

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE  
UNION - DISCIPLINE - TRAVAIL

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



U.F.R. DES SCIENCES MEDICALES

**THESE**

Année : 1999-2000

N° .....

pour l'obtention du

**DOCTORAT EN MEDECINE  
(DIPLOME D'ETAT)**

**ECOSYSTEME BACTERIEN DANS LES  
BLOCS OPERATOIRES DU CHU  
DE TREICHVILLE**

*Présentée et soutenue publiquement le 11 Octobre 2000*

*Par*

**GBONON Valérie Carole**  
Née le 10 Septembre 1972 à Limoges (France)

**COMPOSITION DU JURY :**

- Président** : Monsieur le Professeur **N'DRI DOMINIQUE**
- Directeur de thèse** : Monsieur le Professeur **MIGNONSIN DAVID**
- Assesseurs** : Madame le Professeur **DOSSO-BRETIN MIREILLE**  
Monsieur le Professeur **VARANGO GUY GASTON**



# SOMMAIRE

	<u>PAGES</u>
<b>INTRODUCTION</b> .....	5
<b>OBJECTIFS</b> .....	8
<b>GENERALITES</b> .....	9
<b>I-GENERALITES SUR LES INFECTIONS NOSOCOMIALES</b> .....	10
I-1 Historique .....	10
I-2 Définitions .....	11
I-2-1 Ecosystème.....	11
I-2-2 Germes saprophytes .....	11
I-2-3 Germes opportunistes .....	12
I-2-4 Pouvoir pathogène .....	12
I-2-5 Virulence .....	12
I-2-6 Contamination .....	12
I-2-7 Colonisation .....	13
I-2-8 Infection.....	13
I-2-9 Infections nosocomiales .....	13
I-2-10 Bloc opératoire .....	14
I-3 Rappels épidémiologiques .....	14
I-3-1 Réservoir de germes .....	15
I-3-2 Agents infectieux .....	15
I-3-3 Mode de transmission .....	18
I-3-4 Colonisation et infection .....	20
I-3-5 Facteurs de risque .....	21
I-3-6 Physiopathologie des infections nosocomiales .....	25
I-4 Rappels bactériologiques .....	26
I-4-1 Sites et indications des prélèvements .....	26
I-4-2 Méthodes de prélèvements .....	30
I-4-3 Analyses bactériologiques .....	35
I-4-4 Antibiogramme.....	36
I-4-5 Taxonomie des micro-organismes responsables .....	37
I-4-6 Résistance aux antibiotiques .....	41
I-5 Conséquences socio-économiques et juridiques .....	45

	<b><u>PAGES</u></b>
<b>II - GENERALITES SUR LES BLOCS OPERATOIRES.....</b>	47
II-1 Normes architecturales .....	47
II-2 Organisation et fonctionnement .....	48
II-2-1 Schémas d'organisation des unités opératoires .....	49
II-2-2 Mesures d'hygiène .....	56
II-3 Cas particulier des blocs opératoires du CHU de Treichville.....	62
II-3-1 Les locaux .....	62
II-3-2 Schémas organisationnels .....	62
<b>NOTRE ETUDE .....</b>	67
I - JUSTIFICATION DE L'ETUDE .....	68
II - MATERIEL ET METHODE .....	69
II-1 Cadre de l'étude .....	69
II-2 Type d'étude.....	70
II-3 Echantillonnage .....	70
II-3-1 Taille .....	70
II-3-2 Procédure .....	71
II-4 Sites de prélèvements .....	71
II-5 Protocoles bactériologiques .....	72
II-5-1 Méthodes de prélèvements .....	72
II-5-2 Méthodes bactériologiques .....	74
II-6 Etude statistique .....	84

	<b><u>PAGES</u></b>
<b>RESULTATS</b> .....	85
I-1 Résultats généraux .....	86
I-2 Résultats analytiques .....	114
<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b> .....	123
<b>COMMENTAIRES</b> .....	124
<b>RECOMMANDATIONS</b> .....	148
<b>CONCLUSIONS</b> .....	154
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	159
<b>ANNEXES</b> .....	175

# INTRODUCTION

## **INTRODUCTION**

Les infections contractées en milieu hospitalier, encore appelées infections « nosocomiales » (dérivé du grec nosokomeone qui signifie hôpital), posent un grave problème médical, économique et social tant dans les pays développés que dans les pays en voie de développement car elles sont une cause importante de mortalité, de morbidité et de prolongation des hospitalisations [36, 107].

Leur incidence globale oscille entre 2 et 15% des admissions d'après diverses statistiques [41, 79], et ces taux sont très variables selon la spécialisation des services [76, 126, 145, 159, 172] ; les enquêtes de prévalence donnent des taux encore plus élevés de l'ordre de 15 à 25% [25, 85, 138].

Les sites prédominants d'infections hospitalières sont par ordre de fréquence relative [76, 164] :

- ⌋ les voies urinaires (27.2%)
- ⌋ le site chirurgical (18.7%)
- ⌋ les voies respiratoires (17.3%)
- ⌋ le système sanguin primaire (15.8%)
- ⌋ Autres (21%) [99, 100].

Actuellement on assiste à un changement des espèces bactériennes responsables. En effet, d'une part les espèces qui étaient connues auparavant comme saprophytes, sont maintenant en cause et d'autre part, des bactéries déjà connues comme agents d'infections intra hospitalières acquièrent de nouveaux mécanismes de résistance [20].

En outre, il importe de souligner l'essor de la pathologie opportuniste due aux virus, aux champignons et aux parasites [79].

Mais au-delà de ces aspects épidémiologiques des infections nosocomiales, le personnel médical et paramédical doit prendre pleinement conscience des conséquences socio-économiques et surtout judiciaires qui en découlent, car il n'est pas rare de voir de nos jours dans les pays développés, les auteurs de soins et même les hôpitaux, traduits devant les tribunaux [9, 59,121, 193].

## **OBJECTIFS**

### **Objectif général**

- Identifier les points critiques de contamination aux blocs opératoires

### **Objectifs spécifiques**

- Identifier les bactéries isolées
- Décrire les antibiogrammes des souches isolées
- Déterminer les phénotypes de résistances de ces souches
- Proposer des mesures correctrices visant à la promotion de l'assurance qualité.

# GENERALITES

## I- GENERALITES SUR LES INFECTIONS NOSOCOMIALES

### I-1 Historique

Les hôpitaux conçus pour soigner les malades ont de tout temps attiré les plus vives critiques en matière d'hygiène.

En effet, longtemps considérés comme des mouvoirs du Moyen-Age au XIX<sup>e</sup> siècle, les hôpitaux étaient connus comme un haut lieu de contagion des maladies transmissibles, d'où la pratique d'isolement des patients pour limiter la propagation de la maladie. Mais il s'agissait alors de maladies contagieuses dont la transmission n'était pas strictement hospitalière (tuberculose, épidémies de peste, de choléra, etc.).

La première épidémie « nosocomiale » connue, s'est manifestée à l'hôtel-Dieu de Paris en 1646 sous forme de fièvre puerpérale, avec une mortalité maternelle immédiate de 20% [181].

Mais l'implication de la structure de soins n'était pas encore clairement établie et il a fallu attendre la 2<sup>ème</sup> moitié du XIX<sup>e</sup> siècle pour que **Holmes** à Boston en 1842, **Semmelweiss** à Vienne en 1846 et **Tarnier** en France en 1857 comprennent le mécanisme d'éclosion de la légendaire malédiction des fièvres puerpérales et édictent des mesures préventives [10, 24].

En 1882 **Gessard** isole *Pseudomonas aeruginosa* du pus bleu et dénonce la « pourriture d'hôpital ».

L'application des préceptes de **Lister** et **Pasteur** à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle (aseptie, antiseptie, vaccination) permet enfin de faire décroître l'incidence des infections intra hospitalières [181].

Mais cette heureuse situation n'a duré que quelques dizaines d'années, car l'infection hospitalière devrait resurgir plus tard à la suite d'innovations techniques et thérapeutiques de plus en plus invasives [120].

## **I-2 Définitions**

### **I-2-1 Ecosystème**

C'est l'ensemble des êtres vivants et des éléments non vivants qui sont liés vitalement entre eux.

### **I-2-2 Germes saprophytes**

Se dit d'un micro-organisme qui vit dans la nature sur des débris végétaux dont il assure la dégradation.

Il s'agit de germes dépourvus de pouvoir pathogène.

### I-2-3 Germes opportunistes

Ce sont des micro-organismes présents dans la « flore » normale d'un individu, mais qui deviennent pathogènes à la suite d'un affaiblissement des défenses de l'organisme.

### I-2-4 Pouvoir pathogène

C'est l'aptitude d'un germe à provoquer des troubles dans un organisme par divers mécanismes : un mécanisme invasif (pouvoir de multiplication) et un mécanisme toxigène (capacité de produire une toxine) ou par l'association des deux.

### I-2-5 Virulence

Propriété qu'ont les bactéries de posséder un ou plusieurs facteurs de virulence.

### I-2-6 Contamination

Une contamination est un processus entraînant la présence de micro-organismes sur le matériel ou la personne sans provoquer de signes cliniques ou biologiques.

### I-2-7 Colonisation

Une colonisation est une multiplication localisée de micro-organismes, qui deviennent partie de la flore du sujet, sans entraîner de réaction tissulaire.

### I-2-8 Infection

Une infection suppose une multiplication de micro-organismes pathogènes dans les tissus, soit associée à des signes cliniques (infection symptomatique), soit sans manifestation clinique (infection asymptomatique).

### I-2-9 Infections nosocomiales [50].

De façon générale, une infection est dite « nosocomiale » si elle apparaît au cours ou à la suite d'une hospitalisation et si elle était absente à l'admission à l'hôpital. Ce critère est applicable à toute infection.

