

Bactéries responsables d'infections urinaires



Dr Céline DUPIEUX

UE18 - Maladies Infectieuses - Microbiologie

Item ECN : 161

Année Universitaire 2025-2026

OBJECTIFS

- Introduction aux définitions, diagnostic clinique, prise en charge
- **Microbiologie :**
 - Connaître les **bactéries responsables** d'infections urinaires
 - Savoir faire le **diagnostic microbiologique** des infections urinaires
- Item transversal revu en néphrologie, pédiatrie

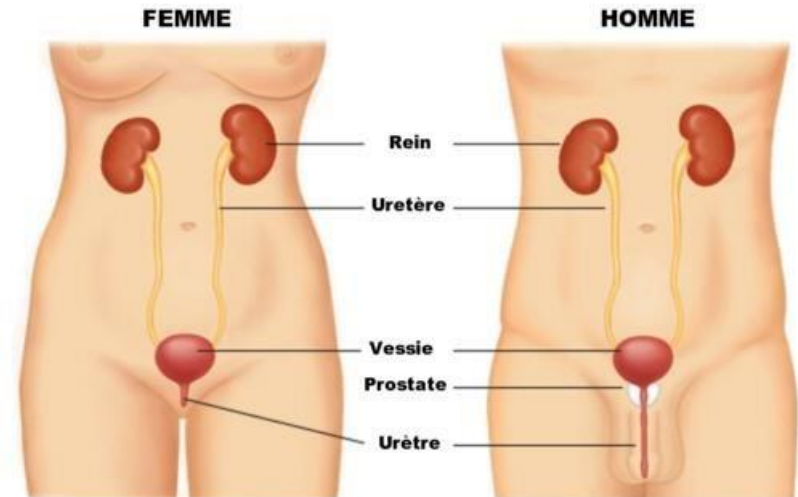
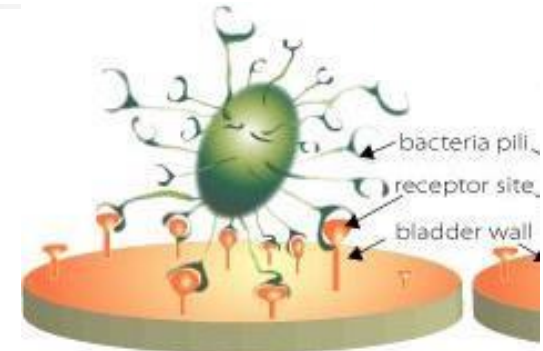
QUE SAVEZ-VOUS DES INFECTIONS URINAIRES ?

- Elles touchent plus les femmes que les hommes
- Les étiologies des infections communautaires et nosocomiales sont semblables
- Leur diagnostic ne nécessite pas toujours la réalisation d'un examen cyto bactériologique des urines (ECBU)
- Une IU avec facteur de risque de complication est différente d'une IU grave
- Les infections urinaires communautaires sont rarement causées par des bactéries multi-résistantes (BMR)
- Le traitement des infections urinaires est différent pour les femmes et les hommes

Physiopathologie, définitions, épidémiologie des infections urinaires

Physiopathologie

- Arbre urinaire stérile sauf urètre distal
- Voie **ascendante** +++
 - Bactéries de la flore fécale
 - Bactéries avec adhésines pour le tractus urinaire
- Voie **hématogène** (rare)
- Infection **communautaire**
 - Femme >> homme (anatomie)
- Infection **nosocomiale**
 - La plus fréquente des IN
 - Sur sonde à demeure ++



<http://microbiologiemedicale.fr/wp-content/uploads/2016/03/appareilurinairesite.jpg>

- Savoir distinguer
 - Cystite
 - Pyélonéphrite
 - Infection urinaire masculine
- IU simple / IU à risque de complication ≠ IU grave

Recommandations SPILF MAJ 2017



- **Signes urinaires seuls = cystite**
 - Pollakiurie
 - Brûlures mictionnelles (hématuries fréquentes)
 - Mictions impérieuses
- **Syndrome infectieux = pyélonéphrite**
 - Fièvre, frissons
 - Douleurs abdominales ou lombaires
- **Homme + infection urinaire = IU masculine**
 - Nouvelle terminologie : remplace terme prostatite
 - Diversité clinique

FDR de complications des IU



- Homme
- Grossesse
- Anomalie organique ou fonctionnelle de l'arbre urinaire
- Insuffisance rénale sévère (clairance créatinine < 30 mL/mn)
- Immunodépression sévère
- Sujets âgés
 - > 65 ans « fragiles » : ≥ 3 critères de la classification de Fried :
 - perte de poids involontaire au cours de la dernière année
 - vitesse de marche lente
 - faible endurance
 - faiblesse/fatigue
 - activité physique réduite
 - > 75 ans

