

Les prélèvements génitaux chez la femme

TD de Microbiologie

4^{ème} année Pharmacie

Année Universitaire 2019-2020

Par : Dr Chahinez Khernane

Pr Sonia Benammar

•Plan

- I. Introduction
- II. Rappel anatomique
- III. Rappel physiologique
- IV. Définition d'une infection génitale
- V. Pathogénèse (étiologies infectieuses)
- VI. Démarche Diagnostique :
 - 1.Objectifs
 - 2.Prélèvements
 - 3.Transport et conservation des prélèvements

•Plan

4.Examen direct

5.Score de Nugent

6. Mise en culture des principaux prélèvements génitaux réalisés chez la femme

VII. Conclusion

VIII. Bibliographie

I. Introduction

- Les infections génitales représentent l'un des motifs de consultation les plus fréquents en gynécologie,
- Sont à l'origine d'infertilité (chlamydie, gonococcie), de mortalité néonatale (syphilis) et de cancer (HBV, HPV).
- Il s'agit d'un enjeu majeur de santé publique;
- Il convient de renforcer la surveillance et le contrôle des IST (prévention, dépistage et vaccination),
- Le rôle du microbiologiste sera à la fois de confirmer un diagnostic clinique et d'orienter la thérapeutique.
- Les infections génitales se traduisent par:
 - Un écoulement génital
 - Les érosions et ulcérations

I. Introduction

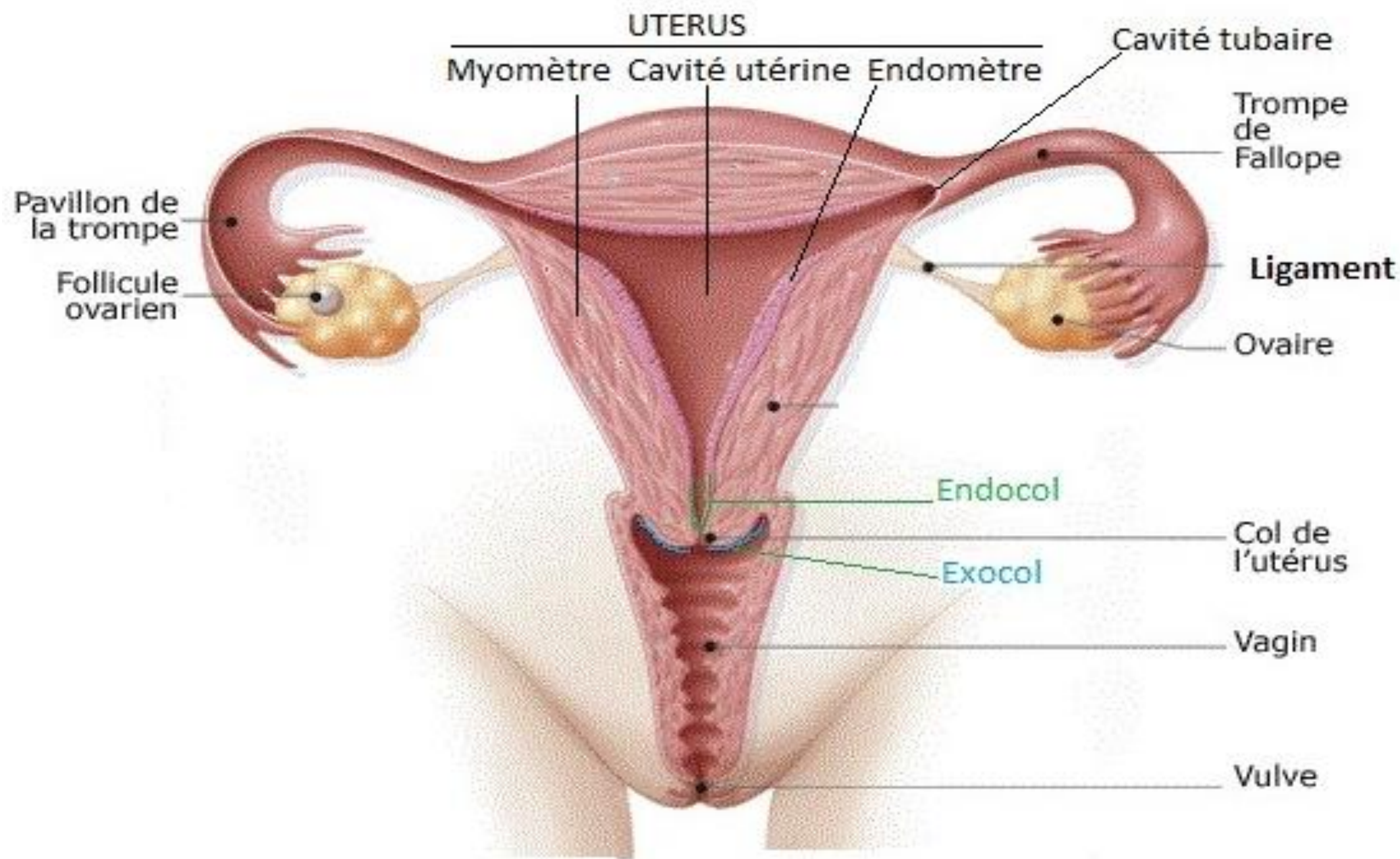
- L'examen bactériologique des prélèvements génitaux chez la femme ne peut être réalisé qu' en fonction d'un examen clinique soigneux.
- Sa réalisation n'est pas toujours aisée
- Nécessite la connaissance de la microbiologie de l'appareil génital de la femme et une interprétation des résultats de la culture.
- Distinction +++:
 - Pathogènes qui peuvent être spécifiques ou non spécifiques à transmission sexuelle ou non.
 - Pathogènes probables.

II. Rappel anatomique

1- **Appareil génital bas** : vulve, vestibule, vagin, exocol (ce secteur est Largement colonisé par la flore commensale).

2- **Appareil génital haut** : endocol, cavité utérine, cavité tubaire, cavité péritonéale (secteur stérile).

- ✓ Ces deux secteurs sont séparés par le col de l'utérus (verrou microbiologique très efficace contre l'ascension des bactéries cervico vaginales).
- ✓ L'effet mécanique de la glaire cervicale et des liquides biologiques, la sécrétion locale d'enzymes antibactériennes en plus de la production locale d'Ig constituent une barrière infranchissable par les bactéries commensales vaginales.



