

UNIVERSITE DE NANTES

FACULTE DE MEDECINE

Année 2012

N° 17

THESE

pour le

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

(DES Anesthésie Réanimations)

par

Gaëlle Delage

née le 26 juin 1983 à Caen

Présentée et soutenue publiquement le 27 mars 2012

ANTIBIOPROPHYLAXIE CHIRURGICALE EN UROLOGIE PEDIATRIQUE

Président : Monsieur le Professeur Karim Asehnoune.

Directeur de thèse : Madame le Professeur Corinne Lejus.

« Rien ne peut être fait dans la solitude » Pablo Picasso.

« La reconnaissance est la mémoire du cœur » Hans Christian Andersen.

La médecine est un art.

Je remercie donc tous les médecins qui m'ont transmis leur savoir pendant mon compagnonnage en anesthésie.

Table des matières

1. Introduction.....	5
2. Matériel et Méthodes.....	7
2.1. Patients	
2.2. Définition de l'infection du site opératoire	
2.3. Recueil des données	
2.4. Statistiques	
3. Résultats.....	9
3.1. Démographie	
3.2. Particularités pré opératoires	
3.3. Chirurgie	
3.4. Antibioprophylaxie per opératoire	
3.5. Antibioprophylaxie post opératoire	
3.6. Infections du site opératoire	
3.7. Respect des protocoles	
3.8. Facteurs de risque d'infection du site opératoire	
3.9. Analyse multi variée	
3.10. Analyse du sous-groupe hypospade	
3.11. Analyse du sous-groupe Altemeier 3	
4. Discussion.....	17
4.1. Taux d'infection du site opératoire	
4.2. Facteurs de risque d'infection du site opératoire	
4.3. Etude descriptive	
4.4. Protocoles	
4.5. Limites et biais	
5. Conclusion.....	22
6. Références.....	23
7. Annexes	26

1. INTRODUCTION

L'Infection du site opératoire (ISO) majore la morbidité et la mortalité post opératoire, prolonge la durée du séjour hospitalier, source de dommages pour le patient et de surcoût important. Les progrès des techniques chirurgicales, d'asepsie et d'hygiène ainsi que la mise en place d'une antibioprophylaxie ont permis sa réduction. En pédiatrie, l'incidence des ISO est comprise entre 2,5 à 5,4% tous types de chirurgie confondus [1-8]. En urologie, elle se définit par un prélèvement de collection ou un examen cytobactériologique des urines (ECBU) positif dans les 30 jours suivant la chirurgie [9,10].

L'antibioprophylaxie chirurgicale consiste à administrer de façon préventive un antibiotique au spectre actif sur la flore bactérienne du tractus urinaire. Celui-ci va empêcher les bactéries présentes d'adhérer au matériel, à la paroi et de se multiplier. La concentration d'antibiotique dans le parenchyme rénal et les voies urinaires doit être bactéricide les six premières heures suivant l'inoculation (injection intraveineuse trente minutes au moins avant l'incision). La bactéricidie est maintenue durant le geste chirurgical par des réinjections d'une demi-dose toutes les deux demi-vies. La poursuite postopératoire de l'antibioprophylaxie ne devrait pas excéder vingt-quatre heures [11]. L'antibiotique utilisé doit avoir un spectre d'activité efficace et le plus étroit possible sur les germes habituellement isolés dans les ISO, à savoir des bacilles Gram négatifs (BGN) chez l'enfant [12]. Il ne doit pas être utilisé en traitement curatif des infections du tractus urinaire.

Les principes généraux de l'antibioprophylaxie dépendent du potentiel septique de l'intervention, classifié par Altemeier dès 1955. On sépare les interventions en 4 groupes, selon les critères du CDC d'Atlanta (Center of Disease Control) [9] (annexe 1). La durée de la prophylaxie ne doit pas dépasser 48 heures mais il n'est pas précisé dans les recommandations la durée spécifique selon le type de chirurgie. Ainsi, à partir des données sur la définition de la prophylaxie, la classification des interventions du CDC, l'écologie bactérienne de la chirurgie et les données de pharmacologie, des recommandations ont été élaborées pour l'adulte par nos sociétés savantes afin de définir et d'homogénéiser les pratiques d'antibioprophylaxie [13].

L'antibioprophylaxie est dictée par les particularités de la chirurgie et non du terrain [9]. On applique donc au patient pédiatrique les protocoles d'adultes en adaptant les doses au poids. L'enfant présente des particularités physiologiques hépatiques et rénales modifiant son comportement pharmacocinétique et pharmacodynamique [14]. Le volume de distribution est augmenté chez le nourrisson et l'albuminémie est diminuée. L'élimination, idéalement rénale, n'est normale qu'à partir de deux ans. Enfin, en raison d'effets indésirables de classe, les quinolones et les tétracyclines sont contre-indiquées chez l'enfant [14].

Du fait de son immaturité immunitaire, l'enfant est plus vulnérable à l'infection bactérienne [14]. L'écologie bactérienne pédiatrique est spécifique avec des profils de résistance différents de ceux observés chez l'adulte [15]. L'application à l'enfant de protocoles d'antibioprophylaxie de l'adulte peut être source d'échec.

Les rares études disponibles en pédiatrie ne permettent pas d'établir de consensus sur les facteurs de risque d'ISO, ni sur les modalités de la prophylaxie [14, 16-19]. Il n'y a pas de recommandations, juste des protocoles à l'échelon local. Ces rares protocoles sont peu respectés [20-25]. Un référentiel a été élaboré au sein de l'équipe de chirurgie infantile du CHU de Nantes en 2004 et réactualisé en 2010, dans le cadre de la rédaction du référentiel de prophylaxie chirurgicale du CHU de Nantes.

Les enfants porteurs d'uropathies malformatives présentent souvent des antécédents d'infection urinaire à germe résistant. Certains bénéficient aussi d'une antibioprophylaxie au long cours. Ce contexte conduit souvent à l'utilisation en prophylaxie chirurgicale d'antibiotiques à large spectre. Cette pratique est associée à un surcoût et à un risque de sélection de germes résistants. A l'inverse, le protocole de prophylaxie nantais préconise l'abstention de prophylaxie pour les cures d'hypospade. C'est une intervention fréquente et fonctionnelle. Une complication fréquente est la fistule. C'est curable mais au prix de reprises chirurgicales qui peuvent être multiples. Les enfants opérés de cure d'hypospade et ayant développé une ISO présentent un risque de fistule majoré (OR à 8,7) [26]. L'antibioprophylaxie pré [27] et post opératoire [28] est associée à une diminution des complications précoces et du taux de fistules. Ces utilisations aléatoires des protocoles et des antibiotiques pour la prophylaxie chirurgicale sont peut-être source d'ISO.

L'objectif principal de ce travail était l'analyse des facteurs de risque d'ISO en urologie pédiatrique. On a aussi évalué l'impact des différents protocoles d'antibioprophylaxie.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Patients

Ce travail était une étude rétrospective mono centrique menée dans le service d'urologie infantile du CHU de Nantes. Les critères d'inclusion étaient une chirurgie urologique infantile entre septembre 2004 et mai 2011. Les critères d'exclusion étaient une chirurgie de type biopsie rénale (geste non apparenté à une chirurgie) et les chirurgies ovarienne ou d'exérèse de tératome car sans relation avec le tractus urinaire. Avant 2004, la prophylaxie était réalisée sans protocole local, avec majoritairement des antibiotiques à large spectre de type céphalosporine de troisième génération (C3G) et amoxicilline-acide clavulanique (AMX-AC). Le protocole de 2004 (annexe 2) est basé essentiellement sur le céfuroxime et celui de 2010 (annexe 3) sur la céfazoline.

2.2. Définition de l'ISO

L'ISO était définie par un prélèvement de collection ou un examen cyto bactériologique des urines (ECBU) positif (leucocyturie > 10000/ml, bactériurie > 100000/ml) dans les 30 jours suivant la chirurgie [9]. La bandelette réactive n'a pas été utilisée en raison d'un défaut de détection des bactéries non productrices de nitrites et d'un défaut de sensibilité chez le nouveau-né [10].

2.3. Recueil des données

Les données ont été extraites à partir du logiciel PEGASE (Fusion Pegase, 3.7.1, Télème, France), qui est le système d'information anesthésique institutionnel. Les données recueillies dans la consultation anesthésique étaient le sexe, l'âge, le poids, les particularités du terrain, les antécédents d'infections, la présence d'antibioprophylaxie au long cours ou d'une antibiothérapie curative. Pour la période opératoire, on a consigné le type de chirurgie, la pratique d'une antibioprophylaxie, la nature de l'antibiotique, la dose, un sous-dosage, une éventuelle réinjection et la pertinence de la dose. Pour la période postopératoire, on a noté les éventuelles prescriptions d'antibiotiques, leur dose et la durée du traitement, prophylactique ou curatif. Le logiciel CLINICOM® (version 6-40-0006, build 75. Copyright 2001, Intersystems SAS) a permis de colliger l'ensemble des ECBU sans limite dans le temps effectués avant la chirurgie, ceux pratiqués en pré opératoire immédiat et les éventuels examens post-opératoires pratiqués dans un délai de 30 jours après la chirurgie. La résistance à l'amoxicilline-acide clavulanique (AMX-AC) des germes isolés des ECBU a été recherchée. Le critère de jugement principal était la présence ou non d'une ISO. L'analyse uni variée a cherché une relation entre la présence d'une ISO et toutes les variables possibles d'après les données de la littérature.

2.4. Statistiques

L'analyse statistique a été réalisée avec le logiciel STATVIEW® 5 (Abacus Concepts Inc., Berkeley, CA). Elle a fait appel au test de Mann-Whitney U pour comparer les variables continues et aux tests du Chi 2 ou de Fisher pour les variables nominales. Les variables associées à un $P < 0,2$ ont été incluses dans une analyse multi variée utilisant un modèle de régression logistique. Les valeurs de $P < 0,05$ ont été considérées comme statistiquement significatives. Les données continues ont été exprimées en médiane (percentile 25 - 75%) et les données qualitatives en pourcentages.