Lorsque la situation précise à l'admission n'est pas connue, un délai d'au moins 48 heures après l'admission (ou un délai supérieur à la période d'incubation lorsque celle-ci est connue) est communément accepté pour distinguer une infection d'acquisition nosocomiale d'une infection communautaire.

Toutefois, il est recommandé d'apprécier dans chaque cas douteux, la plausibilité du lien causal entre hospitalisation et infection.

Pour les infections du site opératoire, on considère Comme nosocomiales les infections survenues dans les 30 jours suivant l'intervention, ou s'il y a mise en place d'une prothèse ou d'un implant, dans l'année qui suit l'intervention.

### I-2-10 Bloc opératoire

Le bloc opératoire, selon le Larousse de la médecine, est « l'ensemble des salles, des instruments, des meubles ainsi que de tout le matériel nécessaire pour permettre la pratique des interventions chirurgicales dans les conditions optimales de commodité et de sécurité » [57].

### I-3 Rappels épidémiologiques [89, 90]

Dans la genèse de l'infection nosocomiale intervient :

- └ un agent infectieux présent dans un réservoir
- └ la transmission de cet agent à un hôte
- └ la capacité de défense de l'hôte vis à vis de l'agent pathogène

### I-3-1 Réservoir de germes

Il est endogène ou exogène.

#### **a- Réservoir endogène**

L'homme est un réservoir bactérien important avec une flore dite « normale » présente au niveau cutané, oropharyngé, intestinal et génito-urinaire. L'infection est induite à partir de la propre flore du patient.

#### **b- Réservoir exogène**

Il correspond à la flore hospitalière véhiculée dans la grande majorité des cas par le personnel hospitalier (médecins, infirmiers, manipulateurs, étudiants...), par les malades et par les visiteurs.

L'environnement hospitalier (air, surfaces, eau...), et les équipements médicaux sont également sources de contamination.

### I-3-2 Agents infectieux

#### **a- Les Bactéries**

Les bactéries sont incriminées dans 90 à 95% des infections nosocomiales [127].

Au cours de cette dernière décennie, on a pu observer une évolution des flores bactériennes responsables d'infections nosocomiales ; les proportions respectives des bactéries à Gram négatif et à Gram positif changent sous la pression conjuguée de facteurs d'environnement parmi lesquels la pression de sélection qu'exerce l'antibiothérapie.

En effet des études [20, 166, 183] ont montré que l'infection hospitalière n'est plus l'apanage de *Staphylococcus aureus* mais plutôt le fait, dans 60% des cas, de bactéries à Gram négatif :

➤ Les Entérobactéries : *Escherichia coli*

*Proteus*

*Serratia, Klebsiella, Enterobacter*

(groupe KES) [40, 151]

*Providencia*

*Salmonella sp* [162]

➤ *Acinetobacter sp*

➤ *Pseudomonas aeruginosa*

Mais récemment sont incriminés de « nouveaux » bacilles à Gram négatif non fermentant :

➤ *Stenotrophomonas maltophilia* (*Xanthomonas*) [86]

➤ *Pseudomonas cepacia*

➤ *Flavobacterium meningosepticum*

Plus récemment encore de nouvelles espèces à Gram positif responsables d'infections acquises à l'hôpital sont apparues [28, 180] ; ce sont :

- *Clostridium difficile* et même *Clostridium tetani*
- *Corynebacterium jeikeium*
- *Rhodococcus equi*

reconnues en tant qu'agents opportunistes qui peuvent dans certaines circonstances être à l'origine de manifestations pathologiques. Les autres bactéries à Gram positif sont d'incidence croissante et deviennent résistantes aux antibiotiques [31, 188]. Il s'agit de :

- *Streptococcus pneumoniae*
- *Enterococcus* avec principalement les espèces *faecalis*, *faecium* [118, 170, 198]
- *Staphylococcus aureus*

#### **b- Les autres germes**

Ils sont représentés par :

- les virus (VIH, hépatite B, Adénovirus, CMV) [153]
- les champignons (*Aspergillus*)
- les levures (*Candida albicans*) [194]

Ces agents ont vu leur importance s'accroître en raison de facteurs de risque infectieux liés aux patients (âge extrême, immunodéficience), à l'utilisation de médication drastique et de techniques invasives. Tous ces facteurs favorisent la contamination des patients.

### I-3-3 Mode de transmission

Il existe trois axes classiques de transmission des infections nosocomiales.

#### **a- Transmission par le personnel**

Le manu portage est un facteur déterminant. Il est aujourd'hui reconnu comme une caractéristique évidente dans la transmission des germes à l'hôpital [179].

Cette flore cutanée est composée d'une part, d'une flore permanente ou résidente de virulence peu élevée qui se développe naturellement sur la peau et d'autre part, d'une flore transitoire provenant des personnes et des objets environnants et qui est le plus souvent la cause des infections croisées.

#### **b- Transmission par le matériel contaminé**

La réutilisation du matériel médico-chirurgical expose au risque d'infection nosocomiale si des mesures efficaces ne sont pas

mises en œuvre pour assurer la sécurité microbiologique de ce matériel [158].

On citera les seringues, les cathéters, les sondes d'intubation, les canules de Guedel, les masques, les endoscopes, les appareils d'aérosolisation, les respirateurs, les brosses de lavage des mains et les solutions d'irrigation, etc, comme responsables de ce type de transmission [3, 4, 37, 39, 42, 81, 130, 140, 152, 155].

### c- Transmission à partir de l'environnement

Cette transmission est assurée à partir de :

✦ *L'air* : l'aérobiocontamination n'est plus à démontrer de nos jours [11, 132, 197].

L'air véhicule de nombreuses particules dont certaines sont pathogènes essentiellement dans les blocs opératoires.

La principale source de contamination est le personnel dont les squames et les gouttelettes rhinopharyngées sont responsables de 75% des risques infectieux [117].

En effet, ces libérations de squames microscopiques ont pu être chiffrées, au moins approximativement, sur une personne soumise à un flux d'air laminaire [95] :

- ◆ au repos total : 10 000 particules/min
- ◆ en remuant tête et bras : 500 000 particules/min
- ◆ en se déplaçant légèrement : 5 millions de particules/min

✦ *Les surfaces* : surtout les surfaces horizontales, comme le sol, qui reçoivent la sédimentation des particules chargées des bactéries de l'air et les surfaces les plus manipulées (poignets, robinets, téléphones, mobilier...).

✦ *Les vêtements hospitaliers* : impliqués à la fois en qualité de réservoirs et de vecteurs, ne sont pas exempts de risque surtout lorsqu'ils sont tissés.

✦ *L'eau* : peut parfois constituer un véritable réservoir microbien.

### I-3-4 Colonisation et infection [130]

Chez tous les sujets en bonne santé, une flore saprophyte à faible pouvoir pathogène est présente à des concentrations importantes dans certains sites.

Cet équilibre écologique représente un des maillons essentiels de la défense antibactérienne, en empêchant le développement de germes à un niveau pathogène.

Dès la première hospitalisation, la flore endogène normale est remplacée par une flore hospitalière, constituée de bacilles à Gram négatif et de levures. Cette modification de la flore provient d'une exposition inhabituelle à des germes pathogènes et du déficit immunitaire du patient.

L'infection est le résultat de l'interaction entre l'hôte et son agent. En effet les micro-organismes pénètrent ou sont introduits dans les tissus. Leur capacité à créer une infection va dépendre de leur nombre et de leur virulence d'une part et de la qualité des défenses locales et générales de l'hôte d'autre part.

Les infections « précoces » surviennent dans les cinq premiers jours d'hospitalisation et les « tardives » ultérieurement.

### I-3-5 Les facteurs de risque [165]

Il existe un risque infectieux nosocomial d'importance variable pour tout patient admis en milieu hospitalier du fait des soins et/ou de son état immunitaire.

### a- Risques infectieux liés au malade

Plusieurs travaux ont montré que les infections nosocomiales se rencontrent plus souvent chez les sujets immunodéficients [78].

Il existe de nombreux facteurs physiologiques et/ou pathologiques qui entraînent une dépression immunitaire chez le patient, l'exposant ainsi à diverses infections.

On pourra citer parmi ces facteurs :

- Les facteurs d'origine physiologique :
  - ◆ l'âge extrême : prématurés, nouveaux nés, vieillards
  - ◆ la grossesse
  - ◆ l'état nutritionnel : malnutrition, obésité
  
- Les facteurs d'origine pathologique :
  - ◆ le S.I.D.A.
  - ◆ les hémopathies
  - ◆ les cancers
  - ◆ l'insuffisance rénale et/ou hépatique
  - ◆ le diabète
  - ◆ les polytraumatismes
  - ◆ les grands brûlés, etc.

- Les facteurs d'origine thérapeutique :
  - ◆ les corticoïdes au long court
  - ◆ les immunosuppresseurs
  - ◆ la chimiothérapie cytotoxique et la radiothérapie
  - ◆ l'antibiothérapie abusive
  
- Les facteurs sociaux : tabac, alcool [184].

Ces thérapies affaiblissent les défenses de l'organisme ou sélectionnent les souches résistantes.

#### **b- Risques infectieux liés aux soins**

Les infections nosocomiales trouvent à l'hôpital de nombreux alliés favorisant leur développement. Il s'agit de :

- L'hygiène défectueuse avec :
  - ◆ le défaut de lavage des mains
  - ◆ la désinfection insuffisante en qualité et en fréquence des locaux
  - ◆ l'encombrement des services avec défaut d'isolement des malades infectés
  - ◆ l'insuffisance de soins corporels des patients

➤ Les actes invasifs tels que :

- ◆ l'endoscopie respiratoire, digestive, génito-urinaire
- ◆ la sonde urinaire à demeure
- ◆ le cathétérisme intravasculaire
- ◆ la dialyse, etc.

avec pour corollaire une faute d'asepsie ou un défaut d'antisepsie des muqueuses.

