les sondes n'est pas une technique actuellement recommandée pour l'analyse des sondes JJ (méthode Brun-Buisson).

L'étude menée par Rahman et al. (2010 reprise en 2012) [49,50] évaluait la fréquence de la colonisation urinaire en cas de port de sonde JJ et recherchait les facteurs associés. Un ECBU était réalisé au moment du retrait de la sonde JJ et la partie distale de la sonde elle-même était envoyée en bactériologie. Au total, 45% des sondes JJ étaient colonisées : 71,4% après 6 semaines, 33,3% entre 4-6 semaines et 23,5% dans les 4 semaines suivant la pose (p<0,001). Une bactériurie était retrouvée chez 21% des patients de la cohorte. Le taux de stent colonisé était supérieur aux ECBU positifs (45% de stents colonisés contre 21% d'ECBU positives. La bactériurie et la colonisation de la sonde JJ étaient plus fréquentes en cas de d'une durée prolongée de portage de la JJ (p=0,045 et p<0,001, respectivement).

L'étude prospective monocentrique observationnelle de Al ghazo et al. publiée en 2010, [15] avait pour objectif principal de définir les facteurs associés à la colonisation de la sonde JJ et à la bactériurie. Etaient exclus les patients ayant une bactériurie avant la pose de la sonde JJ, une antibiothérapie au moment de la pose de la sonde JJ pour une infection urinaire ou autre, les enfants, et la migration des sondes JJ. Tous les patients sans bactériurie au moment de la pose avaient une antibioprophylaxie par ciprofloxacine 500 x2/J pendant 5 jours. Un ECBU était réalisé au retrait de la sonde JJ et la sonde JJ était envoyée en bactériologie avec culture après grattage de la sonde avec un scalpel. 120 patients ont été inclus. La moyenne d'âge était de 42,5 ans, 62 hommes et 58 femmes. 69 patients n'avaient aucune comorbidité, 18 patients une HTA, 16 patients un diabète sucré, 11 une insuffisance rénale chronique et 6 un cancer. L'indication de pose de la JJ était : calcul (103 patients), cancer (6 patients), autres raisons (11 patients). La durée de pose de la sonde JJ était comprise entre 1 et 30 jours (41 patients), 31-60 jours (34 patients) 60-90 jours (28 patients) et >90 jours pour 17 patients. 29 (24.2%) patients avaient une

sonde JJ colonisée dont 27 avaient également un ECBU positif. La durée de port de sonde JJ (p<0,01), le diabète (p<0,003), l'insuffisance rénale chronique (pas de définition) (p<0,009) et le cancer (p<0,01) étaient plus fréquent chez les patients ayant une culture positive de JJ positive et un ECBU positif. L'HTA et l'indication de la pose de sonde JJ n'était pas retenus comme facteurs associés.

Dans cette étude, il n'y a pas eu d'analyse multivariée. Nous n'avons pas de définition de l'insuffisance rénale chronique et nous n'avons pas d'information sur le type de diabète et si il est compliqué ou non. De plus le critère de jugement n'est pas pertinent cliniquement, du moment qu'on étudie une colonisation urinaire ou de la sonde JJ mais pas une infection.

Dans l'étude prospective de Riedl et al. (1999) [17] portant sur 71 patients (93 JJ en polyuréthane), la durée de portage de la sonde JJ était significativement associée à un ECBU positif (p=0,02). L'objectif était d'analyser la fréquence de la bactériurie et de la colonisation des JJ, la corrélation entre la colonisation et la durée de séjour et la réduction possible de la colonisation par une antibioprophylaxie. Deux groupes ont été constitués : un groupe avec des patients porteurs de JJ au long cours pour un obstacle lié à une pathologie maligne, l'autre groupe était constitué de patients porteurs de JJ pour des causes aiguës avec retrait de la JJ au maximum 38 jours après sa pose. Dans le groupe 1, 9 patients (27 JJ), soit 100%, des patients avaient une bactériurie. Pour le groupe 2, il y avait 62 patients (66 JJ) porteurs d'une JJ pendant en moyenne 14,3 j. Parmi ces patients, 30,7% n'avaient pas de bactériurie et des JJ stériles ; 14,5% avaient la même bactérie identifiée dans les urines et sur la JJ ; 54,8% avaient un ECBU différent de la culture de la JJ. La durée de séjour des patients avec bactériurie était significativement plus longue que celle des patients ayant un ECBU stérile (p = 0,02). L'ECBU et la sonde JJ étaient stériles chez 5 femmes (16 %) et 14 hommes (47 %).

Cette étude ne porte que sur les patients ayant une bactériurie même si 7 épisodes septiques ont été notés.

Dans l'étude prospective monocentrique menée par Kehinde et al. en 2002 [13] sur 250 patients nécessitant une pose de sonde JJ unilatérale, (cf. Colonisation bactériurie et fungiurie de plus de 10⁵ UFC/mL avec 1 à 2 bactéries ou levures identifiée maximum), les facteurs associés à la colonisation urinaire (ECBU) et de la sonde JJ étaient : la durée de sonde JJ (à partir de 30 jours) (p<0,01), le sexe féminin sans antécédent (p<0,001), l'insuffisance rénale chronique (définie par créatinine >200 umol/L) (p<0,01), et la néphropathie diabétique (p<0,01). Le diabète n'était pas un facteur significatif de colonisation (p=0,05).

L'étude prospective monocentrique de Kehinde et al. en 2004 [9], a inclus 250 patients nécessitant une pose de sonde JJ unilatérale (hors pyélonéphrite obstructive), et évaluait le taux de colonisation de la sonde JJ à l'ablation ainsi que les facteurs de risque liés à la survenue de celleci. Les résultats indiquent 4,8% ECBU positif avant mise en place de sonde JJ, 16,8% ECBU positif au retrait de la sonde JJ, 41,6% culture du stent positive (dont 60% ECBU stérile). Les facteurs de risque de colonisation JJ et d'infection urinaire retrouvés étaient : la durée de portage de la sonde JJ, le sexe féminin et les maladies systémiques (diabète, insuffisance rénale, néphropathie diabétique).

Cette étude analyse la même population que celle dans Kehinde 2002.

L'étude de Bonkat et al. menée en 2011 [18] avait comme objectif principal de déterminer le taux de détection de colonisation de sonde JJ par une méthode de sonication. 408 stents ont été analysés chez 300 patients. Les indications de pose de JJ étaient : Post urétéroscopie 30%,

Transplantation rénale 17%, uropathie obstructive 17%, Hydronéphrose secondaire à un cancer 6%, LEC dans 4% des cas, avec 25% d'autres indications. La colonisation de la sonde JJ par méthode de sonication était retrouvée dans 36% des cas (145/408). La fréquence de colonisation urinaire (ECBU+ lors du retrait de la sonde JJ) était de 14,7% (60/408). En analyse multivariée, la pose d'une sonde JJ au long cours (p<0,005) et la durée de port de la sonde JJ (dès 30 jours, p<0,005), la présence d'une infection urinaire lors de la pose de la sonde JJ (p<0,001), le sexe féminin (p<0,001), étaient associés à la colonisation de la sonde JJ.

Cette étude prospective monocentrique a étudié la colonisation de la sonde JJ au moment de l'ablation de celle-ci. Une colonisation de la sonde JJ était retrouvée dans 36% des cas, une colonisation urinaire dans 15% des cas seulement. Cette étude ne rapportait pas le taux d'IU fébriles. Les comorbidités n'ont pas non plus été étudiées et n'ont donc pas été analysées en multivariée.

Facteurs de risque – type de sonde (JJ, urétérale, néphrostomie...)

L'étude menée par Barnes et al. en 2014 [27] avait pour objectif principal de comparer la qualité de vie et la survenue de complication après pose de sonde JJ simple ou sonde JJ avec fil d'extraction. D'octobre 2011 à Mai 2014, tous les patients ayant une urétéroscopie pour calcul étaient éligibles. Au final 68 patients ont été inclus (33 dans le groupe avec nœud d'extraction, et 35 sonde JJ simple). Le taux d'infection urinaire symptomatique était identique dans les 2 groupes (9%).

Cette étude prospective randomisée monocentrique comparait la survenue d'infection urinaire, sans définition précise de celle-ci, sans notion de fièvre associée, entre deux groupes de patients ayant bénéficié de la pose d'une sonde JJ en fin d'urétéroscopie, la sonde JJ étant laissée en place avec ou sans fil d'extraction. Une IU survenait dans 9% des cas, dans une même proportion dans les deux groupes. A noter que la durée de la sonde de JJ ne devait pas dépasser 7 jours.

Ces résultats sont superposables à ceux de l'étude de Frölich et al. en 2017 [51]. Dans cette étude, les taux de survenue des infections post opératoires après pose de sonde JJ avec ou sans fil d'ablation, dans un contexte de maladie lithiasique étaient similaires (7,9% vs 5,6%; p=0,49).

L'étude menée par Laube et al. (2007) [52] évaluait la tolérance et la formation de biofilm sur des JJ enduites de Diamant Carbone (DLC) testées chez 10 patients présentant des signes fonctionnels urinaires gênants suite à la pose de leur JJ et ayant une indication de drainage urétéral chronique. Aucun biofilm cristallin n'était retrouvé sur les JJ DLC. Une JJ enduite de « Diamant-carbone » pourrait diminuer la formation du biofilm et donc l'incrustation de la JJ et des effets secondaires qui s'en suivent.

Le type d'étude n'est même pas précisé. Très faible effectif et peu de données disponibles. Ces résultats nécessitent d'être confirmés dans des études prospectives à plus large effectif.