Une analyse de sous-groupe a été réalisée selon le même procédé. Il s'agit du sous-groupe constitué par les cures d'hypospade. Enfin, une analyse statistique a été réalisée pour les 30 enfants porteurs d'une infection urinaire au moment de la chirurgie (= Altemeier 3).

3. RESULTATS

L'audit rétrospectif a porté sur 81 mois, de 2004 à 2011 et a inclus 580 enfants. Trente enfants ont été exclus en raison d'un ECBU pré opératoire positif (classe 3 d'Altemeier). L'analyse statistique finale a donc porté sur 550 enfants.

3.1. Démographie (tableau 1)

L'âge médian au moment de la chirurgie était de 12 (12 – 36) mois. La moitié des enfants (50,7%) avait moins de 24 mois et 23,5% d'entre eux, moins de 12 mois. Le poids moyen était de 11 (9 – 16) kg. La majorité des enfants opérés étaient de sexe masculin (77,1%). Un enfant présentait un déficit immunitaire congénital, 6 avaient bénéficié d'une chirurgie cardiaque et 1 était allergique à la pénicilline.

3.2. Particularités préopératoires

Un antécédent d'infection urinaire a été retrouvé chez 17,5% (n = 96) des enfants avec pour 32 d'entre eux, une inefficacité de l'AMX-AC (14 de sensibilité intermédiaire et 18 résistants et 16 de sensibilité inconnue). Les germes les plus fréquemment retrouvés étaient des BGN (*Escherichia coli*, n = 39 ; *Klebsiella*, n = 9; *Proteus*, n = 8; *Entérobactéries*, n = 5; *Pseudomonas aeruginosa*, n = 4; *Citrobacter*, n = 4). Les cocci Gram positifs étaient représentés par les *Streptocoques* (n = 7), les *Entérocoques* (n = 5) et les *Staphylocoques* (n = 2). Treize infections étaient non documentées.

Une antibioprophylaxie au long cours était prescrite chez 27,6% (n = 152) des enfants. Ils recevaient du sulfaméthoxazole et triméthoprime (Bactrim®) dans 66, 4% cas, de la nitrofurantoïne (Furadantine®) dans 20,4% cas et pour le reste, du céfaclor (Alfatil®; 11,2%), de la ciprofloxacine (Ciflox®; 1,3%) et du céfixime (Oroken®; 0,66%). Elle était prescrite majoritairement avant chirurgie de vessie (54,3% des enfants) ou cure de jonction (30,8%).

3.3. Chirurgie

Il s'agissait de correction d'hypospade (39%; n = 215, dont 165 pour la chirurgie princeps et 50 reprises), de néphrectomie totale ou partielle (16,9%; n = 93), de chirurgie vésicale (15,3%; n = 84, dont 75 réimplantations vésico-urétérale type Cohen, 1 entérocystoplastie de type Bricker et 5 uréthrocervicoplasties), de cure de jonction (14,2%, n = 78), d'endoscopie (urétrale, vésicale et urétérale: 9,8%; n = 54), de méatoplastie (3,6%; n = 20), d'urétérostomie (1,1%; n = 6), de pose de prothèse de continence urinaire (0,55%; n = 3). Les chirurgies de vessie et de jonction représentaient respectivement 15,3 et 14,2% du total des chirurgies. On a observé une évolution des pratiques chirurgicales au cours du temps (annexe 7). Les cures de jonction ont progressé de 5,3% du total des interventions en 2004 à 24% en 2010.

Les chirurgies vésicales étaient moins pratiquées avec un passage de 36,8% en 2004 à 3,5% en 2010.

3.4. Antibioprophylaxie peropératoire

Une antibioprophylaxie per opératoire a été réalisée pour 85,1% (n = 468) des actes. Les antibiotiques utilisés étaient : céfuroxime dans 54,9% des cas (n = 257), céfazoline dans 16,2% des cas (n = 76), AMX-AC dans 14,3% des cas (n = 67), ceftriaxone dans 11, 9% des cas (n = 56). Des aminosides ont été administrés à 8,4% (n = 41) des enfants, seuls ou en association. La comparaison de la posologie théorique (en fonction du poids) à celle administrée a conclu à un sous-dosage dans 50 cas. (10,7% mais 9,8% données manquantes).

3.5. Antibioprophylaxie post opératoire

L'antibioprophylaxie a été poursuivie en période post-opératoire chez 19,6% des enfants (n = 108) avec une durée médiane de 1 (1 – 2) jours. Les antibiotiques utilisés étaient le céfuroxime dans 42,6% (n = 46), la ceftriaxone dans 27,7% (n = 30), l'AMX-AC dans 15,7% (n = 17), la céfazoline dans 7,4% (n = 8). Un aminoside a été administré en association dans 9,3% des cas (n = 10). L'antibioprophylaxie per et post opératoire était différente dans 23 cas.

3.6. ISO

Des ECBU post-opératoires étaient positifs chez 3,27% (n = 18) des enfants dans un délai de 3 jours (2 - 8 jours). Le délai diagnostique d'ISO était de 7 (3 – 11) jours. Les ISO sont survenues après cure de jonction (n = 5), cure d'hypospade (n = 4), chirurgie vésicale (n = 4), néphrectomie (n = 3) et pose de prothèse (n = 2). Les taux d'ISO pour ces chirurgies respectives était de 66,7% pour la pose de prothèse; 6,4% pour la cure de jonction; 4,9% pour la chirurgie vésicale; 3,23% pour les néphrectomies et 1,8% pour les hypospades (P<0,001). Le taux d'ISO était plus élevé en 2006 (11,3%) et 2011 (6,9%) que les autres années (P<0,015).

Les germes isolés des ECBU post-opératoires étaient en majorité des BGN avec *Escherichia coli* (33,3%; n = 6), suivi du *Proteus* (16,7%; n = 3), *Enterobacter cloacae* (11,1%; n = 2), *Acinetobacter* (5,56%; n = 1) et *Enterobacter spp* (5,56%; n = 1). On a aussi retrouvé des cocci Gram positifs avec *Enterococcus faecalis* (11,1%; n = 2), *Entérocoque/Streptocoque D* (11,1%; n = 2) et *Staphylococcus aureus* (5,56%; n = 1). Les germes isolés étaient sensibles à l'AMX-AC dans 61,1% (n = 11), de sensibilité intermédiaire ou résistants dans respectivement 16,7 et 16,7% (n = 3 et n = 3) et 5,56% (n = 1) étaient résistants aux aminosides.

3.7. *Respect des protocoles (fig. 1 et 2)*

Le protocole d'antibioprophylaxie de 2004 a été appliqué pour 469 anesthésies. Il a été respecté dans 53,9% cas (n = 253). L'antibioprophylaxie a été omise dans 14,7% cas (n = 69), elle a été insuffisante dans 7% cas (n = 33) et trop large dans 24,3% cas (n = 114). La majorité des ISO (72,2%; n = 13) sont survenues pendant la période d'application de ce protocole. Le protocole de prophylaxie per opératoire avait été respecté dans 53,8% des ISO (n = 7), trop large pour 30,7% (n = 4), insuffisant dans 7,7% (n = 1) et oublié pour 7,7% (n = 1).

Le protocole d'antibioprophylaxie de 2010 a été utilisé pour 61 anesthésies. Il a été respecté dans 67% des cas (n = 41). L'antibioprophylaxie a été omise dans 4,9% cas (n = 3), insuffisante dans 1,6% cas (n = 1) et trop large dans 26,3% cas (n = 16). Des ISO sont survenues pendant ce protocole (30,7% du total des ISO, soit n = 4). Pour ces ISO, le protocole avait été respecté dans 75% (n = 3) et avait été trop large dans 25% des cas (n = 1).

Enfin, 1 ISO est survenue avant le protocole 2004, le patient ayant reçu une prophylaxie bien que l'intervention n'en nécessitait pas.

3.8. *Facteurs de risque d'ISO*

L'analyse uni variée a retrouvé comme facteur de risque d'ISO avec $P < 0,2$ la chirurgie de vessie et de jonction, les années 2006 et 2011, la durée de prophylaxie post-opératoire, la présence d'antibioprophylaxie au long cours (tableau 1). L'analyse uni variée n'a pas retrouvé de lien entre ISO et les différents protocoles. ($P = 0,8765$ pour 2004 et $0,9559$ pour 2010).

3.9. *Analyse multi variée des données*

En analyse multi variée, le seul facteur de risque d'ISO était la nature de la chirurgie. Après exclusion des 3 prothèses (taux d'ISO bien supérieur au reste des chirurgies), une chirurgie de vessie ou de jonction était associée à un Odd Ratio de 3,27 (1,19 - 8,92) ($P = 0,0211$) par rapport à une autre chirurgie.

3.10. *Analyse du sous-groupe hypospade (tableau 2)*

Une analyse du sous-groupe hypospade a été réalisée. L'analyse uni variée n'a pas retrouvé de facteur de risque d'ISO.

3.11. Analyse du groupe d'enfants de classe Altemeier 3 (tableau 3)

Ils ont été exclus de l'étude principale mais ont fait l'objet d'une analyse.

La majorité des enfants était de sexe masculin (73,3%; n = 22). L'âge médian au moment de la chirurgie était de 24 mois (12 - 36 mois) et le poids de 11 (8 – 15) kg. La proportion d'enfants de moins de 1 an était de 20% (n = 6) et ceux de moins de 2 ans de 36,7% (n = 11).