*Le diabète **n'est plus** considéré comme un FDR de complication*

IU grave

Pyélonéphrite aiguë ou IU masculine avec signes de gravité :

- Sepsis (Quick SOFA ≥ 2)
- Choc septique
- Indication d'un geste de drainage urologique

Epidémiologie

IU COMMUNAUTAIRES

- Entérobactéries
 - *Escherichia coli* (70 à 90%)
 - *Proteus*
 - Autres espèces plus rares : *Klebsiella*, ...
- *Staphylococcus saprophyticus* : staphylocoque à coagulase négative, responsable de **cystite simple** chez la **femme jeune, résistance naturelle à la fosfomycine**
- Plus rarement : entérocoques, autres bactéries...



IU NOSOCOMIALES

- IU nosocomiales : *E. coli* (35-50%), entérocoques, *Pseudomonas aeruginosa*, autres entérobactéries ...

Epidémiologie

IU COMMUNAUTAIRES

- Entérobactéries
 - *Escherichia coli* (61 à 78%)
 - *Proteus* (9 à 15%)
 - Autres espèces, notamment, *Klebsiella* (4 à 10%)
- *Staphylococcus aureus* (5-10%) : staphylocoque à coagulase positive. responsable de cystite simple chez la femme

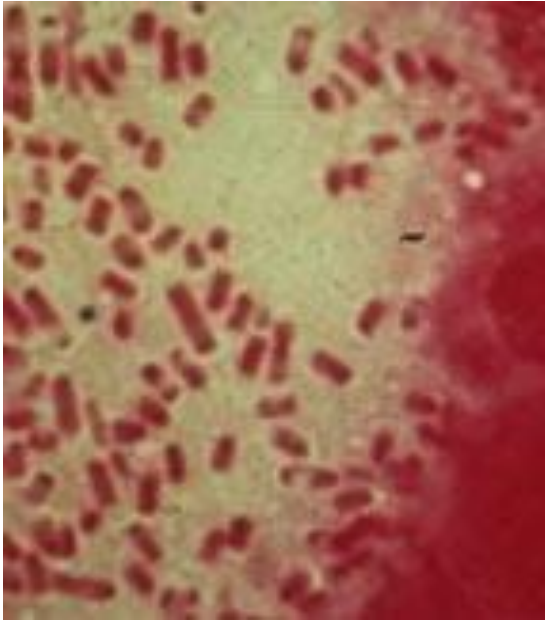


Les IU sont majoritairement monomicrobiennes !

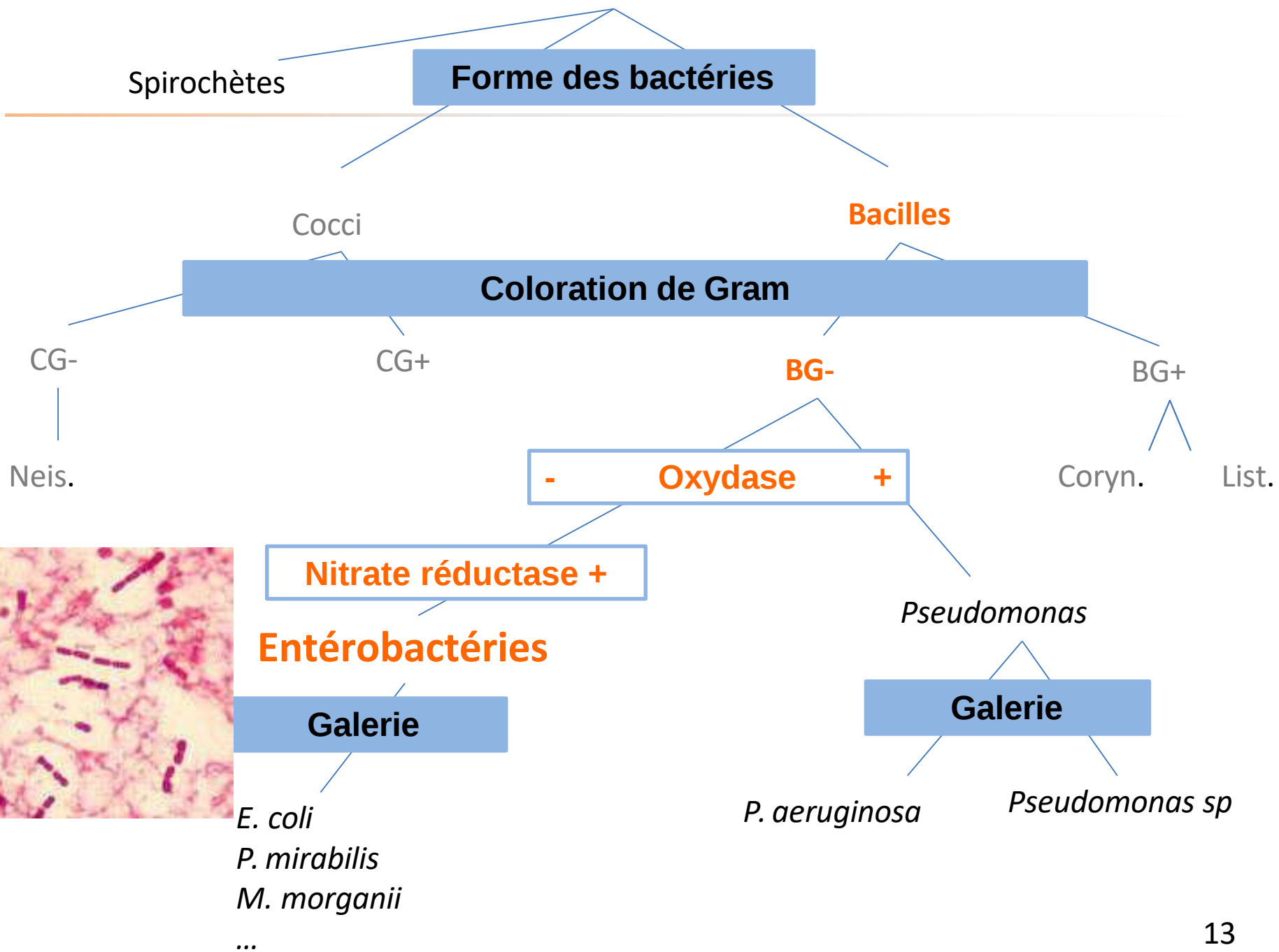
- Entérocoques (5%)
- Autres bactéries...

