

3 Discussion

3.1 Etude épidémiologique des ITU chez le chat

3.1.1 Prévalence des ITU

Dans notre étude, les urocultures recensées peuvent toutes être considérées comme significativement positives, le taux de prévalence des ITU est donc de 37% parmi les urocultures réalisées à l'ENVA.

Selon les études, la prévalence n'est pas définie de la même manière, ce qui constitue une barrière à la comparabilité des différentes données recueillies. Parmi les cas d'ABAUF, 8% à 22 % ont présenté une bactériurie significative (PASSMORE *et al.*, 2008; EGGERTSDOTTIR *et al.*, 2007; GERBER *et al.*, 2005). La plus grande étude épidémiologique réalisée montre que 12% des ABAUF sont des infections, essentiellement bactériennes (80% des ITU de causes spécifiées) (LEKCHAROENSUK *et al.*, 2001). La prévalence des ITU parmi les urocultures réalisées chez le chat est de 25%, d'après une étude de 1992 (DAVIDSON *et al.*, 1992). Les chiffres cités appartiennent à des études réalisées en université, tout comme la notre, ils ne représentent donc pas la réalité en clientèle étant donné le nombre élevé de cas référés et les examens sont souvent réalisés après un traitement de première intention instauré par le vétérinaire traitant.

Ainsi dans notre étude, le taux de prévalence est, par comparaison aux données recueillies dans la littérature, beaucoup plus élevé.

Parmi les chats de notre étude présentant des cystites et/ou des urolithiases, et n'ayant pas subi de sondage urinaire, n'ayant aucune autre atteinte et n'ayant aucun traitement en cours, 8,3% présentent une ITU que nous avons alors qualifiée de simple. Dans la littérature, les ITU simples sont représentées à 0 à 5% des chats ayant une ITU (SCHECHTER, 1970; LEES, 1996). Ici encore la prévalence de notre étude est plus élevée. Il n'en reste néanmoins pas moins vrai que l'infection du tractus urinaire est rarement une cause d'ABAUF. Il faut dans plus de 90% des cas un facteur de prédisposition compromettant les défenses de l'appareil urinaire pour que des bactéries le colonisent et s'y multiplient.

On peut considérer que cette plus haute prévalence n'est qu'apparente et incriminer le biais évident d'une mesure de prévalence sur un examen complémentaire réalisé dans le but de diagnostiquer une ITU, soit un examen réalisé avec une plus haute valeur prédictive positive. Ce biais est présent dans l'inclusion des cas dans l'étude puisqu'en structure d'enseignement (ayant un intérêt en urologie) l'uroculture est réalisée de façon quasi-systématique dès la présence de signes d'ABAUF ou de facteurs prédisposants conduisant à une meilleure détection des cas d'ITU (LEKCHAROENSUK et al., 2001). Par conséquent notre taux de prévalence se rapproche d'un taux de prévalence dans une population à risque. En effet, une étude portant sur les ABAUF montre qu'en région parisienne les vétérinaires praticiens réalisent peu d'uroculture et se contentent pour 95% d'entre eux de prescrire de façon préventive ou curative une antibiothérapie « à l'aveugle » (TERSIGNI, 2002). C'est pourquoi il est difficile d'évaluer un taux de prévalence dans une population représentative. A l'inverse de cette hypothèse, on peut se demander si les études ultérieures réalisées ne sont pas elles biaisées de par le fait qu'elles sont effectuées dans des structures hospitalières recevant une majorité de cas référés ayant déjà reçu un traitement qui peut masquer l'infection et donc abaisser le taux de prévalence (LEES, 1984). L'ENVA reçoit probablement davantage de cas en première consultation du fait de sa situation géographique. Cette explication a été également proposée dans d'autres études pour expliquer cette grande différence de taux de prévalence (EGGERTSDOTTIR *et al.*, 2007).

Enfin un sous-diagnostic des ITU est possible dans les études citées. En effet dans l'étude d'Eggertsdottir les chats ayant une bactériurie inférieure à 10^4 CFU/mL ne sont pas considérés comme positifs (les trois méthodes de prélèvements sont utilisées), en prenant en compte ceux ayant plus de 10^2 CFU/mL on observe un taux de prévalence proche du notre : 33% (EGGERTSDOTTIR *et al.*, 2007).

Mais il faut également se demander si cette augmentation de la prévalence des ITU n'est pas réelle. Elle pourrait être corrélée à une augmentation de l'espérance de vie chez le chat et donc de la prévalence des maladies systémiques précitées (diabète sucré, hyperthyroïdie...) n'entre pas en compte. Pourtant le vieillissement de la population ne peut être incriminé puisque l'âge médian des chats atteints est de 4 ans et il y a peu de chats âgés de plus de 10 ans. L'hypothèse d'un changement de mode de vie aurait pu être explorée et surtout la sédentarité imposée par la vie citadine.

Cependant dans notre étude la proportion de chats ayant une ABAUF obstructive est nettement supérieure : deux tiers des cas contre un tiers dans celle d'Eggertsdottir (EGGERTSDOTTIR *et al.*, 2007). Ainsi il faut envisager le fait qu'un plus grand nombre de cas d'ABAUF obstructive induit un plus grand nombre de cas d'ITU. Ainsi au moins 2/3 des chats de notre étude ont eu l'opportunité d'acquérir une ITU secondaire à leur autre affection urinaire. Et rien n'est plus dévastateur pour le tractus urinaire et ses défenses qu'une obstruction urétrale et que le sondage urinaire qui la lève (LEES, 1984).

On ne peut pas conclure sur la réalité de l'augmentation de prévalence des ITU, mais la grande proportion par rapport aux autres études de chats ayant présenté une obstruction urétrale semble être une raison suffisante au haut taux d'urocultures positives observé.

Le taux de prévalence reste stable sur les 4 années comprises de l'étude, on n'assiste pas à une augmentation de l'incidence des ITU au fil du temps. Cependant au cours de l'année 2007 on a pu mettre en évidence une augmentation du nombre d'urocultures réalisées.

Ainsi on peut en déduire que les critères de réalisation d'une uroculture à l'ENVA sont bien choisis et que la détection des ITU est bonne.

Il n'y a pas de facteur de saisonnalité identifié dans cette étude : la répartition des cas sur l'année se superpose à la répartition des consultations de médecine. Cette analyse confirme l'opinion générale, en effet on trouve dans la littérature des données montrant un taux de prévalence plus élevé en été ou en hiver ou une absence de variation saisonnière. Il n'y a également pas de consensus concernant l'influence des saisons sur les ABAUF (WILLEBERG, 1984; TERSIGNI, 2002; DUCHAUSSOY, 2008). L'influence des saisons pourrait venir de modifications de l'activité de l'animal selon le climat et notamment une modification de la prise de boisson (JONES *et al.*, 1997; DUCHAUSSOY, 2008). Dans notre étude les chats sont domiciliés en région parisienne et sont donc essentiellement des chats d'intérieur, c'est pourquoi l'influence des saisons peut ne pas se faire ressentir sur cette patientèle.