Un antécédent d'infection urinaire à distance a été retrouvé chez 56,7% (n = 17). La moitié des enfants (50%; n = 15) recevait une antibioprophylaxie au long cours avec du sulfaméthoxazole et triméthoprime (Bactrim®) dans 80% cas (n = 12) et de la nitrofurantoïne (Furadantine®) dans 20% (n = 8).

L'analyse des différents types de chirurgie a révélé que 23,3% (n = 7) des enfants avaient été opérés de cure d'hypospade; 20% (n = 6) de chirurgie de vessie; 20% de cure de jonction; 16,7% (n = 5) d'endoscopie; 6,7% (n = 2) de méatoplastie et stomie et 3,3% (n = 1) de prothèse ou néphrectomie.

Une grande partie des enfants (66,7%) n'avait pas reçu d'antibiothérapie avant la chirurgie. Ceux qui en avaient eu avaient tous reçu des β lactamine (100%; n = 10) associées à des aminosides dans 30% des cas. Tous les enfants ont reçu des antibiotiques en période per opératoire, dont des aminosides dans 42,9 % (n = 12), de l'AMX-AC pour 14,3%(n = 4), une C3G pour 32,1 % (n = 9), du céfuroxime pour 35,7 %(n = 10), des carbapénèmes pour 14,2% (n = 4) et de la céfazoline pour 3,3% (n = 1). L'antibiothérapie a été sous-dosée dans 20% (n = 6) et poursuivie dans 60% (n = 18) en post opératoire. La durée médiane était de 2 jours (1 - 2). Les antibiotiques administrés en post opératoire étaient des aminosides dans 55,6% (n = 10), des C3G dans 33,3% (n = 6), du céfuroxime et des carbapénèmes dans 22,2% (n = 4) et de l'AMX-AC dans 11,1% (n = 2).

Un ECBU a été réalisé à 5,5 (3 – 9) jours chez tous les enfants. Une ISO est survenue dans 3,33% (n = 1) des cas, à J3 post-opératoire avec un *Enterococcus* Résistant à l'AMX-AC.

L'analyse uni variée n'a pas retrouvé de facteur de risque d'ISO avec $P < 0,2$.

Tableau 1

Analyse univariée des facteurs de risque d'ISO en chirurgie urologique infantile de classe Altmeier 2

	<i>Infections (n=18) n (%)*</i>	<i>Sains (n=532) n (%)*</i>	<i>P</i>
<i>Démographie</i>			
sexe féminin	3 (16,7)	123 (23,1)	0,7757
âge (mois)	12 (12 - 60)	12 (12 - 36)	0,9829
moins de 1 an	4 (22,2)	125 (23,5)	> 0,99
moins de 2 ans	10 (55,6)	269 (50,6)	0,8118
poids (kg)	10 (8 - 17)	11 (9 - 16)	0,5204
<i>Antécédents urinaires</i>			
infection urinaire à distance	3 (16,7)	93 (17,5)	> 0,99
germe à distance Résistant à l'AMX-AC (I ou R)	0	32	0,6154
antibioprophylaxie au long cours	2 (11,1)	150 (28,2)	0,1772
<i>Chirurgie</i>			
chirurgie en 2006 et 2011	12 (66,7)	117 (21,9)	< 0,001
chirurgie de vessie	4 (22,2)	78 (14,6)	0,0425
cure de jonction	5 (27,8)	73 (13,7)	0,1574
cure d'hypospade	4 (22,2)	211 (39,7)	0,1501
néphrectomie	3 (16,7)	90 (16,9)	> 0,99
Prothèse	2 (11,1)	1 (0,2)	0,003
<i>Antibioprophylaxie per opératoire</i>			
antibioprophylaxie opératoire	per 16 (88,9)	452 (85)	> 0,99
sous-dosage	2	48	0,6065
Absence	2 (12,5)	80 (15)	> 0,99
C3G	1 (6,3)	55 (12,2)	0,7063
AMX-AC	3 (18,8)	64 (14,2)	0,4887
céfuroxime	8 (50)	249 (55,1)	0,7999
Céfazoline	3 (18,8)	73 (16,2)	0,7322
<i>Antibioprophylaxie post opératoire</i>			
antibioprophylaxie opératoire	post 5 (27,8)	103 (19,4)	0,3694
durée (jours)	2 (1,25-2)	1 (1-1)	0,126
céfuroxime	3 (60)	43 (41,8)	0,6488
céfazoline	0 (0)	8 (7,8)	> 0,99
C3G	0 (0)	29 (28,2)	0,3211
AMX-AC	0 (0)	17 (16,5)	> 0,99
<i>ISO</i>			
délai de l'ECBU opératoire (jours)	post 7 (3 - 11)	2 (1 - 5,5)	0,011
délai de l'ISO (jours)	7 (3 - 11)	0	> 0,99

AMX-AC: amoxicilline-acide clavulanique; C3G: céphalosporine de troisième génération ; ISO: infection du site opératoire ; ECBU: examen cytot bactériologique des urines.

* : sauf pour : âge, poids, durée de la prophylaxie post opératoire, délai ECBU et ISO. Ces données continues sont exprimées en médiane et percentiles (25 - 75).

Tableau 2

Analyse uni variée des facteurs de risque d'ISO pour la chirurgie d'hypospade.

	Sains (n = 211) n(%)*	Infections (n = 4) n(%)*	P
<i>Démographie</i>			
sexe féminin	0 (0)	0 (0)	Non
âge (mois)	12 (12 - 36)	12 (12 - 18)	0,8018
moins de 1 an	46 (21,33)	0 (0)	0,5818
moins de 2 ans	123 (58,3)	3 (75)	0,6438
poids (kg)	10 (9 - 14)	10 (9 - 12,5)	0,6886
<i>Antécédents urinaires</i>			
infection urinaire à distance	13 (6,2)	1 (25)	0,2376
germe résistant à l'AMX-AC	3 (23,3)	Non	Non
antibioprophylaxie long cours	9 (4,27)	0 (0)	> 0,99
<i>Chirurgie</i>			
chirurgie en 2006 et 2011	32 (15,17)	1 (25)	0,758
cure d'hypospade	211 (100)	4 (100)	Non
<i>Antibioprophylaxie per opératoire</i>			
antibioprophylaxie opératoire	162 (76,8)	4 (100)	0,5762
sous dosage	21 (10,2)	1 (33,3)	0,4125
Absence	49 (23,2)	0 (0)	0,5762
C3G	6 (2,8)	0 (0)	> 0,99
AMX-AC	29 (13,7)	0 (0)	> 0,99
Céfuroxime	81 (38,4)	2 (50)	0,6408
Céfazoline	28 (13,3)	1 (25)	0,4423
<i>Antibioprophylaxie post opératoire</i>			
antibioprophylaxie opératoire	20 (9,5)	1 (25)	0,3391
durée (jours)	1 (1 - 1,25)	Non	> 0,99
Céfuroxime	8 (40)	1 (100)	0,4286
Céfazoline	3 (15)	0 (0)	> 0,99
C3G	3 (15)	0 (0)	> 0,99
AMX-AC	5 (25)	0 (0)	> 0,99
<i>ISO</i>			
délai de l'ECBU post-opératoire (jours)	1 (1 - 4,75)	7 (5 - 9,5)	0,1052
délai de l'ISO (jours)	0	7 (5 - 9,5)	> 0,99

AMX-AC: amoxicilline-acide clavulanique; C3G: céphalosporine de troisième génération ; ISO: infection du site opératoire ; ECBU: examen cytobactériologique des urines.

* : sauf pour : âge, poids, délai ECBU et ISO. Ces données continues sont exprimées en médiane et percentiles (25 - 75).

Tableau 3

Analyse uni variée des facteurs de risque d'ISO en chirurgie urologique infantile de classe Altemeier 3

	sain (n=29) n (%)*	ISO (n=1) n (%)*	P
<i>Démographie</i>			
sexe féminin	7 (24,1)	1 (100)	0,2667
âge (mois)	24 (12 - 36)	24	> 0,99
moins de 1 an	6 (20,7)	0 (0)	> 0,99
moins de 2 ans	11 (37,9)	0 (0)	> 0,99
poids (kg)	11 (8 - 15)	7	0,2458
<i>Antécédents urinaires</i>			
antécédent d'infection urinaire	16 (55,2)	1 (100)	> 0,99
antécédent de germe non sensible AMX-AC	7 (43,8)	1 (100)	0,5501
antibioprophylaxie long cours	14 (48,3)	1 (100)	> 0,99
<i>Chirurgie</i>			
chirurgie en 2006 et 2011	11 (37,9)	0 (0)	0,7574
Vessie	6 (20,7)	1 (100)	0,2333
Jonction	6 (20,7)	0 (0)	> 0,99
<i>Antibiothérapie per opératoire</i>			
sous-dosage thérapie	6 (20,7)	0 (0)	0,8543
carbapénème	4 (14,8)	0 (0)	> 0,99
C3G	9 (33,3)	0 (0)	> 0,99
AMX-AC	4 (14,8)	0 (0)	> 0,99
aminoside	12 (44,4)	0 (0)	> 0,99
céfuroxime	9 (33,3)	1 (100)	0,3571
céfazoline	1 (3,7)	0 (0)	Non
<i>Antibiothérapie post opératoire</i>			
antibiothérapie post-opératoire	18 (62,1)	0 (0)	0,4
durée (jours)	2 (1 - 2)	0 (0)	> 0,99
carbapénème	4 (22,2)	0 (0)	> 0,99
C3G	6 (33,3)	0 (0)	> 0,99
AMX-AC	2 (11,1)	0 (0)	> 0,99
aminoside	10 (55,6)	0 (0)	> 0,99
céfuroxime	4 (22,2)	0 (0)	> 0,99
céfazoline	0 (0)	0 (0)	Non
<i>ISO</i>			
délai ECBU post-opératoire (jours)	7 (3,25 - 9,75)	3	Non
délai ISO (jours)	0	3	Non

AMX-AC: amoxicilline-acide clavulanique; C3G: céphalosporine de troisième génération ; ISO: infection du site opératoire ; ECBU: examen cytot bactériologique des urines.