III. Rappel physiologique

1-Flore vaginale:

Définition : ensemble de microorganismes colonisant le vagin et formant un biofilm protecteur sur la muqueuse vaginale. Elle est très diverse ($10^5 - 10^8$ bactéries par gr de sécrétions vaginales),

Les bactéries peuvent être groupées en 3 populations :

Groupe I: flore bactérienne de portage habituel (flore dominante) constitué essentiellement de **lactobacilles** (flore de Doderlein = bacille à Gram +

Rôle protecteur: inhibe la prolifération des germes pathogènes .

Groupe II: flore bactérienne issue de la flore digestive : Streptocoques dont *Streptococcus agalactiae*, *Enterococcus spp*, Entérobactéries (*E. Coli* ++ ...) ; BGN aérobies strictes , Staphylocoque coagulase + et négative ; Bactéries anaérobies, *Mycoplasma hominis* et *Ureaplasma urealyticum*.

Groupe III: des hôtes usuels de la flore oropharyngée colonisent exceptionnellement la cavité vaginale. Cela est observé chez 0,1 à 2% des femmes le plus souvent il s'agit de : *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus pneumoniae* et autres streptocoques viridans, Méningocoques et autres *Neisseria*, *Branhamella*, *Capnocytophaga* , *Haemophilus spp*.

1- Flore vaginale :

a- Bactéries sans pouvoir pathogène :

Lactobacilles (flore de Doderlein) → Acidification du vagin (empêche la pullulation d'autres bactéries), *Corynebacterium Spp*, Streptocoque α hémolytique, SCN, Neisseria saprophytes, Anaérobies (Veillonella, bifidobacterium).

b- Bactéries avec potentiel pathogène :

Strepto B, D; S. aureus, Entérobactérie (*E.coli* +++), Gardnerella vaginalis, Levures, Anaérobies (*Prevotella, Mobiluncus* ...), Mycoplasmes dont le seuil de pathogénicité est supérieur à 10^4 UCC/ml.

2/ Leucorrhées physiologiques

- Origine cervico-vaginale (glair cervical, desquamation)
- Transparentes / blanches, visqueuses, inodores
- Flore de Doderlein, Rares plynucléaires, PH = 3.8 – 4.7

IV. Définition d'une infection génitale:

- Terme général désignant l'ensemble des infections touchant tous les organes de l'appareil génital féminin et masculin.
- Les infections génitales proviennent généralement de l'extérieur du corps, c'est pourquoi la plupart de ces infections sont secondaires à des maladies transmises lors de rapports sexuels (Infections sexuellement transmissibles ou IST)
- Toutes fois d'autres infections proviennent parfois de l'organisme lui-même.

V. Pathogenèse

1-Candidose vulvo-vaginale (mycose):

- N'est pas une IST.
- Infection endogène(perturbations du milieu vaginal qui autorisent une prolifération de levures).
- Levures: candida albicans +++,candida glabrata (femme enceinte).
- **Erythème prurigineux et des leucorrhées d'aspect blanchâtre.**
- **Le frottis vaginal est non inflammatoire** (peu de leucocytes, présence de cellules vaginales).
- **Les lactobacilles sont présents.**

2-Vulvovaginite à *Trichomonas vaginalis*:

- C' est une **IST**, due à un parasite (*T. vaginalis*).
- **Leucorrhées mousseuses,jaunes verdâtres, muco-purulentes avec prurit.**
- **Réaction inflammatoire importante.**
- **Diminution des lactobacilles.**

V. Pathogénèse

3- Vaginites bactériennes :

- Flore génitale du groupe II et III comme ***Streptococcus agalactiae, Escherichia coli, Staphylococcus aureus.....***
- Certaines facteurs favorisent ce type d'infections : muqueuses vaginales immatures chez la petite fille, IST, ectropion étendu du col, trophicité vaginale altérée, la ménopause, traitements antibiotiques et hormonaux, propriétés invasives de certaines souches,
- **Réaction inflammatoire importante.**
- **Disparition de la flore du groupe I (lactobacilles).**

4-Vaginoses bactériennes:

- Prolifération bactérienne polymorphe ($>10^8$ /g de sécrétions vaginales).
- **Déséquilibre de la flore vaginale**(diminution réelle ou relative des lactobacilles).
- **Leucorrhées abondantes et malodorantes.**
- **Absence de réaction inflammatoire au frottis vaginal.**

V. Pathogenèse

5-Endocervicite :

Due à: *C. trachomatis*, *N.gonorrhoeae*, *M.genitalium*

6- Infections utéro-annexielles:

- Exp : La salpingite.
- Ces infections peuvent succéder à une endocervicite
- Elles peuvent également être liées à des bactéries vaginales des groupes II et III.

7-Ulcérations génitales:

- Les lésions génitales passent souvent inaperçues.
- Dues à *Herpes simplex virus+++*, *Treponema palidum*, *chlamydia trachomatis* biovar LGV, *Haemophilus ducreyi* et *klebsiella granulomatis*

V. Pathogénèse

Micro-organismes des voies génétales féminines

Microorganismes toujours pathogènes	Microorganismes commensaux éventuellement associés à des manifestations pathologiques	Microorganismes sans pouvoir pathogène connu sur le tractus génital
Bactéries responsables d'IST (surtout <i>Neisseria gonorrhoeae</i> , <i>Chlamydia trachomatis</i> et <i>Haemophilus ducreyi</i>), <i>Trichomonas vaginalis</i> , virus Herpès	<i>Candida albicans</i> , <i>Gardnerella vaginalis</i> , <i>Mobiluncus</i> spp., <i>Mycoplasma</i> spp., <i>Ureaplasma</i> spp., <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Streptococcus</i> spp., bactéries anaérobies strictes, entérobactéries, Papillomavirus	<i>Lactobacillus</i> spp., <i>Corynebacterium</i> (autre que <i>C. diphtheriae</i>), <i>Neisseria</i> autres que <i>N.</i> <i>gonorrhoeae</i> , <i>Staphylococcus non aureus</i>

Micro-organismes en fonction de leur pathogénicité

Syndrome infectieux	Agents très fréquents	Agents moins fréquents
Vaginite non spécifique (vaginose)	<i>Gardnerella vaginalis</i> , <i>Mobiluncus spp.</i> , <i>Mycoplasma hominis</i>	
Vaginite	<i>Candida albicans</i> , <i>Trichomonas vaginalis</i>	
Cervicite	<i>Chlamydia trachomatis</i> (sérotypage D,E,F,G,H,I,J,K), <i>Neisseria gonorrhoeae</i>	NB : la non pathogénicité des mycoplasme est actuellement démontré.
Endométrite	<i>Chlamydia trachomatis</i>	Entérobactérie, <i>Neisseria gonorrhoeae</i> , Pneumocoque, <i>Staphylococcus aureus</i>