L'étude prospective de Cadieux (2009) [54] étudiait le suivi des infections sur sonde double J avec la pose d'une sonde double JJ classique pendant 3 mois puis la pose d'une sonde double JJ imprégnée au triclosan (antibiotique avec activité anti inflammatoire) pendant 3 mois. Une antibiothérapie était prescrite après la pose de sonde JJ simple (durée non connue), tandis qu'aucune antibiothérapie n'était prescrite après la pose de sonde JJ imprégnée de Triclosan. La durée moyenne de portage avant l'étude était de 5 ans (0,7–12,8) pour des pathologies diverses (sténose urétérale post radiothérapie, fibrose rétro péritonéale, cancer). Aucune différence n'a été observée en termes d'infection entre une sonde double J sans triclosan+antibiotique contre sonde

double J avec triclosan sans antibiotique. Sur les 8 patients, les sondes sont revenues colonisées avec les mêmes microorganismes que ceux qui ont été retrouvés avant la pose de la sonde JJ. Cette étude ne met pas en évidence d'avantage de l'imprégnation des sondes double J probablement en raison de son faible effectif.

Facteurs de risque – antécédents infectieux

Aucune étude identifiée

Facteurs de risque – indication de la pose

Les deux études menées par Pengfei et al. en 2011 [20,21] sont des méta-analyses comparant les complications et la tolérance post-LEC et post-urétéroscopie dans 2 groupes : JJ préventive ou pas de JJ. Dans l'étude post LEC, 8 essais randomisés ont été inclus soit 876 patients. (453 avec stent et 423 sans stent). Pas de différence en termes d'efficacité, ni de complication infectieuse urinaire. Par contre, plus de symptômes fonctionnels du bas appareil urinaire dans le groupe avec stent (p<0,001). Dans la méta-analyse post-urétéroscopie, 16 essais randomisés ont été inclus soit 1573 patients (776 avec stent et 797 sans stent). La seule différence observée était sur le temps opératoire et sur les symptômes du bas appareil urinaire (p=0,009 et p<0,01 respectivement). Pas de différence en termes de fièvre ou infection urinaire.

Pas de notion de prévalence de ces épisodes infectieux post-LEC et post-URS, seule une étude comparative est réalisée. L'évaluation du risque infectieux n'était pas l'objectif principal de ces 2 méta-analyses.

L'étude prospective monocentrique observationnelle de Al ghazo et al. publiée en 2010 [15] avait pour objectif principal de définir les facteurs associés à la colonisation de la sonde JJ et à la bactériurie. L'indication de la pose de sonde JJ n'était pas retenue comme facteur associé.

Facteurs de risque – insuffisance rénale

L'étude prospective monocentrique de 2007 de Akay et al. [14] a étudié la colonisation des segments proximal et distal de la sonde JJ et le taux d'ECBU positif au retrait de la sonde JJ, en excluant les infections urinaires hautes. Parmi les 195 sondes JJ analysées, 47 (24%) étaient associées à une infection urinaire basse (définie par un ECBU positif), 67 (34%) à une colonisation du segment distal de la sonde JJ et 61 (31%) à une colonisation du segment proximal. L'insuffisance rénale chronique (sans définition précise), la grossesse et le diabète étaient associées à la présence d'un ECBU positif (infection urinaire basse) (p<0,001, p<0,01 et p<0,01 respectivement).

Le temps de portage de la sonde et les circonstances de pose étaient majoritairement liés à une pathologie lithiasique, sans une homogénéité d'indications. Les circonstances de pose (en urgence ou pas, sepsis ou pas) n'étaient pas rapportées. Il manque la définition de l'insuffisance rénale chronique. La méthode de culture des JJ n'est pas décrite.

Dans l'étude menée par Kehinde et al. en 2002 [13], l'insuffisance rénale chronique (définie par créatinine >200 umol/L) était significativement associée à la colonisation de la sonde JJ et à l'ECBU positif (p<0,01 pour les 2).

L'étude rétrospective de Harraz et al. (2014) [53] évaluait, chez 103 patients, la pose de sonde JJ bilatérale ou sur un rein unique avec au moins trois mois de portage, entre février 2009 et septembre 2012. Une antibioprophylaxie, par une dose de céphalosporine de 3ème génération était réalisée avant et après la pose de sonde(s) JJ puis une antibiothérapie d'entretien par sulfamethoxazol/trimethoprim ou nitrofurantoin était effectuée (durée non précisée). Il y avait 71,4% d'hommes avec un âge moyen de 54 ans. La cause de pose de sonde JJ était une lithiase dans 65% des cas, et une compression extraluminale par une fibrose rétro péritonéale dans 35% des cas. Après la pose de sonde JJ, 68 (66%) avaient une détérioration de la fonction rénale avec une clairance eGFR<60 mL/min. Une ECBU positive à trois mois était associée à une fonction rénale dégradée (majoration de 20% de la clairance) dans 66% des cas contre 34% en cas d'ECBU négative (analyse univariée, OR=3,775; 95%IC [1,669-8,534]; p=0,001 et en analyse multivariée, OR=3; 95IC [1,227-7,350]; p=0,016). En plus de l'ECBU positif, il a été noté qu'un antécédent d'insuffisance rénale chronique (eGFR<60 mL/min) (p=0,001) et une obstruction extraluminale (p=0,001) étaient des facteurs associés à la baisse de la fonction rénale. Cependant, ces résultats sont à interpréter avec prudence puisque les patients présentaient d'autres comorbidités comme l'hypertension artérielle et le diabète.

Facteurs de risque – diabète sucré, néphropathie diabétique

Dans l'étude de Akay et al. [14] (décrite ci-dessus) le diabète sucré (p<0,01) était associé à la présence d'un ECBU positif (colonisation).

L'étude prospective monocentrique observationnelle de Al ghazo et al. publiée en 2010, (décrite ci-dessus) [15] avait pour objectif principal de définir les facteurs associés à la colonisation de la sonde JJ et à la bactériurie. La durée de sonde JJ, le diabète sucré, l'insuffisance rénale chronique (pas de définition) et le cancer étaient associées à la colonisation de la sonde JJ et à la bactériurie (p<0,01; p<0,003; p<0,009; p<0,01 respectivement).

A noter, l'ensemble de la population étudiée a reçu à titre "préventif" une antibiothérapie de 5 jours péri opératoire.

Dans l'étude menée par Kehinde et al. en 2002 [13], la néphropathie diabétique était significativement associée à la colonisation de la sonde JJ et à l'ECBU positif (p<0.01 pour les 2). Le diabète n'était en revanche pas un facteur significatif de colonisation (p=0,05).

Facteurs de risque – sexe féminin

L'étude prospective monocentrique non randomisée menée par Kozyrakis et al. (2018) [16] avait pour objectif principal de définir la fréquence et les facteurs associés à la colonisation des sondes JJ lors de leur retrait. Toutes les sondes étaient en polyuréthane sauf 2 en silicone. La pose de sonde JJ était encadrée par une antibioprophylaxie par aminoside ou C2G 30 à 60 min avant le geste. Entre janvier 2016 et mars 2017, tous les patients consécutifs avec retrait de sonde JJ étaient inclus. La sonde JJ était alors envoyée entièrement en bactériologie pour analyse. 105 patients ont été inclus. 25 (23,8%) avaient un cancer, 10 (9,5%) avaient un diabète sucré et 8 (7,6%) avaient une insuffisance rénale chronique. Les motifs de pose de sonde JJ étaient : lithiase (57%), hydronéphrose (6%), cancer (5%), syndrome de la jonction (4%), FRP (1%), anastomose urétéro-urétérale (1%), PNA obstructive (27%). La durée du stent était de 5 à 25 semaines (moyenne 10,4 semaines). 78 patients (74%) avaient une sonde JJ colonisée. En analyse

univariée, seul le sexe féminin était associé à une colonisation de la sonde JJ (OR=3,70 ; 95%IC [1,40-9,75] ; p=0,008).

Le taux de colonisation, de 74% à 10 semaines de portage, était ici plus élevé que dans les études précédentes mais cette étude a inclus les patients pris en charge initialement pour PNA obstructive. Nous notons l'absence d'analyse multivariée.

Dans l'étude menée par Kehinde et al. en 2002 [13], seul le sexe féminin dans le sous-groupe de patients sans antécédent (absence de diabète et d'IRC) était significativement associé à la colonisation de la sonde JJ et l'ECBU positif (p<0,001).

L'étude de Bonkat et al. menée en 2011 [18] avait comme objectif principal de déterminer la détection de colonisation de sonde JJ par une méthode de sonication. Le sexe féminin était associé à la colonisation de la sonde JJ (p<0,001).

Facteurs de risque – pose dans un contexte infectieux

Dans l'étude de Kozyrakis et al. (2018) [16], le risque de colonisation de la sonde JJ était augmenté de 2,56 fois dans le groupe de patient ayant une pose de sonde JJ pour PNA obstructive par rapport aux autres motifs de pose de sonde JJ mais non significatif en analyse univariée (p=0,115).

L'étude de Bonkat et al. menée en 2011 [18] avait comme objectif principal de déterminer la détection de colonisation de sonde JJ par une méthode de sonication. La présence d'une infection urinaire lors de la pose de la sonde JJ, était associée à la colonisation de la sonde JJ (p<0,001).