* : sauf pour : âge, poids, durée d'antibiothérapie, délai ECBU et ISO. Ces données continues sont exprimées en médiane et percentiles (25 - 75).

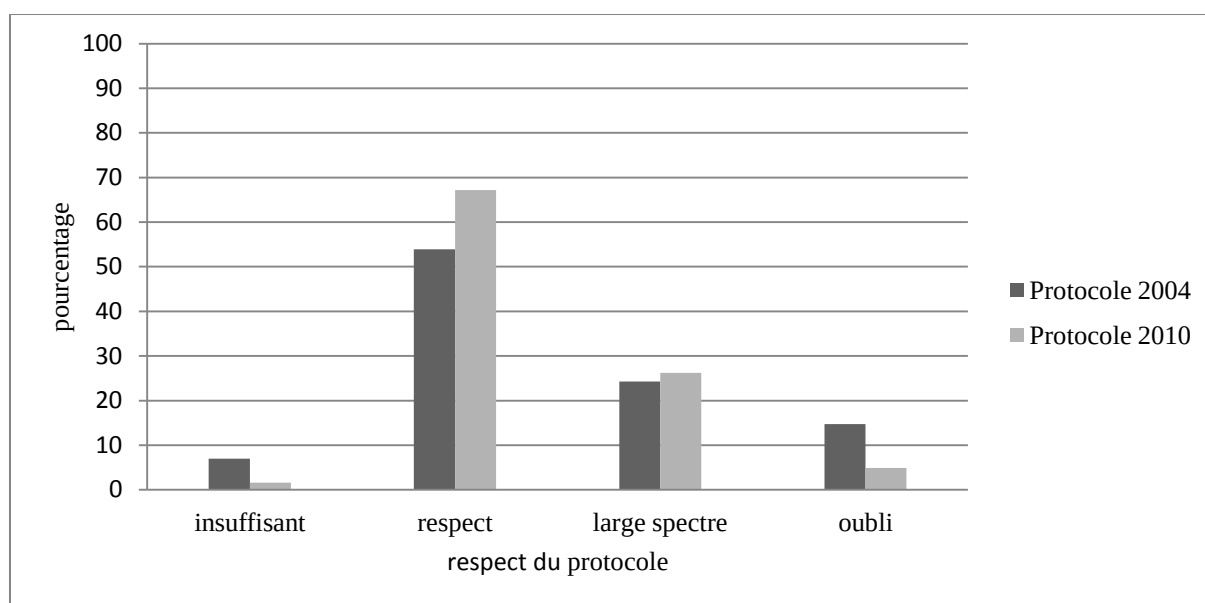


Fig. 1. Evolution du respect des protocoles d'antibioprophylaxie en urologie infantile (n = 550). Valeurs exprimées en pourcentages. Insuffisant correspond à un antibiotique à spectre insuffisant, respect à l'application correcte du protocole, large spectre à l'utilisation d'un antibiotique à spectre trop large et oubli à l'omission de la prophylaxie.

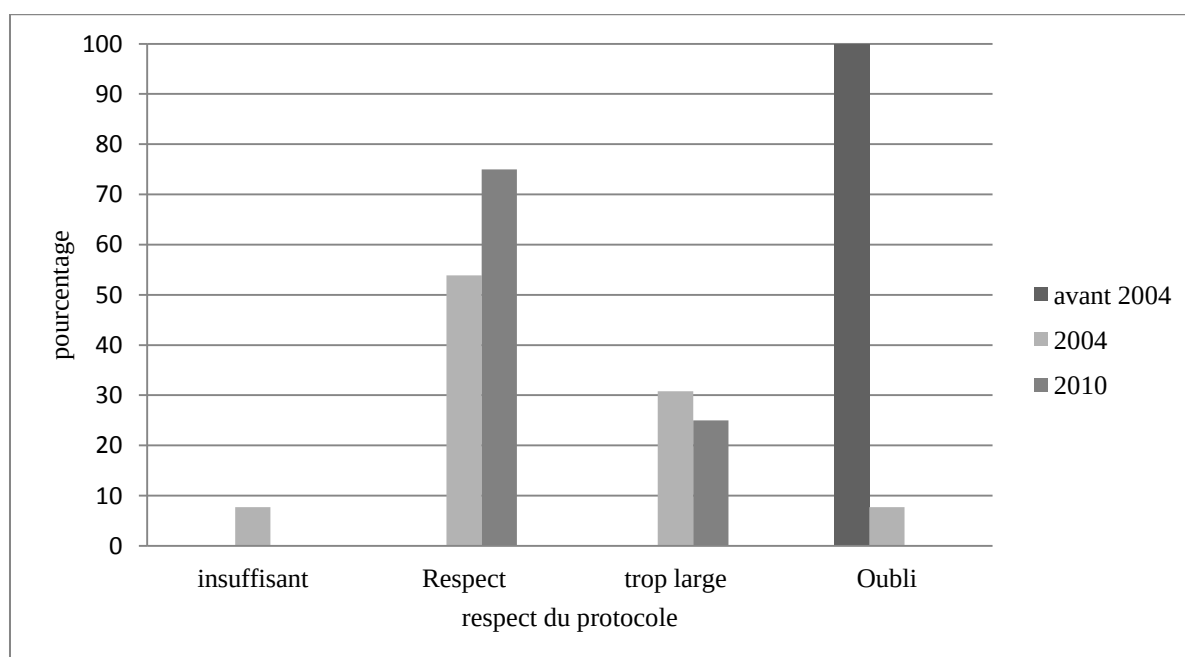


Fig. 2. Respect du protocole de prophylaxie chez les enfants ayant présenté une ISO (n = 18). Valeurs exprimées en pourcentages. Insuffisant correspond à un antibiotique à spectre insuffisant, respect à l'application correcte du protocole, large spectre à l'utilisation d'un antibiotique à spectre trop large et oubli à l'omission de la prophylaxie

4. DISCUSSION.

Le message de cette étude est que seul le type de chirurgie est un facteur de risque d'ISO. Les antécédents d'infection urinaire et le caractère résistant de leurs germes ne sont pas à prendre en compte pour la prophylaxie péri opératoire. Il faut donc appliquer strictement le protocole de prophylaxie (en présence d'un ECBU pré opératoire stérile).

Les points forts de cette étude sont l'effectif important de la population étudiée et le caractère mono centrique. Cela permet de réduire la diversité des pratiques chirurgicales et d'antibioprophylaxie.

4.1. Taux d'ISO

Notre taux d'ISO était comparable à ceux retrouvés dans la littérature pédiatrique (2,5 à 5,4% toutes chirurgies confondues [1-8]). Notre taux d'ISO après chirurgie infectée était aussi dans les valeurs décrites [4-9]. Les effectifs des rares études sont variables, souvent restreints et les types de chirurgie différents. Il n'y a pas d'autre étude en urologie pédiatrique. Il est donc difficile de comparer les taux d'ISO. Un travail récent sur un effectif de 16031 enfants retrouve un taux d'ISO à 0,99% toutes chirurgies confondues [16]. C'est la seule étude de cette envergure et il n'y avait pas de distinction selon le type de chirurgie. Des travaux supplémentaires portant sur de grands effectifs et sur des types de chirurgie particuliers sont à réaliser afin de préciser les taux d'ISO et d'en tirer des conséquences en terme de prophylaxie péri opératoire.

4.2. Les facteurs de risque d'ISO

Les anomalies morphologiques à l'origine de la chirurgie sont susceptibles de faciliter la prolifération bactérienne. Le geste chirurgical peut, lors d'effraction vasculaire, favoriser une infection en cas d'urines stagnantes contaminée par le milieu extérieur [29]. L'ECBU associé à des signes cliniques est un bon moyen diagnostique d'ISO chez un enfant porteur d'une diversion urinaire continente [30]. La confusion avec une colonisation est très peu probable, ce qui conforte notre travail. Les interventions portant sur la vessie ou la cure de jonction sont plus longues que les autres, ce qui peut majorer les ISO [8, 16]. Nous n'avons pas étudié la durée opératoire mais c'est un facteur de risque d'ISO établi chez l'adulte et l'enfant [4, 7 - 8]. La durée limite à partir de laquelle le risque d'ISO est majoré n'est pas connue (contrairement à l'adulte) et diffère selon les études (annexe 4). Les chirurgies de vessie et de jonction impliquent la présence d'une sonde urinaire et d'une voie veineuse périphérique pour la période post opératoire. Ces chirurgies ne peuvent pas être réalisées en ambulatoire. On sait que le caractère ambulatoire d'une chirurgie diminue le risque d'ISO [16]. Il serait pertinent d'étudier l'impact de la durée opératoire et de la présence de matériel sur les ISO pour les chirurgies de vessie et de jonction.

4.3. Etude descriptive

4.3.1. Démographie

L'âge médian de chirurgie retrouvé par ce travail s'explique par la nécessité d'opérer précocement certaines malformations à l'origine de lésions rénales irréversibles (valves de l'urètre postérieur) alors que d'autres anomalies peuvent se corriger avec la croissance et sont opérées plus tardivement (reflux).