IU NOSOCOMIALES

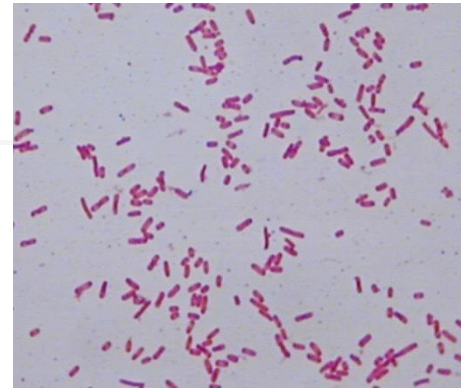
- IU nosocomiales : *E. coli* (35%), *Candida* (10%), *Pseudomonas aeruginosa*, autres entérobactéries...



Carte d'identité des entérobactéries



Les entérobactéries

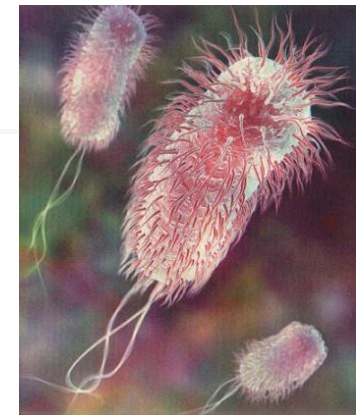


GENRE	ESPÈCE
<i>Escherichia</i>	<i>E. coli</i>
<i>Shigella</i>	<i>S. sonnei</i> , <i>S. flexneri</i> , <i>S. boydii</i> , <i>S. dysenteriae</i>
<i>Salmonella</i>	<i>S. enterica</i> > 2000 sérotypes : Typhi, Paratyphi A, B, C, Typhimurium, Enteritidis...
<i>Klebsiella</i>	<i>K. pneumoniae</i> , <i>K. oxytoca</i> , <i>K. aerogenes</i> ...
<i>Enterobacter</i>	<i>E. cloacae</i> complex
<i>Proteus</i>	<i>P. mirabilis</i> , <i>P. vulgaris</i>
<i>Yersinia</i>	<i>Y. pestis</i> , <i>Y. enterocolitica</i> , <i>Y. pseudotuberculosis</i>
<i>Serratia</i>	<i>S. marcescens</i> ...
<i>Providencia</i>	
<i>Morganella</i> ...	

**Hôtes naturels du tube digestif
(sauf *Salmonella*, *Shigella* et *Yersinia*)**

Cf cours infections digestives bactériennes,
en ligne uniquement

Escherichia coli



- Entérobactérie majeure du tube digestif
- Pouvoir pathogène communautaire ++ et nosocomial
 - Infections urinaires : 1^{er} agent étiologique
 - Septicémies à point de départ urinaire
 - Méningites néonatales : *E. coli* capsulé K1
 - Infections à point de départ digestif
 - Diarrhées : pathovars particuliers (entérotoxinogènes ETEC, entérohémorragiques EHEC, entéropathogènes EPEC, entéroinvasifs EIEC...)