Facteurs de risque - âge

L'étudier la sensibilité et spécificité de la bandelette urinaire pour la positivité de l'ECBU avant retrait de sonde JJ. Entre 2013 et 2015, tous les patients ayant un retrait de sonde JJ dans ce centre étaient inclus. 122 patients ont été analysés, 66% ayant une urolithiase, 22% une transplantation rénale, et 12% d'autres pathologies (sténoses sur cancer, post-traumatiques ou autres compression extrinsèque). L'ECBU positif était défini par une bactériurie >10⁴ UFC/mL avec moins de 3 bactéries dans la culture. 17(13.9%) patients avaient un ECBU positif. La sensibilité et spécificité de la BU pour la positivité de l'ECBU étaient respectivement de 100%/34% pour la leucocyturie, de 30%/84% pour la présence de nitrites et 100%/8% pour l'hématurie. En analyse multivariée, l'âge était un facteur de risque d'ECBU positif (OR=1,24; 95%IC; [1,03-1,53]; p NP) ainsi que la présence d'une leucocyturie à la BU (OR=6,84; 95%IC; [1,34-infini]; p=0,046).

Dans cette étude, les patients transplantés sont inclus dans l'analyse. Nous avons très peu de données sur les caractéristiques des patients (l'âge, les comorbidités, la durée de la greffe). L'objectif initial de l'étude était de démontrer l'intérêt de la BU dans le diagnostic d'une infection de sonde JJ mais la définition de l'infection de sonde JJ n'est pas cliniquement pertinente.

Facteurs de risque – autres (obésité, immunodéprimés, Bricker)

Dans l'étude de Al ghazo et al, [15] le cancer (p<0,01) était associé à la colonisation de la sonde JJ et à la bactériurie.

Facteurs de risque – bactériurie

- o Faut-il faire un ECBU pour enlever une sonde JJ
- Faut-il faire un ECBU pour changer une sonde JJ? (combien de bactériuries préopératoires vont elles se compliquer en post op avec ou sans traitement antibiotique)

Dans l'étude prospective de Riedl et al. (1999) [17] décrite ci-dessus, l'administration d'antibiotiques ne diminue pas le taux de colonisation urinaire que cela soit dans le groupe sonde JJ au long cours ou sonde JJ <38 jours. Chez 42 des 62 patients du groupe JJ <38 jours, les taux de colonisation étaient les mêmes que le patient ait reçu ou non des antibiotiques (70% vs 65%) (pas de p).

Synthèse Q1 : Indications et modalités de prévention des infections sur matériel endourinaire (sonde JJ, sonde urétérale)

Conclusion des données de la littérature

Passé un délai de 90 jours, 100% des sondes JJ sont colonisées (niveau de preuve 3).

Il n'y a pas toujours d'association entre colonisation de la sonde JJ et bactériurie. Une sonde JJ colonisée est associée à un ECBU positif dans 25 à 70% des cas (niveau de preuve 3).

L'homologie entre les bactéries isolées sur la sonde mise en culture et la bactérie mise en évidence sur l'ECBU est faible (15%) (niveau de preuve 3).

Chez un patient porteur d'une sonde JJ, l'ECBU est polymicrobien dans 4,4 à 44,4% des cas (niveau de preuve 3).

L'augmentation de la fréquence de la colonisation de la sonde JJ est significativement associée à la pose d'une sonde double J en contexte infectieux (pyélonéphrite obstructive) (niveau de preuve 3), la durée de port (niveau de preuve 3), le sexe féminin (niveau de preuve 3), la grossesse (niveau de preuve 3), le diabète sucré (niveau de preuve 3) et l'insuffisance rénale chronique (niveau de preuve 3).

Dans le contexte de la greffe rénale, la mise en place d'une sonde JJ si elle est retirée précocement (<15 jours post opératoire) ne semble pas majorer le risque d'infection du site opératoire. En revanche, la mise en place d'une JJ semble majorer le risque de bactériémie.

La pose d'une JJ avant la réalisation d'une séance de LEC ne semble pas majorer le risque infectieux post-opératoire (niveau de preuve 2). Pour une urétéroscopie, les données sont contradictoires.

Le délai médian de survenue d'une infection urinaire au décours de la pose d'une sonde JJ est d'environ 10 jours (niveau de preuve 3).

Staphylocoque, E. coli, Klebsiella, Pseudomonas, Entérocoque et Candida sont les microorganismes les plus souvent responsables de colonisation ou d'infection urinaires (niveau de preuve 3).

Le type de drainage (néphrostomie vs matériel endo-urétéral) influe sur la proportion d'IU ou de colonisation liées à des bactéries MDR. Un drainage des voies urinaires supérieures par voie percutanée est un facteur de risque d'infection ou de colonisation à bactérie MDR (niveau de preuve 3).

Le risque d'infection sur matériel semble d'autant plus important que le matériel reste implanté longtemps (niveau de preuve 3).

Discussion – avis d'experts

La réalisation systématique d'un ECBU avant chirurgie urologique préconisée par la SFAR 2018¹¹ est sujette à polémique. En effet, nombres d'actes faits par les urologues ne sont pas à risque infectieux augmenté en cas d'ECBU non stérile avant l'acte.

L'analyse de la littérature ne permet pas d'avoir suffisamment d'arguments pour juger de l'intérêt des moyens médicamenteux, de l'alimentation, des boissons, des compléments alimentaires et du changement systématisé de sonde, en terme de prévention des infections sur matériel endourinaire.

La plupart des études s'appuient sur l'étude de la bactériurie et non pas sur l'infection. Des seuils divers sont utilisés. La méthode de collecte des micro-organismes sur les matériels n'est pas toujours pertinente.

Les recommandations suivantes ne s'appliquent pas dans le cadre des situations d'urgence en urologie.

Des études prospectives et randomisées sont nécessaires pour augmenter le niveau de preuve.

Recommandation du groupe de travail

R1-1: Il est recommandé de faire un ECBU dans les 10 jours précédant la pose ou le changement de matériel endo-urétéral, en précisant que l'antibiogramme doit être réalisé sur l'ensemble des bactéries isolées y compris en cas d'ECBU polymicrobien (accord d'experts).

R1-2: La présence d'un matériel endo-urétéral n'indique pas de rechercher une colonisation en dehors de situations pour lesquelles cette attitude est recommandée (grossesse et en préopératoire de certaines interventions de l'appareil génito-urinaire) (accord d'experts).

R1-3: Il est recommandé de traiter une colonisation urinaire avant pose ou changement de matériel endo-urétéral, classiquement avec une molécule efficace sur le ou les micro-organisme(s) retrouvé(s) 48 heures avant et jusqu'à 24 heures en postopératoire (accord

¹¹ https://sfar.org/wp-content/uploads/2018/07/Antibioprophylaxie-RFE-mise-a-jour-2018.pdf

- d'experts). En cas d'ECBU polymicrobien, il est recommandé de réaliser un antibiogramme sur l'ensemble des microorganismes ou de recontrôler l'ECBU (accord d'experts).
- **R1-4**: En l'absence de signes évocateurs d'infection urinaire, il n'y a pas suffisamment d'arguments à ce jour pour recommander un ECBU avant ablation d'une sonde de néphrostomie ou d'un matériel urétéral (accord d'experts).
- **R1-5**: Il est recommandé de laisser le matériel endo-urinaire le moins longtemps possible (grade A).
- **R1-6**: La colonisation urinaire sur matériel endo-urétéral ne se traite pas. En l'absence de situations pour lesquelles un traitement est recommandé (grossesse et en préopératoire de certaines interventions de l'appareil génito-urinaire), la présence d'un matériel endo-urétéral n'indique pas de traitement anti-infectieux (accord d'experts).
- **R1-7**: Aucune recommandation ne peut être émise sur le type de matériau à utiliser (accord d'experts).
- **R1-8**: Afin de limiter l'émergence de la résistance aux antibiotiques, il est recommandé de ne pas prolonger un traitement antibiotique, et ce quelle que soit l'indication (accord d'experts).

2.4. Q2. Comment diagnostiquer une infection sur matériel endo-urétéral?

Pour cette question, nous rappelons ici les principales recommandations de l'IUAS¹². En l'absence de données de la littérature, les autres recommandations sont rédigées sur la base d'un accord d'experts (consensus fort, vote à main levée).

Recommandation du groupe de travail

- **R2-1**: Il est recommandé d'évoquer une infection urinaire sur matériel endo-urétéral devant l'apparition ou l'aggravation de (accord d'experts):
- ✓ symptômes du bas appareil urinaire notamment de la phase de remplissage (pollakiurie, brûlures mictionnelles, douleur hypogastrique); ces symptômes étant fréquents en dehors de toute infection urinaire.
- √ douleur ou gêne de la fosse lombaire
- ✓ signes généraux : fièvre, hypothermie, hypotension et/ou altération de l'état général.

Chez la personne âgée, chutes, dépendance aiguë, altération de l'état général, décompensation d'organes, aggravation d'une incontinence urinaire peuvent être attribués à une infection urinaire (accord d'experts).