L'âge n'a pas été retrouvé ici comme un facteur de risque d'ISO. Il est cependant établi que le taux d'ISO est plus important chez le nouveau-né [16] et l'enfant de moins de douze mois [31]. C'est causé par une immaturité immunologique qui rend le nourrisson plus sensible à l'infection. La réponse immunitaire non spécifique est incomplète (complément sérique abaissé et pouvoir de phagocytose diminué). La réponse immunitaire spécifique est aussi immature (production par les lymphocytes B d'IgM de faible affinité, moindre prolifération des lymphocytes T en réponse aux antigènes, synthèse d'IgA réduite). Enfin, après le 6^e mois, la chute du taux d'Ig G maternelles favorise les infections [14]. Notre étude n'a relevé que de rares interventions en période néonatale (cures endoscopiques de valves de l'urètre). Cet effectif était peut-être insuffisant pour mettre en évidence l'âge inférieur à douze mois comme facteur de risque d'ISO. On a omis d'étudier l'immunosuppression acquise sous chimiothérapie des enfants ayant bénéficié de tumorectomies. La prophylaxie des enfants immunodéprimés, aux antécédents fréquents d'infection à germe résistant reste entier, la littérature le mentionnant rarement [32].

Le poids n'est pas un facteur de risque d'ISO, quel que soit l'âge de l'enfant [31].

Le sexe n'est pas un facteur de risque d'ISO. On a une majorité d'enfants de sexe masculin. Cela peut s'expliquer en partie par des interventions réalisées dans le cadre d'un rituel religieux masculin.

4.3.2. Particularités pré opératoires

Les germes responsables des antécédents d'infections urinaires sont ceux habituellement retrouvés chez l'enfant avec une prédominance de BGN dont *E coli* (40,6% ici *versus* 70 - 80% dans la littérature), suivi des *Klebsielles* (9,4% *versus* 4 - 8%), du *Proteus mirabilis* (8% ici *versus* 5 - 10%). Les cocci Gram positifs, étaient représentés en majorité par les *Streptocoques* du groupe *D* puis par la famille des *Entérocoques* et des *Staphylocoques* [12].

Un antécédent d'infection urinaire n'est pas un facteur de risque d'ISO. Il n'y a donc pas lieu de modifier les protocoles de prophylaxie péri opératoire en cas d'antécédent d'infection urinaire. L'omission de ces antécédents lors de la consultation anesthésique peut avoir biaisé le recueil de ces antécédents.

Il n'y a pas lieu de tenir compte du caractère résistant à l'AMX-AC d'un germe isolé sur un ECBU à distance de la chirurgie. Les profils de résistance des germes varient chez un

même enfant au cours du temps (acquisition, perte du caractère résistant, voire les deux au cours du temps). Le choix d'une antibioprophylaxie particulière selon les antécédents infectieux est un pari. Il n'y a donc pas lieu de déroger aux protocoles et d'adapter la prophylaxie aux antécédents infectieux. L'utilisation prophylactique empirique d'antibiotiques à très large spectre en prophylaxie exerce une pression de sélection majeure. La proportion de germes résistants à l'AMX-AC n'augmentait pas au fil du temps (annexe 5) et est restée bien inférieure aux valeurs de la littérature pédiatrique [12]. L'évolution dans le temps était marquée par la prédominance d'*E coli* (annexe 6).

L'antibioprophylaxie au long cours à petite dose est fréquemment prescrite afin de stériliser les urines des enfants porteurs de reflux et sujets aux infections répétition [12]. Cela permet de préserver le pronostic rénal et d'attendre une évolution favorable de la malformation initiale (disparition de la symptomatologie) ou dans les cas contraire, une chirurgie correctrice.

4.3.3. Chirurgie

Cette étude a confirmé une évolution des pratiques chirurgicales. Les chirurgies portant sur la vessie diminuent (annexe 7). Une grande partie des reflux se corrige avec l'âge et les attitudes thérapeutiques concernant le reflux varient selon le spécialiste consulté (chirurgie, pédiatre) [33, 34]. Les années 2006 et 2010 étaient des facteurs de risque d'ISO en analyse uni variée du fait du grand nombre de chirurgie de vessie et de jonction ces années-là. Il s'agit d'un biais de répartition.

4.3.4. Antibioprophylaxie per et post opératoire

Il faut proscrire les molécules à large spectre de type ceftriaxone ou AMX-AC pour la prophylaxie et les réserver pour une utilisation curative. Enfin, on n'a pas observé de différence en termes d'ISO entre céfuroxime et céfazoline. On doit donc utiliser la céfazoline, dont le spectre est le plus étroit.

Il n'existe pas de consensus sur les molécules à utiliser en pédiatrie. En urologie, la littérature fait part de la diversité des molécules utilisées (pénicilline M, amoxicilline, AMX-AC, céphalosporines, aminosides, imidazolés) et des variations dans les posologies ou la durée de la prophylaxie [22, 23] (annexe 8). Quelques études ont évalué l'efficacité de l'antibiotique du protocole local sans toutefois le comparer à d'autres molécules. L'aztréonam [35], la ceftazidime [19] et la ceftriaxone [36] ont ainsi été jugées efficaces. L'unique comparaison disponible, déjà ancienne, sur un petit effectif d'enfants retrouve un avantage en termes d'ISO pour le céfotaxime *versus* la céfazoline [17].

Les données concernant les réinjections n'ont pas été étudiées par manque de pertinence. Les informations du logiciel PEGASE® n'étaient pas exploitables (omission de réinjections, dose cumulée à la place des réinjections, délai entre les réinjections non précisé).

4.4. Protocoles

Les protocoles sont rarement respectés [20-21, 23, 25]. Un travail retrouve une mise en place parfaite de la prophylaxie dans seulement 25% des cas [23]. Le respect allait *decrecendo* de l'indication (97,3%), la dose (92%), les doses des réinjections (94,1%), le choix de l'antibiotique (83,3%), le moment de l'injection (66%) à la durée (40,7%). Le maximum de discordances avait lieu en urologie. La formation et l'éducation des équipes est efficace et fait progresser l'adhésion au protocole de 18 à 69% [25]. Notre travail n'a pas mis en évidence de différence en termes d'adhésion entre les protocoles successifs. Les erreurs de dosage étaient plus élevées que celles de la littérature [23]. En revanche, la durée de la poursuite post opératoire de la prophylaxie correspondait aux recommandations. On a observé une diminution de l'utilisation de molécules à large spectre (annexe 9). Les efforts à réaliser sont sur la posologie de l'antibiotique à administrer, mesure dont le respect devrait être total. La difficulté de l'abord veineux en pédiatrie, facteur peu modifiable, explique le non-respect du délai entre injection de l'antibiotique et incision chirurgicale. La durée de la prophylaxie post opératoire reste le point le plus délicat en urologie car il n'existe pas de consensus sur la poursuite ou non de prophylaxie en cas de présence de matériel de type sonde urinaire ou autre.

La prophylaxie péri opératoire peut être cause d'effets indésirables. Une étude a relevé deux types d'effets indésirables en pédiatrie, l'infection à *C difficile* et la réaction anaphylactoïde [24]. Il y avait significativement plus d'effets indésirables chez les enfants recevant une prophylaxie. Nous n'avons pas retrouvé de coproculture positive à *C difficile* ni de réaction de type anaphylactoïde. Leur étude ayant porté sur 246316 enfants, notre résultat peut s'expliquer par un manque de puissance au vu de la très faible fréquence de ces effets indésirables. L'administration d'antibiotique pouvant s'accompagner d'effets indésirables graves, il est nécessaire de respecter leurs indications donc les protocoles.

4.5. Sous-groupe hypospade

Les reprises sont nombreuses même si elles ne sont pas associées à des ISO. Il existe quelques études aux conclusions peu probantes. La prophylaxie pré opératoire (qui n'est plus recommandée) augmente le taux de succès de chirurgie sans fistule donc sans reprise mais sans qu'il y ait pour autant une ISO documentée [26]. Il semble qu'une prophylaxie post-opératoire diminue le taux de fistule, de sténose du méat et d'ISO [27]. Le problème est de savoir si la sténose de méat et la fistule sont la résultante d'un processus infectieux ou non. Enfin, il faut savoir si une prophylaxie poursuivie quarante-huit heures après l'ablation de la sonde urinaire (comme proposé dans cette étude) mérite toujours l'appellation de prophylaxie...

4.6. Limites et biais

Les limites de cette étude sont le caractère rétrospectif du travail et les limites liées au mode de recueil des données.

Les données ont été extraites à partir de logiciels informatiques mis en place en 2004, les données antérieures n'ont donc pas été étudiées. Les aléas liés à l'informatique ont contribué à un biais par omission (pannes informatiques avec perte d'information, erreurs de frappe...).

De la même façon, le taux d'ECBU pré opératoire ainsi que le résultat est biaisé. La majorité des enfants opérés ne sont pas hospitalisés avant la chirurgie, l'ECBU pré opératoire étant réalisé en extra hospitalier donc non disponible sur le serveur de résultat du CHU.

Le risque de biais par omission est faible pour les ECBU post-opératoire, car ils sont réalisés en cas de signes cliniques d'infection. Si un enfant présente des signes infectieux à domicile et avant J30, il est très probable qu'il revienne voir son chirurgien ou qu'il soit hospitalisé, l'ECBU étant dans les deux cas réalisé au CHU. Un autre biais possible est celui de l'ISO ne se traduisant pas par un ECBU positif mais par une désunion de cicatrice, un écoulement purulent ou une infection profonde de type abcès. Ces ISO peuvent exister en l'absence d'ECBU positif. Les désunions de cicatrice ou fistules dont les prélèvements bactériologiques étaient négatifs n'ont pas été considérés comme des ISO. La seule collection profonde retrouvée, à *S aureus*, était associée à un ECBU positif pour le même germe.