### c- l'intervention chirurgicale

Elle présente trois principaux facteurs de risque d'infection du site opératoire qui sont : [87, 136]

- La septicité des interventions, selon la classification de **Altemeir**, influence le taux d'infection du site opératoire [50] (Annexe 1 : Classes de contamination).
- Le score de l'American Society of Anesthesiologists (ASA) qui prend en compte la gravité des pathologies sous-jacentes (Annexe 2 : Score ASA).
- La durée de l'intervention

Ces trois facteurs de risque sont cotés **0** ou **1**. La somme des cotations de ces trois facteurs de risque définit l'index de risque **N.N.I.S.** et varie donc de **0** à **3** (Annexe 3 : Index de risque N.N.I.S.).

### d- L'anesthésie [91, 93]

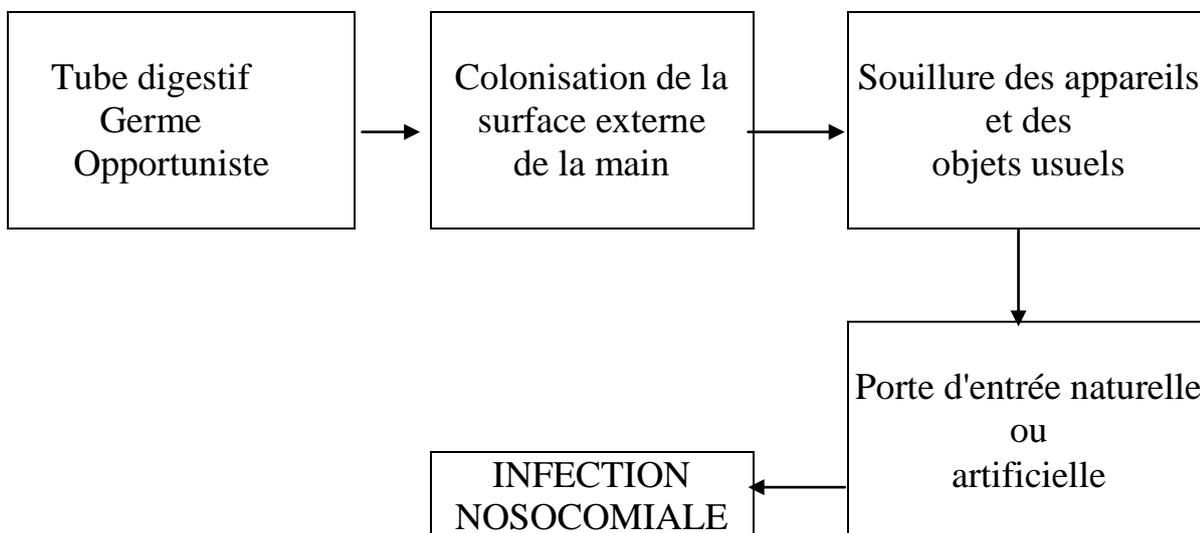
L'anesthésie présente elle aussi des risques infectieux.

Les travaux de **Hajjar** et **Givard** des centres hospitaliers de Valence et de Lyon Sud l'ont confirmé en objectivant un taux d'incidence cumulée des infections nosocomiales liées à l'anesthésie de 3 à 4 pour 1000 patients.

Des surveillances incluant un nombre plus important de patients permettraient d'affirmer la part respective des différents facteurs de risque et d'élaborer un index de risque.

### I-3-6 Physiopathologie des infections nosocomiales

La physiopathologie des infections nosocomiales obéit à un schéma classique [183] :



Le point de départ est le tube digestif des malades dont les germes qu'il contient, multirésistants en raison de la pression sélective exercée par les antibiotiques, sont responsables d'infection chez le malade lui même (auto-infection), ou sont transportés par le personnel soignant ou par un autre malade (hétéro-infection ou infection croisée) sur le revêtement cutané-muqueux qu'ils colonisent.

La souillure, par ces germes, des appareils et des objets usuels, crée autour du patient un environnement menaçant qui peut constituer un relais à la contamination.

La contamination peut être asymptomatique ou au contraire engendrer une infection clinique grave à la faveur d'une effraction du revêtement cutané occasionné par l'un des multiples gestes instrumentaux de surveillance et de traitement.

## **I-4 Rappels bactériologiques**

### **I-4-1 Sites et indications des prélèvements [22, 54]**

#### a- Le personnel hospitalier

#### **+** *Les mains*

Compte tenu de l'importance de la transmission manuellement des bactéries dans les infections hospitalières, il est utile

d'effectuer périodiquement des contrôles bactériologiques des mains pour apprécier l'efficacité de leur lavage surtout dans les services à haut risque (soins intensifs, pédiatrie, chirurgie, etc).

L'intérêt principal de ces prélèvements est de fournir un élément objectif d'appréciation des mesures d'hygiène appliquées lors des soins dans le but de sensibiliser le personnel sur la nécessité d'une observation plus stricte de ces mesures.

#### + *Les produits pharyngés, les selles, le nez*

Il faut rechercher les porteurs de germes par des prélèvements de pharynx, de narines et de selles.

Le dépistage systématique de streptocoque hémolytique dans les frottis pharyngés, de bactéries entéro-pathogènes dans les selles fut envisagé pour tout le personnel de l'hôpital, mais abandonné à cause de l'impossibilité de répéter systématiquement ce dépistage, ce qui lui enlève son efficacité.

De même la recherche des porteurs de staphylocoques ne doit pas être généralisée à tout le personnel médical et infirmier du fait de leur nombre trop élevé et de l'impossibilité de prendre des mesures réalistes et adéquates à leur égard.

Des prélèvements de contrôle (tel que le frottis nasal) sont cependant utiles :

- ◆ chez des personnes appelées à soigner des malades réceptifs.
- ◆ Lors d'épidémies dans un secteur de l'hôpital

#### + *Les vêtements hospitaliers*

Ils occupent une position médiane entre le malade et son environnement.

Le port de blouses en milieu hospitalier permet de prévenir toute souillure des vêtements lors des contacts avec le patient, et d'éviter une éventuelle transmission de micro-organismes véhiculés par des vêtements contaminés.

Les prélèvements réalisés au niveau de ces blouses nous situent quant à leur degré de contamination et à leur rôle dans la transmission des germes.

#### **b- L'environnement**

C'est à ce niveau qu'un choix judicieux et limitatif s'impose :

+ *L'air* : Ces prélèvements sont indiqués dans les unités aseptiques et peuvent servir à vérifier le caractère « disperseur » de porteurs de *Staphylococcus aureus*.

Ces prélèvements d'air permettent de vérifier le bon fonctionnement des systèmes de filtration et d'évaluer la présence d'un taux acceptable de bactéries après désinfection terminale de la zone protégée (bloc opératoire) et plus particulièrement de la salle d'opération pour motiver le personnel chargé de l'entretien.

#### **+** *Les surfaces*

Une attention particulière doit être réservée aux prélèvements des surfaces horizontales (sol, matériel mobile ou fixe) par rapport aux surfaces verticales (murs...) dont les résultats ont montré très rarement la présence d'une contamination. Ils permettent d'évaluer l'efficacité du bionettoyage et de la désinfection.

#### **+** *Le matériel*

Les contrôles de stérilité du matériel, effectués en bout de chaîne après transport et stockage, apportent une sécurité supplémentaire et permettent de vérifier la qualité de l'ensachage et du stockage.

Ces contrôles qualité de la stérilisation du matériel, sont d'autant plus importants que ce matériel entre en contact direct avec le malade.

## + *Les liquides*

L'eau (à usage médical, à usage alimentaire) ainsi que tous les objets humides ou contenant des liquides (siphon de lavabo, humidificateurs, appareils d'aérosolisation, respirateur...) sont des réservoirs possibles de bacilles Gram négatif tels que les *Pseudomonas*; si bien qu'ils doivent faire l'objet d'une surveillance bactériologique.

Les solutions antiseptiques utilisées pour le lavage des mains et/ou pour les soins, souvent trop vieilles, sont facilement colonisées par des bacilles à Gram négatif et doivent donc subir une surveillance systématique ou des contrôles en cas d'infections suspectes.

De façon générale, les prélèvements microbiologiques seront faits suivant les circonstances épidémiques mais seront systématiques dans les unités de soins aseptiques.

### I-4-2 Méthodes de prélèvement

#### a- Prélèvements du personnel

## + *Les mains*

➤ Une méthode simple parfois utilisée pour l'évaluation de l'efficacité d'un antiseptique est celle du « FINGER –

STREAKING » ou méthode des « empreintes digitales » [202] : elle consiste à frotter les doigts sur un milieu gélosé.

Cette méthode est cependant peu sensible pour la détection de germes particuliers, présents en petit nombre.

➤ Une méthode plus perfectionnée utilise un sac contenant un volume déterminé de liquide stérile (éventuellement additionné de substance neutralisant les antiseptiques). Le sujet plonge et agite sa main durant une minute dans le sac. Le liquide est recueilli dans un récipient stérile et examiné quantitativement par exemple, en le passant sur un filtre, après quoi la membrane filtrante est déposée sur un milieu sélectif approprié à la mise en évidence du germe recherché.

Par ailleurs le liquide recueilli peut ne pas être examiné en totalité ou êtreensemencé dans un milieu d'enrichissement spécial si l'aspect quantitatif n'est pas recherché.

#### + *Les vêtements hospitaliers*

➤ Au niveau des blouses, les prélèvements se font par écouvillonnage. Cette méthode consiste à imbiber l'écouvillon avec de l'eau distillée stérile que l'on passe sur la blouse (poches, taille...) à l'aide d'un tampon réalisé avec du coton hydrophile stérile.

## **b- Prélèvements de l'environnement**

### **+ *Les Surfaces***

Les contrôles de surface sont effectués à l'aide de prélèvement par écouvillonnage ou par empreinte sur gélose [156].

➤ Méthode par écouvillonnage : cette technique est utilisée pour la recherche d'un germe très spécifique sur une surface plane ou pour la recherche de germe dans une zone difficilement accessible et non plane (tuyau, recoins...).