* Pathogènes responsables d'IST

* Urétrites et cervicites

- * *Chlamydia trachomatis* (sérovars D à K)
- * *Neisseria gonorrhoeae*
- * *Mycoplasma genitalium*
- * *Trichomonas vaginalis* (parasite)

Rem : Rôle pathogène discuté pour *Ureaplasma sp.* (*U. urealyticum* et *U. parvum*),
Mycoplasma hominis

* Ulcération génitale

- * *Treponema pallidum* +++ Syphilis
 - * Herpès génital (HSV) (virus)
 - * *Chlamydia trachomatis* (sérovars L1 à L3)
→ Lymphogranulomatose vénérienne (maladie de Nicolas Favre)
 - * *Haemophilus ducreyi* (Chancre mou)
 - * *Calymmatobacterium granulomatis* (Donovanose)
- rare en France, plus fréquents dans les pays tropicaux

VI. Diagnostic au laboratoire:

1.Objectifs:

- Identifier les germes responsables des infections génitales en général.
- Identifier les germes responsables d'IST:
- ✓ Toute suspicion d'IST doit s'accompagner des recherches d'infections par le HIV, HBV, HCV.
- ✓ Dépistage chez le(s) partenaire(s) sexuel(s)

VI. Diagnostic au laboratoire:

2. Prélèvement

- ✓ Renseignements cliniques: +++
- ✓ La nature des prélèvements dépend du diagnostic clinique.
- ✓ Conditions :
 - Pas d'ATB depuis 3j
 - Pas de rapport pendant 3j
 - En dehors des menstruations
 - Pas de toilette depuis 6h
 - Pas de miction depuis 3h
- ✓ **Prélèvement au laboratoire: idéal +++**

VI. Diagnostic au laboratoire:

Le jour du prélèvement:

- Auto-prélèvement vaginal: réalisée par la patiente à son domicile ou au laboratoire.
- Au laboratoire:
 - Patiente examinée sur une table gynécologique, en utilisant un spéculum

a) Niveau lésionnel :

- Vulvovaginite (+ sensation de brûlures, prurit, œdème...) → Penser :
Candidose, trichomonose, vaginose bactérienne.
- Cervico-vaginite (col utérin érythémateux, fragile saignant au contact) → Penser:

Gonococcie ou chlamydie

b) Aspect des leucorrhées:

- bonne valeur d'orientation.
- Abondantes et spumeuses: **Trichomonose.**
- Abondantes et nauséabondes: **vaginose** bactérienne.
- Caillebottée: **candidose**