Cf autres
cours

Diagnostic microbiologique des infections urinaires

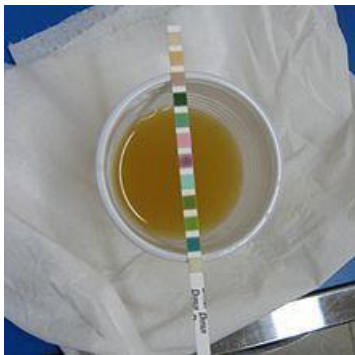
*Indication des autres examens complémentaires
(Echographie, IRM, cystographie etc.) traités dans le cadre d'autres UE*



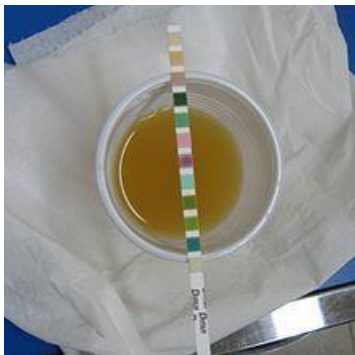
- Bandelette urinaire **BU**
- Examen Cyto-Bactériologique des Urines (**ECBU**)
 - Cf **cours du 19/09** « Principes et méthodologie des examens bactériologiques »
 - **Importance du recueil** pour éviter les contaminations par les bactéries présentes au niveau de l'urètre distal !
- +/- **hémocultures** si signe de gravité, doute diagnostique
(non nécessaires pour diagnostic d'une pyélonéphrite aigue simple)



Comment interprétez-vous
une bandelette urinaire ?



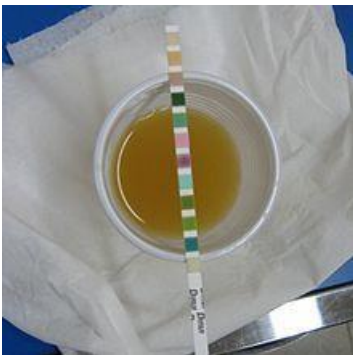
Comment interprétez-vous une bandelette urinaire ?



Erythrocytes

- Hématurie microscopique et macroscopique (aspect)

Comment interprétez-vous une bandelette urinaire ?



Erythrocytes

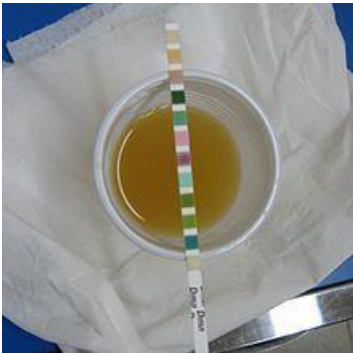
- Hématurie microscopique et macroscopique (aspect)

Leucocytes

- Inflammation

Comment interprétez-vous une bandelette urinaire ?


We
know you
don't like it but
IT'S
QUIZ TIME!



Erythrocytes

- Hématurie microscopique et macroscopique (aspect)

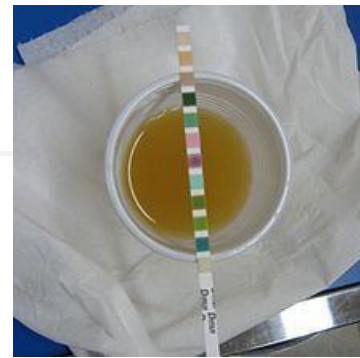
Leucocytes

- Inflammation

Nitrites

- Bactéries dotées d'activité « nitrate réductase » (entérobactéries)

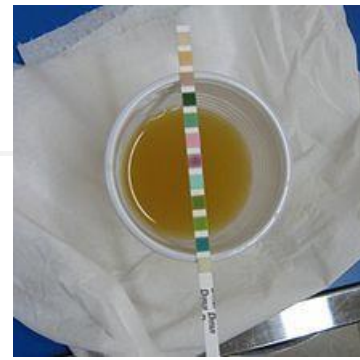
Bandelette urinaire BU



- Chez la **femme** :
 - bonne valeur prédictive **négative**
 - Si BU négative (leucocytes - et nitrites -), rechercher en priorité un autre diagnostic



Bandelette urinaire BU

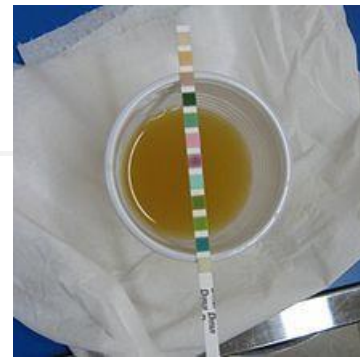


- Chez la **femme** :
 - bonne valeur prédictive **négative**
 - Si BU négative (leucocytes - et nitrites -), rechercher en priorité un autre diagnostic



Et si leuco + et nitrites - ???