3.1.2 Age des individus atteints d'ITU

Dans notre étude, les chats atteints sont de jeunes adultes (moyenne de 5,5 ans et médiane de 4 ans), avec un profil d'âge proche de ceux appartenant à la population contrôle. La population atteinte âgée de plus de 10 ans est petite et il semble même que ces chats soient moins atteints.

Or dans la littérature on constate que dans 50% des cas les ITU apparaissent chez des chats de plus de 10 ans (PASSMORE *et al.*, 2008; BAILIFF *et al.*, 2008; GIEG *et al.*, 2006; GERBER *et al.*, 2005; BARTGES, 1997). On observe globalement que la moyenne d'âge précisée dans la littérature est plus haute que la notre (plus de 8 ans) (BAILIFF *et al.*, 2008; LEES, 1996; GERBER *et al.*, 2005; LITSTER *et al.*, 2009).

Cependant quelques études montrent que l'âge n'a pas d'influence significative sur la prévalence des ABAUF (JONES *et al.*, 1997) ou même des ITU (EGGERTSDOTTIR *et al.*, 2007). Une étude portant sur le chien démontre que le vieillissement ne constitue pas un facteur de risque (SEGUIN *et al.*, 2003). Ainsi notre étude s'ajoute à ces trois autres, par extrapolation ou par analogie, pour montrer que le vieillissement n'est pas un facteur prédisposant le chat aux ITU et que l'âge n'a pas d'influence significative sur les ITU.

Les infections du tractus urinaires ne sont donc qu'un type particulier d'ABAUF concernant la répartition des âges : on trouve un pic entre 2 et 6 ans (LEES, 1996; WILLEBERG, 1984; DUCHAUSSOY, 2008; WILLEBERG & PRIESTER, 1976; PROREL, 2006). En particulier on retrouve le même profil de répartition des âges que celui observé dans le travail d'Anne-Claire Duchaussoy en 2008 sur les chats atteints d'obstruction urétrale à l'ENVA (tableau 25) avec néanmoins une moyenne d'âge d'un an plus basse que la notre (4,5 ans) du fait d'un pourcentage de chats de plus de 10 ans plus faible (DUCHAUSOY, 2008) .

Tableau 25 : Répartition des âges des chats atteints d'obstruction urétrale à l'ENVA (DUCHAUSOY, 2008).

Age	Nombre de cas	Pourcentage
<2	14	12,50%
Entre]2 et 4]	39	34,80%
Entre]4 et 8]	44	39,30%
Entre]8 et 12]	12	10,70%
>12	3	2,60%
Total	112	

De même, d'autres études rétrospectives portant sur les maladies obstructives du bas appareil urinaire proposent une moyenne d'âge des animaux atteints allant de 4 à 5 ans (TERSIGNI, 2002; PROREL, 2006).

En conclusion, la répartition des âges de notre population peut être le reflet du grand nombre de cas d'obstruction urétrale rencontré, mais comprenant également une population de chats âgés plus grande vraisemblablement constituée de chats non atteints d'ABAUF obstructive.

3.1.3 Le sexe des individus atteints d'ITU

Les mâles ont 5,5 fois plus de risque d'être atteints d'ITU dans notre étude (87% des chats atteints d'ITU sont des mâles).

Il est communément admis que, chez l'homme et chez le chien, les femelles sont plus sensibles que les mâles aux ITU. Chez le chat, selon certaines études, les femelles sont plus sensibles aux ITU (MACINTIRE *et al.*, 2008; BAILIFF *et al.*, 2008; BAILIFF *et al.*, 2006; LITSTER *et al.*, 2009). Selon d'autres études, la différence d'atteinte entre sexe n'est pas significative (PASSMORE *et al.*, 2008; DAVIDSON *et al.*, 1992; LEES, 1996; WILLEBERG, 1984). Enfin selon encore d'autres études les chats mâles sont les plus représentés (80% des chats atteints d'ITU sont des mâles dans l'étude d'Eggertsdottir) (EGGERTSDOTTIR *et al.*, 2007; DAVIDSON *et al.*, 1992; JONES *et al.*, 1997; TERSIGNI, 2002; WILLEBERG & PRIESTER, 1976). Dans ces dernières études comme dans la notre, les chats mâles avec obstruction urétrale partielle ou complète sont particulièrement représentés et c'est l'épidémiologie d'une ABAUF obstructive que nous observons plutôt que celle d'une ITU (EGGERTSDOTTIR *et al.*, 2007; LEKCHAROENSUK *et al.*, 2001; LEES, 1996; WILLEBERG, 1984; TERSIGNI, 2002; DUCHAUSSOY, 2008; PROREL, 2006) : les chats mâles castrés ou non sont prédisposés aux obstructions urétrales.

Parmi nos cas d'ITU simple on observe relativement plus de femelles. Le nombre de cas recensés est trop faible pour exploiter convenablement cette donnée, mais va dans le sens d'une épidémiologie peu représentative de l'ITU seule dans notre étude du fait d'un trop grand nombre de cas d'ABAU obstructive.

L'explication proposée par Eggertsdottir est que les femelles montrent peu les symptômes d'ITU et ce d'autant moins qu'elles sortent et que par conséquent les propriétaires ne consultent pas (EGGERTSDOTTIR *et al.*, 2007). Ainsi l'ITU chez la femelle serait peu symptomatique. Chez le mâle, le motif de consultation est très fréquemment l'obstruction des voies urinaires qui est une ABAU symptomatique, d'où le plus haut taux de prévalence chez eux.

La stérilisation aussi bien chez le mâle que chez la femelle n'est pas un facteur prédisposant dans notre étude. L'influence de la stérilisation est controversée selon les études portant sur les ABAUF. L'étude de Lekcharoensuk étaye l'hypothèse selon laquelle la stérilisation quelque soit le sexe est un facteur de risque d'ABAU et d'ITU (LEKCHAROENSUK *et al.*, 2001). D'autres auteurs pensent qu'elle n'est pas un facteur de risque (DAVIDSON *et al.*, 1992). Une étude récente a même démontré que la castration même précoce n'entraînait pas de modification de la morphologie urétrale (HOWE *et al.*, 2000). Or la castration avait longtemps été incriminée comme un facteur prédisposant à l'obstruction urétrale et donc aux ITU compliquées en diminuant la lumière urétrale. Selon Willeberg si la stérilisation doit constituer un facteur de risque, cela vient d'une variation de l'environnement métabolique (WILLEBERG, 1984; WILLEBERG & PRIESTER, 1976). On trouve également des divergences dans la littérature concernant l'implication du surpoids dans les ABAUF et les ITU. Dans l'étude de Lekcharoensuk le surpoids est considéré comme un facteur de risque d'ABAU, on peut émettre l'hypothèse que l'influence de la stérilisation passe par son rôle dans la prise de poids. En effet la stérilisation en favorisant l'obésité pourrait indirectement interférer avec l'apparition des ABAU obstructives tout particulièrement en augmentant le risque lithogène et donc entraîner l'apparition d'ITU suite au sondage nécessaire à la levée de cette obstruction (DUCHAUSOY, 2008).