L'écouvillon stérile est préalablement humidifié dans un liquide stérile isotonique. Pour une surface plane, cet écouvillon est passé sur une zone définie en stries parallèles rapprochées en le faisant tourner légèrement, puis toujours sur la même zone en stries perpendiculaires aux premières.

L'écouvillon peut alors être remis dans son étui protecteur et transmis au laboratoire dans un délai de 2 heures plus moins 1 heure.

L'ensemencement se fait sur des milieux sélectifs ou non selon les germes recherchés et permet d'obtenir un résultat qualitatif ou semi-quantitatif.

➤ Méthode des empreintes sur gélose (COUNT-TACT) : cette méthode concerne les surfaces planes ou non planes avec un support de gélose flexible. Elle est réalisée soit par application directe d'un milieu de culture gélosé sur la surface à étudier, soit par utilisation d'un intermédiaire le tampon de velours.

Le milieu utilisé est une gélose nutritive polyvalente, légèrement ménisquée.

La pression exercée pendant le prélèvement doit être uniforme pendant 10 secondes. Les boîtes seront acheminées au laboratoire dans un délai inférieur à 12 heures.

#### + *Objets, appareillages, liquides*

Les méthodes de prélèvement varient avec la nature de la matière à examiner.

- Toutes les parties solides seront généralement écouvillonnées puisensemencées sur boîte de Pétri.
- Les liquides tels que l'eau des appareils stérilisateurs sont recueillis dans un flacon stérile après avoir :
  - ◆ flambé l'ouverture d'écoulement
  - ◆ Laissé couler l'eau aussi fort que possible pendant 1 à 2 minutes.

➤ Les solutions antiseptiques sont, quant à elles, recueillies par aspiration de 1 ml à l'aide d'une pipette ou d'une seringue ou par écouvillonnage stérile puisensemencées sur boîte de Pétri contenant un milieu polyvalent ou sélectif Gram positif, Gram négatif avec neutralisant.

Ces prélèvements de liquides seront transmis le plus rapidement que possible au laboratoire.

#### + *L'air*

IL existe deux méthodes de prélèvement : [46, 182]

➤ Méthode des « boîtes de Pétri ouvertes » actuellement prohibée : il s'agit de boîtes de Pétri contenant un milieu gélosé que l'on laisse ouvertes dans un local pendant un temps déterminé.

La sédimentation des particules chargées de bactéries entraîne la formation de colonies qui peuvent être comptées après incubation : chaque particule donnant naissance à une colonie.

➤ Méthode du « Slit - Sampler » (appareil Reuter Centrifugal Sampler de Biotest) : cet appareil permet de diriger les particules vers le milieu de culture et de les forcer à s'y déposer, au moyen d'un flux d'air dont le débit est connu ;

ceci permet de rapporter le nombre de colonies à volume d'air déterminé.

Il convient de faire très attention au débit qui doit être suffisant pour effectuer un prélèvement de 1 m<sup>3</sup> en moins de 10 minutes (Débit de 100 l/mn).

Les languettes de milieu de culture contiennent du :

- ◆ Plate Count Agar pour le dénombrement des unités formant colonies (UFC).
- ◆ Chapman pour le dénombrement des Staphylocoques
- ◆ Sabouraud pour le dénombrement des levures et spores fongiques.

### I-4-3 Analyses bactériologiques

La prise en charge au laboratoire se fait de la manière suivante :

✦ Pour les prélèvements d'eau : la détermination du nombre de

germes totaux dans cette eau fait appel à deux méthodes :

➤ plaques de gélose coulée : on introduit une certaine quantité déterminée d'eau dans un milieu de culture qui est coulée en boîte de Pétri et on dénombre les colonies développées.

➤ filtration sur membrane : on retient les germes d'une quantité déterminée d'eau par filtration à l'aide d'une membrane filtrante, on dispose celle-ci sur un milieu de culture et l'on décompte les colonies qui se sont développées sur le filtre.

✚ Pour les autres prélèvements : ils sont placés à l'étuve à 37°C

pendant 24 heures pour permettre aux bactéries de se développer. Au terme de cette incubation, on réalise une étude bactériologique complète qui permet d'aboutir à l'isolement et à l'identification des bactéries.

#### I-4-4 Antibiogramme

L'antibiogramme permet l'étude de la sensibilité d'une souche bactérienne aux divers antibiotiques. Cette sensibilité est définie par la concentration minimale inhibitrice (C.M.I.).

Il peut se réaliser selon deux méthodes :

✚ La méthode de dilution en milieu liquide : elle est plus précise mais peu utilisée car plus longue, fastidieuse et plus coûteuse, nécessitant de nombreux tubes pour chaque antibiotique.

✚ La méthode de diffusion en milieu gélosé : qui est beaucoup plus rapide et couramment utilisée au laboratoire. C'est la

méthode de « l'antibiogramme Pasteur » qui fournit des résultats quantitatifs en C.M.I. et qualitatifs en catégories cliniques.

➤ **Catégories cliniques**

On définit trois types de souches :

3souche sensible : c'est une souche qui peut être atteinte par un traitement à dose habituelle par voie générale.

3souche intermédiaire : c'est une souche qui peut être atteinte par un traitement local, une augmentation des doses par voie générale ou une concentration physiologique particulière (bile...).

3souche résistante : c'est une souche qui ne répondra probablement pas quel que soit le type de traitement.

I-4-5 Taxonomie des micro-organismes responsables

L'étude des caractères morphologiques et biochimiques permet de définir l'appartenance à une famille et d'aboutir à la notion d'espèces.

**a- Les Cocci Gram positif**

Fréquemment isolés, ils appartiennent à l'une des deux familles suivantes :

◆ *Micrococcaceae*

◆ *Streptococcaceae*

✦ Famille des *Micrococcaceae* (2 genres) :

- Genre *Staphylococcus* avec les principales espèces suivantes :
  - ◆ *Staphylococcus aureus*
  - ◆ *Staphylococcus epidermidis*
  - ◆ *Staphylococcus saprophyticus*
- Genre *Micrococcus* dénué de pouvoir pathogène.

✦ Famille des *Streptococcaceae*

Avec pour principal genre responsable d'infections, le genre *Streptococcus* avec plusieurs espèces appartenant à divers groupes antigéniques.

**b- Les Bacilles Gram négatif**

Leur responsabilité en matière d'infections nosocomiales ne fait que croître. On distingue deux grandes familles :

➤ Famille des *Enterobacteriaceae*

Cette famille regroupe les bactéries qui sont des hôtes normaux du tube digestif ou pathologiques selon les espèces.

Les principaux genres responsables d'infections nosocomiales sont :

- 3 *Escherichia* dont l'espèce principale *Escherichia coli* comporte plusieurs sérotypes
- 3 *Citrobacter* - *Levinea* - *Edwardsiella*
- 3 *Klebsiella* - *Enterobacter* - *Serratia* (Groupe des KES)
- 3 *Proteus* – *Providencia*.

Sur le plan biochimique, les Entérobactéries :

- 3 Sont péritriches ou immobiles,
- 3 Sont Oxydases négatives
- 3 Sont Aéroanaérobies facultatives
- 3 Cultivent sur milieux ordinaires
- 3 Fermentent le glucose avec ou sans gaz
- 3 Réduisent les nitrates en nitrites.

➤ Autres Bacilles Gram négatif

Ce sont des bacilles Gram négatif non fermentant avec principalement :

- 3 *Pseudomonas* présentant plusieurs espèces parmi lesquelles l'espèce *Pseudomonas aeruginosa* ou bacille pyocyanique est la bactérie pathogène opportuniste par excellence.

3 *Acinetobacter* avec pour principale espèce impliquée :

*Acinetobacter baumannii*

3 *Stenotrophomonas* avec l'espèce *maltophilia*

3 *Flavobacterium*.

Ces deux derniers genres étant d'émergence récente.

Sur le plan biochimique, *Pseudomonas sp.* et *Acinetobacter sp.* :

3 Sont polaires (pour *Pseudomonas*) et immobiles (pour *Acinetobacter*)

3 Sont oxydases positives (pour *Pseudomonas*) et négative (pour *Acinetobacter*)

3 Sont anaérobies strictes

3 Cultivent sur milieux ordinaires

3 Ne fermentent pas le glucose

3 Sont citrates positifs.

### c- Les Bacilles Gram positif

Parmi ces bacilles à Gram positif opportunistes d'émergence récente, on cite :

- ◆ *Corynebacterium* des groupes D-2 ou JK  
(*Corynebacterium jeikeium*) et *Rhodococcus equi*.
- ◆ *Clostridium difficile*, bacille anaérobie.

## I-4-6 Résistance aux antibiotiques [58]

### a- Définitions

#### ➤ Résistance bactérienne

Pour le biologiste : une souche est résistante quand elle supporte une concentration d'antibiotique très supérieure à celle qui inhibe la croissance de la majorité des souches de la même espèce.

Pour le clinicien : une souche est résistante quand la concentration minimale inhibitrice est supérieure aux concentrations que l'on peut obtenir in vivo sans risque de toxicité.

#### ➤ Résistances croisées et associées

On parle de résistance croisée lorsqu'un même mécanisme de résistance affecte plusieurs antibiotiques au sein d'une même famille.

Exemple : *Staphylococcus*, résistant à la gentamycine, est résistant à tous les aminosides.

Il existe aussi des résistances associées vis à vis de plusieurs familles d'antibiotiques ; c'est le cas de résistance des Entérobactéries aux  $\beta$ -lactamines et aux aminosides.

## **b- Type de résistance**

Il existe deux types de résistance aux antibiotiques :

➤ La résistance naturelle : qui est constitutive et en générale de type chromosomique. Elle est la caractéristique propre de l'espèce bactérienne définissant ainsi le phénotype sauvage de l'espèce vis à vis des antibiotiques. Sa connaissance permet de vérifier l'identification des germes.