Bandelette urinaire BU



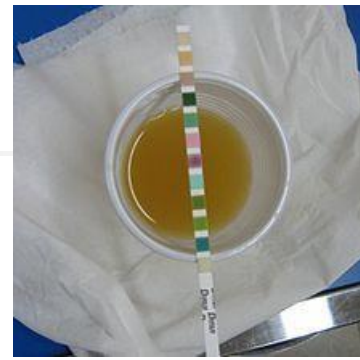
- Chez la **femme** :
 - bonne valeur prédictive **négative**
 - Si BU négative (leucocytes - et nitrites -), rechercher en priorité un autre diagnostic



Et si leuco + et nitrites - ???

Pas d'entérobactérie
Possible IU à *Staphylococcus saprophyticus*
(femme jeune +++) ou autres bactéries

Bandelette urinaire BU



- Chez la **femme** :
 - bonne valeur prédictive **négative**
 - Si BU négative (leucocytes - et nitrites -), rechercher en priorité un autre diagnostic
- Chez l'**homme** :
 - bonne valeur prédictive **positive**
 - Si BU positive (leucocytes + et nitrites +), IU à confirmer par ECBU
 - Une BU négative n'exclut pas le diagnostic d'IU masculine

ECBU : cytologie + bactériologie



- Chez un patient **symptomatique**
 - Seuil de leucocyturie : $\geq 10^4$ /mL ou 10 Méga/L
 - Seuils de bactériurie :

PAR CŒUR !!!

Espèces bactériennes	Seuil de significativité (UFC/mL)	
	Homme	Femme
<i>E. coli</i> , <i>S. saprophyticus</i>	$\geq 10^3$	$\geq 10^3$
Entérobactéries autres que <i>E. coli</i> , entérocoque, <i>C. urealyticum</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>S. aureus</i>	$\geq 10^3$	$\geq 10^4$

- ECBU de contrôle ?** Non recommandé en cas d'évolution clinique favorable dans les pyélonéphrites aiguës et les IU masculines (sauf exception : IU sur lithiase...)

Colonisation urinaire (bactériurie asymptomatique)

= Présence d'un agent infectieux dans les urines sans manifestation clinique associée, quelque soit la leucocyturie

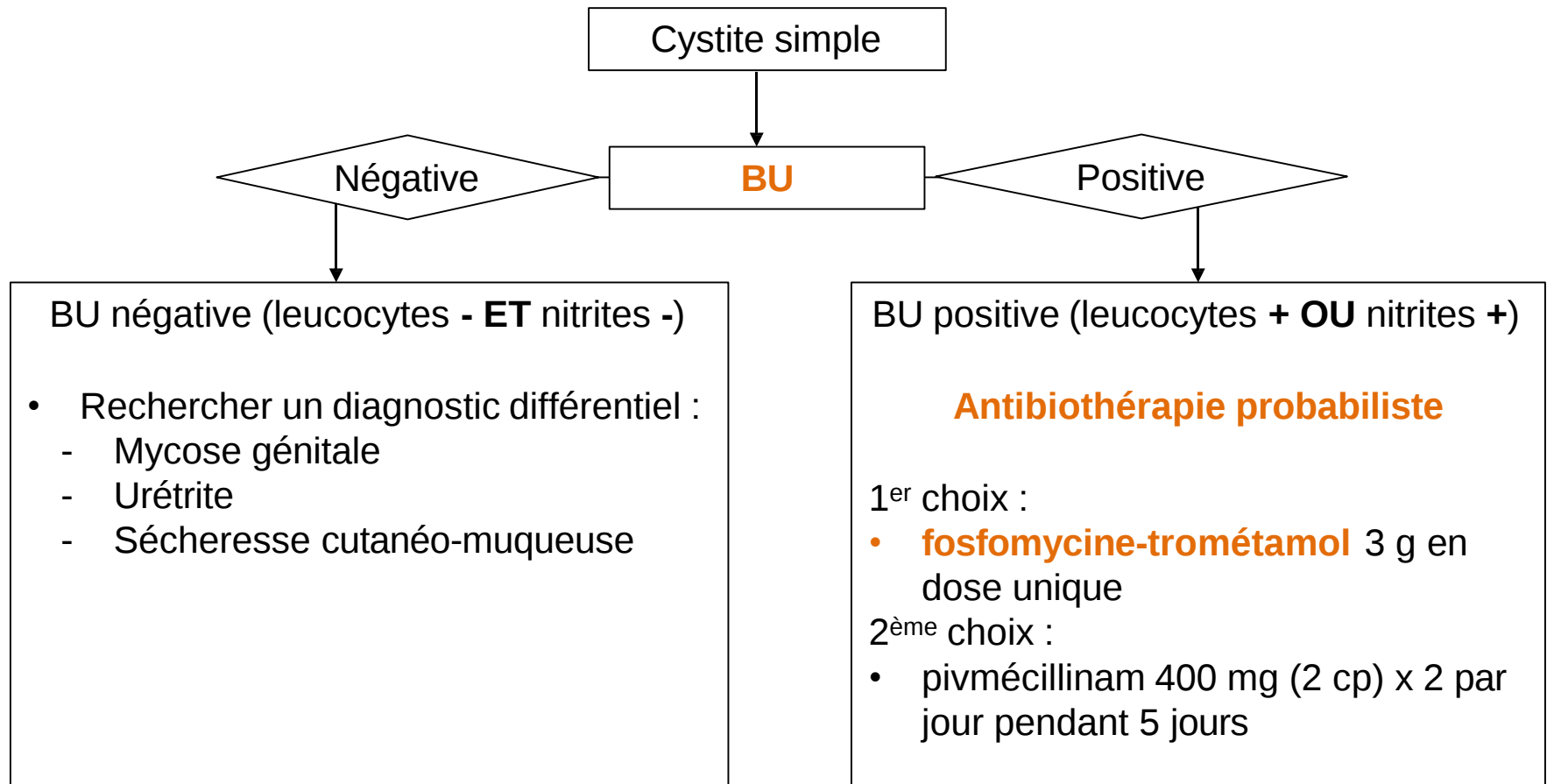
- Ne pas prescrire un ECBU sans symptômes évocateurs ! 
- Sauf femme enceinte à partir de 4 mois de grossesse
- Sauf intervention sur les voies urinaires