5. CONCLUSION

Cette étude nous a permis de décrire les ISO en urologie infantile. Le taux d'ISO retrouvé est assez faible. Le seul facteur de risque est le type de chirurgie, à savoir la chirurgie de vessie et de jonction. La seule particularité de la population pédiatrique urologique est la fréquence d'antécédents d'infection urinaire. Les antécédents infectieux, quel que soit le caractère de résistance du germe isolé, ne sont pas un facteur de risque d'ISO. Il n'y a donc pas lieu de déroger aux protocoles de prophylaxie. Il faut adapter la prophylaxie à la chirurgie et non au patient. Il n'a pas été trouvé de facteur de risque d'ISO dans la population des cures d'hypospade mais notre travail ne permet pas de répondre à la question du lien de causalité entre ISO et fistule, ce dernier n'ayant pas été étudié. L'enseignement améliore l'adhésion aux protocoles. On espère donc un respect quasi-total des protocoles d'antibioprophylaxie en urologie infantile. Une fois ceci obtenu, des études complémentaires portant sur le même type de population pourront être réalisées pour explorer les effets sur le taux d'ISO de la durée opératoire, du caractère ambulatoire et de la présence de sonde urinaire.

6. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Davis SD, Sobocinski K, Hoffmann RG, Mohr B, Nelson DB. Postoperative wound infections in a children's hospital. *Pediatr Infect Dis* 1984; 3: 114-6.
- [2] Sharma LK and Sharma PK. Postoperative wound infection in a pediatric surgical service. *J Pediatr Surg* 1986; 21: 889-91.
- [3] Bhattacharyya N and Kosloske A M. Postoperative wound infection in pediatric surgical patients: a study of 676 infants and children. *J Pediatr Surg* 1990; 25: 125-9.
- [4] Uludag O, Rieu P, Niessen M, Voss A. Incidence of surgical site infections in pediatric patients: a 3-month prospective study in an academic pediatric surgical unit. *Pediatr Surg Int* 2000; 16: 417-20.
- [5] Duque-Estrada EO, Duarte MR, Rodriques DM, Raphael MD. Wound infections in pediatric surgery: a study of 575 patients in a university hospital. *Pediatr Surg Int* 2003; 19: 436-8.
- [6] Porras-Hernández JD, Vilar-Compte D, Cashat-Cruz M, Ordorica-Flores RM, Bracho-Blanchet E, Avila-Fiquero C. A prospective study of surgical site infections in a pediatric hospital in Mexico City. *Am J Infect Control* 2003; 31: 302-8.
- [7] Varik K, Kirsimägi U, Värimäe EA, Eller M, Loivukene R, Kübarsepp V. Incidence and risk factors of surgical wound infection in children: a prospective study. *Scand J Surg* 2010; 99: 162-6.
- [8] Bucher BT, Warner BW, Dillon PA. Antibiotic prophylaxis and the prevention of surgical site infection. *Curr Opin Pediatr* 2011; 23: 334-8.
- [9] Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Am J Inf Control* 1999; 20: 250-78.
- [10] Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé. Diagnosis and antibiotherapy for community acquired bacterial urinary infections in infants and children. *Med Mal Infect* 2007; 37: 645-63.
- [11] Malledant Y and Pourriat JL. Principes de base de l'antibioprophylaxie. In: Journée des Clubs du 38^e Congrès National de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. Paris : ADARPEF ; 2001.p. 137-45.
- [12] Dubousset AM and Goldszmidt D. Antibioprophylaxie en chirurgie urinaire chez l'enfant. In : Journée des Clubs du 38^e Congrès National de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. Paris : ADARPEF ; 2001.p.82-4.

- [14] Blanot S. Particularités de l'utilisation des antibiotiques chez l'enfant. In : Journée des Clubs du 38^e Congrès National de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. Paris : ADARPEF ; 2001.p. 33-45.
- [15] Das Gupta R, Sullivan R, French G, O'Brien T. Evidence-based prescription of antibiotics in urology: a 5-year review of microbiology. *BJU Int* 2009; 104: 760-4.
- [16] Bucher BT, Guth RM, Elward AM, Hamilton NA, Dillon PA, Warner BW and Keller MS. Risk factors and outcomes of surgical site infection in children. *J Am Coll Surg* 2011; 212: 1033-8.
- [17] Childs SJ, Wood PD, Kosola JW. Antibiotic prophylaxis in genitourinary surgery: a comparison of cefotaxime and cefazoline. *Clin Ther* 1982; 5: 48-57.
- [18] Bruyère F, Sotto A, Escaravage L, Cariou G, Mignard JP, Coloby P et al. Recommendations of the Infectious Disease Committee of the French Association of Urology (AFU): antibiotic prophylaxis for urological procedures. *Prog Urol* 2010; 20: 101-8.
- [19] Inserra A, Serventi P, Ciprandi G, Sommi M, Silvano A, Boglino C. Antibiotic prophylaxis with ceftazidime in pediatric surgery. *Clin Ter* 1991; 136: 393-8.
- [20] Kesler RW, Guhlw LJ, Saulsbury FT. Prophylactic antibiotics in pediatric surgery. *Pediatrics* 1982; 69: 1-3.
- [21] Hing WC, Yeoh TT, Yeoh SF, Lin RT, Wu WJ. An evaluation of antimicrobial prophylaxis in paediatric surgery and its financial implication. *J Clin Pharm Ther* 2005; 30: 351-7.
- [22] Lucas MM ; Montigaud J. Pratique de l'antibioprophylaxie périopératoire par les anesthésistes pédiatriques Français. Résultat d'une enquête nationale sur l'année 2000. In : Journée des Clubs du 38^e Congrès National de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. Paris : ADARPEF; 2001.p.1-9.
- [23] Groselj Grenc M, Derganc M, Trsinar B, Cizman M. Antibiotic prophylaxis for surgical procedures on children. *Journal of Chemother* 2006; 18: 38-42.
- [24] Rangel SJ, Fung M, Graham DA, Ma L, Nelson CP, Sandora TJ. Recent trends in the use of antibiotic prophylaxis in pediatric surgery. *Pediatr Surg* 2011; 46: 366-71.
- [25] Talon D, Mourey F, Touratier S, Marie O, Arlet G, Decazes JM et al. Evaluation of current practices in surgical antimicrobial prophylaxis before and after implementation of local guidelines. *Hosp Infect* 2001; 49: 193-8.
- [26] Ratan SK, Pandey RM, Hans C, Roychaudhary S, Ratan J. Lesser evaluated determinants of fistula formation in children with hypospadias. *Int J Clin Pract* 2001; 55: 96-9.

- [27] Lee YC, Huang CH, Chou YH, Lin CY, Wu WJ. Outcome of hypospadias reoperation based on preoperative antimicrobial prophylaxis. *Kaoshing J Med Sci* 2005 ; 21: 351-7.
- [28] Meir DB, Livne PM. Is prophylactic antimicrobial treatment necessary after hypospadias repair? *J Urol* 2004; 171: 2621-2.
- [29] Hamasuna R, Betsunoh H, Sueyoski T, Yakushiji K, Tsukino H, Nagano N. Bacteria of preoperative urinary tract infections contaminate the surgical fields and develop surgical site infections in urological operations. *Int J Urol* 2004; 11: 941-7.
- [30] Falagas ME, Vergidis PI. Urinary tract infections in patients with urinary diversion. *Am J Kidney Dis* 2005; 46: 1030-7.
- [31] Lejus C, Renaud G, Le Roux C. Antibioprophylaxie en chirurgie pédiatrique: que propose la littérature ? In : Journée des Clubs du 38^e Congrès National de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. Paris : ADARPEF ; 2001. p. 73-84.
- [32] Lejus C. Anaesthetic particularities for children with tumours. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2006; 25: 424-31.
- [33] Skoog SJ, Peters CA, Arant BS Jr, Copp HL, Elder JS, Hudson RG et al. Pediatric Vesicoureteral Reflux Guidelines Panel Summary Report: Clinical Practice Guidelines for Screening Sibling of Children With Vesicoureteral Reflux and Neonates/Infants With Prenatal Hydronephrosis. *J Urol* 2010; 184: 1145-55.
- [34] Elder JS, Snyder HM, Peters C, Arant B, Hawtrey CE, Hurwitz RS et al. Variation in practice among urologists and nephrologists treating children with vesicoureteral reflux. *J Urol* 1992; 148: 714-7.
- [35] Lace R, Marras E, Giuliani L, Petrillo M, Bianchi M. Antibiotic prevention with aztréonam in urologic surgery in children. *Minerva Urol Nefrol* 1989; 41: 121-5.
- [36] La Rosa M, Pagano D, Cancelliere M, Rubino A, Libra S. Short-term antibiotic prophylaxis with ceftriaxon in general surgery. *Ann Ital Chir* 1989; 60: 183-6.

7. ANNEXES

Annexe 1. Classification d'Altemeier

Les interventions sans ouverture du tractus urinaire sont dans la classe 1, « chirurgie propre », ne nécessitant donc pas d'antibioprophylaxie en l'absence de mise en place de prothèse (néphrectomie, greffe rénale, traitement endoscopique des lithiases urinaires, prostatectomie totale, fistule artério-veineuse, sphincter artificiel, cure de jonction).

Tout geste avec ouverture du tractus urinaire se trouve dans la classe 2, « chirurgie propre contaminée », (par exemple, cystectomie, urétrotomie endoscopique) ou 3, « chirurgie contaminée » (en cas d'ECBU préopératoire positif), une antibioprophylaxie étant alors recommandée.

La classe 4 est la « chirurgie sale et infectée », elle relève donc de l'antibiothérapie et non d'une prophylaxie.

La prophylaxie de l'endocardite n'est plus recommandée en urologie [13].