Auto-prélèvement vaginal

1

Oter l'écouvillon du tube



2

Ecarter les grandes lèvres



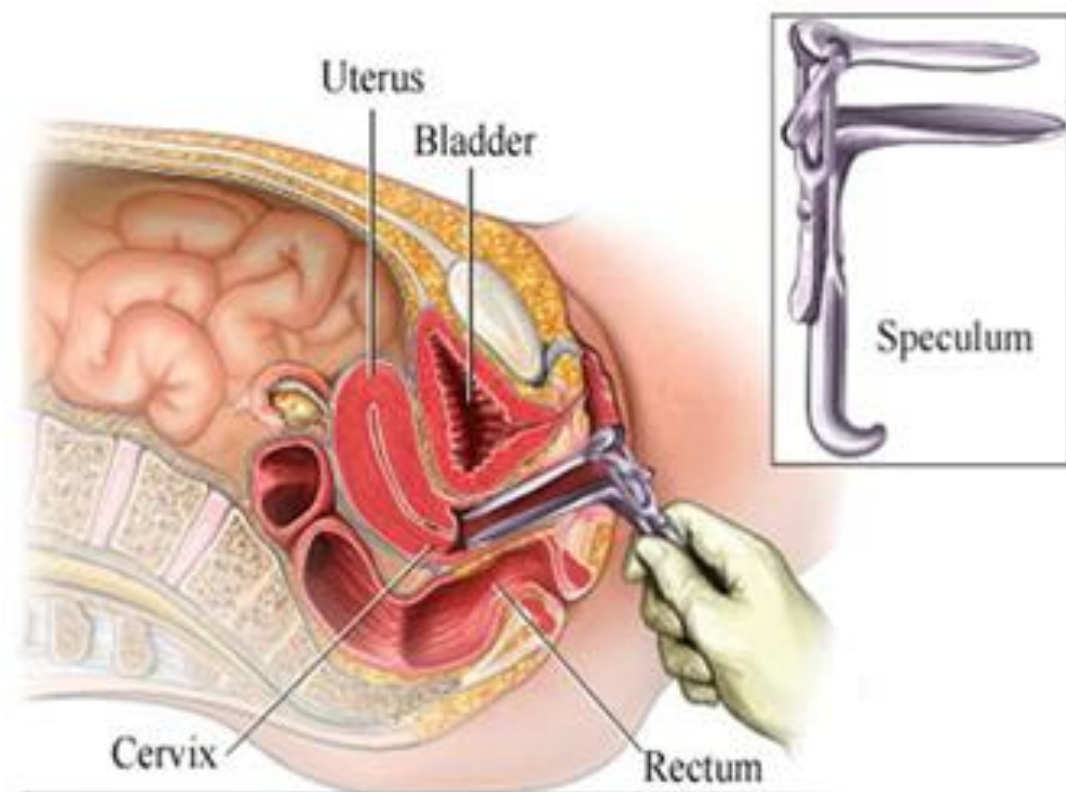
3

Introduire l'écouvillon dans le vagin



4

Remettre l'écouvillon dans le tube



clinique	Siège du prélèvement/ Procédure	But de l'examen
Lésions vulvaires	On utilise des écouvillons avec milieu de transport ou on imbibe les écouvillons avec de la solution saline à 0,9% stérile. Ensuite on prélève en frottant sur les lésions.	-levures -staphylocoque -streptocoque
Atteinte vaginale ET/ou exocervicale	-le prélèvement se fait avec ou sans speculum (auto prélèvement) -On prélève la ou les sécrétions sont anormales; sur les lésions observés avec des écouvillons stériles -En l'absence de lésions de la muqueuse on charge l'écouvillon d'un maximum de sécrétions -L idéal est de faire deux écouvillons	Étayer les diagnostics suivants: -mycoses -trichomonas vaginalis -vaginose et vaginites bactériennes
Endocol	Nettoyage soigneux de l'exocol (BETADINE , sérum physiologique) Introduction de l'écouvillon jusqu' à la cavité fusiforme de l'endocol ou on ramène de la glaire cervicale et des cellules endocervicales -faire deux écouvillons l'un en coton(N.gonorrhoeae et les bactéries d'origine vaginale), l'autre en DACRON (chlamydia trachomatis,mycoplasma genitalium) -Cytobrosse(chlamydia trachomatis).	-Neisseria gonorrhoeae -chlamydia trachomatis -Mycoplasma genitalium
Urétral	Si IST ou signes cliniques on prélève dans le canal urétral sur environ 1 cm un petit écouvillon coton puis un petit écouvillon en DACRON	Idem de l'endocol
Haut appareil génital	Prélèvements endo utérin : Stérilet ;produit du curetage, produit d'aspiration, biopsie d'endomètre, pus d'évacuation pyométrie ; prélèvement tubaire	- <i>Neisseria gonorrhoeae</i> - <i>Chlamydia trachomatis</i> - <i>Mycoplasma hominis et genitalium</i> - <i>Ureaplasma spp</i> Toutes les bactéries des groupes II et III

Ulcérations génétales	Curette ou vaccinostyle par raclage du centre de la lésion et le recueil de la sérosité sans faire saigner	Recherche de : tréponèmes
	Grattage de l'ulcération et recueil de la sérosité ou ponction ganglionnaire.	Recherche de: <i>C.trachomatis</i> (LGV)
	Grattage en bordure de la lésion à la curette	Recherche de: <i>H.Ducreyji</i> (chancre mou)
	Ponction du granulome inguinal	Recherche de: <i>K.Granulomatis</i> (donovanose)
	Ecouvillonnages	Recherche de : <i>Herpex simplex virus 1 et 2</i>

Transport et conservation des prélèvements:

- Les prélèvements doivent être transportés rapidement au laboratoire dans les 2 heures.
- Conservé 12h au maximum au réfrigérateur(éviter sa dessiccation sinon mettre quelques gouttes d'eau salée à 0,9 % stérile dans le fond du tube).
- Les systèmes commerciaux comprenant écouvillon et milieu de conservation peuvent être conservés jusqu'à 48 heures à 4 °C.
- Transporter le frottis dans un porte-lame.
- Les prélèvements d'ulcérations génitales doivent être effectués au laboratoire pour être examinés extemporanément.

Examen direct

➤ Examen cytologique du frottis cervical :

- Bleu de méthylène (BM) : Nombre de PN/champ.
- Gram: diplocoque en grain de café (gonocoque)

➤ L'examen direct des sécrétions vaginales:

■ Etat frais :

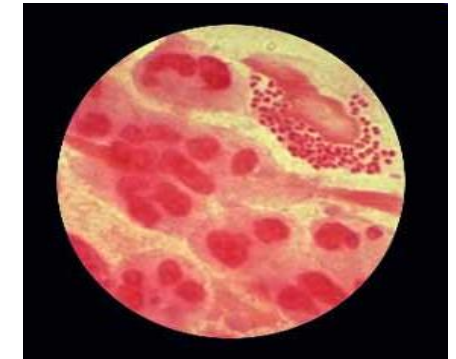
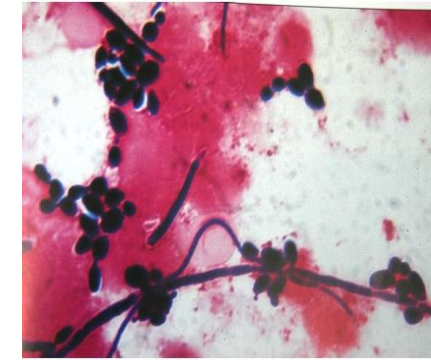
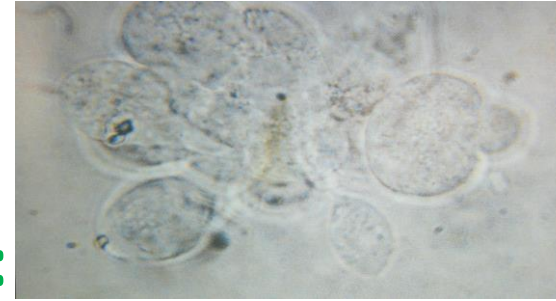
✓ Trichomonas vaginalis : protozoaire flagellé, mobilité frétilante

✓ Levures et filaments pseudo-mycéliens = candidose.

■ Gram: Cocci Gram négatif (endocol), BGN, Clue cells

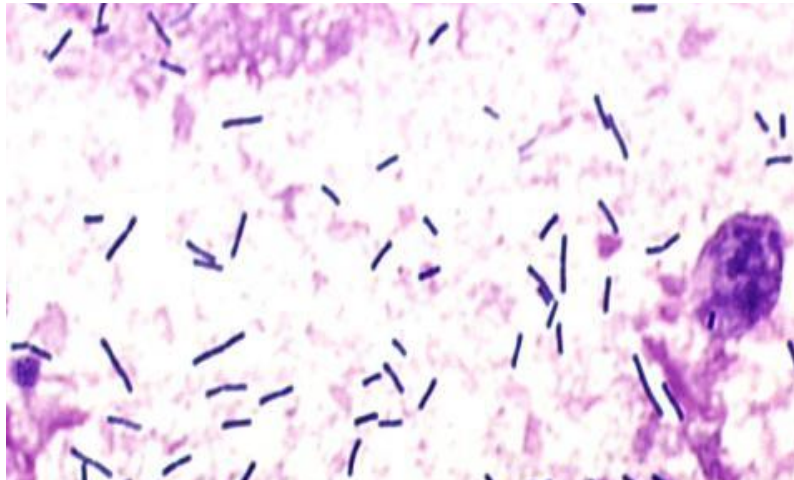
■ BM, MGG: réaction inflammatoire.

➤ **Bacille de Döderlein** (Bactéries Gram +) : si présence → respect de la flore vaginale saprophyte.