Pour conclure, les chats mâles de par leur prédisposition aux obstructions urétrales sont plus sensibles aux infections du tractus urinaire que les femelles et la castration n'est pas un facteur prédisposant ce type d'affection.

3.1.4 Race des individus atteints d'ITU

Nous n'avons pas mis en évidence de race prédisposée aux ITU dans notre étude. Aucun lien n'a pu être mis en évidence avec la longueur des poils. Les chats de race à poils longs ne sont pas prédisposés aux ABAUF selon Jones (JONES *et al.*, 1997) et d'autant moins aux ITU d'après notre étude, pourtant une prédisposition des persans est signalée par Bailiff *et al.* (BAILIFF *et al.*, 2008). Une prédisposition des chats siamois ou abyssins est remarquée par certains auteurs (DAVIDSON *et al.*, 1992).

Par ailleurs la thèse d'Anne-Claire Duchaussoy réalisée à l'ENVA montre que 87% des chats présentés pour obstruction urétrale sont des chats de race européenne (DUCHAUSSOY, 2008). Il est donc possible que notre étude épidémiologique soit ici encore très fortement influencée par la prédominance des cas d'obstruction urétrale.

Il est envisageable que les propriétaires de chats de race surveillent davantage leurs chats, d'où une faible représentation de ces chats en consultation de médecine et parmi nos cas d'ITU.

Au bilan, la population de chats atteints d'ITU est constituée essentiellement de mâles matures de race européenne. Les caractéristiques de cette population sont proches de celles de la population de chats atteints d'ABAUF obstructive. En effet notre étude compte une forte majorité de chats présentant une ITU compliquée suite à une obstruction urétrale. Il a été montré que les centres de référés, tels que l'ENVA, reçoivent davantage de cas d'obstruction urétrale que les structures privées, ainsi ce plus grand nombre de cas pourrait expliquer la haute prévalence des cas d'ITU dans notre étude (WILLEBERG, 1984). Il est à noter que cette hypothèse a été vérifiée il y a plus de 20 ans mais elle reste très probable de nos jours (WILLEBERG, 1984).

3.2 Etude clinique

3.2.1 Signes cliniques urinaires rapportés

3.2.1.1 Signes en faveur d'une infection du bas appareil urinaire

55% des chats ont des symptômes caractéristiques d'affections du bas appareil urinaire félin (ABAUF) : hématurie, strangurie, dysurie, pollakiurie, périurie ou malpropreté. Dans l'étude de Gerber, 50% des chats atteints d'ITU (6 cas) présentaient des signes d'affection du bas appareil urinaire (GERBER *et al.*, 2005).

Dans l'étude de Litster portant sur les ITU asymptomatiques, ces dernières représentent un peu plus du quart des urocultures réalisées sans signe clinique associé (LITSTER *et al.*, 2009). Ces études viennent supporter la théorie selon laquelle les ITU ne sont pas souvent symptomatiques. En effet parmi nos cas d'urocultures positives, 43% ne présentent pas de symptôme d'ITU et 15% ne présentent aucun symptôme. Or une étude épidémiologique portant sur les ABAUF montre que des signes cliniques caractéristiques d'ABAUUF sont présents dans 100% des cas et cette étude recense un nombre minime de cas d'ITU (TERSIGNI, 2002). Le grand nombre de cas asymptomatiques constitue donc une particularité de l'ITU par rapport aux autres ABAUF.

La faible expression des symptômes s'explique par une inflammation de faible amplitude. L'infection du tractus urinaire déclenche donc une réaction inflammatoire de faible intensité. Néanmoins un traitement antibiotique ou anti-inflammatoire est fréquemment instauré en première intention lors d'ABAUUF en clientèle privée, ce qui pourrait expliquer l'absence de symptôme observée dans notre étude en s'appuyant sur l'hypothèse que l'ENVA compte beaucoup de cas référés.

De plus, notre étude étant rétrospective, on ne peut pas exclure que le petit nombre de signes cliniques rapportés soit dû à des lacunes dans la base de données informatisées.

Au bilan, les infections du tractus urinaire entraîne probablement moins d'inflammation du bas appareil urinaire que les autres affections de ce tractus.

3.2.1.2 Signes en faveur d'une infection du haut appareil urinaire

Moins de 2% des cas présentent des symptômes qui peuvent survenir lors de pyélonéphrite : polyurie et oligurie, mais peuvent également résulter d'une affection systémique différente.

3.2.2 Signes observés par imagerie médicale

3.2.2.1 Signes en faveur d'une infection du bas appareil urinaire

Dans notre étude les signes d'inflammation vésicale sont visibles dans 38,7% des cas.

Ce chiffre correspond aux données présentées dans la littérature sur les ITU et les ABAUF (BARTGES, 2004; DUCHAUSSOY, 2008) : on ne trouve pas de modification spécifique de l'ITU en imagerie médicale mais uniquement des signes d'inflammation vésicale. Aucune anomalie n'est visible à l'échographie dans 20,8% des cas. Il semble donc ici encore que l'infection ne déclenche que peu d'inflammation du tractus urinaire.

43,2% des chats atteints d'ITU montre une sablose vésicale, associée dans la moitié des cas à une cystite. Or la sablose est fréquente chez les chats atteints de maladie obstructive du bas appareil urinaire (33%) (DUCHAUSOY, 2008), ainsi la sablose est plus probablement une image évocatrice de la maladie primaire plutôt que le signe d'appel de l'ITU.

3.2.2.2 Signes en faveur d'une infection du haut appareil urinaire

Les signes en faveur de pyélonéphrite sont la pyélectasie et une modification du parenchyme rénal de type inflammatoire, ces signes sont présents chez moins de 2% des individus présentant une ITU. Les images de pyélectasie sont fréquentes lors de maladie obstructive de l'appareil urinaire puisque la prise en charge thérapeutique impose la mise sous perfusion à débit élevé provoquant ainsi une dilatation des bassinets (DUCHAUSOY, 2008; PROREL, 2006). A l'ENVA elles ne sont rapportées dans les conclusions échographiques que lorsque la dilation ne peut pas être expliquée par la fluidothérapie intensive mise en place lors du traitement du syndrome obstructif. Les infections du haut appareil urinaire sont très rares, d'où cette absence d'image en faveur ; de plus les images ne suffisent pas à confirmer la présence d'une infection.

3.2.3 Examens sanguins

Les paramètres rénaux sont modifiés dans la moitié des cas, mais un quart des cas présentent une créatinémie élevée. La créatinémie est le paramètre le plus spécifique de l'insuffisance rénale.