- **R2-2**: Devant une suspicion d'infection urinaire chez un malade porteur d'un matériel endourétéral, on doit éliminer une autre cause qu'une infection urinaire (accord d'experts).
- **R2-3**: Il est recommandé de ne pas utiliser la bandelette urinaire pour le diagnostic d'infection urinaire chez un patient porteur d'un matériel endo-urinaire (grade B).
- **R2-4**: Il est recommandé de ne pas tenir compte de la leucocyturie pour le diagnostic d'infection en présence d'un matériel endo-urétéral (accord d'experts).
- **R2-5**: Les signes cliniques décrits dans R2-1 priment sur les seuils de bactériurie pour la décision thérapeutique (accord d'experts).
- R2-6 : Il est recommandé de réaliser un ECBU devant une suspicion d'infection sur matériel endourétéral (grade B).
- **R2-7**: Aucune recommandation ne peut être émise sur l'utilisation de la CRP et de la procalcitonine dans le diagnostic d'une infection sur matériel endo-urétéral (accord d'experts).
- R2-8: Il est recommandé de ne pas faire d'analyses microbiologiques des matériels endourétéraux même en cas d'infection (accord d'experts).

https://www.urofrance.org/base-bibliographique/revision-des-recommandations-de-bonne-pratique-pour-la-prise-en-charge-et-la

2.5. Q3 : Indications et modalités de traitement des infections sur matériel endo-urétéral

Etudes retenues pour analyse

Lojanapiwat 2006 [3]; Bonniol 2011 [57]; Guandalino 2016 [58]

Analyse des données de la littérature

Qui traiter ? Avec quel antibiotique traiter une infection sur sonde JJ ? Combien de temps traiter?

Lojanapiwat 2006 [3]: cf. description ci-dessus.

Les auteurs ne retrouvent aucune colonisation (Bactériurie significative au seuil de 10⁵ pour les JJ posées depuis moins de deux semaines. Les taux de colonisation dans les sous-groupes étudiés étaient de 33% (ECBU et JJ stériles), 50% (ECBU stérile JJ colonisée) et 54% (urine positive et JJ stérile). Les espèces retrouvées étaient principalement *E coli* et *Enterobacter spp.* Cependant, l'étude montre que l'ECBU ne détecte que 2/3 des colonisations.

Faut-il changer la sonde JJ d'un malade qui présente une IU (fièvre) ?

Bonniol 2011 : [57] évaluation prospective de l'efficacité et de la tolérance des sondes urétérales métalliques spiralées Mémokat : 3 IU/14 poses (une pyélonéphrite, une orchite et une cystite). Pas de changement de matériel réalisé en cas d'infection.

Guandalino 2016 [58]: L'étude rétrospective multicentrique menée par Guandalino et al. (2016) a porté sur l'efficacité clinique et les complications de la pose de stents métalliques Allium dans les cas de sténoses urétérales chroniques post-traumatiques. 14/36 soit > 30% ont présenté une complication infectieuse, 6 cystites, 6 pyélonéphrites et 2 chocs septiques. 10,8% des stents ont été retirés immédiatement au décours du sepsis.

Pas de comparaison par rapport aux autres sondes JJ mais les complications infectieuses sont plus fréquentes que celle décrites dans la littérature. Pas d'information sur la gestion médicale ou chirurgicale de la complication infectieuse. Aucune information sur les modalités de traitement et le re-stenting immédiat ou différé.

Synthèse Q3 : Indications et modalités de traitement des infections sur matériel endourétéral

Conclusion des données de la littérature

Les études analysées confondent infection et colonisation ; elles sont à considérer avec prudence pour conclure sur les modalités d'un traitement d'une infection sur matériel endo-urétéral.

Discussion – avis d'experts

L'épidémiologie n'est pas la même que dans le cas des IUAS sans matériel endo-urétéral.

Recommandation du groupe de travail

- **R3-1**: On ne peut pas recommander le changement systématique d'un matériel endo-urétéral en présence d'une infection. Néanmoins, les situations suivantes peuvent conduire à un changement du matériel (accord d'experts) :
- dilatation du haut appareil urinaire ou majoration d'une dilatation connue découverte lors d'un examen d'imagerie à vessie vide laissant penser que le matériel n'est plus perméable,
- non amélioration clinique après 72 heures d'antibiothérapie bien conduite,
- rechute ou récidive de l'infection sur matériel

R3-2: En cas de changement de matériel endo-urétéral lié à une infection, aucune recommandation ne peut être émise sur le délai optimal. En cas de dilatation du haut appareil urinaire et de sepsis (critères « sepsis III » de 2016 de l'IDSA¹³) ou de choc septique, ce changement doit être réalisé en urgence (accord d'experts).

R3-3: En présence d'infection sur matériel endo-urétéral, il est recommandé, en **probabiliste**, d'utiliser l'association pipéracilline-tazobactam (accord d'experts):

- En cas de signes de gravité (sepsis, choc septique ou dilatation du haut appareil urinaire), il est recommandé d'y associer l'amikacine
- En cas de signes de gravité (sepsis, choc septique ou dilatation du haut appareil urinaire) et de facteurs de risque d'EBLSE (cf. Figure 2), il est recommandé d'utiliser l'association carbapénème et amikacine.
- En cas de documentation bactériologique antérieure (moins de 3 mois), l'antibiothérapie probabiliste doit prendre en compte ce résultat.

<u>En cas d'allergie à la pénicilline</u>, il est recommandé en probabiliste d'utiliser l'association vancomycine-aztréonam (accord d'experts) :

- En cas de signes de gravité (sepsis, choc septique ou dilatation du haut appareil urinaire), il est recommandé d'y associer l'amikacine
- En cas de signes de gravité (sepsis, choc septique ou dilatation du haut appareil urinaire) et de facteurs de risque d'EBLSE (cf. Figure 2), il est recommandé d'utiliser l'association carbapénème et amikacine.
- En cas de documentation bactériologique antérieure (moins de 3 mois), l'antibiothérapie probabiliste doit prendre en compte ce résultat.

R3-4

R3-4 : Il est recommandé de traiter au moins 5 jours et au plus 10 jours une infection sur matériel endo-urétéral selon le type d'infection urinaire (accord d'experts).

¹³ Assessment of Clinical Criteria for Sepsis: For the Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). Seymour CW et al. JAMA. 2016 Feb 23;315(8):762-74. doi: 10.1001/jama.2016.0288.

The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). Singer M et al. JAMA. 2016 Feb 23;315(8):801-10. doi: 10.1001/jama.2016.0287.

Les dernières recommandations françaises se basent sur les recommandations de l'IDSA de 2009 [59] pour argumenter le fait que le matériel doit être changé. Les recommandations de l'IDSA se basent sur 4 études [60–63] dont les objectifs, les méthodologies et les effectifs ne permettent pas de répondre de manière scientifiquement satisfaisante à cette question. Il n'y a donc pas suffisamment d'arguments scientifiques cliniques pour justifier d'une telle attitude systématique. Néanmoins, dans le cadre des infections sur matériels endo-urinaires survenant bien à distance du geste de pose initial, la survenue d'une infection est fréquemment associée au dysfonctionnement du matériel ("sonde bouchée") et doit donc conduire à son changement une fois que la phase aiguë de l'infection a été contrôlée par le traitement anti-infectieux.

En termes de modalités de traitement, nous rappelons ici les principales recommandations de l'IUAS¹⁴.

- Il est fortement recommandé de mettre en route une antibiothérapie probabiliste dans l'heure qui suit le diagnostic de sepsis avec signes de gravité (grade A).
- Il est recommandé de ne pas utiliser les céphalosporines de 3^{ème} génération orale (grade A). Cf. nouvelles recommandations HAS¹⁵ (cf. Figure 2).

FIGURE 2: RECOMMANDATIONS HAS16

PNA ou IU masculine associée aux soins* Antibiothérapie probabiliste Infection sans signes de gravité Infection avec signes de gravité Absence d'autre Présence d'un ATCD d'IU ou Absence de Antécédent d'IU ATCD d'IU/ FDR d'EBLSE † autre FDR colonisation **FDR** /colonisation colonisation que l'infection d'FBLSE + d'FBLSE + urinaire à urinaire urinaire à P. aeruginosa associée aux excepté l'IU ou FBI SF OU et d'ATCD d'IU/ à EBLSE à P. aeruginosa soins la colonisation colonisation < 3 mois et d'ATCD d'IU < 3 mois urinaire à P. urinaire à < 3 mois ou colonisation **EBLSE** aeruginosa ou autre FDR urinaire à P. d'EBLSE † < 3 mois < 3 mois aeruginosa < 3 mois Choix bêta-Céfotaxime de Pipéracilline-Choix bêta-Carbapénème Céfotaxime de préférence, ou lactamine selon tazobactam lactamine selon (imipénème préférence, ceftriaxone la la ou ceftriaxone. documentation méropénème) documentation ou pipéracillinemicrobiologique tazobactam microbiologique antérieure antérieure + amikacine si drainage de l'appareil urinaire + amikacine systématique (hors sondage vésical simple)

^{* :} infection survenant au cours ou au décours d'une prise en charge (diagnostique, thérapeutique, palliative, préventive ou éducative) d'un patient, et n'étant ni présente, ni en incubation au début de la prise en charge;

^{† :} antécédent d'IU/colonisation urinaire de moins de 3 mois, traitement par amoxicilline-acide clavulanique, C2G, C3G, fluoroquinolone dans les 3 mois, voyage en zone d'endémie EBLSE dans les 3 derniers mois, patient hospitalisé en long séjour et porteur d'une sonde vésicale à demeure ou d'une gastrostomie;

https://www.urofrance.org/base-bibliographique/revision-des-recommandations-de-bonne-pratique-pour-la-prise-en-charge-et-la

https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_2968915/fr/antibiotherapie-des-infections-a-enterobacterieset-a-pseudomonas-aeruginosa-chez-l-adulte-place-des-carbapenemes-et-de-leursalternatives?cid=fc_1249601

https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_2968915/fr/antibiotherapie-des-infections-a-enterobacteries-et-a-pseudomonas-aeruginosa-chez-l-adulte-place-des-carbapenemes-et-de-leurs-alternatives?cid=fc_1249601

- Il est recommandé de réserver l'usage des carbapénèmes au traitement documenté des infections à BMR, notamment des infections à entérobactéries sécrétrices de BLSE en l'absence d'alternative (A-III).
- Il est fortement recommandé de réserver l'usage des fluoroquinolones dans le traitement documenté des IUAS aux situations où les autres traitements préconisés ne peuvent pas être utilisées (A-III). Elles restent un traitement de choix des prostatites après documentation (A-II).
- Il est recommandé de traiter 5 à 7 jours les cystites associées aux soins (B-III).
- Un traitement de 3 jours seulement peut être envisagé en cas de cystite chez la femme de moins de 75 ans en l'absence de critère de fragilité et en cas d'amélioration des signes après ablation de la sonde vésicale (B-III).
- Il est recommandé de traiter 10 jours les pyélonéphrites ou orchiépididymites associées aux soins (B-III).
- Il est recommandé de traiter 14 jours les prostatites associées aux soins (B-III).