Annexe 2. Protocole d'antibioprophylaxie pédiatrique 2004 du CHU de Nantes, spécialité urologie

Urologie (BGN, surtout <i>E. Coli</i>)	
Circoncision	Pas d'antibioprophylaxie
Hypospade	Céfuroxime 25 mg/kg Allergie : vancomycine 15 mg/kg (en 1 heure)
Hypospade avec sonde urinaire	Céfuroxime 25 mg/kg puis 12.5 mg/kg par 6 h pendant 24 h Allergie : vancomycine 15 mg/kg (en 1 heure) puis 30 mg/kg sur 24 h
Reflux vésico-urétéral (Cohen)	Céfuroxime 25 mg/kg puis 12.5 mg/kg par 6 h jusqu'à reprise de l'antibioprophylaxie orale
Injection de macroplastique	Céfuroxime 25 mg/kg
Cystoscopie interventionnelle	Céfuroxime 25 mg/kg
Néphrectomie totale	Céfuroxime 25 mg/kg
Néphrectomie polaire	Céfuroxime 25 mg/kg

Annexe 3. Protocole d'antibioprophylaxie pédiatrique 2010 du CHU de Nantes, spécialité

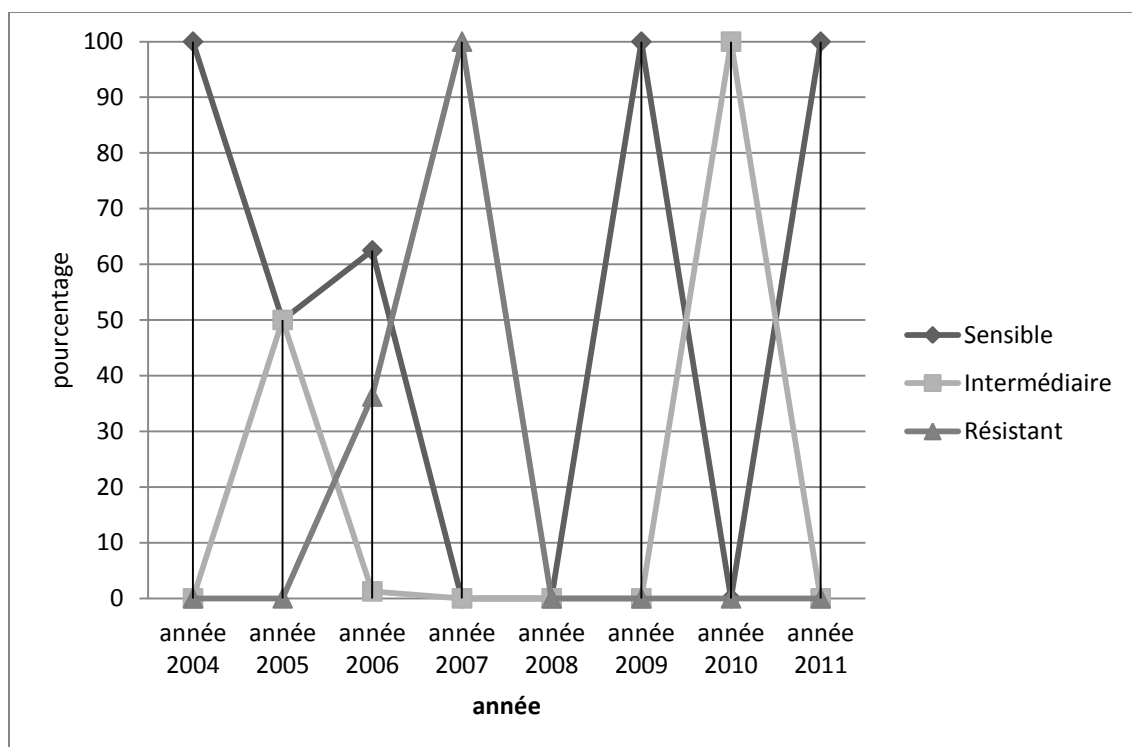
Circoncision, phimosis, plastie de prépuce, Verge enfouie, coudure de verge Hernies (inguinale, de l'ovaire, ombilicale ou de la ligne blanche) Hydrocèle, varicocèle, kyste du cordon Ectopie testiculaire +/- coelioscopie Torsion de testis Cystoscopie diagnostique Kyste de l'ouraque Greffe rénale Néphrectomie totale ou partielle Biopsie rénale Cathéter de dialyse veineux ou péritonéal	NON	0
Néphroblastome, Neuroblastome Cohen, injection de macropastique, Cystoscopie interventionnelle Hydronéphrose, plastie de jonction Hypospade (avec ou sans sonde urinaire) Sondes urétérales laissées en place en post opératoire, prothèse testiculaire Chirurgie de la lithiase	OUI	CEFAZOLINE 25 mg/kg puis 1/2 dose / 4h (per op) Si Allergie, CLINDAMYCINE 10 mg/kg + GENTAMYCINE 3 mg/kg

La prophylaxie de l'endocardite prend le pas sur l'antibioprophylaxie

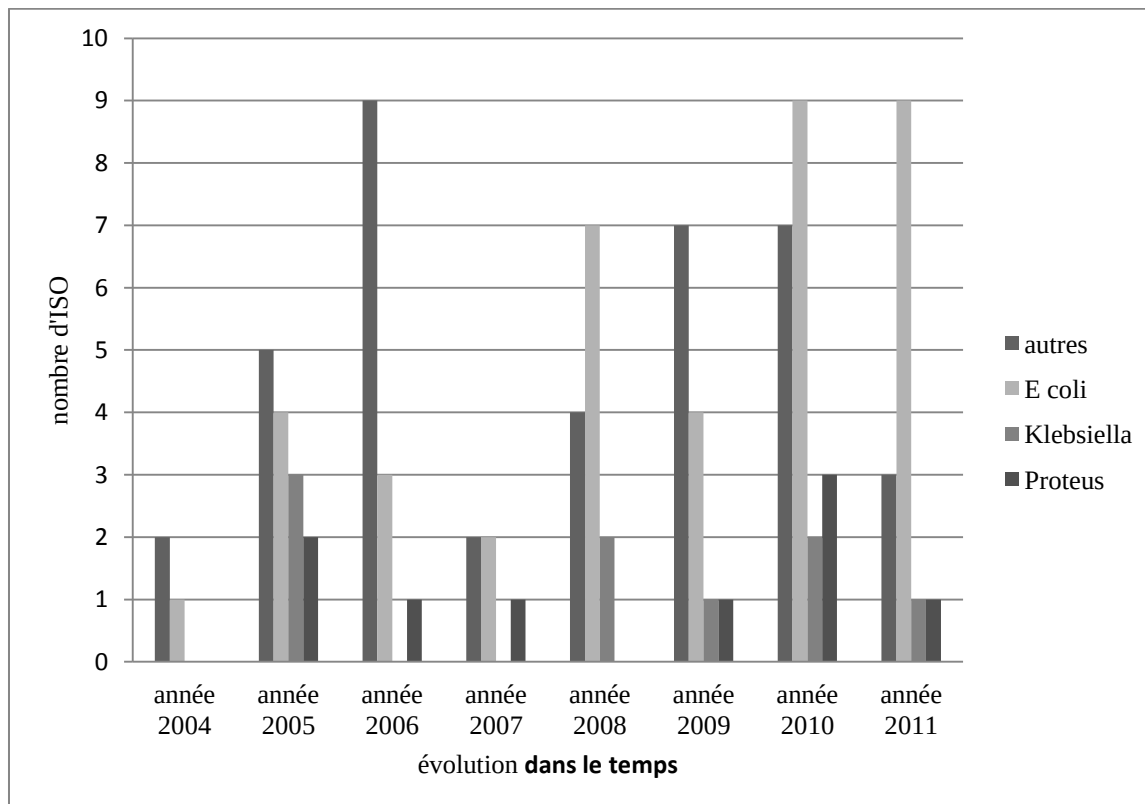
Pas d'antibioprophylaxie signifie toujours : « En dehors de la prophylaxie de l'endocardite bactérienne » : clamoxyl 50mg/kg puis 25mg/kg 6heures après et gentamycine 2mg/kg une fois.

Annexe 4. Taux d'ISO et ses FDR reportés dans la littérature

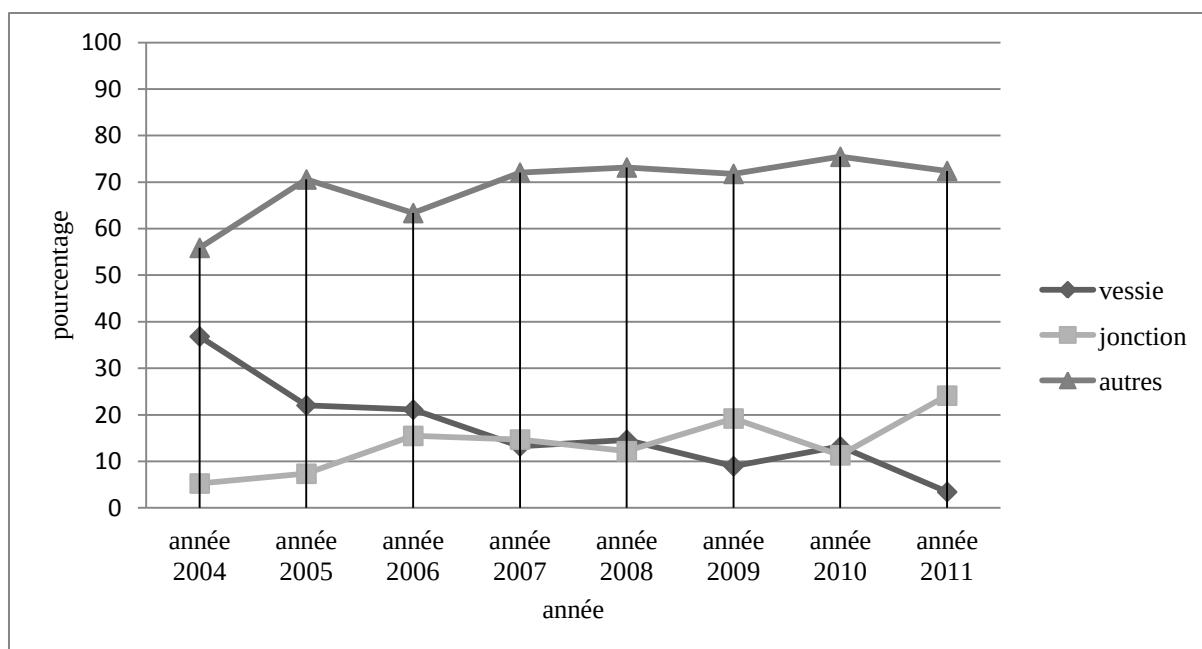
	Bucher	Varik	Porras H	Duque Estrada	Uludag	Bhattacharya	Sharma	Davis
<i>Descriptif de l'étude</i>								
année de l'étude	2011	2003	2003	2003	2000	1990	1986	1984
N	16031	589	428	575	259	676	1325	1045
taux d'ISO	0,0099	0,012	0,187	0,067	0,066	0,025	0,054	0,042
<i>FDR d'ISO (P)</i>								
< 1 mois	< 0,06							
< 1 an		0,213						
ambulatoire	< 0,01				0,02			
Altemeier I	0,2							
Altemeier III, IV		0,002	0,01		0,0007			
Urgence		0,019	0,06		0,006			
oubli de la prophylaxie			0,06					
Durée > 60min	0,01	0,036			0,02			
Drain	0,25	0,03	0,01					
SU	0,01							