D'autant plus que l'urémie est largement modifiée en cas d'insuffisance post-rénale et d'état de déshydratation prononcée comme lors de maladie obstructive et ne peut donc pas être considérée comme indicatrice de la sévérité de l'insuffisance rénale (PROREL, 2006). Ainsi un quart des chats atteints d'ITU sont insuffisants rénaux. Ceci peut être expliqué par la proportion de chats insuffisants rénaux chroniques (8% des cas d'ITU secondaire) et insuffisants post-rénaux lors d'obstruction urétrale (près de 70% des cas), plus que par une atteinte infectieuse du haut appareil urinaire. En effet en cas d'obstruction urétrale il est montré que plus de la moitié des chats présentés en consultation sont insuffisants rénaux (DUCHAUSOY, 2008; PROREL, 2006).

3.2.4 Examens urinaires

3.2.4.1 Densité urinaire

Les densités urinaires moyenne et médiane sont toutes deux de 1,035 chez les chats atteints d'ITU. Ces mesures ne sont pas influencées par la fluidothérapie car nous avons pris soin de reporter dans notre étude la valeur de densité urinaire présente avant cette dilution iatrogène des urines. Cependant cette précaution biaise nos résultats puisque plus des deux tiers de cas d'ITU sont des chats atteints de maladie obstructive primitivement et donc placés sous perfusion et sondés en même temps. Il convient de penser que ces deux paramètres peuvent induire une infection, or notre choix impose de pouvoir n'en exploiter qu'un seul.

Une étude réalisée à l'ENVA chez les chats atteints d'ABAUF obstructive montre la densité urinaire moyenne avant fluidothérapie est de 1,036 (DUCHAUSSOY, 2008) et parmi ces chats ceux qui ont présenté une ITU avaient une densité urinaire significativement plus basse : 1,026 en moyenne. Il semble donc que la dilution des urines crée un milieu favorable à l'infection chez les animaux nécessitant un sondage urinaire à demeure ou que cette infection entraîne une baisse de densité urinaire.

On considère désormais qu'une densité urinaire inférieure à 1,040 est révélatrice de dysfonctionnement rénal (LULICH *et al.*, 1992). Dans notre étude 58% des chats atteints ont une densité urinaire inférieure à 1,040 et moins de 5% des chats atteints ont une densité inférieure à 1,015. Donc seule la moitié des chats atteints d'ITU est capable de concentrer correctement l'urine au moment de leur admission à l'ENVA. L'insuffisance rénale induite par l'obstruction urinaire est une cause possible de cette baisse de densité urinaire, mais on sait qu'il faut moins de 25% d'unités fonctionnelles pour que les reins ne concentrent plus les urines. Cette même étude d'AC Duchaussoy montre que si la densité urinaire a tendance à s'abaisser lors de l'augmentation de la créatinémie, il existe des animaux avec une baisse de densité urinaire sans insuffisance rénale et inversement certains animaux présentent des capacités de concentration urinaire conservée à un stade d'insuffisance rénale grave (DUCHAUSSOY, 2008). La diminution de densité urinaire ne peut donc pas être totalement imputée à l'insuffisance rénale aiguë provoquée par l'obstruction du bas appareil urinaire. Une étude propose une hypothèse selon laquelle certaines bactéries, en l'occurrence *E. coli* uropathogène, posséderaient des néphrotoxines induisant une baisse de la densité urinaire (densité <1,025) (DAVIDSON *et al.*, 1992). Selon ces auteurs la baisse de densité urinaire serait donc la conséquence de l'infection et non une cause favorisant celle-ci. Dans notre étude cette hypothèse ne peut pas être vérifiée, il faudrait pouvoir observer une baisse de la densité urinaire suite à l'infection.

Pourtant selon d'autres auteurs, la baisse de densité urinaire n'est pas corrélée à un risque d'ITU (BAILIFF *et al.*, 2008) ou l'est uniquement chez les chats atteints de diabète sucré, mais il peut s'agir d'un lien purement statistique (MAYER-ROENNE *et al.*, 2007). Selon ces auteurs la dilution des urines se fait au profit d'une augmentation de la quantité d'urine produite soit une augmentation de fréquence et d'intensité des mictions responsable d'une meilleure élimination bactérienne.

3.2.4.2 Bandelette urinaire

La lecture des bandelettes urinaires des chats à ITU révèle un pH urinaire dans les normes usuelles du chat.

Dans le cadre des ITU, on s'attend à trouver une proportion plus importante de chats ayant un pH urinaire alcalin (11%) du fait de l'existence de bactéries dites uréases positives qui alcalinisent les urines en transformant l'urée en ammoniaque. Cette faible proportion est le reflet d'une très forte majorité d'identification de bactéries qui ne synthétisent pas l'uréase, en particulier *Enterococcus* et *Escherichia coli*. L'alcalinisation des urines qui va de pair avec la formation de struvites et pourtant observée dans plus d'un tiers des chats atteints de maladie obstructive (LEKCHAROENSUK *et al.*, 2001; DUCHAUSSOY, 2008). Ainsi il est vraiment surprenant étant donné notre haut taux de chat atteints d'obstruction de ne pas observer cette tendance. Par conséquent l'acidification des urines n'est pas un bon signe d'appel concernant les ITU, cette hypothèse est proposée également par Bailiff *et al.* qui propose que le pH n'a pas d'influence significative sur la positivité de l'uroculture (BAILIFF *et al.*, 2008).

Un chat sur six présente une glycosurie pourtant peu de ces chats sont diabétiques (ou insuffisants rénaux), cette observation confirme l'existence chez le chat de glycosurie de stress. Ce n'est pas révélateur d'ITU mais uniquement d'un éventuel facteur prédisposant.

L'hématurie est présente quasi-systématiquement parmi nos cas d'ITU (94% des cas). L'hématurie macroscopique est le signe le plus fréquemment rencontré lors d'ITU (67% des cas d'ITU selon Gerber, sachant qu'il s'agit de cas sans obstruction urétrale) et lorsqu'elle est présente l'affection sous-jacente est le plus souvent une ITU d'après Gerber (GERBER *et al.*, 2005). Il semble même que l'intensité de l'hématurie soit corrélée à celle de la bactériurie (BAILIFF *et al.*, 2008) et dans notre étude l'hématurie est très fréquemment de forte intensité. L'hématurie microscopique n'est recensée que dans 67% des cas d'obstruction urétrale (PROREL, 2006), c'est pourquoi on peut penser qu'elle est le résultat de l'association de deux ABAUF, infection et obstruction, plutôt que de l'obstruction seule.

Ainsi, en cas d'hématurie macroscopique ou microscopique, une uroculture devrait être réalisée systématiquement car elle est fortement évocatrice d'ITU. Cependant le prélèvement s'effectuant par cystocentèse lors de demande d'uroculture, on peut se demander si la haute prévalence de l'hématurie microscopique n'est pas le résultat de prélèvement urinaire par cystocentèse. Effectivement il a été montré que cette hématurie peut être induite par cystocentèse dans la moitié des cas (JM KRUGER *et al.*, 1991).

La protéinurie est quasi-systématique chez les chats atteints d'ITU et d'intensité variable. Elle signifie dans ce contexte là une inflammation du tractus urinaire. La quantification ne semble pas être corrélée à la présence de l'infection.