3 Relecture nationale

Parmi 59 relecteurs sollicités via les sociétés savantes partenaires et via les membres du groupe de pilotage, 37 personnes ont répondu (taux de réponse : 74%). Ce groupe de lecture a émis un avis formalisé sur le fond et la forme, notamment sur l'applicabilité, l'acceptabilité et la lisibilité des recommandations.

Les contributeurs ayant répondu ont été principalement des urologues (9), des infectiologues (8), des anesthésistes-réanimateurs (5), des néphrologues (6), des gériatres (3), des hygiénistes (2), des microbiologistes (2), des infirmières (2), des urgentistes (1) et 1 épidémiologiste (cf. Figure 3).

Trente-deux contributeurs provenaient du secteur public et 5 contributeurs du secteur privé.

Les principales remarques des contributeurs ont été discutées par le groupe de travail. Les recommandations ont été ajustées à la lumière des principaux commentaires, dans le cadre d'une réunion dédiée. La synthèse comprenant les retours des relecteurs par question et par spécialité ainsi que les réponses apportées par le groupe travail est accessible sur demande explicite à l'AFU.

En réponse à la grille de lecture, la majorité des relecteurs ont déclaré :

- approuver ces recommandations (médiane ≥8) pour toutes ; 2-4 données extrêmes <5 pour quelques-unes des recommandations
- être en mesure d'appliquer ces recommandations dans leur pratique : plus de 80% de réponses positives pour la plupart des recommandations
- que l'argumentaire répond aux critères de la grille AGREE-II (clarté, applicabilité, ...) (cf. Tableau 8).

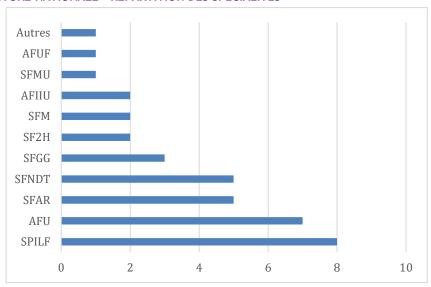


FIGURE 3: RELECTURE NATIONALE - REPARTITION DES SPECIALITES

TABLEAU 8 : EVALAUTION GLOBALE DU DOCUMENT

Evaluation globale du document	Médiane	Distribution
Objectif global de la RBP, questions cliniques abordées et groupes	s de patients	cibles
La présentation et rédaction des objectifs de ce document est claire et sans ambiguïté	8	[5-9]
Clarté, présentation et rigueur de rédaction		
La présentation et rédaction de ce document est claire et sans ambiguïté	8	[7-9]
Les bénéfices et les risques en termes de santé ont été pris en considération dans la formulation de la prise de position	8,5	[3-9]
Il y a un lien explicite entre la prise de position et les preuves scientifiques sur lesquelles elles reposent	8	[1-9]
Applicabilité		
Le document apportera des informations utiles aux professionnels : les différentes options pour la prise en charge de la situation clinique sont clairement présentées	9	[5-9]
Les messages clés sont facilement identifiables	9	[6-9]
Le document offre des conseils et/ou d'outils sur les façons de mettre la prise de position en pratique	8	[1-9]
Le document décrit les éléments facilitant l'application de la prise de position et les obstacles	8	[1-9]

4 Annexes

Annexe 1 : Groupe de pilotage, groupe de travail et groupe de lecture

Les sociétés savantes / associations ayant participé à ce projet sont les suivantes : AFU, SPILF, SF2H, SFM, SFAR, SFNDT, SFGG, SFMU, AFUF, AFIIU

Groupe de pilotage

Coordination:

- Franck Bruyère, urologie, CHU Tours
- Sandra Malavaud, hygiène hospitalière, CHU Toulouse
- Albert Sotto, infectiologie, CHU Nîmes

Chargés de projet :

- Elsa Bey, urologie, CHU Nîmes
- Kevin Bouiller, infectiologie, CHU Besançon
- Constance Le Goux, urologie, CH René-Dubos, Pontoise
- Romain Pimpie, hygiène hospitalière, Hôpital Privé Dijon Bourgogne, Dijon
- Maxime Vallée, urologie, CHU Poitiers

La conduite méthodologique du projet est assurée par Mme Diana Kassab-Chahmi, méthodologiste – chef de projet à l'AFU.

Groupe de travail

- Pierre-Géraud Claret, urgences/SMUR, CHU, Nîmes
- Samy Figueiredo, anesthésie-réanimation, Hôpital Bicêtre, Le Kremlin Bicêtre
- Gérard Lina, microbiologie, CHU Lyon
- Jérôme Tourret-Arnaud, néphrologie, Hôpital Pitié-Salpêtrière, Paris

Avec la contribution de la SFGG

Le LIEN, association de patients, a été sollicité mais sans réponse.

Groupe de relecture nationale

- 1. Séverine Ansart, maladies infectieuses et tropicales, SPILF, CHRU, Brest
- 2. Pierre Arnaud, urologie, AFU, CLINISUD, Ajaccio
- 3. Louis Bernard, maladies infectieuses, SPILF, CHU, Tours
- 4. Alice Blet, anesthésie-réanimation, SFAR, Saint-Louis, Paris
- 5. Sophie Caillard, néphrologie, SFNDT, CHU, Strasbourg
- 6. Xavier Carpentier, urologie, Centre Hospitalier Princesse Grace, Monaco
- 7. Claire Cartery, néphrologie, SFNDT, CH, Valenciennes
- 8. Pascale Chaize, hygiène hospitalière, SF2H, CHU de Montpellier, Castelnau-Le-Lez
- 9. Hélène Charbonneau, anesthésie-réanimation, SFAR, Clinique Pasteur, Toulouse
- 10. Anthony Chauvin, urgences/SMUR, SFMU, Lariboisière, Paris
- 11. Marine Chonchon, bloc urologie, AFIIU, Polyclinique Vauban Valenciennes, Raismes

- 12. Julien Coussemet, maladies infectieuses, Hôpital Erasme Université Libre de Bruxelles
- 13. Philippe Cuvillon, anesthésie-réanimation, SFAR, CHU, Nîmes
- 14. Jean-Dominique Doublet, urologie, AFU, CH Versailles, Le Chesnay
- 15. Vincent Estrade, urologie, AFU, CH, Angoulême
- 16. Manuel Etienne, infectiologie, CHU, Rouen
- 17. Edouard Fortier, urologie, AFU, CHU, Montpellier
- 18. Luc Frimat, néphrologie, SFNDT, CHRU, Vandoeuvre les Nancy
- 19. Tatiana Galperine, maladies Infectieuses, CHUV, Lausanne
- 20. Leslie Grammatico-Guillon, épidémiologie clinique, SFSP, CHRU, Tours
- 21. Siobhan Gueltas, urologie, AFIIU, Hôpital Privé Océane, Vannes
- 22. Thomas Guillard, bactériologie, SFM, Hôpital Robert Debré, CHU, Reims
- 23. Catherine Huraux, anesthésie-réanimation, SFAR, Clinique des Cèdres, Echirolles
- 24. Hannah Kaminski, néphrologie, SPILF/SFNDT, Mérignac
- 25. Olivia Keita-Perse, infectiologie, hygiène hospitalière, Centre Hospitalier Princesse Grace, Monaco
- 26. Mathieu Lafaurie, maladies infectieuses, SPILF, Hôpital Saint Louis, Paris
- 27. Paul Meria, urologie, AFU, Hôpital Saint-Louis, Paris
- 28. Valérie Moal, néphrologie, SFNDT, APHM, Marseille
- 29. Marc Paccalin, gériatrie, SFGG, CHU La Milétrie, Poitiers
- 30. Martine Pestel-Caron, bactériologie, CHU, Rouen
- 31. Claire Roubaud-Baudron, gériatrie, CHU, Bordeaux
- 32. Fabien Saint, urologie, AFU, CHU, Amiens
- 33. Anne Scemla, néphrologie-transplantation rénale, Hôpital Necker, Paris
- 34. Jean-Paul Stahl, maladies infectieuses, SPILF, CHU, Grenoble
- 35. Benoit de Wazières, gériatrie, CHU, Nîmes
- 36. Emmanuel Weiss, anesthésie-réanimation, SFAR, Beaujon, Clichy
- 37. Jean-Ralph Zahar, prévention du risque infectieux, AP-HP, Bobigny