Exemple : *Pseudomonas aeruginosa* naturellement résistant à la kanamycine (Kan<sup>R</sup>).

➤ La résistance acquise ne s'applique qu'à certaines souches au sein de la même espèce bactérienne. Elle résulte de modifications génétiques par mutation ou transfert de gènes.

## **c- Supports génétiques**

➤ Support chromosomique : il s'agit de mutation chromosomique portant sur un ou plusieurs gènes de la bactérie. Chaque mutation affecte un caractère spécifique. Elle s'observe surtout en monothérapie lorsque le nombre de bactéries présentes dans le milieu est important.

➤ Support extra-chromosomique : l'information génétique est portée par :

◆ les plasmides : qui sont des molécules d'ADN bicaténaïres, circulaires, intra-cytoplasmiques, indépendant de l'ADN chromosomique, douées de répllication autonome et qui sont transmises par conjugaison ou transduction au cours des générations.

Cette résistance est transférable, épidémique, intéressant la plupart des bactéries. Ces plasmides jouent un rôle dans l'émergence des souches nosocomiales.

◆ les transposons : ce sont des fragments d'ADN (portant un ensemble de gènes) qui peuvent s'intégrer soit dans des plasmides, soit dans le chromosome en allant de l'un à l'autre. On parle de gènes sauteurs ou transposables.

#### **d- Mécanismes de résistance bactérienne aux antibiotiques [134, 145]**

Les bactéries résistent aux antibiotiques par plusieurs mécanismes distincts qui peuvent se cumuler :

➤ Interférence avec le transport, la pénétration et le maintien de l'antibiotique dans la bactérie ; accélération de l'efflux système (ex : porines de bacilles à Gram négatif)

- Détoxification enzymatique de l'antibiotique (ex :  $\beta$ -lactamases)
- Altération de la cible
- Substitution de la cible
- Gènes de résistance multiple aux antibiotiques.

e- Facteurs favorisant la résistance bactérienne à l'hôpital [21]

Les facteurs de risque assurant la « promotion » des bactéries résistantes et leur sélection sont très nombreux, bien connus et répertoriés. On les classe en fonction de leur importance à favoriser la résistance bactérienne à l'hôpital.

Les facteurs majeurs sont :

- ◆ la surpopulation hospitalière
- ◆ les conditions d'hygiène défavorables
- ◆ la surconsommation d'antibiotiques
- ◆ l'insuffisance de contrôle de l'infection.

## **I-5 Conséquences socio-économiques et juridiques**

**[9, 30, 59]**

Les infections nosocomiales posent de préoccupant problèmes médico-sociaux dans les pays développés et surtout dans les pays en voie de développement.

Au plan médical, ces infections sont d'une gravité accrue surtout avec les bactéries multirésistantes de plus en plus impliquées ce qui a pour conséquence une augmentation de la morbidité et de la mortalité hospitalière.

L'étude du Pr. **Angate** et **coll** du service de chirurgie générale au CHU de Treichville sur une période de 2 ans (1978-1979) a objectivé un taux de mortalité de 15, 21% **[199]**.

Au plan économique et social, les infections nosocomiales occasionnent de longs séjours hospitaliers, et corrélativement de longues journées d'interruption de travail. Les antibiotiques prescrits sont coûteux et entraînent ainsi une charge en soin plus lourde aussi bien pour le malade que pour l'hôpital. Les travaux de **Haley** montrent que les infections du site chirurgical prolongent la durée du séjour hospitalier en moyenne de 7,3 jours **[92]**.

Cette situation est aggravée dans les pays sous-développés où l'on a affaire à des malades déjà démunis dans un hôpital démuné.

Au plan juridique, les infections nosocomiales sont de plus en plus d'actualité dans les pays développés. Les derniers arrêts de la cour de cassation de Juin 1999 (France), mettant à charge des praticiens ainsi que les établissements de soins, relancent le débat sur la place qu'occupent ces infections comme marqueur de la qualité des soins [133]. (Annexe 4 : Quelques décisions de la jurisprudence administrative sur les infections hospitalières).

Il est possible qu'à l'avenir dans les pays développés chaque structure présente ses résultats publiquement.

Le relevé des infections nosocomiales va s'intégrer alors dans un ensemble qui reflétera la qualité du service rendu.

## **II - GENERALITES SUR LES BLOCS OPERATOIRES**

### **II-1 Normes architecturales**

Il n'existe pas, à notre connaissance, de définition « légale » de la salle d'opération mais plutôt des dispositions « réglementaires ».

En effet, la réglementation des salles d'opération porte sur la surface, le volume et surtout sur la ventilation.

En outre, il n'existe pas de textes réglementant les revêtements, les accès, ainsi que les rapports entre la salle opératoire et les secteurs pré et post-opératoires ; quand bien même on sait que les revêtements et les rapports avec la circulation extérieure soient souvent les véritables sources d'infection en salle d'opération.

On peut donc se demander quel serait le lieu de travail conforme non seulement à la réglementation, mais aussi à la meilleure sécurité ? **[1]**

- ✦ Les revêtements (murs et plafonds) doivent être lavables et lisses, sans fissures ni aspérités. Ils doivent être aussi imperméables à l'eau et ne pas comporter de joints.
  
- ✦ Le sol doit être résistant, lisse et lavable.

- + Les filtres d'admission d'air au niveau du système de ventilation doivent être situés à la partie supérieure de la salle d'opération et ceux de réabsorption à la partie inférieure à un mètre du sol.
- + A part la table opératoire et le scialytique, la salle d'opération ne doit pas comporter de meubles fixes.

## **II-2 Organisation et fonctionnement**

Les locaux d'un bloc opératoire doivent comporter 2 secteurs absolument indépendants :

- ◆ le secteur aseptique, où se déroulent les interventions programmées, doit être à l'abri de toute contamination microbienne.
- ◆ Le secteur septique, où se déroulent les interventions d'urgence et les opérations septiques.

L'élément central du bloc opératoire est, dans tous les cas, la salle d'opération autour de laquelle sont disposés les locaux de stérilisation (autoclave, stérilisateur à sec, poupinel), de stockage des boîtes à instruments, d'anesthésie, de radiologie ainsi que les vestiaires et les lavabos spéciaux pour le lavage des mains du chirurgien.

## II-2-1 Schémas d'organisation des unités opératoires

Selon les travaux effectués par **Le Coq** et **coll.** ainsi que **Hoet [98, 119]**, il y a 4 schémas possibles d'organisation des unités opératoires (voir schémas 1, 2, 3, 4).

✚ Schéma 1 : l'accent est mis surtout sur l'isolement des objets souillés (page 54).

Il s'agit d'un schéma avec deux couloirs :

- un couloir « propre »
- un couloir « d'enlèvement ».

Les objets stériles, le personnel et les malades empruntent le couloir « propre » pour accéder à la salle d'opération.

Après l'intervention, on constate que seuls les objets souillés empruntent le couloir « d'enlèvement » qui leur est réservé pour sortir de la salle d'opération.

La plupart des hôpitaux français, préférant mettre l'accent sur l'isolement des objets souillés, ont opté pour ce schéma.

✚ Schéma 2 : l'accent est plutôt mis sur l'isolement des objets stériles (page 55).

Il s'agit aussi d'un schéma à deux couloirs :

- un couloir « propre »
- un couloir « stérile ».

Ce schéma est celui opté par les hôpitaux américains et allemands qui préfèrent mettre l'accent sur l'isolement des objets stériles.

**+** Schéma 3 : Il s'agit d'un schéma à deux couloirs (page 56) :

- un couloir « propre »
- un couloir « sale ».

Le personnel, le malade et les objets stériles doivent passer par un couloir « propre » pour avoir accès à la salle d'opération.

Après l'intervention, le personnel, le malade et les objets souillés sortent de la salle d'opération en empruntant le couloir « sale ». La circulation se fait en sens unique. Le matériel stérile et le matériel souillé n'empruntent pas le même couloir.

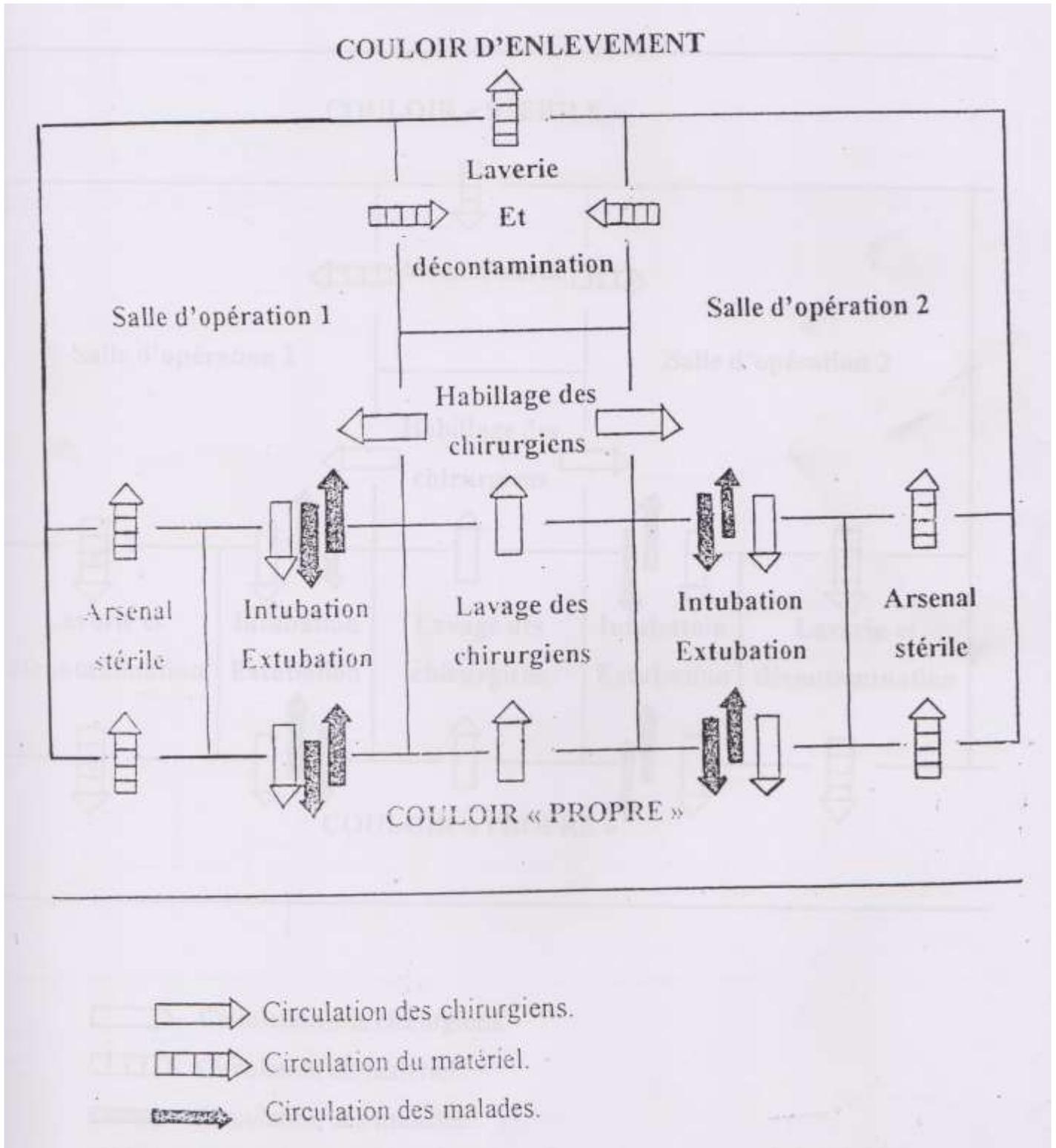
**+** Schéma 4 : il s'agit d'un schéma avec un seul couloir (page 57 ).