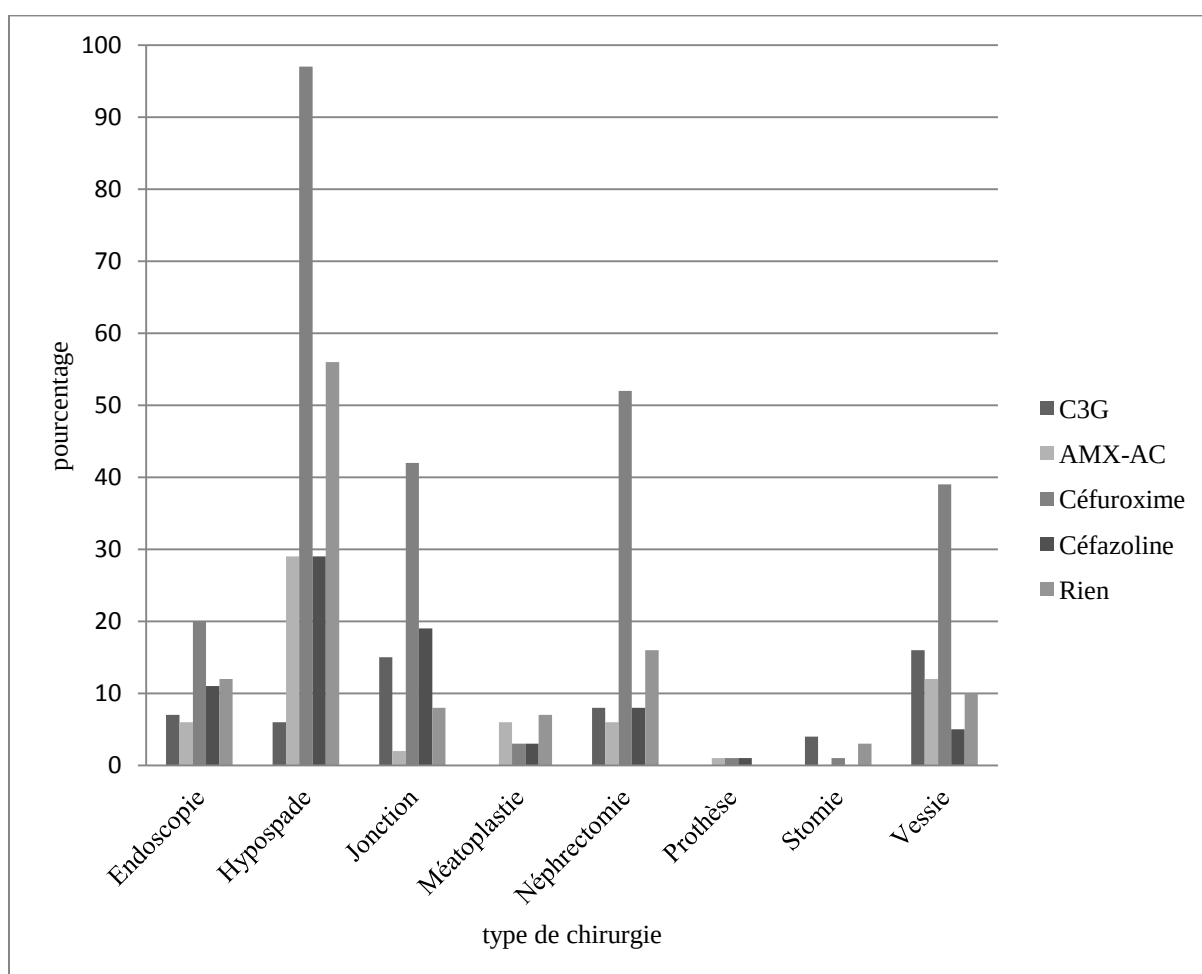
Annexe 5. Evolution du profil de Résistance à l'AMX-AC des germes en cause dans les ISO. Données exprimées en pourcentage du total.



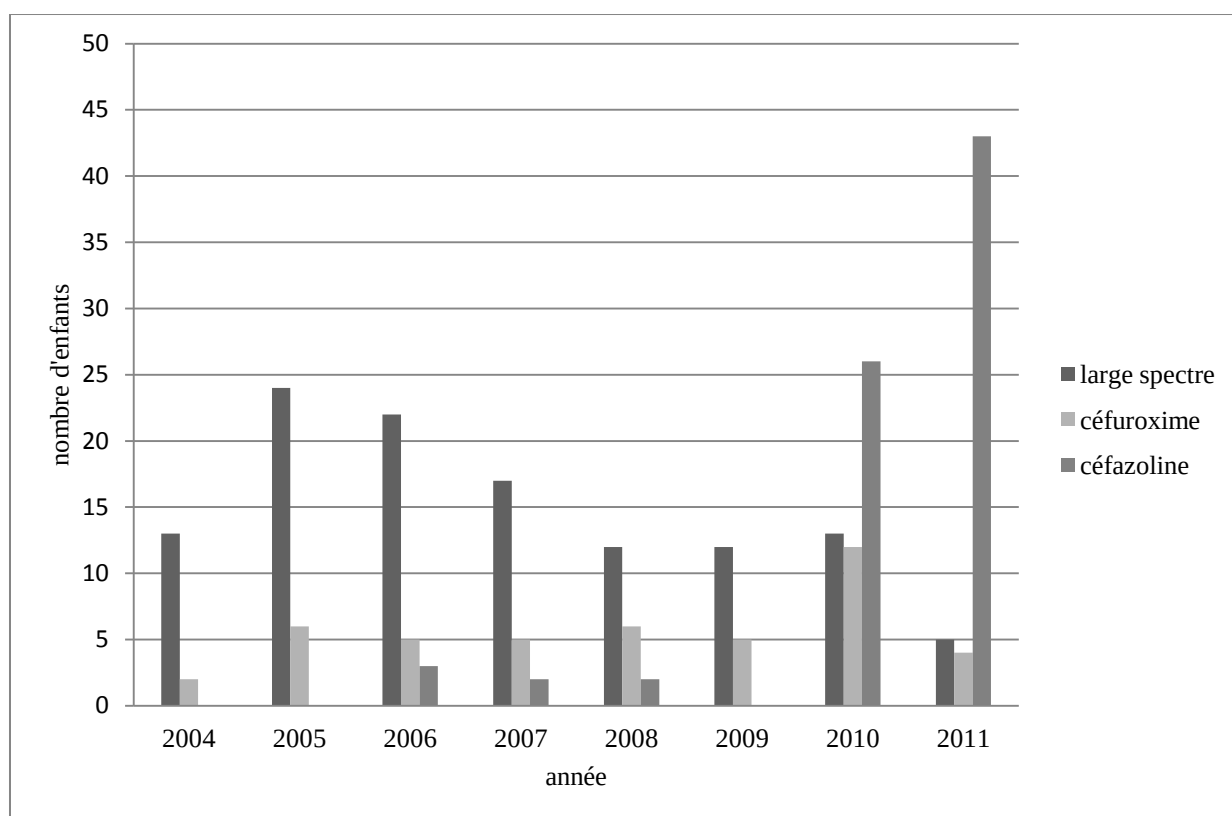
Annexe 6. Evolution dans le temps de la nature des germes responsables d'ISO.



Annexe 7. Evolution dans le temps des différents types de chirurgie. Données exprimées en pourcentage.



Annexe 8. Variations d'antibioprophyllaxis selon le type de chirurgie.



Annexe 9. Evolution dans le temps de la nature de l' antibioprophylaxie.

NOM : DELAGE

PRENOM : Gaëlle

Titre de Thèse : Antibioprophylaxie chirurgicale en urologie pédiatrique.

RESUME

L'antibioprophylaxie chirurgicale permet de diminuer le taux d'infection du site opératoire (ISO). Des protocoles ont été définis selon l'écologie bactérienne et le degré de contamination du site opératoire. Ces protocoles ont été rédigés pour les adultes et ont été transposés à l'enfant sans étude à l'appui. Cette étude rétrospective sur six ans et 550 interventions en urologie infantile a comparé deux protocoles successifs de prophylaxie (céfuroxime puis céfazoline) en termes d'adhésion ainsi que d'autres facteurs en termes d'incidence sur les ISO. Le seul facteur de risque d'ISO est la chirurgie de vessie et de cure de jonction. Un antécédent d'infection urinaire à germe résistant ne doit pas faire modifier la prophylaxie. Il faut donc utiliser la céfazoline.

MOTS-CLES

ANTIBIOPROPHYLAXIE, UROLOGIE CHIRURGICALE, PEDIATRIE, INFECTION DU SITE OPERATOIRE ,
FACTEUR DE RISQUE, VESSIE, CURE DE JONCTION, CEFAZOLINE, CEFUROXIME,.