Annexe 2 : Recherche bibliographique

Équation de recherche Medline® du 20/11/2018	Description de la recherche
1. "colonization"[All Fields] OR "urinary tract infection"[All Fields] OR "urinary infection"[All Fields] OR "urinary infections"[All Fields] OR "urological infection"[All Fields]	Infection urinaire
2. "urinary catheters" [All Fields] OR "ureteral stents" [All Fields] OR "ureteral stent" [All Fields] OR "double j ureteral stent" [All Fields] OR "double j" [All Fields] OR "ureteric stents" [All Fields] OR ((double j [Author] OR double j [Investigator]) AND pigtail [All Fields] OR "double j catheter" [All Fields] OR "percutaneous nephrostomy catheter" [All Fields]) 3. 1 AND 2	Matériel endo- urétéral
4. ("review"[Publication Type] OR "comment"[Publication Type] OR "congresses"[Publication Type]) 5. 3 NOT 4	Exclusion
6. ("1998/10/08"[PDat] : "2018/10/08"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms] AND (English[lang] OR French[lang]) 7. 5 AND 6	Limitations, dates, langues

Annexe 3 : Grilles d'analyse critique des études

Extraction des données

Population Age médian	Population Type de sonde	Population Pathologie	Effectif patients	Intervention	Intervention comparée	Résultats - 1	Résultats - 2

Analyse critique méthodologique

Référen ce	Type d'étude (randomisée , prospective comparative ou non, multicentriq ue ou non, rétrospectiv e,)	L'object if de l'étude est explicit e	Les patients ont été correcteme nt sélectionné s; l'échantillo n est représentat if et non biaisé	Si étude rétrospective, les données ont-elles été collectées prospectiveme nt ?	Date de recruteme nt des patients	La cohorte est-elle indépendan te des autres cohortes	Le recruteme nt s'appuie sur quels critères?	Les critères de jugement ont été mesurés en aveugle (reviewer indépendan t, sans connaissanc e des données cliniques)	Les facteurs de confusio n potentie ls sont identifié s et pris en compte dans l'analys	Financeme nt industriel	Les conflits d'intérêts potentiels des auteurs sont documenté s. Si oui, conflits majeurs ?
									e.		

Analyse de la pertinence clinique des études

Référence	L'objectif de l'étude a une utilité clinique ?	Les patients sont représentatifs de ceux vus en pratique médicale courante ?	Les critères d'inclusion et exclusion de la population sont- ils pertinents? La définition de la population de patients est-elle pertinente?	La période d'inclusion est- elle pertinente cliniquement ?	La méthode de mesure est-elle pertinente ?	Tous les paramètres pertinents ont-ils été considérés dans l'analyse multivariée ?	Critères de jugement et leur définition pertinents cliniquement ?

Annexe 4 : Niveaux de preuve des conclusions et gradation des recommandations

https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-01/guide_methodologique_recommandations_pour_la_pratique_clinique.pdf

Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature (études thérapeutiques)	Grade des recommandations
Niveau 1 Essais comparatifs randomisés de forte puissance. Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés. Analyse de décision basée sur des études bien menées.	A Preuve scientifique établie.
Niveau 2 Essais comparatifs randomisés de faible puissance. Études comparatives non randomisées bien menées. Études de cohorte.	B Présomption scientifique.
Niveau 3 • Études cas-témoins. Niveau 4 • Études comparatives comportant des biais importants. • Études rétrospectives. • Séries de cas.	C Faible niveau de preuve.

En l'absence d'études, les recommandations sont fondées sur un <u>accord entre experts</u> du groupe de travail, après consultation du groupe de lecture. L'absence de gradation ne signifie pas que les recommandations ne sont pas pertinentes et utiles. Elle doit, en revanche, inciter à engager des études complémentaires. En effet, la nouvelle mise à jour de la méthode RPC de la HAS préconise : "<u>En l'absence de preuve scientifique</u>, une proposition de recommandation figurera dans le texte des recommandations soumis à l'avis du groupe de lecture si elle obtient l'approbation d'au moins 80 % des membres du groupe de travail. Cette approbation sera idéalement obtenue à l'aide d'un système de vote électronique (à défaut, par vote à main levée) et constituera un « <u>accord d'experts</u> ». Si la totalité des membres du groupe de travail approuve une proposition de recommandation sans nécessité de conduire un vote, cela sera explicité dans l'argumentaire scientifique. »

Annexe 5 : Résultat de la recherche bibliographique des revues systématiques et recommandations de bonne pratiques

Organismes	Biblio retrouvée sur le « sondage vésical chez le sujet âgé »
HAS	(HAS 2006)
SFGG	Aucun
SIOG	Aucun
SPILF	Aucun
AFU	Recommandation du CIAFU – mai 2016
Cochrane	Recherche « urinary catheter » -> http://www.cochrane.org/search/site/urinary%20catheter?f%5B0%5D=bundle%3 Areview&f%5B1%5D=im field terms cochrane library%3A57964

Annexe 6 : Interprétation des résultats microbiologiques

Tableau 7 : Ensemble des études épidémiologiques chez des patients porteurs de matériel endo-urinaire

Etude	Population	Effectif	Type de	Epidémiologie (colonisation ou infection en %)		taux de Colon l'étude	
			sonde			urinaire	du matériel
Joshi et al. 2010	Toutes indications	46	JJ	E. coli 63% Enterococcus spp 0,8% Klebsiella spp 17% Staphylococcus spp 4% Proteus spp 3% Acinetobacter spp 4% Citrobacter spp 0,3%		28	30
Lara-Isla et al. 2017	Indication pour cause maligne ou lithiase	209	Sondes JJ et néphrostom ie ou sonde interne- externe néphro- urétérales	E. coli 25,7 Enterococcus spp 22,9 Klebsiella spp 9 Pseudomonas aeruginosa 9 S. aureus 6 Candida albicans 11 Enterobacter spp 4 Staphylococcus epidermidis 3 Citrobacter spp 1 Actinetobacter spp 4 Clostridium 11 Néphrostomies E. coli 13 Enterococcus spp 19 Klebsiella spp 18 Pseudomonas aeruginosa 25 S. aureus 4 Candida albicans 4 Enterobacter spp 2 Citrobacter spp 2 Citrobacter spp 2 Citrobacter spp 2 Clostridium 3 Endoprothèse néphro-urétérales interne-externe E. coli 12 Enterococcus spp 13 Klebsiella spp 42 Pseudomonas aeruginosa 17 S. aureus 4 Candida albicans 4 Enterobacter spp 4 Staphylococcus epidermidis 13 Proteus spp 4 Entérobacter spp 4 Staphylococcus epidermidis 13 Proteus spp 4 Entérobacter spp 4 Entérobactéries résistantes aux C3G JJ Néphrostomie Endoprothèse néphro-urétérales interne-externe E. coli BLSE 54 JJ Néphrostomie	30,4 54 72,7 11,1 44,4 66	N/A	N/A

				Endoprothèse néphro-urétérales interne-			
				externe			
				Bactéries MDR JJ Néphrostomie Endoprothèse néphro-urétérales interne- externe	28,6 47,1 58,3		
Lifshitz et al. 1999	Toutes indications	65	JJ	ECBU E. coli 40 Pseudomonas aeruginosa 50 Candida albicans 10 Matériel E. coli 31 Enterococcus spp 31 Pseudomonas aeruginosa 14 S. aureus 7 Candida spp 10 Staphylococcus epidermidis 7 Citrobacter spp 3		15	44,5
Kehinde et al. 2004	Toutes indications	250	11	ECBU (42 patients, 90 isolats) E. coli Enterococcus spp Pseudomonas aeruginosa Candida albicans Staphylococcus spp Matériel (104 patients, 110 isolats) E. coli Enterococcus spp Pseudomonas aeruginosa Candida albicans Staphylococcus spp	33,3 33,3 23,8 23,8 100 31 16 21 14 25	16,8	41,6
Bonkat et al. en 2013	Toutes indications sauf greffe rénale	315 (438 JJ)	IJ	Matériel chez l'homme Entérobactéries Enterococcus spp Candida albicans Streptococcus (coag neg) Corynebacterium spp Autre Matériel chez la femme Entérobactéries Enterococcus spp Candida albicans Streptococcus (coag neg) Corynebacterium spp Lactobacillus spp Gardnerella vaginalis Autre	16 17 14 6 33 5 9 20 17 13 7 10 10 13 4 12	16	31
Klis et al. 2009	Calcul, sténose, compression tumorale	65	IJ	ECBU (17 isolats) Escherichia coli Staphylococcus aureus Staphylococcus epidermidis Matériel (section urétérale, 70 isolats) Staphylococcus aureus Enterococcus faecalis Pseudomonas aeruginosa Escherichia coli Staphylococcus epidermidis Staphylococcus haemolyticus Staphylococcus hominis Proteus mirabilis Sarcina Spp	47 17,7 35,3 27,1 14,3 10 10 8,6	26	98,5