Le personnel, le malade, les objets stériles accèdent à la salle d'opération en empruntant le couloir « propre ». Ce même couloir est à nouveau emprunté par les objets souillés quittant la salle d'opération. C'est le seul des quatre schémas où les objets stériles et objets souillés empruntent le même couloir.

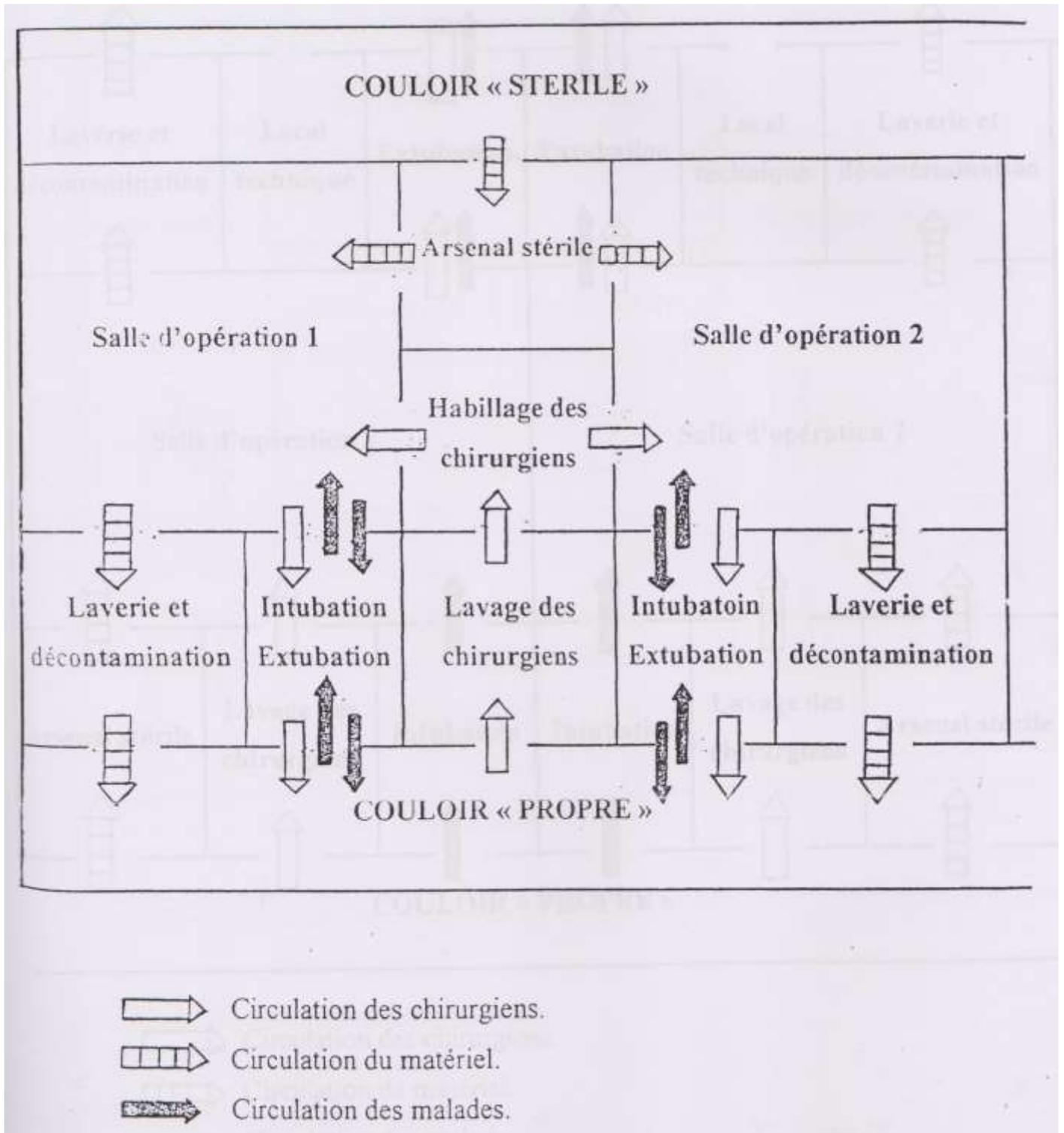
Néanmoins, ce schéma impose qu'avant la sortie des objets souillés de la salle opératoire, ceux-ci soient emballés par une méthode de thermosoudure ou à défaut dans des conteneurs étanches afin d'éviter la contamination du couloir « propre ».

Les dispositions prises, pour éviter tout contact entre les objets stériles et les objets souillés, sont la règle commune aux quatre schémas. Cela laisse entrevoir l'importance capitale des mesures d'hygiène au sein d'un bloc opératoire.

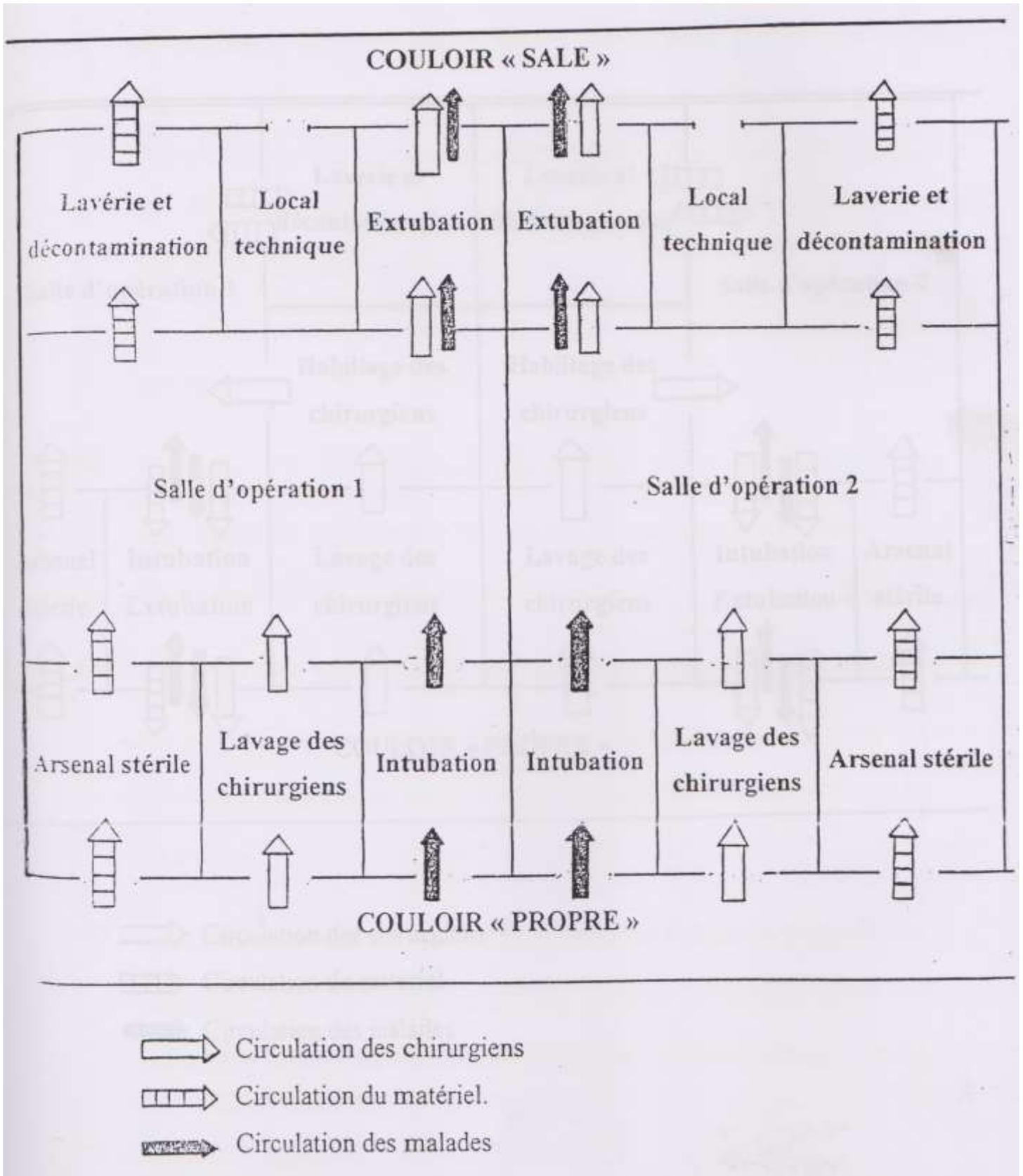
### Schéma 1 : modèle à isolement des objets souillés