La présence de nitrite dans les urines concerne très peu de cas, l'utilisation de ce test pour contrôler la présence d'infection n'est donc pas conseillée car très peu sensible.

3.2.4.3 Examen du culot urinaire

3.2.4.3.1 Examen cytologique urinaire

Parmi nos cas d'urocultures positives, 61,5% présentent une hématurie. Par comparaison une étude montre que dans les cas d'obstruction urétrale l'hématurie macroscopique n'est présente que dans 11% des cas en tant que motif de consultation (DUCHAUSOY, 2008). Une seconde étude portant également sur l'obstruction urinaire montre que l'analyse du culot urinaire ne révèle une hématurie que dans 16,7% des cas (PROREL, 2006). Ainsi malgré le grand nombre de cas de chats atteints de maladie obstructive et compte tenu de nos hypothèses proposées plus haut, l'hématurie semble être l'apanage de l'infection du tractus urinaire ou de la cystocentèse. Néanmoins il faut nuancer cette conclusion car les comptes-rendus des examens cytologiques urinaires dans notre étude comme dans d'autres sont souvent incomplètement rédigés puisque l'intérêt se porte le plus souvent sur la présence ou non de cristaux et leur nature.

Dans la moitié des cas, l'examen cytologique urinaire révèle une leucocyturie sans pouvoir être appelée pyurie au sens strict. Il a été montré une corrélation positive entre la pyurie et la positivité de l'uroculture (C. SMITH *et al.*, 1981). Notre étude va dans le sens de cette corrélation positive. Cependant le grand nombre de cas où une ABAUF concomitante est présente et peut être responsable d'inflammation ne nous permet pas de conclure. En effet dans la littérature, 38% des chats atteints d'ABAUF sont pyuriques (GERBER *et al.*, 2005; JM KRUGER *et al.*, 1991).

Enfin, des bactéries (coques ou bacilles) ont pu être visualisées dans moins de 2 cas sur 10. Cette idée confirme la très faible sensibilité (inférieure à 0,2) de l'examen du culot urinaire dans le diagnostic de l'ITU.

3.2.4.3.2 Cristallurie

Enfin, dans un quart des cas des cristaux (PAM essentiellement) sont visualisés au culot urinaire. Parmi les cas d'ABAUF, la cristallurie est présente plus souvent que dans notre étude : 37 à 61% des cas d'ABAUF avec toujours une très grande majorité de PAM (GERBER *et al.*, 2005; JM KRUGER *et al.*, 1991; TERSIGNI, 2002; DUCHAUSSOY, 2008). La coexistence de deux ABAUF dans une majorité de cas aurait pu laisser penser qu'une plus forte proportion de chats présentant une cristallurie serait présente. Cependant nous avons pu mettre en évidence que le pH urinaire des chats atteints reste acide le plus souvent ce qui limite la formation de cristaux de PAM et dans les études que nous avons citées une proportion beaucoup plus importante de chats présente un pH urinaire alcalin. Enfin dans une population de chats non atteints d'ABAUF une cristallurie a pu être mise en évidence dans 46% des cas avec une majorité de PAM (JM KRUGER *et al.*, 1991). Ainsi la cristallurie, surtout lorsqu'il s'agit de PAM, n'est pas un bon indicateur d'ABAUF et encore moins d'ITU.

3.2.5 Causes favorisantes

3.2.5.1 Le sondage urinaire

Les ITU sont pour la grande majorité d'entre elles des ITU secondaires dans notre étude (87,5%).

Dans 63% des cas d'ITU secondaires, elles résultent de la complication d'un sondage urétral visant à lever une obstruction des voies urinaires et on peut ajouter 10% de cas supplémentaires pour lesquels le sondage urinaire est suivi d'une uréthrostomie. Une étude sur l'obstruction urétrale réalisée dans notre structure montre que 43% des chats sondés présentent une ITU au retrait de la sonde (DUCHAUSOY, 2008). Ainsi on peut retenir qu'un animal sondé à l'ENVA sera atteint d'infection dans un cas sur deux et que dans trois quart des cas d'infection du tractus urinaire le facteur d'induction est le sondage urétral.

Dans le cas de sondage urétral, on peut réellement parler d'induction d'infection urinaire puisqu'il crée une voie d'entrée pour les agents infectieux d'une part, mais peut d'autre part favoriser leur développement en lésant l'urothélium urétral ou vésical. En effet en médecine humaine une étude montre qu'il est impossible d'éviter une réaction inflammatoire liée au sondage. L'épithélium urétral est irrité par le sondage qui crée une inflammation, l'épithélium revient à son état normal seulement 6 semaines après retrait de la sonde (C. SMITH & SCHILLER, 1978). Le sondage à demeure augmente donc nettement le risque d'apparition de cystite bactérienne, peut aggraver une cystite préexistante et induit une infection persistant plus longuement (C. SMITH *et al.*, 1981).

La durée de mise à demeure du cathéter dans l'urètre a aussi une influence sur l'apparition d'ITU (LEES, 1996; BARSANTI *et al.*, 1985). Un sondage de moins de trois jours entraîne peu d'ITU chez le chien comme chez le chat, mais après 4 jours la moitié des animaux sondés développent une ITU (SMARICK *et al.*, 2004; BARSANTI *et al.*, 1985; DUCHAUSOY, 2008). Cette observation nous permet d'aborder la seconde théorie selon laquelle la présence de sonde permet la formation d'un biofilm bactérien, source d'infection.

Lors d'obstruction urétrale, le sondage est obligatoire afin de traiter l'animal cependant on peut se demander si la durée de conservation de la sonde urinaire en place n'est pas trop longue à l'ENVA. Peut-être qu'il serait plus judicieux de laisser cette sonde en place moins de trois jours ce qui pourrait limiter l'apparition d'infection, plutôt que d'attendre la normalisation des paramètres rénaux. Cependant l'ITU se complique rarement et se traite assez facilement comparativement à l'insuffisance rénale qui prédispose elle-aussi aux infections. Un compromis doit être réalisé. La normalisation des paramètres rénaux après sondage et fluidothérapie adaptée se fait en moyenne après 38 heures de traitement (DUCHAUSOY, 2008) ainsi le retrait de la sonde urinaire peut se faire avant que l'ITU ne s'installe si on considère qu'elle ne s'installe que très rarement avant trois jours de sondage à demeure. A l'ENVA la durée moyenne du sondage est de 2,5 jours avec un intervalle de 1 à 4 jours, la médiane n'étant pas disponible. Cette donnée reste limitée dans son exploitation, mais la notion de compromis semble respectée. Un système de drainage fermé de l'urine apporte néanmoins une diminution de l'incidence des ITU (BARSANTI *et al.*, 1985). Les infections urinaires induites par sondage pourraient donc être qualifiées d'infections nosocomiales. Néanmoins, il nous faudrait obtenir la certitude de l'absence d'infection avant le sondage urinaire, ce qui ne peut être vérifié dans notre étude.