				Staphylococcus auricularis Pseudomonas maltophilia Enterobacter cloacae Enterobacter sakazaki Klebsiella pneumoniae Serratia marcescans Acinetobacter spp Candida albicans	8,6 2,8 2,8 4,2 1,4 1,4 1,4 1,4 1,4 1,4		
Lojanapi wat et al. 2006	Toutes indications sauf greffe rénale	146	IJ	Matériel (81 isolats) E. coli Enterobacter Pseudomonas Staph. et Strept. spp Proteus spp Klebsiella spp Candida spp Diphtheroid Acinetobacter	34,5 18,5 17,2 13,5 1,2 2,4 3,7 7,4 1,2	33,7	47,9
Akay et al. 2007	Toutes indications sauf	190 (195 JJ)	IJ	ECBU (47 isolats) E. coli	72,3	24,1	31,3-34,3
	greffe rénale			Matériel (67 isolats) <i>E. coli</i>	47,7		
Al-Ghazo et al. 2009	Toutes indications sauf greffe rénale	120	IJ	ECBU (27 isolats) E. coli Streptococcus spp Candida albicans Proteus mirabilis Serratia spp Klebsiella pneumonia Citrobacter species Matériel (29 isolats) E. coli Streptococcus spp Candida albicans Proteus mirabilis Serratia spp Klebsiella pneumonia Citrobacter species	51,9 14,8 7,4 7,4 7,4 3,4 3,4 51. 17.26. 7 6.7 6.7 3.4 3.4	22,5	24,1
Kozyraki s et al. 2018	Toutes indications	105	JJ	Matériel (115 isolats) Staphylococcus spp Enterococcus spp Escherichia coli Fungi Klebsiella spp Streptococcus spp Pseudomonas spp Autres	26 23,4 17,3 7,8 6,9 6 5,2 6,9	N/A	74,3
Riedl et al. 1999	Toutes indications sauf greffe	71 (93 JJ)	IJ	N/A	N/A	33,9	73,2
Bonkat et al. 2011	Toutes indications	300 (408 JJ)	IJ	Matériel (224 isolats) Entérobactéries Enterococcus spp Candida spp Staphylococcus (coag neg) Lactobacillus spp Streptococcus spp. Corynebacterium spp Gardnerella vaginalis	16,9 17,9 10,7 18,3 8,5 8 5,4 2,7	48,5	69,3

	Autres	11,6	
	Matériel homme (93 isolats)		
	Entérobactéries	12,9	
	Enterococcus spp	20,4	
	Candida spp	11,8	
	Staphylococcus (coag neg)	26,9	
	Lactobacillus spp	2,2	
	Streptococcus spp.	6,5	
	Corynebacterium spp	4,3	
	Gardnerella vaginalis	1,1	
	Autres	14	
	Matériel femme (131 isolats)		
	Entérobactéries	19,8	
	Enterococcus spp	16	
	Candida spp	9,9	
	Staphylococcus (coag neg)	12,2	
	Lactobacillus spp	13	
	Streptococcus spp.	9,2	
	Corynebacterium spp	6,1	
	Gardnerella vaginalis	3,8	
	Autres	9,9	

A noter que la plupart des études sont rétrospectives ou des études de cohorte avec des biais. Le niveau de preuve est entre 3 et 4.

Tableau 8 : Ensemble des études épidémiologiques chez des patients porteurs de matériel endo-urinaire chez les greffés rénaux

Etude	Population	Effectif	Type de sonde	Epidémiologie (colonisation ou infection e	n %)	taux de Colonisation dans l'étude (en %) urinaire du matérie		Niveau de preuve
Mathe 2010	Allemagne	310	IJ	Enterococcus sp E.Coli Candida Pseudomonas Klebsiella Staphylococcus sp Saprophytes autres Autres bactéries	32 14 6 5 4 3 2	ECBU chez l unique		4
Bonkat 2012	Suisse	78	IJ	Gardnerella vaginalis P aeruginosa Enterococcus sp Lactobacillus spp Staphylococcus coag nég E coli Candida spp Streptococcus spp Autres	4 4 31 19 19 11 8 4	Culture de la so infec		3
Lee 2013	USA	247	IJ	E coli Enterococcus spp Klebsiella spp Flore régulière Staphylococcus coag nég Pseudomonas spp Enterobacter spp Citrobacter spp Autres	27,1 21,9 13 12,1 5,3 4,5 4 3,6 8,5	ECBU chez les infectés uniquement		4
Silva 2010	Brésil	70 (3308 en tout)	IJ	E coli K pneumoniae E aerogenes P aeruginosa Staphylococcus coag nég S aureus Autres	33 16 21 16 4 4 6	ECBU chez l unique		4
Pilmis 2015	France	34 (72 en tout)	IJ	E coli K pneumoniae E cloacae	38,2 26,4 35,3			4
Parapibo on 2012	Thaïlande	45 (90 en tout)	IJ	E coli BLSE E coli K pneumoniae BLSE Enterococcus spp Stenotrophomonas spp K pneumoniae Pseudomonas spp Pseudomonas multiR Staphylococcus coag nég E cloace M morganni	10 9 6 5 5 3 3 2 2 1 1	ECBU chez les infectés uniquement ECBU chez les infectés uniquement		3
Sarier 2017	Turquie	24 (107 en tout)	IJ	Enterococcus spp Candida spp E coli K pneumoniae Staphylococcus coag nég	58,3 12,5 4,1 12,5 12,5	Culture de la infec		2

5 Références bibliographiques

- 1. Thomas-White K, Brady M, Wolfe AJ, Mueller ER. The bladder is not sterile: History and current discoveries on the urinary microbiome. Curr Bladder Dysfunct Rep **2016**; 11:18–24.
- 2. Joshi R, Singh DR, Sharma S. Lower urinary tract infection and bacterial colonization in patient with double J ureteral stent. J Nepal Health Res Counc **2011**; 9:165–168.
- 3. Lojanapiwat B. Colonization of internal ureteral stent and bacteriuria. World J Urol **2006**; 24:681–683.
- 4. Yeniyol CO, Tuna A, Yener H, Zeyrek N, Tilki A, Coskuner A. Bacterial colonization of double J stents and bacteriuria frequency. Int Urol Nephrol **2002**; 34:199–202.
- 5. Wang H, Man L, Li G, Huang G, Liu N, Wang J. Meta-Analysis of Stenting versus Non-Stenting for the Treatment of Ureteral Stones. PloS One **2017**; 12:e0167670.
- 6. Lara-Isla A, Medina-Polo J, Alonso-Isa M, et al. Urinary Infections in Patients with Catheters in the Upper Urinary Tract: Microbiological Study. Urol Int **2017**; 98:442–448.
- 7. Matsumoto M, Shigemura K, Yamamichi F, et al. Prevention of infectious complication and its risk factors after urological procedures of the upper urinary tract. Urol Int **2012**; 88:43–47.
- 8. Lifshitz DA, Winkler HZ, Gross M, Sulkes J, Baniel J, Livne PM. Predictive value of urinary cultures in assessment of microbial colonization of ureteral stents. J Endourol **1999**; 13:735–738.
- Kehinde EO, Rotimi VO, Al-Hunayan A, Abdul-Halim H, Boland F, Al-Awadi KA. Bacteriology of urinary tract infection associated with indwelling J ureteral stents. J Endourol 2004; 18:891–896.
- 10. Mitsuzuka K, Nakano O, Takahashi N, Satoh M. Identification of factors associated with postoperative febrile urinary tract infection after ureteroscopy for urinary stones. Urolithiasis **2016**; 44:257–262.
- Ibrahim HM, Al-Kandari AM, Shaaban HS, Elshebini YH, Shokeir AA. Role of ureteral stenting after uncomplicated ureteroscopy for distal ureteral stones: a randomized, controlled trial. J Urol 2008; 180:961–965.
- 12. Bonkat G, Rieken M, Müller G, et al. Microbial colonization and ureteral stent-associated storage lower urinary tract symptoms: the forgotten piece of the puzzle? World J Urol **2013**; 31:541–546.
- 13. Kehinde EO, Rotimi VO, Al-Awadi KA, et al. Factors predisposing to urinary tract infection after J ureteral stent insertion. J Urol **2002**; 167:1334–1337.
- 14. Akay AF, Aflay U, Gedik A, Şahin H, Bircan MK. Risk factors for lower urinary tract infection and bacterial stent colonization in patients with a double J ureteral stent. Int Urol Nephrol **2007**; 39:95–98.
- 15. Al-Ghazo MA, Ghalayini IF, Matani YS, El-Radaideh KM, Haddad HI. The risk of bacteriuria and ureteric stent colonization in immune-compromised patients with double J stent insertion. Int Urol Nephrol **2010**; 42:343–347.