Rationnel du choix antibiotique

- Taux de résistance acceptable en probabiliste :
 - $\leq 20\%$ pour les cystites simples
 - $\leq 10\%$ pour les PNA et IU masculines
- Tolérance
- Impact écologique

	Résistance des souches communautaires d' <i>E. coli</i>	Impact sur le microbiote
Fosfomycine	< 5 %	Faible
Nitrofurantoïne	< 5 %	Faible
Pivmécillinam	10-20 %	Faible
Amoxicilline-acide clavulanique	> 20 %	++
Cotrimoxazole	> 20 %	++
FQ	~ 5% (IU simple) / 10-20 % (IU comp.)	+++
C3G	~ 5 %	+++

Cystite simple



→ Evolution favorable en 2-3 jours (sinon réaliser ECBU)

Cystite à risque de complication



*Risque important de
récidive*

Cystite à risque de complication
BU et ECBU

Traitement pouvant être différé de 24-48h

Antibiothérapie initiale adaptée à
l'antibiogramme :

- 1^{er} choix **amoxicilline**
- 2^{ème} choix pivmécillinam
- 3^{ème} choix nitrofurantoïne
- 4^{ème} choix fosfomycine-trométamol
- 5^{ème} choix triméthoprime (TMP)

Traitement ne pouvant être différé
Antibiothérapie initiale probabiliste

- 1^{er} choix **nitrofurantoïne**
- 2^{ème} choix fosfomycine - trométamol

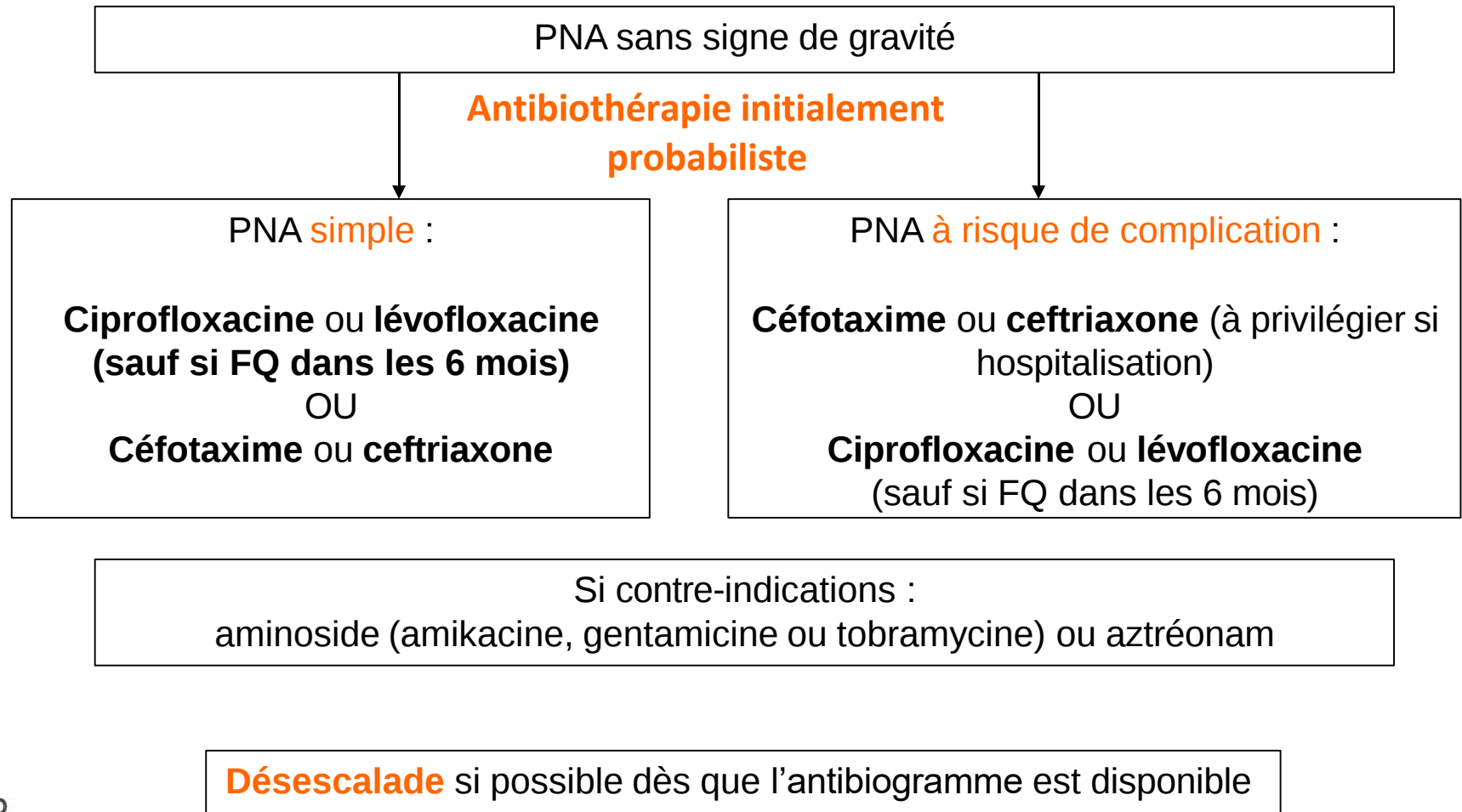
Adaptation à l'antibiogramme dès que
possible

Durée totale

- Amoxicilline, pivmécillinam et nitrofurantoïne : 7 j
- Fosfomycine - trométamol : 3 g à J1-J3-J5
- TMP : 5 j



PNA sans signes de gravité



Autres traitements probabilistes des IU



- PNA grave [sepsis grave ou geste urologique]
 - **C3G** IV (céfotaxime ou ceftriaxone) + **amikacine**
 - Si antécédent d'IU ou de colonisation urinaire à entérobactérie résistante C3G dans les 6 mois : **carbapénème** (imipénème, méropénème) + **amikacine**
 - Durée : 10 à 14 j
- IU masculine (particularités anatomiques : diffusion prostate)
 - **Probabiliste** : Idem PNA simple sans gravité / PNA grave / PNA avec FDR de complication
 - **Relais avec ATB à bonne diffusion prostatique** : fluoroquinolones ou cotrimoxazole
- Traitement à adapter en fonction de la bactérie et de l'antibiogramme