3.2.5.2 L'uréthrostomie

L'uréthrostomie est un facteur prédisposant à l'ITU rencontré dans 20% des cas d'ITU secondaire. Dans la moitié de ces cas elle est associée à un sondage urinaire. Etant donné la grande prévalence des infections du tractus urinaire chez les chats sondés, on peut penser que, dans ces cas, la cause tient davantage du sondage que de l'uréthrostomie.

En cas d'uréthrostomie périnéale, la technique chirurgicale consiste à aboucher la lumière de l'urètre pelvien, plus large, à la peau en région périnéale par suture épithélio-épithéliale. Le but est de préserver la fonction sphinctérienne en préservant la partie striée de l'urètre. Ainsi, le méat urinaire est modifié et une partie de la muqueuse urétrale est sacrifiée, il est prévisible que l'altération de ces mécanismes de défense augmente le risque d'infection par voie ascendante du tractus urinaire.

Chez le chat uréthrostomisé, la diminution de longueur urétrale, la perte des mécanismes de défense de la muqueuse péniennne, le déficit de contractilité du muscle strié et le déficit la pression intraluminale notamment la diminution de pression dans l'urètre post-prostatique sont responsables selon certains auteurs d'une augmentation majeure du risque d'ITU avec une prévalence qui passe de moins de 1% chez le chat sain à 23% à 30% chez le chat uréthrostomisé (OSBORNE *et al.*, 1996; GREGORY & VASSEUR, 1983).

Pourtant Griffin et Gregory défendent la théorie d'une prédisposition initiale des chats uréthrostomisés aux pathologies urinaires responsable à la fois de l'indication de l'intervention et de l'infection urinaire mise en évidence secondairement (GRIFFIN & GREGORY, 1992).

Ainsi notre taux de 10% de chats uréthrostomisés uniquement et atteint d'ITU est cohérent avec les données de la littérature et révèle une meilleure maîtrise de la technique chirurgicale et un meilleur suivi de ces chats. Il semble cependant qu'un changement de régime alimentaire soit associé à l'intervention et lutte contre les affections urinaires en diminuant le risque lithogène notamment. Ainsi cela permet d'abaisser le risque d'apparition d'ITU en abaissant le risque d'ABAUF, d'où un taux d'ITU sur chat uréthrostomisé plus bas que certaines données plus anciennes, ce qui s'accorde davantage avec la théorie de Griffin et Gregory.

3.2.5.3 L'insuffisance rénale chronique

Enfin, l'insuffisance rénale chronique est observée chez 8% de ces individus. Dans l'étude de Mayer-Roenne, il y a chez les insuffisants rénaux chroniques une corrélation entre l'infection du tractus urinaire et la glycosurie. Une tubulopathie explique cette glycosurie, qui favorisera l'ITU en servant de substrat aux bactéries (MAYER-ROENNE *et al.*, 2007). Dans notre étude un seul cas présente une glycosurie associée à une insuffisance rénale chronique, il semble donc que ce mécanisme ne soit en aucun cas le seul impliqué dans la création d'un milieu prédisposant à l'ITU chez l'insuffisant rénal.

3.2.5.4 Un traitement antibiotique ou corticoïde

L'administration d'un traitement antibiotique ou corticoïde semble être impliquée dans la pathogénie d'une infection urinaire.

Leur emploi est malheureusement simultané dans de nombreux cas. Pour autant il faut comprendre que si les glucocorticoïdes par leur effets immunodépresseur, de diminution de la densité urinaire, d'augmentation du cortisol urinaire et lithogène ont un rôle dans la genèse de l'infection (BAILIFF *et al.*, 2008; BARSANTI *et al.*, 1992; IHRKE *et al.*, 1985; TORRES *et al.*, 2005; DELANGE *et al.*, 2004), les antibiotiques lorsqu'ils sont mal employés ont, quant à eux, un rôle dans la persistance ou la récurrence de l'infection en favorisant l'émergence d'antibiorésistance.

3.3 Etude microbiologique

3.3.1 Espèces rencontrées

Notre étude s'ancre dans les données de la littérature concernant la fréquence relative des infections urinaires félines causées par un agent bactérien unique (72,4% à 89% des cultures positives) (LITSTER, MOSS, HONNERY, REES & DJ TROTT, 2007; PASSMORE *et al.*, 2008; EGGERTSDOTTIR *et al.*, 2007; DAVIDSON *et al.*, 1992). On trouve également la même répartition des espèces bactériennes isolées avec essentiellement des bactéries aérobies et en parts égales des bacilles Gram – et des coques Gram + (LITSTER, MOSS, HONNERY, REES & DJ TROTT, 2007; BARSANTI *et al.*, 1994; LITSTER *et al.*, 2009). La forte prévalence des infections à *Escherichia coli*, bacille Gram négatif, et à *Enterococcus*, cocci Gram positif, explique le fait qu'on trouve autant de bacille que de cocci et autant de Gram positif que de Gram négatif. Ces germes prédominants doivent posséder des facteurs de virulence propres expliquant leur prédilection pour le tractus urinaire.

Dans la littérature féline, l'agent bactérien le plus fréquemment isolé est *Escherichia coli* (31,2% à 59% des bactéries identifiées en quantité significative), à la seconde place on isole *Enterococcus* (*Enterococcus faecalis* 6% à 27% des bactéries identifiées en quantité significative), des Staphylocoques (6% à 20% des bactéries identifiées en quantité significative), dont *Staphylococcus felis*, et des Streptocoques (6% à 13% des bactéries identifiées en quantité significative), dont *Streptococcus canis* (6% des bactéries identifiées en quantité significative). Notre étude présente donc une originalité puisqu'*Enterococcus* est isolée dans un plus grand nombre de cas, ce qui retrouvé néanmoins dans l'étude de Litster (LITSTER *et al.*, 2009). *Enterococcus* est un pathogène opportuniste plus fréquemment retrouvé dans les infections récurrentes quand le facteur sous-jacent n'est pas résolu (DOWLING, 1996). La forte prévalence retrouvée dans notre étude est peut-être à mettre en relation avec notre grand nombre de cas d'obstruction urétrale.

Néanmoins on retrouve les éléments de la flore fécale (CHEW & DIBARTOLA, 2006) et des agents infectieux présents au niveau de l'appareil urogénital distal (HOLST *et al.*, 2003; BARTGES, 2004). En effet *Escherichia coli* est l'enterobactère le plus fréquent et les entérobactéries constituent 80% de la flore fécale aérobie (BOULOUIS, 2006). De même *Enterococcus* est un membre de la flore normale du tube digestif. Enfin les staphylocoques et les streptocoques sont des commensaux de la peau et des muqueuses. Il s'agit donc le plus fréquemment d'infection ascendante.