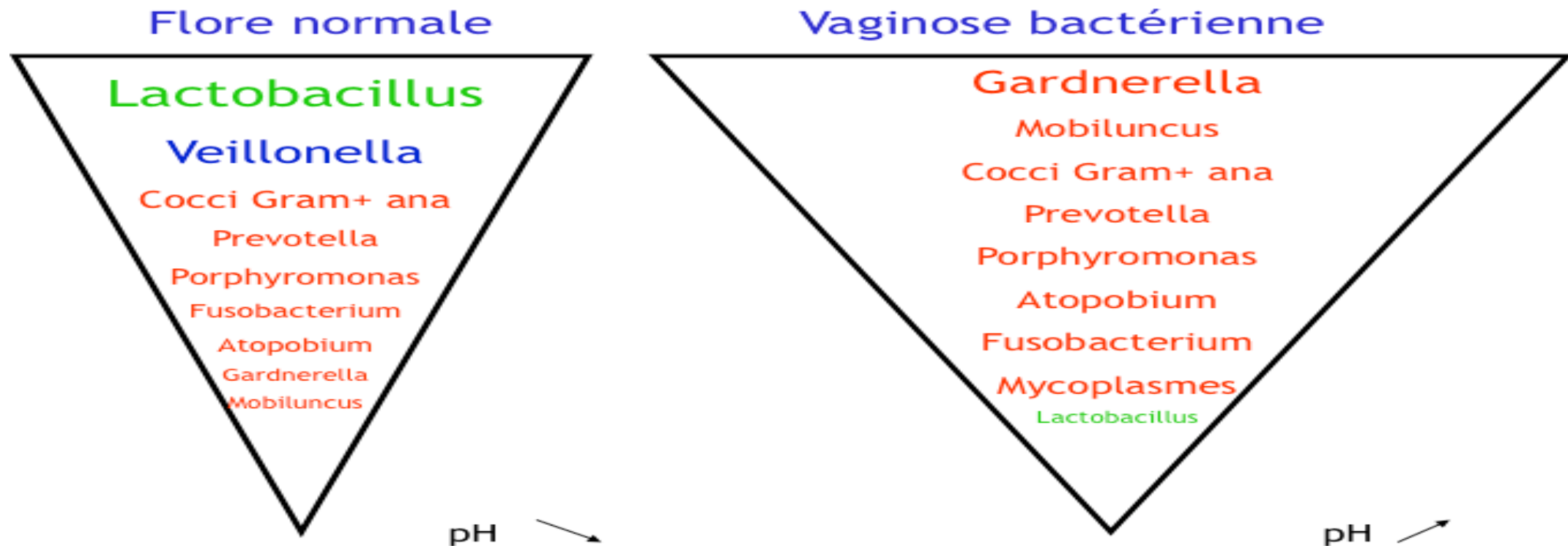


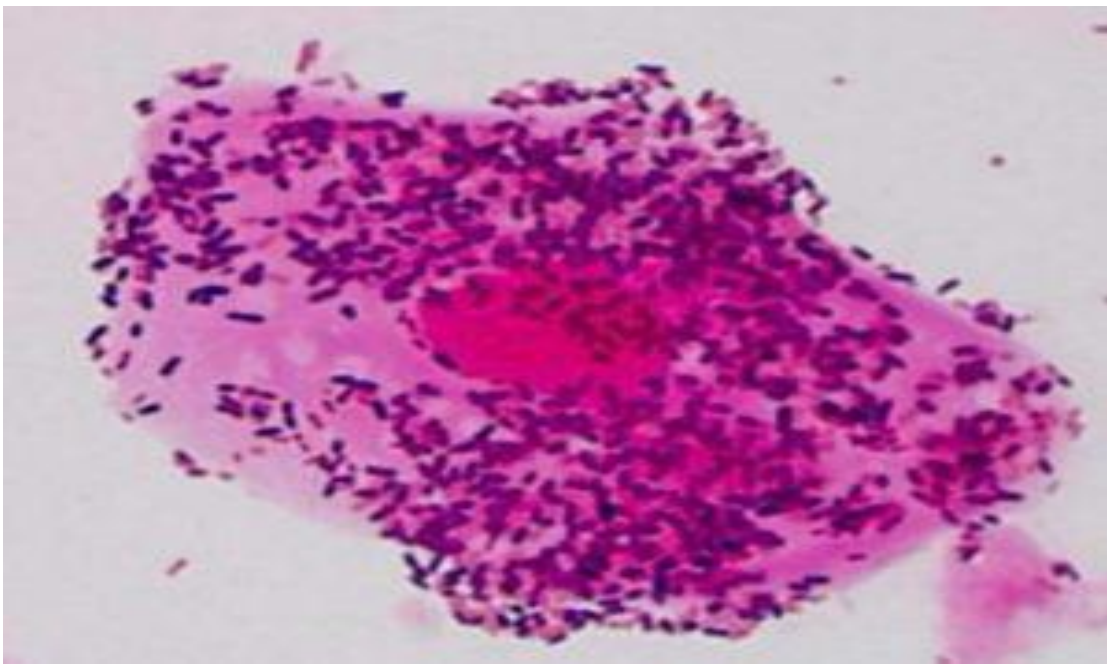
Flore de Doderlein

Flore de Doderlein = lactobacilles: bacilles à Gram positif, bords parallèles, longueur et épaisseur variable.



- Diagnostic de la vaginose bactérienne:
 - ✓ Aspect clinique caractéristique, un test à la potasse positif, un PH vaginal au dessus de 4,5.
 - ✓ **Examen direct** : présence de **clue cells** = cellules vaginales superficielles recouvertes de très nombreuses bactéries avec disparition du contour visible de la cellule, pathognomonique de la vaginose.
 - ✓ Bactéries prédominantes : *Gardnerella vaginalis* = bacilles ou coccobacilles à Gram variable, aspect corynéforme de petite taille.
 - ✓ Mais aussi Mobiluncus (bacille incurvé à Gram variable en coup d'ongle) et autres anaérobies