- 16. Kozyrakis D, Perikleous S, Chatzistamou S-E, et al. Is There a Role for Double J Stent Culture in Contemporary Urology? Urol Int **2018**; 100:203–208.
- 17. Riedl CR, Plas E, Hübner WA, Zimmerl H, Ulrich W, Pflüger H. Bacterial colonization of ureteral stents. Eur Urol **1999**; 36:53–59.
- 18. Bonkat G, Rieken M, Rentsch CA, et al. Improved detection of microbial ureteral stent colonisation by sonication. World J Urol **2011**; 29:133–138.
- 19. Altunal N, Willke A, Hamzaoğlu O. Ureteral stent infections: a prospective study. Braz J Infect Dis **2017**; 21:361–364.
- 20. Pengfei S, Yutao L, Jie Y, et al. The results of ureteral stenting after ureteroscopic lithotripsy for ureteral calculi: a systematic review and meta-analysis. J Urol **2011**; 186:1904–1909.
- 21. Shen P, Jiang M, Yang J, et al. Use of ureteral stent in extracorporeal shock wave lithotripsy for upper urinary calculi: a systematic review and meta-analysis. J Urol **2011**; 186:1328–1335.
- 22. Patel P, Rebollo-Mesa I, Ryan E, et al. Prophylactic Ureteric Stents in Renal Transplant Recipients: A Multicenter Randomized Controlled Trial of Early Versus Late Removal. Am J Transplant Off J Am Soc Transplant Am Soc Transpl Surg **2017**; 17:2129–2138.
- 23. Tavakoli A, Surange RS, Pearson RC, Parrott NR, Augustine T, Riad HN. Impact of stents on urological complications and health care expenditure in renal transplant recipients: results of a prospective, randomized clinical trial. J Urol **2007**; 177:2260–2264; discussion 2264.
- 24. Parapiboon W, Ingsathit A, Disthabanchong S, et al. Impact of early ureteric stent removal and cost-benefit analysis in kidney transplant recipients: results of a randomized controlled study. Transplant Proc **2012**; 44:737–739.
- 25. Parapiboon W, Ingsathit A, Jirasiritham S, Sumethkul V. High incidence of bacteriuria in early post-kidney transplantation; results from a randomized controlled study. Transplant Proc **2012**; 44:734–736.
- 26. Osman Y, Ali-El-Dein B, Shokeir AA, Kamal M, El-Din ABS. Routine insertion of ureteral stent in live-donor renal transplantation: is it worthwhile? Urology **2005**; 65:867–871.
- 27. Barnes KT, Bing MT, Tracy CR. Do ureteric stent extraction strings affect stent-related quality of life or complications after ureteroscopy for urolithiasis: a prospective randomised control trial. BJU Int **2014**; 113:605–609.
- 28. Pilmis B, Scemla A, Join-Lambert O, et al. ESBL-producing enterobacteriaceae-related urinary tract infections in kidney transplant recipients: incidence and risk factors for recurrence. Infect Dis Lond Engl **2015**; 47:714–718.
- 29. Sarier M, Demir M, Duman I, Yuksel Y, Demirbas A. Evaluation of Ureteral Stent Colonization in Live-Donor Renal Transplant Recipients. Transplant Proc **2017**; 49:415–419.
- 30. Lee JR, Bang H, Dadhania D, et al. Independent risk factors for urinary tract infection and for subsequent bacteremia or acute cellular rejection: a single-center report of 1166 kidney allograft recipients. Transplantation **2013**; 96:732–738.
- 31. Shohab D, Khawaja A, Atif E, Jamil I, Ali I, Akhter S. Frequency of occurrence of urinary tract infection in double j stented versus non-stented renal transplant recipients. Saudi J Kidney Dis Transplant Off Publ Saudi Cent Organ Transplant Saudi Arab **2015**; 26:443–446.

- 32. Freire MP, Abdala E, Moura ML, et al. Risk factors and outcome of infections with Klebsiella pneumoniae carbapenemase-producing K. pneumoniae in kidney transplant recipients. Infection **2015**; 43:315–323.
- 33. Kamath NS, John GT, Neelakantan N, Kirubakaran MG, Jacob CK. Acute graft pyelonephritis following renal transplantation. Transpl Infect Dis Off J Transplant Soc **2006**; 8:140–147.
- 34. Shrestha BM, Darby CR, Moore RH. Ureteric complications following renal transplantation: an eight years experience. Kathmandu Univ Med J KUMJ **2006**; 4:409–414.
- 35. Vaccarisi S, Cannistrà M, Pellegrino V, Cavallari G, Nardo B. Urologic complications in kidney transplantation: a single-center experience. Transplant Proc **2011**; 43:1074–1075.
- 36. Alci E, Ustun M, Sezer T, et al. Comparison of Patients in Whom Double-J Stent Had Been Placed or Not Placed After Renal Transplantation in a Single Center: A Follow-up Study. Transplant Proc **2015**; 47:1433–1436.
- 37. Silva M, Marra AR, Pereira CAP, Medina-Pestana JO, Camargo LFA. Bloodstream infection after kidney transplantation: epidemiology, microbiology, associated risk factors, and outcome. Transplantation **2010**; 90:581–587.
- 38. Chordia P, Schain D, Kayler L. Effects of ureteral stents on risk of bacteriuria in renal allograft recipients. Transpl Infect Dis Off J Transplant Soc **2013**; 15:268–275.
- 39. Coskun AK, Harlak A, Ozer T, et al. Is removal of the stent at the end of 2 weeks helpful to reduce infectious or urologic complications after renal transplantation? Transplant Proc **2011**; 43:813–815.
- 40. Akoh JA, Rana T. Effect of ureteric stents on urological infection and graft function following renal transplantation. World J Transplant **2013**; 3:1–6.
- 41. Mathe Z, Treckmann JW, Heuer M, et al. Stented ureterovesical anastomosis in renal transplantation: does it influence the rate of urinary tract infections? Eur J Med Res **2010**; 15:297–302.
- 42. Bonkat G, Rieken M, Siegel FP, et al. Microbial ureteral stent colonization in renal transplant recipients: frequency and influence on the short-time functional outcome. Transpl Infect Dis Off J Transplant Soc **2012**; 14:57–63.
- 43. Zomorrodi A, Bohluli A. Double urinary bladder voiding technique post removal of urethral catheter in renal allograft recipients. Saudi J Kidney Dis Transplant Off Publ Saudi Cent Organ Transplant Saudi Arab **2007**; 18:532–535.
- 44. Klis R, Korczak-Kozakiewicz E, Denys A, Sosnowski M, Rozanski W. Relationship between urinary tract infection and self-retaining Double-J catheter colonization. J Endourol **2009**; 23:1015–1019.
- 45. Paick SH, Park HK, Oh S-J, Kim HH. Characteristics of bacterial colonization and urinary tract infection after indwelling of double-J ureteral stent. Urology **2003**; 62:214–217.
- 46. Giakoustidis D, Diplaris K, Antoniadis N, et al. Impact of double-j ureteric stent in kidney transplantation: single-center experience. Transplant Proc **2008**; 40:3173–3175.
- 47. Huang L, Wang X, Ma Y, et al. A comparative study of 3-week and 6-week duration of double-J stent placement in renal transplant recipients. Urol Int **2012**; 89:89–92.

- 48. Ozgur BC, Ekici M, Yuceturk CN, Bayrak O. Bacterial colonization of double J stents and bacteriuria frequency. Kaohsiung J Med Sci **2013**; 29:658–661.
- 49. Rahman MA, Alam MM, Shahjamal S, Islam MR, Haque ME. Predictive value of urine cultures in evaluation of bacterial colonization of ureteral stents. Mymensingh Med J MMJ **2012**; 21:300–305.
- 50. Rahman MA, Alam MM, Shamsuzzaman SM, Haque ME. Evaluation of bacterial colonization and bacteriuria secondary to internal ureteral stent. Mymensingh Med J MMJ **2010**; 19:366–371.
- 51. Fröhlich M, Fehr J, Sulser T, Eberli D, Mortezavi A. Extraction Strings for Ureteric Stents: Is There an Increased Risk for Urinary Tract Infections? Surg Infect **2017**; 18:936–940.
- 52. Laube N, Kleinen L, Bradenahl J, Meissner A. Diamond-like carbon coatings on ureteral stents--a new strategy for decreasing the formation of crystalline bacterial biofilms? J Urol **2007**: 177:1923–1927.
- 53. Harraz AM, EL-Nahas AR, Zahran MH, Abol-Enein H. Would the indwelling internal ureteral stent influence renal function despite relief of benign ureteral obstruction? J Endourol **2014**; 28:243–247.
- 54. Cadieux PA, Chew BH, Nott L, et al. Use of triclosan-eluting ureteral stents in patients with long-term stents. J Endourol **2009**; 23:1187–1194.
- 55. Ooms LSS, Spaans LG, Betjes MGH, Ijzermans JNM, Terkivatan T. Minimizing the Number of Urological Complications After Kidney Transplant: A Comparative Study of Two Types of External Ureteral Stents. Exp Clin Transplant Off J Middle East Soc Organ Transplant 2017; 15:143–149.
- 56. Pooli A, Cook G, Isharwal S, Desai V, LaGrange C. Urinalysis findings are not predictive of positive urine culture in patients with indwelling stents. Can J Urol **2016**; 23:8446–8450.
- 57. Bonniol R, Meria P, Safsaf A, Albouy B, Sibert L. [The thermoformable spiral metallic stents in the treatment of localized ureteral stenosis: an alternative to JJ stent? Prospective multicenter study]. Progres En Urol J Assoc Francaise Urol Soc Francaise Urol 2011; 21:397–404.
- 58. Guandalino M, Droupy S, Ruffion A, et al. [The Allium ureteral stent in the management of ureteral stenoses, a retrospective, multicenter study]. Progres En Urol J Assoc Francaise Urol Soc Francaise Urol **2017**; 27:26–32.
- 59. Hooton TM, Bradley SF, Cardenas DD, et al. Diagnosis, Prevention, and Treatment of Catheter-Associated Urinary Tract Infection in Adults: 2009 International Clinical Practice Guidelines from the Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis **2010**; 50:625–663.
- 60. Grahn D, Norman DC, White ML, Cantrell M, Yoshikawa TT. Validity of urinary catheter specimen for diagnosis of urinary tract infection in the elderly. Arch Intern Med **1985**; 145:1858–1860.
- 61. Tenney JH, Warren JW. Bacteriuria in women with long-term catheters: paired comparison of indwelling and replacement catheters. J Infect Dis **1988**; 157:199–202.
- 62. Bergqvist D, Brönnestam R, Hedelin H, Ståhl A. The relevance of urinary sampling methods in patients with indwelling Foley catheters. Br J Urol **1980**; 52:92–95.

63. Raz R, Schiller D, Nicolle LE. Chronic indwelling catheter replacement before antimicrobial therapy for symptomatic urinary tract infection. J Urol **2000**; 164:1254–1258.