En ce qui concerne les infections mixtes, dans notre étude comme dans d'autres études rétrospectives *Enterococcus faecalis* et *Escherichia coli* sont les espèces les plus fréquemment rencontrées et l'association de ces deux genres bactériens est celle qui est la plus courante (LITSTER, MOSS, HONNERY, REES & DJ TROTT, 2007; DAVIDSON *et al.*, 1992). *Escherichia coli* est également l'agent infectieux le plus fréquemment rencontré lors d'infections récurrentes, notre étude compte cependant trop peu de cas d'ITU récurrentes pour que cette étude soit réalisée (CHEW & DIBARTOLA, 2006). Il est alors proposé une hypothèse selon laquelle *Escherichia coli* doit exercer un rôle permissif sur le système urinaire, facilitant la colonisation par d'autres uropathogènes ; des recherches sont à poursuivre dans l'identification des facteurs de virulence.

3.3.2 Etude quantitative

Le dénombrement bactérien est très majoritairement égal ou supérieur à 10^7 CFU/mL. Les prélèvements sont réalisés par cystocentèse dans la majorité des cas, conservés au réfrigérateur à 4°C etensemencés dans la journée.

Litster *et al.* constatent également un haut degré de croissance bactérienne chez les chats atteints d'ITU (LITSTER, MOSS, HONNERY, REES & DJ TROTT, 2007; LITSTER *et al.*, 2009). Dans de nombreuses études, la moitié des chats avait une bactériurie inférieure ou égale à 10^4 CFU/mL (EGGERTSDOTTIR *et al.*, 2007; CARTER *et al.*, 1978). Ainsi dans notre étude la quantification bactérienne est du même ordre de grandeur que celles rencontrées chez le chien ou l'homme, contrairement au consensus général de l'espèce féline (EGGERTSDOTTIR *et al.*, 2007; C. SMITH *et al.*, 1981). L'hypothèse d'un sous-diagnostic des ITU dû au fait d'une valeur limite de positivité trop basse ne peut être étayée. Et le chat ne paraît pas plus résistant à la multiplication bactérienne que les autres espèces dans notre étude. Ici encore l'hypothèse d'une destruction massive des défenses du tractus urinaire lors d'ABAUF obstructive et sondage urétral peut être proposée.

3.3.3 Antibio-sensibilités

3.3.3.1 Généralités

Les β -lactamines sont les antibiotiques pour lesquels le moins de résistance est retrouvé. D'après notre étude, l'amoxicilline associée à l'acide clavulanique est l'antibiotique de choix en première intention chez le chat puisque plus de 4/5 germes sont sensibles. En effet chez l'homme certains auteurs recommandent, en absence d'antibiogramme, un agent antibiotique dont la fréquence de résistance n'excède pas 20% des souches, conformément aux principes établis de la Société Américaine des Maladies Infectieuses (MAZZULLI, 2002; CANONNE-GUIBERT, 2009).

Ce choix d'antibiothérapie de première intention est d'ailleurs très fréquemment recommandé chez le chat dans la littérature (BAILIFF *et al.*, 2008; WOOLEY & BLUE, 1976; MAYER-ROENNE *et al.*, 2007; B. WILSON *et al.*, 2006; LITSTER *et al.*, 2009; DOWLING, 1996), certains préconisent même l'emploi de l'amoxicilline seule (BAILIFF *et al.*, 2008; LITSTER *et al.*, 2009). Pour autant à l'ENVA la céfalexine est utilisée en première intention alors que seule la moitié des germes isolés y sont sensibles et très peu de cas d'infection persistante ou récidivante sont mis en évidence. Ce constat suggère que, chez le chat, la maîtrise de la cause sous-jacente est la garante du traitement de l'infection urinaire.

La moitié des souches bactériennes isolées est classée MDR avec, dans 14% des cas, une résistance à tous les antibiotiques classiquement employés. Ce résultat est particulièrement élevé. En effet, on trouve dans l'étude de Bailiff *et al.* seulement 6% de micro-organismes MDR. Néanmoins la définition exacte n'est pas précisée dans ces études (BAILIFF *et al.*, 2008). Cependant, on observe une décroissance dans la fréquence d'isolement des souches MDR qui doit être mise en corrélation avec la diminution relative de l'isolement de souches *Enterococcus*.

3.3.3.2 Antibiosensibilité d'*Enterococcus*

Chez *Enterococcus*, les souches MDR sont très fréquentes, apparemment bien plus fréquente que pour les autres espèces étudiées. De nombreuses données soutiennent ce constat : *Enterococcus* est le micro-organisme couramment isolé lors d'ITU le plus résistant chez le chat ou le chien (PASSMORE *et al.*, 2008; BAILIFF *et al.*, 2008; LITSTER *et al.*, 2009; DOWLING, 1996; CANONNE-GUIBERT, 2009; BOERLIN *et al.*, 2001). On trouve néanmoins peu de souches résistantes aux β -lactamines (moins de 20% de résistance à l'amoxicilline-acide clavulanique, l'ampicilline, la pénicilline G). On retrouve la résistance naturelle et permanente à la céfalexine observée dans d'autres études (LITSTER, MOSS, HONNERY, REES & DJ TROTT, 2007; PAPICH, 2007; LITSTER *et al.*, 2009; DOWLING, 1996).

D'ailleurs, l'emploi de la céfalexine lors de l'antibioprophylaxie ou en première intention représente un facteur prédisposant aux infections à *Enterococcus* (BOERLIN *et al.*, 2001). Ce qui peut expliquer la haute prévalence de l'isolement de ce germe dans notre étude. De plus certaines résistances observées sont intrinsèquement liées à la propriété Gram + d'*Enterococcus*, par exemple les résistances aux aminosides ou aux tétracyclines (BOERLIN *et al.*, 2001).

Le profil de sensibilité d'*Enterococcus* avec une telle fréquence de résistance à de multiples antibiotiques doit pousser la surveillance accrue des infections dues à ce micro-organisme (BOERLIN *et al.*, 2001). Pourtant peu d'études sont disponibles sur les infections à *Enterococcus sp.* et les résistances.

Enterococcus a un potentiel à acquérir de nombreuses résistances et un profil tel qu'il constitue un micro-organisme capable d'être responsable d'infections nosocomiales, ce qui est suggéré dans notre étude par la très forte prévalence des infections à *Enterococcus* multirésistant et des infections chez les animaux avec une sonde à demeure.

3.3.3.3 Antibiosensibilité d'*Escherichia coli*

Peu de souches MDR sont isolées et par agent antibiotique on note moins de 60% de résistance, à l'exception de la résistance intrinsèque à l'érythromycine. C'est l'espèce bactérienne la plus sensible, ce qui est communément retrouvé dans la littérature pour l'espèce féline ou canine (LITSTER, MOSS, HONNERY, REES & DJ TROTT, 2007; BAILIFF *et al.*, 2008; BAILIFF *et al.*, 2006; LITSTER *et al.*, 2009; CANONNE-GUIBERT, 2009). Aucune résistance n'est observée dans 67% des cas chez le chien et le chat dans l'étude de Lanz *et al.* (LANZ *et al.*, 2003), nous ne pouvons néanmoins comparer ce chiffre à celui de notre étude car le panel d'antibiotique testé est différent du notre.

On note une tendance à l'apparition de résistance aux aminosides bien que le taux de résistance reste faible (13% pour la gentamicine).