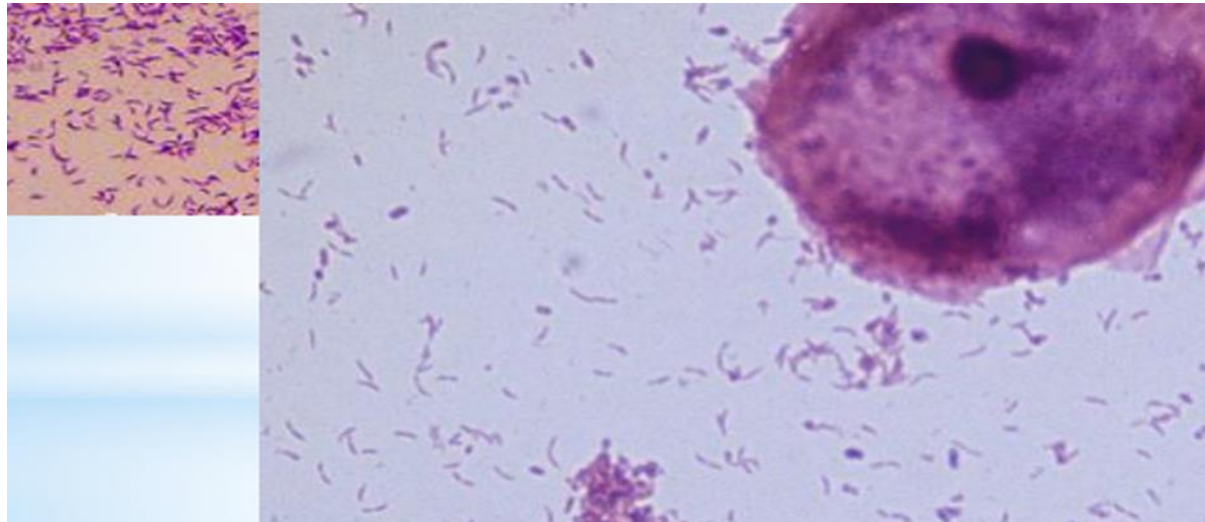




Clue cells



Gardnerella vaginalis



Mobiluncus

Score de Nugent

En explorant par examen direct microscopique, après **coloration de Gram**, des sécrétions vaginales prélevées au niveau du cul-de-sac postérieur ou latéral du vagin on peut établir le **score de Nugent** :

- Permet d'indiquer l'aspect normal de la flore vaginale.
- Permet de faire le diagnostic des fréquentes vaginoses bactériennes
- Pour chaque morphotype établir le score de 0 à 4 (Voir diapositive suivante)
- Addition des 3 scores = score Nugent.

Pour chaque morphotype bactérien , on codifie de la façon suivante:

- ✓ 0 : absence
- ✓ 1+ : < 1 bactérie
- ✓ 2+ : 1 à 5 bactéries
- ✓ 3+ : 6 à 30 bactéries
- ✓ 4+ : >30 bactéries

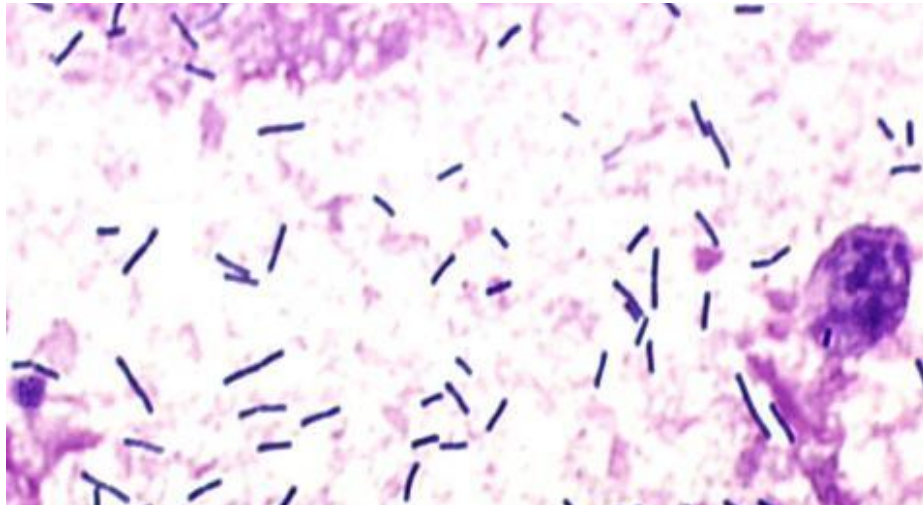
Score	Lactobacilles	Bacilles à Gram positif/négatif	Bacilles incurvés correspondant aux <i>Mobiluncus</i>
0	4+	0	0
1	3+	1+	1+ ou 2+
2	2+	2+	3+ ou 4+
3	1+	3+	
4	0	4+	

Score de Nugent

Permet de classer la flore vaginale en 3 groupes :

Groupe 1 : Flore normale

- Score compris entre 0 et 3
- Prédominance de lactobacilles parfois associés à d'autres morphotypes bactériens en petite quantité

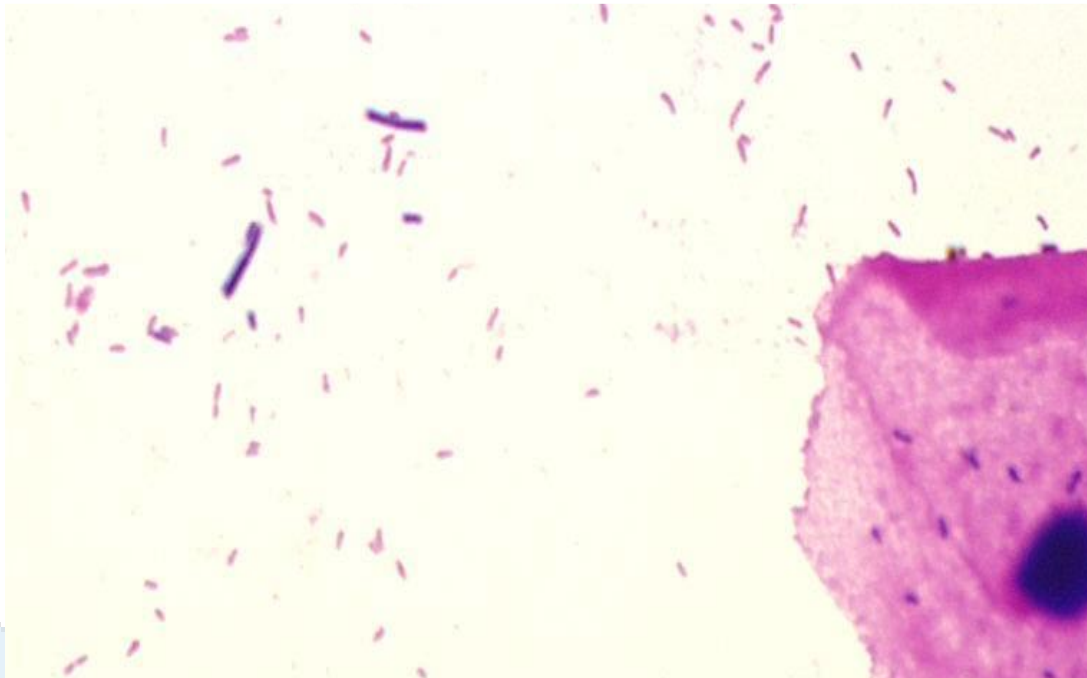


Score = 0
Groupe 1

Morphotypes (objectif x100)	Quantité / Champ				
	>30	6-30	1-5	<1	0
Morphotype Lactobacille (L)	0	1	2	3	4
Morphotype Anaérobies-Gardnarella (G)	4	3	2	1	0
Morphotype Mobiluncus (M)	2	2	1	1	0