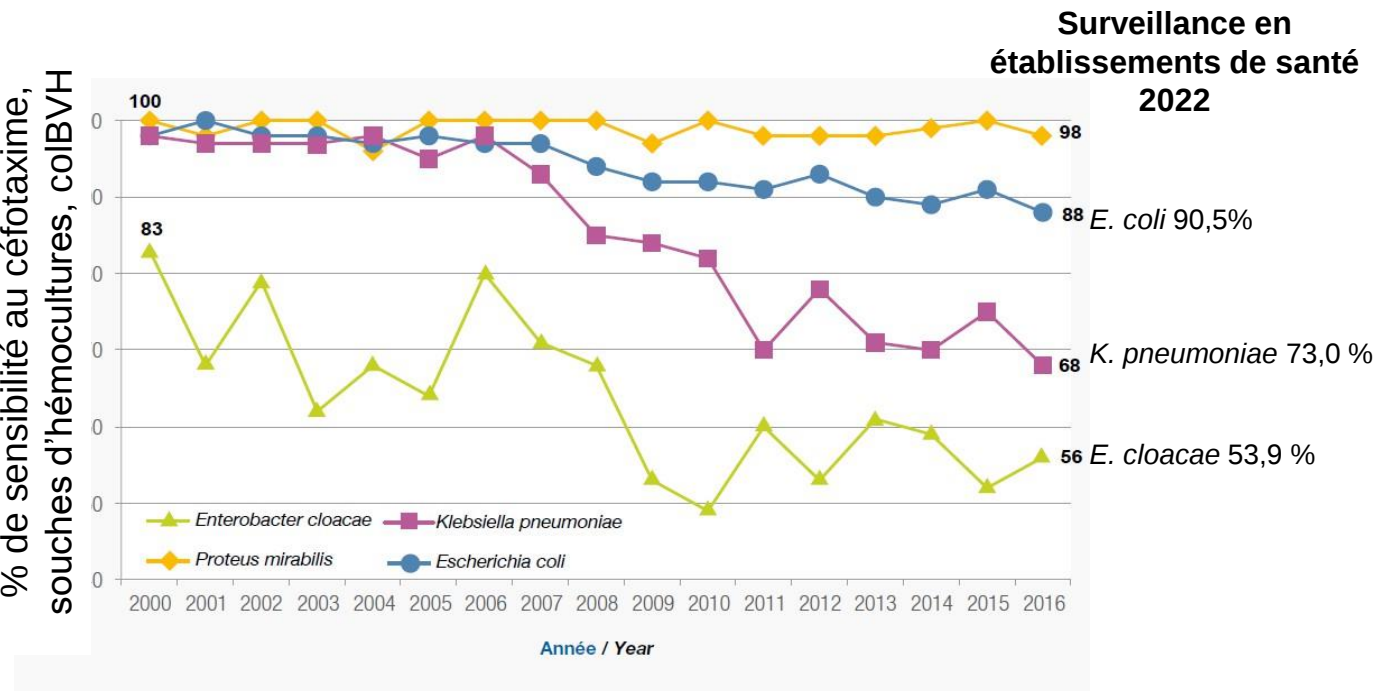


Résistance aux ATB des entérobactéries

- Résistance aux C3G = BMR = Bactérie Multi-résistante

Principal mécanisme acquis : bêta-lactamase à spectre étendu "BLSE"

Fréquence variable selon l'espèce et le contexte d'acquisition



Hors établissements de santé (2023)

Résistance aux C3G des souches urinaires d' *E. coli* selon l'hébergement :

Patients à domicile : 3,8 %
Patients en EHPAD : 9,3 %

Risque d'échec du traitement probabiliste et nécessité d'isolement du patient

Faculté de Médecine Lyon Est

Entérobactéries productrices de carbapénémases (EPC) = **BHRe** = bactéries hautement résistantes émergentes

- Souches résistantes à $\approx$ toutes les bêta-lactamines dont les carbapénèmes + nombreux autres antibiotiques

Première description 2000

Plusieurs familles/classes : OXA-48, KPC, NDM...

Epidémiologie dépendante du
type de carbapénémase

KPC

■ Endemic spread of KPC producers
■ Sporadic spread of KPC producers
■ KPC recorded
□ Not recorded

NDM

■ Endemic spread of NDM producers
■ Sporadic spread of NDM producers
■ NDM recorded
□ Not recorded

OXA-48

■ Endemic spread of OXA-48-like producers
■ Sporadic spread of OXA-48-like producers
■ OXA-48-like recorded
□ Not recorded

Lee et al. *Frontiers* 2016

Prévention des infections à entérobactéries multiR

- **Dépistage de portage :**
 - Recherche de colonisation par des entérobactéries multi-résistantes (BMR, BHRe)
 - » Service/patient à risque : réanimation....
 - » Hospitalisation France / étranger, rapatriement
 - Isolement du patient porteur
- **Signalement au CLIN** (Comité de Lutte contre les infections nosocomiales)
 - Entérobactéries **BMR (= résistantes C3G) et BHRe (= résistantes aux carbapénèmes)**



A RETENIR : *Infections urinaires*

- Infections **très fréquentes** en communautaire et en nosocomial
- Bactéries responsables : **entérobactéries** +++ (*E. coli*, *Proteus*), *S. saprophyticus* chez femme jeune
- Distinction cystite / pyélonéphrite / IU masculine
- IU simples /IU à risque de complications
- Diagnostic : BU +/- ECBU +/- hémocultures
- **ECBU =**
 - Examen **cytologique** : seuil **10^4 leucocytes/mL**
 - Examen **bactériologique** : seuil **10^3 ou 10^4 UFC/mL** selon sexe du patient et bactérie en cause
- Traitement : cf algorithme des recommandations SPILF

Recommandations Médecine et maladies infectieuses 48 (2018) 327–358

Practice guidelines for the management of adult community-acquired urinary tract infections

Des questions ???

celine.dupieux@chu-lyon.fr



7-20 octobre

Enseignements dirigés n°1 : attention à bien relire vos cours !

Infections urinaires, infections méningées, diarrhées infectieuses
(diaporamas en ligne, non traités en CM), infections cutanées