Par ailleurs il a été montré que les souches *Escherichia coli* isolées chez les chiens et chats sont plus fréquemment résistantes aux céphalosporines de première génération que dans d'autres espèces domestiques du fait de leur large prescription en cas d'ITU (LANZ *et al.*, 2003). Pourtant les souches isolées à l'ENVA ne sont que, dans moins de 10% des cas, résistantes à la céfalexine et la prescription reste très fréquente, cette hypothèse est donc peut probable.

3.3.3.4 Antibiosensibilité d'autres espèces

Les souches de staphylocoques et streptocoques isolées dans notre étude sont peu résistantes aux agents couramment prescrits, comme constaté dans d'autres études (BAILIFF *et al.*, 2008). On remarque qu'il n'existe aucune résistance aux β -lactamines chez *Streptococcus*. En règle générale, le traitement des infections dues à ces micro-organismes est relativement efficace (LITSTER, MOSS, HONNERY, REES & DJ TROTT, 2007).

3.3.3.5 Facteurs d'influence

Les chats uréthrostomisés semblent plus sujets aux infections à germes MDR.

Peu de germes MDR sont isolés chez les chats insuffisants rénaux DM HT d'après Mayer-Roenne (MAYER-ROENNE *et al.*, 2007).

Des germes MDR sont plus fréquemment identifiés lorsque les chats présentant l'ITU ont reçu un traitement antibiotique dans le mois précédent l'isolement du germe. L'antibiothérapie à l'aveugle (quinolones majoritairement) tend à favoriser la sélection de germes plus résistants.

De même, il est montré qu'il y a davantage de résistance dans les infections urinaires récidivantes ou les réinfections, c'est-à-dire lorsqu'un traitement antibiotique à déjà été instauré pour cette raison ou une autre, chez l'homme et chez le chien (FREITAG *et al.*, 2006; NICOLLE, 2006; KWAN & ONYETT, 2008; LITSTER *et al.*, 2009; CANONNE-GUIBERT, 2009). Ainsi il est primordial de systématiser les urocultures et de bannir l'antibiothérapie à l'aveugle. De plus l'emploi d'antibiotique lors du sondage, soit l'association de deux facteurs favorisant l'infection, est à proscrire de façon à ne pas favoriser le développement l'infection à micro-organisme MDR (BARSANTI *et al.*, 1985).

Il n'y a pas de facteurs épidémiologiques influençant la fréquence d'isolement des germes MDR.

Les prélèvements d'urine infectée par *Escherichia coli* ont une densité urinaire le plus souvent basse (Du<1,040). Cette observation est aussi retranscrite dans l'étude de Davidson. Ce constat est retrouvé également dans l'étude de Litster *et al.* portant sur les ITU asymptomatiques où plus généralement il est mis en évidence que les germes Gram – sont les plus fréquemment identifiés lorsque la densité urinaire est basse (LITSTER *et al.*, 2009). Il peut donc être proposé une hypothèse de prédisposition des chats présentant une densité urinaire basse aux ITU à Gram – et plus particulièrement à *Escherichia coli*. Cette prédisposition pourrait provenir de la capacité d'*Escherichia coli* à synthétiser une toxine néphrotoxique entraînant un défaut de concentration urinaire (DAVIDSON *et al.*, 1992).

Enterococcus est l'espèce très majoritairement identifiée dans notre étude lors d'infection du tractus urinaire chez les chats uréthrostomisés. Dans les études portant sur les complications de l'uréthrostomie, les germes les plus fréquemment isolés sont des *Staphylococcus* et des *Escherichia coli* majoritairement (OSBORNE *et al.*, 1996; C. SMITH & SCHILLER, 1978; GRIFFIN & GREGORY, 1992; CORGOZINHO *et al.*, 2007). Cependant certaines de ces études ont plus de 20 ans ce qui peut expliquer la différence observée dans notre étude, la localisation est également un facteur de variation important dans la qualité des micro-organismes identifiés.

Cette prédominance d'*Enterococcus* explique le plus haut taux de germes MDR observé lors d'uréthrostomie. Il faudrait donc réviser l'utilisation de la céfalexine en première intention lors de suspicion d'ITU dans le cadre du suivi d'uréthrostomie.

Il a été montré dans l'étude de Smith *et al.* en 1981 que les bactéries Gram – sont les plus fréquemment isolées chez les chats sondés (C. SMITH *et al.*, 1981). Ce constat n'est pas retrouvé dans notre étude, il semble qu'*Enterococcus* soit de nos jours et à l'ENVA un micro-organisme de plus en plus prépondérant.

Dans l'étude de Mayer-Roenne *et al.*, il n'y pas d'identification d'un micro-organisme prépondérant selon le facteur prédisposant (hyperthyroïdisme, diabète sucré ou insuffisance rénale chronique) (MAYER-ROENNE *et al.*, 2007). De même, dans notre étude il n'y a pas de différence majeure dans la distribution des différentes espèces isolées.

3.4 Points forts et limites

L'effectif de la base de données (240 urocultures positives, soient 297 isolats) a permis l'application d'analyses statistiques dans la grande majorité des axes de notre étude. La connaissance des données épidémiologiques et cliniques a contribué à dégager certaines particularités des infections et à illustrer les relations entre sexe, âge ou facteur favorisant et les caractéristiques des ITU. L'accès aux examens complémentaires effectués a permis de compléter l'étude d'éléments diagnostiques. La réalisation souvent systématique d'examen bactériologique des urines avant la mise en place d'une antibiothérapie permet d'estimer de manière fiable les sensibilités et résistances bactériennes.

Néanmoins, le caractère rétrospectif de l'étude s'accompagne d'un manque d'uniformisation des données disponibles sur chaque patient. Il est regrettable de ne pas pouvoir utiliser de façon certaine les résultats d'analyse de la densité urinaire et cytologique. Certains dossiers plus lacunaires ne décrivaient aucun signe clinique sans que puisse être distingués un état asymptomatique et un manque de détail du dossier. Comme nous l'avons déjà mentionné, l'ENVA est un centre accueillant de nombreux cas référés, pour lesquels une antibiothérapie multiple a déjà pu être prescrite. Les outils diagnostiques disponibles augmentent la probabilité de détecter un facteur prédisposant. Ces deux remarques peuvent expliquer les différences avec les références bibliographiques pour l'identification bactérienne, le poly-microbisme et les fréquences de souches résistantes. La technique d'antibiogramme utilisée n'est pas celle de la micro-dilution, méthode quantitative, plus sensible et précise. Notre étude n'évalue que la fréquence et non l'intensité d'une résistance. Mais la méthode par diffusion est la seule capable de fournir un effectif important de résultats. Certains antibiotiques comme les céphalosporines de dernière génération ne sont jamais testés à l'école car non utilisée ; connaître leur spectre servirait encore davantage la comparaison avec des études étrangères. Enfin, l'étude aurait gagné à être complétée par des prélèvements de l'environnement hospitalier, qui auraient pu être confrontées aux données bactériologiques des chats sondés.