Score de Nugent

- **Groupe 2** : Flore intermédiaire
 - Score compris entre 4 et 6
 - Lactobacilles peu abondants et associées à d'autres morphotypes bactériens peu différenciés en petite quantité

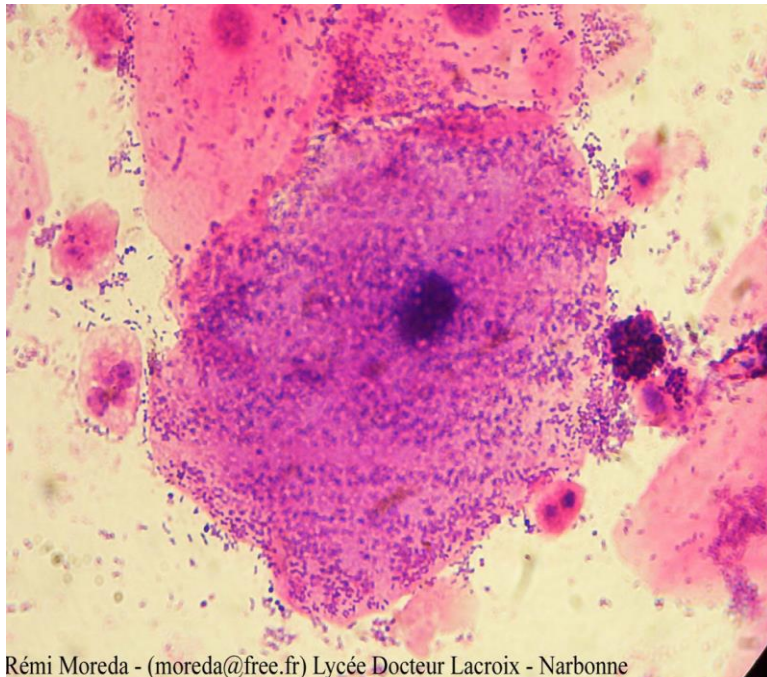


Score = 6
Groupe 2

Morphotypes (objectif x100)	Quantité / Champ				
	>30	6-30	1-5	<1	0
Morphotype Lactobacille (L)	0	1	2	3	4
Morphotype Anaérobies-Gardnarella (G)	4	3	2	1	0
Morphotype Mobiluncus (M)	2	2	1	1	0

Score de Nugent

- **Groupe 3** : Flore de vaginose
 - Score compris entre 7 et 10
 - Disparition des lactobacilles et flore anaérobie abondante et polymorphe, présence de cellules cloutées



Rémi Moreda - (moreda@free.fr) Lycée Docteur Lacroix - Narbonne

Morphotypes (objectif x100)	Quantité / Champ				
	>30	6-30	1-5	<1	0
Morphotype Lactobacille (L)	0	1	2	3*	4
Morphotype Anaérobies-Gardnarella (G)	4*	3	2	1	0
Morphotype Mobiluncus (M)	2	2	1*	1	0

Examen direct en cas d'ulcération génitale chez la femme

➤ *Treponema pallidum*:

- ✓ Microscope à fond noir de la sérosité du chancre(photo en haut)
- ✓ Le germe se présente sous forme spiralés en ressort (spirochètes), mobiles(mouvement de va et vient).



➤ *Chlamydia trachomatis*:

par IFD: On utilise un anticorps monoclonal anti- chlamydia conjugué à l'isothiocyanate de fluoresceine

➤ *Haemophilus ducreyii*:

Coloration de bleu de méthylène, MGG :

- ✓ **Coccobacilles à coloration bipolaire, à bouts arrondies, en épingle de sûreté intra ou extra cellulaire.**
- ✓ **Leur groupement en amas de longues chaînes parallèles est caractéristique (aspect dit en chaînes de vélos).**
- ✓ Voir photo en bas



Examen direct en cas d'ulcération génitale chez la femme

➤ *K.granulomatis*:

- ✓ La mise en évidence des corps de Donovan dans le frottis d'un granulome inguinal coloré au MGG (ils apparaissent colorés en bleu).
- ✓ Aspect caractéristique en épingle à nourrice.



3.Culture:

- La culture est le test diagnostique de référence recommandé pour l'identification de *N.gonorrhoeae* chez les patients symptomatiques.
- Elle est actuellement la seule méthode qui permet de tester la sensibilité des souches aux antibiotiques et de pratiquer des tests complémentaires.
- La culture in vitro sur les milieux est très difficile pour *H.ducreyii*, *M.genitalium* (laboratoires très spécialisés) , voire impossible pour *T.pallidum* et *C. trachomatis*.
- *M.hominis* et *U.urealyticum*: culture sur milieux spécifique.

Culture:

- ❖ Les milieux ensemencés:
 - Gélose au sang cuit avec facteurs de croissance, avec et/ou sans mélange inhibiteur (VCN, VCAT) pour la recherche de *N.gonorrhoeae* et *H. Influenzae* incubée en atmosphère contenant 5 à 10 % de CO₂.
 - Gélose au sang type Columbia +/- mélange inhibiteur: bactéries à Gram+; *S.agalactiae*, *S.aureus*, *S.pyogenes*.
 - *S.agalactiae*: milieu chromogène (Granada).
 - Milieu sélectif pour BGN, entérobactéries.
 - Milieu chromogénique ou Sabouraud pour levures.
- ❖ Incubation à 35°C en atmosphère aérobie , 48H sauf *N.gonorrhoeae* (72H)
- ❖ Gélose Columbia sang de mouton en anaérobiose

Aspects des colonies (de gauche à droite): Gonocoque, levures et *S.agalactiae*



Gélose Granada



Incubation 48H en anaérobie

Sélectivité

- Sélectif (métronidazole)

Indicateur visuel

- Méthotrexate (favorise la pigmentation naturelle orange de *S. agalactiae*)