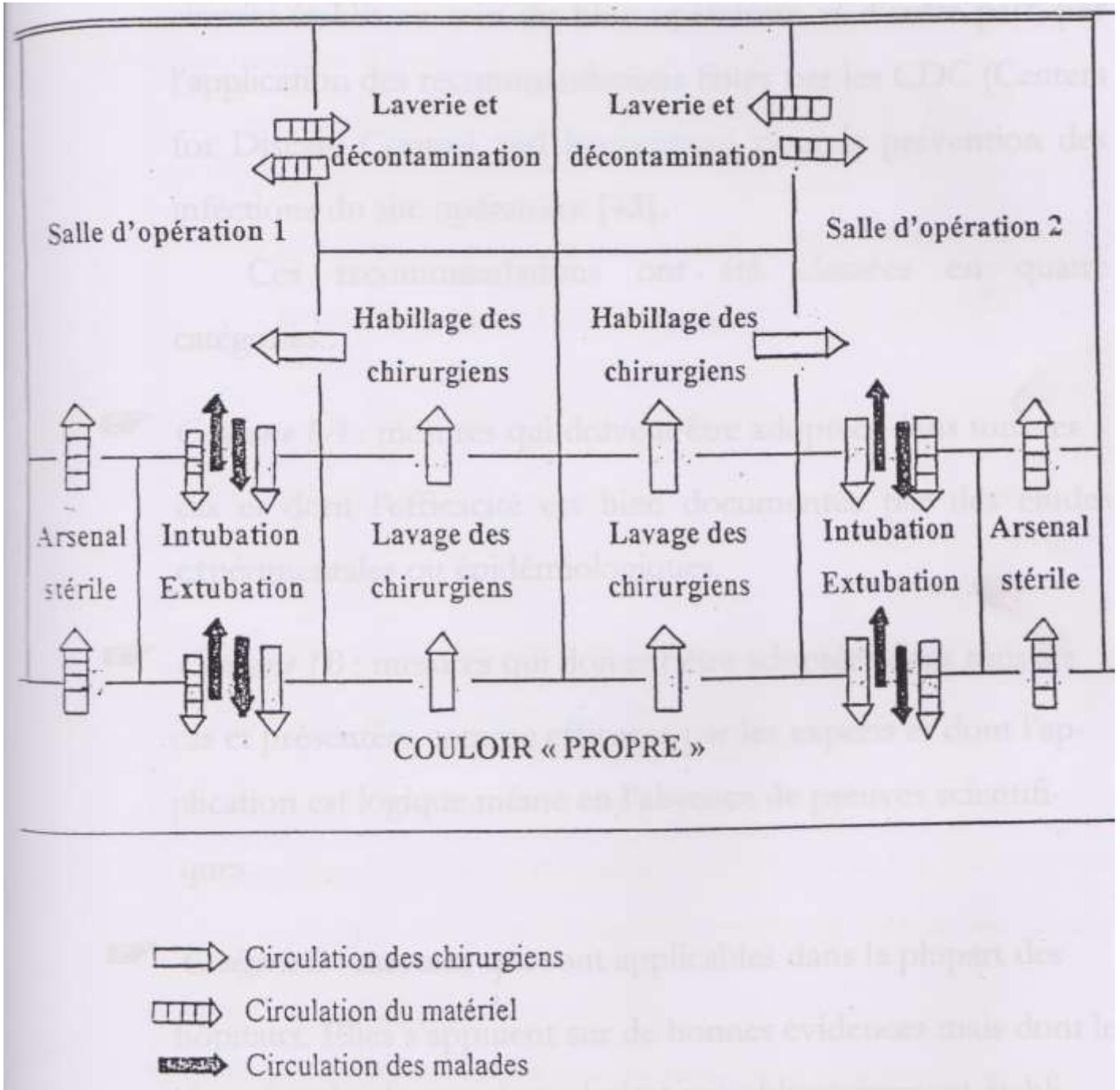
## Schéma 2 : modèle à isolement des objets stériles



**Schéma 3** : modèle à un couloir d'entrée et un couloir de sortie propre à tous les circuits



**Schéma 4** : modèle à un seul couloir mais avec des unités opératoires entièrement autonomes



## II-2-2 Mesures d'hygiène

Elles visent à prévenir les infections nosocomiales post-opératoires. Ces mesures passent d'une part, par le respect des circuits établis au sein du bloc opératoire et d'autre part, par l'application des recommandations faites par les CDC (Centers for Disease Control and Prevention) pour la prévention des infections du site opératoire [43].

Ces recommandations ont été classées en quatre catégories :

- + *Catégorie 1A* : mesures qui doivent être adoptées dans tous les cas et dont l'efficacité est bien documentée par des études expérimentales ou épidémiologiques.
  
- + *Catégorie 1B* : mesures qui doivent être adoptées dans tous les cas et présentées comme efficaces par les experts et dont l'application est logique même en l'absence de preuves scientifiques.
  
- + *Catégorie 2* : mesures qui sont applicables dans la plupart des hôpitaux. Elles s'appuient sur de bonnes évidences mais dont le caractère absolu et universel n'est pas obligatoirement établi.

+ *Catégorie NR* : Non Résolu. Mesures adoptées par certains établissements mais en l'absence de fondement scientifique ou de consensus concernant l'efficacité.

Ainsi les mesures d'hygiène passent par :

- ◆ la préparation du patient avant l'opération
- ◆ la préparation de l'équipe chirurgicale
- ◆ la préparation et l'entretien de la salle d'opération
- ◆ la stérilisation de l'instrumentation chirurgicale.

a- La préparation du patient avant l'opération

- Hospitalisation préopératoire aussi courte que possible. *Catégorie 1A.*
- Douche préopératoire avec un savon désinfectant la veille et le matin de l'intervention. *Catégorie 1B.*
- Le rasage est à éviter. Mais en cas de rasage, celui-ci doit être pratiqué immédiatement avant l'intervention en utilisant une tondeuse électrique (de préférence au rasoir ou crème épilatoire) *Catégorie 1A.*
- Nettoyage suivi d'une désinfection de la zone opératoire avec un désinfectant cutané validé (chlorhexidine ou iodophores) *Catégorie 1B.*

## **b- Préparation de l'équipe chirurgicale**

Elle s'applique à tous les membres de l'équipe chirurgicale.

➤ Lavage - désinfection chirurgicale des mains et avant-bras jusqu'aux coudes pendant au moins 5 minutes avec un désinfectant cutané adapté, sélectionné pour cette indication ; ce lavage doit être effectué avant d'entrer en contact avec le champ opératoire ou les instruments stériles. *Catégorie 1B.*

➤ Utilisation de barrières aseptiques par l'équipe chirurgicale dès l'entrée dans la salle d'opération et durant toute l'intervention : blouse, masque chirurgical, calot, surchaus-sures, gants stériles. *Catégorie 1.*

Concernant la blouse du chirurgien plusieurs auteurs ont démontré l'effet barrière du non tissée [70, 115, 196].

## **c- Préparation et entretien de la salle d'opération**

Le nettoyage et la désinfection des surfaces sont essentiels dans la prévention du risque infectieux [113, 198].

Le nettoyage vise généralement à enlever les micro-organismes plutôt qu'à les détruire. Il est obtenu par l'eau et par les détergents.

La désinfection par contre a un pouvoir bactéricide et permet d'éliminer les micro-organismes. Elle se fait par l'emploi de germicides chimiques.

La désinfection doit toujours être précédée d'un bon nettoyage à cause de l'inactivation d'un grand nombre de désinfectants par les protéines et matières organiques.

Les CDC préconisent :

- en présence d'une souillure visible ou d'une contamination sur les surfaces ou les équipements avec du sang ou d'autres liquides organiques, l'utilisation d'un nettoyant - désinfectant validé avant l'intervention suivante. *Catégorie 1B.*
- le nettoyage - désinfection du sol à l'aide d'un produit validé après la dernière intervention du jour ou de la nuit. *Catégorie 1A.*

Le sol et le matériel mobile de la salle, en contact avec le patient ou l'équipe chirurgicale doivent être désinfectés entre deux opérations ; les murs ne doivent être nettoyés - désinfectés qu'en cas de souillure macroscopique. *Catégorie 2.*

Il faut par ailleurs souligner le rôle important de la ventilation du site opératoire en salle d'opération.

Il faut donc :

- 3 une pression positive par rapport aux couloirs et zones adjacentes. *Catégorie 1B.*
- 3 un renouvellement d'air/heure au minimum avec un apport d'air neuf d'au moins trois volumes. *Catégorie 1B.*
- 3 une filtration de tout l'air admis, en recirculation ou air neuf, au moyen de filtres adaptés et normalisés *Catégorie 1B.*
- 3 une admission d'air aussi haut que possible dans la salle et extraction au niveau du sol. *Catégorie 1B.*
- 3 une fermeture de toutes les portes sauf lors du passage du patient, du personnel et des équipements *Catégorie 1B.*
- 3 une réduction au strict nécessaire du nombre de personnes présentes *Catégorie 1B.*

Il n'y a pas de recommandations concernant l'utilisation d'un flux laminaire ou d'ultra-violet pour prévenir les infections du site opératoire bien que plusieurs travaux aient pu démontrer le contraire [49, 176].

## **d- La stérilisation de l'instrumentation chirurgicale**

**[160]**

➤ Tous les instruments utilisés pour l'acte chirurgical doivent être stériles en accord avec les guides de recommandations.