Streptococcus agalactiae

Identification des Mycoplasmes

Milieu de transport pour mycoplasmes



M. hominis



U. urealyticum



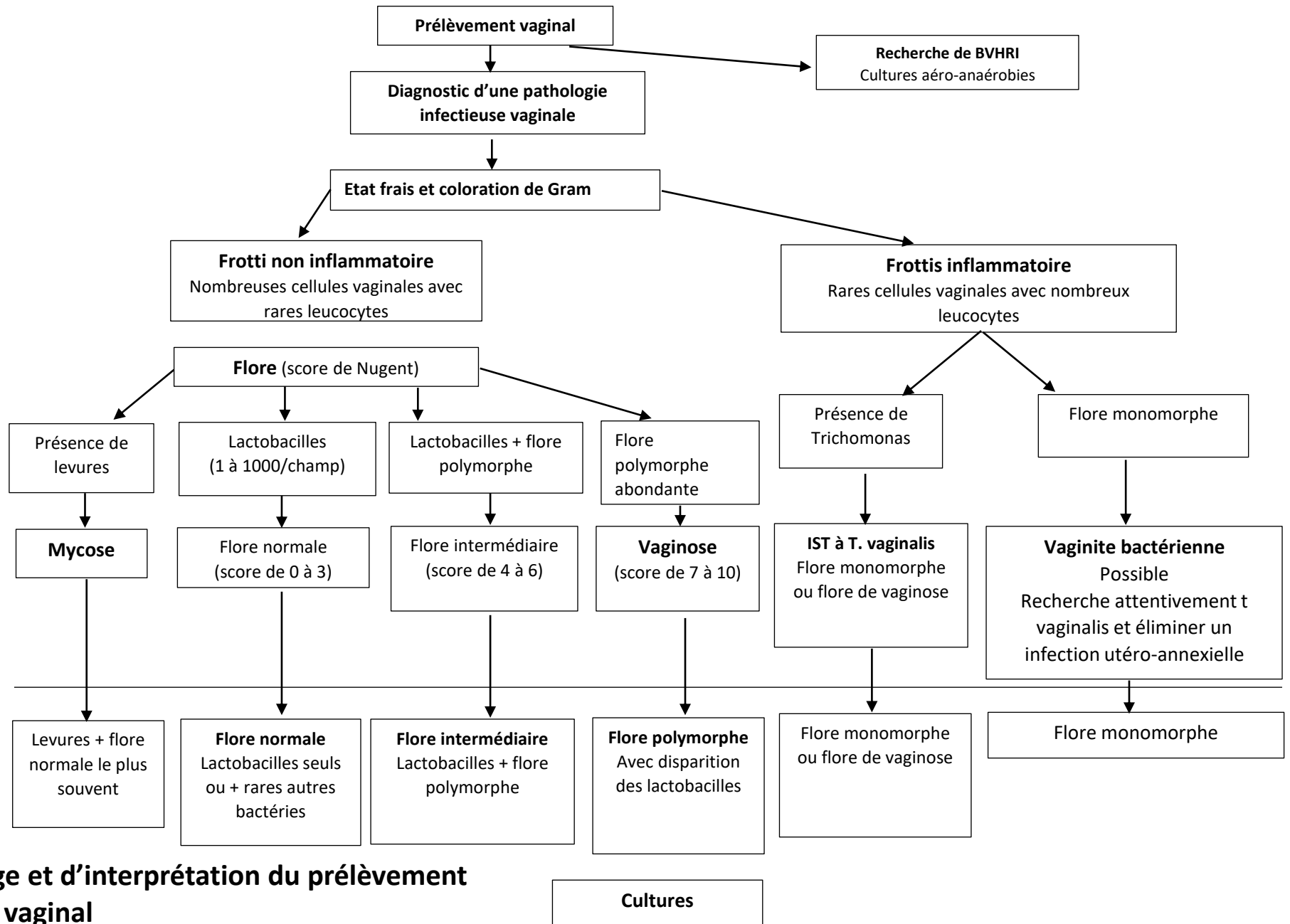
Biologie moléculaire

Indications de la recherche le génome du micro-organisme par PCR (technique de biologie moléculaire) en fonction du contexte clinique :

- ✓ Sur une ulcération génitale ou une ponction ganglionnaire: *T.pallidum*, *C. trachomatis*, *H. ducreyii*.
- ✓ Sur un prélèvement urétral ou un 1^{er} jet d'urine: *C.trachomatis*, *N.gonorrhoeae* et *M.genitalium*.
- ✓ Sur un prélèvement d'endocol: *C. trachomatis*, *N.gonorrhoeae*.
- ✓ Sur un auto-prélèvement vaginal: *C. trachomatis*.
- ✓ Sur un prélèvement de ponction ou biopsie utéro-annexielle: *C.trachomatis* et *N.gonorrhoeae*.

Examens biologiques demandés devant une IST

GONOCOQUES	Culture : écouvillonnage urétral / PV PCR sur 1 ^{er} jet urinaire (homme) PCR sur le PV
CHLAMYDIA	PCR sur 1 ^{er} jet urinaire (homme) PCR sur le PV ou autoprélèvement vaginal
MYCOPLASMES	PCR sur 1 ^{er} jet urinaire (homme)
TREPONEMA (SYPHILIS)	TPHA-VDRL (+/- recherche IgM)
TRICHOMONAS	PV
VIH	Sérologie VIH test 4 ^{ème} génération
VHB	Sérologie HBV (Ag Hbs + Ac antiHbs + Ac antiHbc)
VHC?	Sérologie HCV



Logigramme de prise en charge et d'interprétation du prélèvement vaginal

Conclusion

- Les prélèvements génitaux chez la femme sont très divers.
- Deux d'entre eux sont fréquemment réalisés, le prélèvement vaginal et le prélèvement au niveau de l'endocol.
- L'impact diagnostique de leur résultats est très différent.
- En effet l'endocol est un prélèvement endo utérin qui doit être analysé comme un pus. Néanmoins trois recherches spécifiques, *N.gonorrhoeae*, *C. trachomatis*, et *M.genitalium*, doivent pouvoir être mises en évidence des lors qu'on suspecte une IST.
- Le prélèvement vaginal a comme objet de diagnostiquer les mycoses, *T. vaginalis* et les vaginoses bactériennes.

Bibliographie

- Amhis W. Les prélèvements génitaux chez la femme, 2010 (Cours)
- Rémic référentiel en microbiologie médicale 5ème édition 2015.
- Bactériologie médicale Techniques usuelles 3^{ème} édition 2016.