*Catégorie 1B.*

➤ La stérilisation « flash » n'est utilisée que dans les situations d'urgence et est à proscrire pour les instruments chirurgicaux.

*Catégorie 1B.*

En effet, la stérilisation intéresse le matériel critique et semi-critique [45].

Le matériel semi-critique est le matériel en contact avec une muqueuse sans effraction de celle-ci ou une peau lésée : lame de laryngoscope, pince de Magill, fibroscope bronchique et digestif, etc.

Le matériel critique est le matériel pénétrant une cavité stérile ou le système vasculaire : toute l'instrumentation chirurgicale, les endoscopes artériels, les cœliosopes ...

La procédure de désinfection de ces matériels se fait en 3 étapes [61, 153] :

- ◆ Etape 1 : pré-désinfection, rinçage
- ◆ Etape 2 : nettoyage (manuel ou automatisé), rinçage, séchage
- ◆ Etape 3 : stérilisation par autoclave.

## **II-3 Cas particulier des blocs opératoires du CHU de Treichville**

### **II-3-1 Les locaux**

Le CHU de Treichville comporte 3 blocs opératoires fonctionnels :

- + Un bloc de chirurgie : c'est un grand bloc comportant :
  - un secteur septique avec 2 salles d'opération et un secteur aseptique avec 5 salles d'opérations
  
- + Un bloc de gynécologie-obstétrique qui comporte 3 salles d'opérations dont 2 fonctionnelles :
  - ◆ une salle d'intervention propre
  - ◆ une salle d'intervention septique
  
- + Un bloc de spécialités chirurgicales (ORL, Stomatologie, Ophthalmologie) comporte 2 salles d'opération : une grande salle (la plus utilisée) et une petite salle (peu utilisée).

### **II-3-2 Schémas organisationnels**

- + Schémas 5 et 6 : bloc de chirurgie (pages 66 et 67).
  - Il s'agit d'un schéma avec 2 couloirs :
    - ◆ un couloir « propre »

◆ un couloir « d'enlèvement »

✚ Schéma 7 : bloc de gynécologie-obstétrique (page 68).

Il s'agit également d'un schéma avec 2 couloirs :

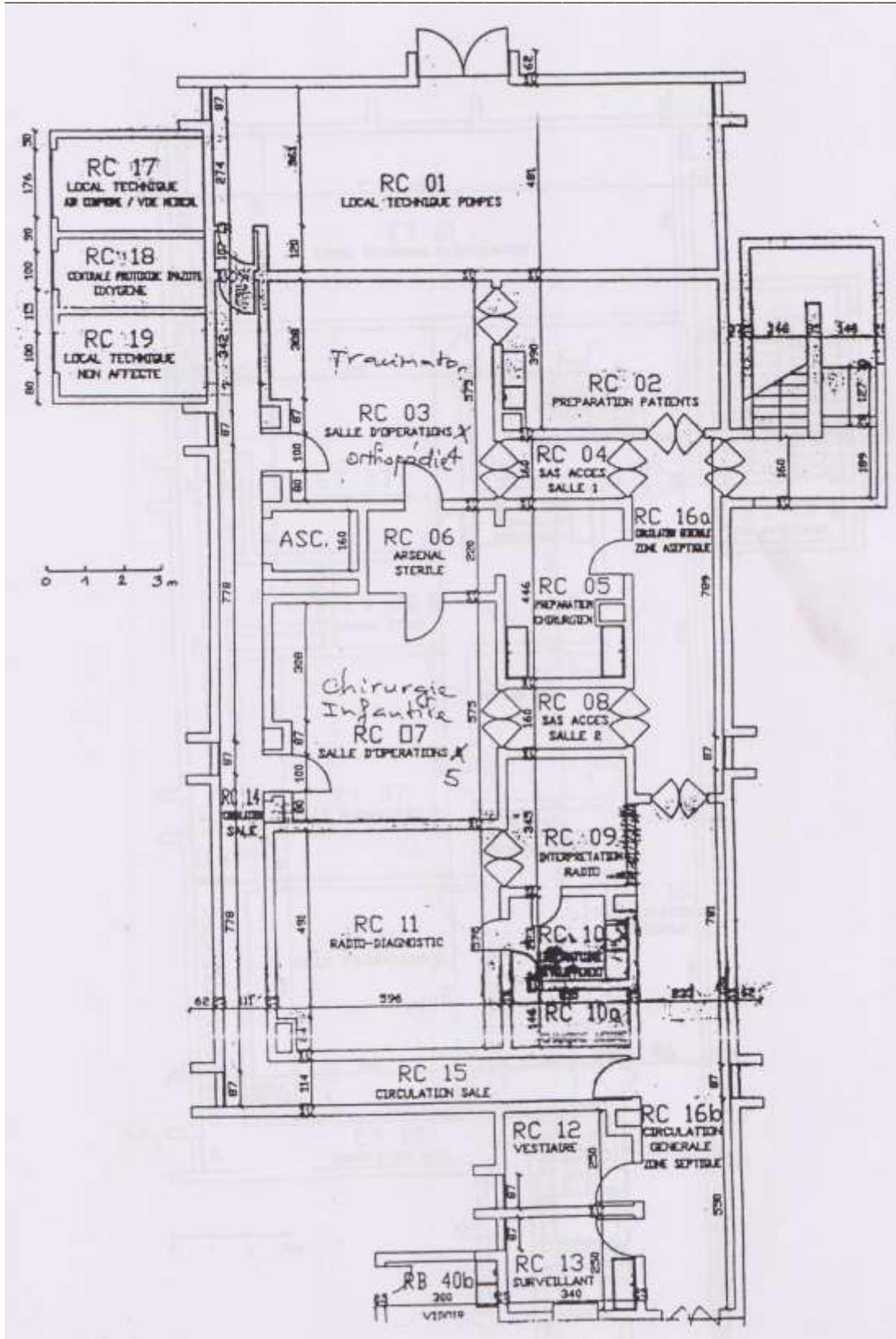
◆ un couloir « propre »

◆ un couloir « d'enlèvement »

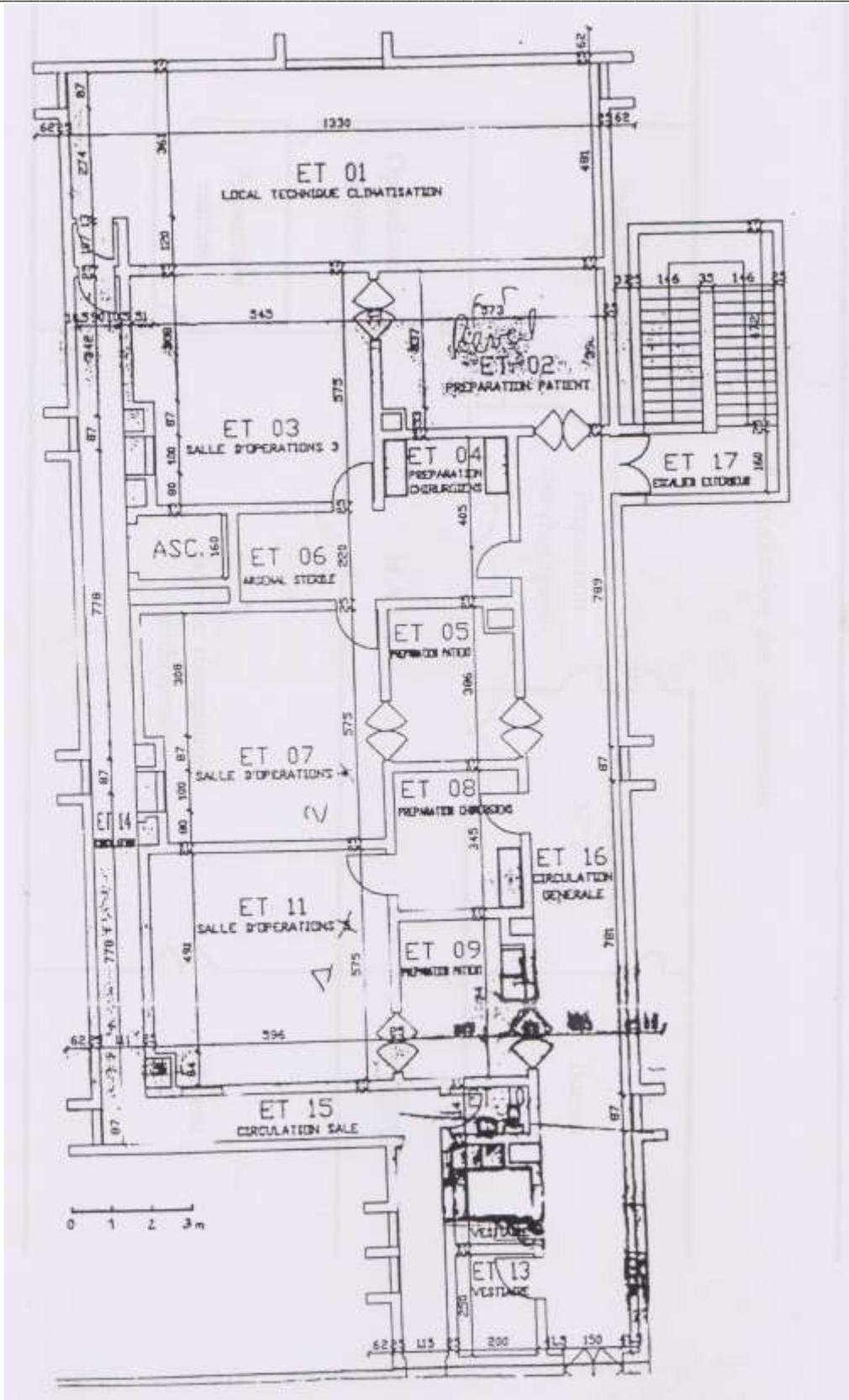
✚ Schéma 8 : bloc de spécialités chirurgicales.

Il répond au schéma à un seul couloir.

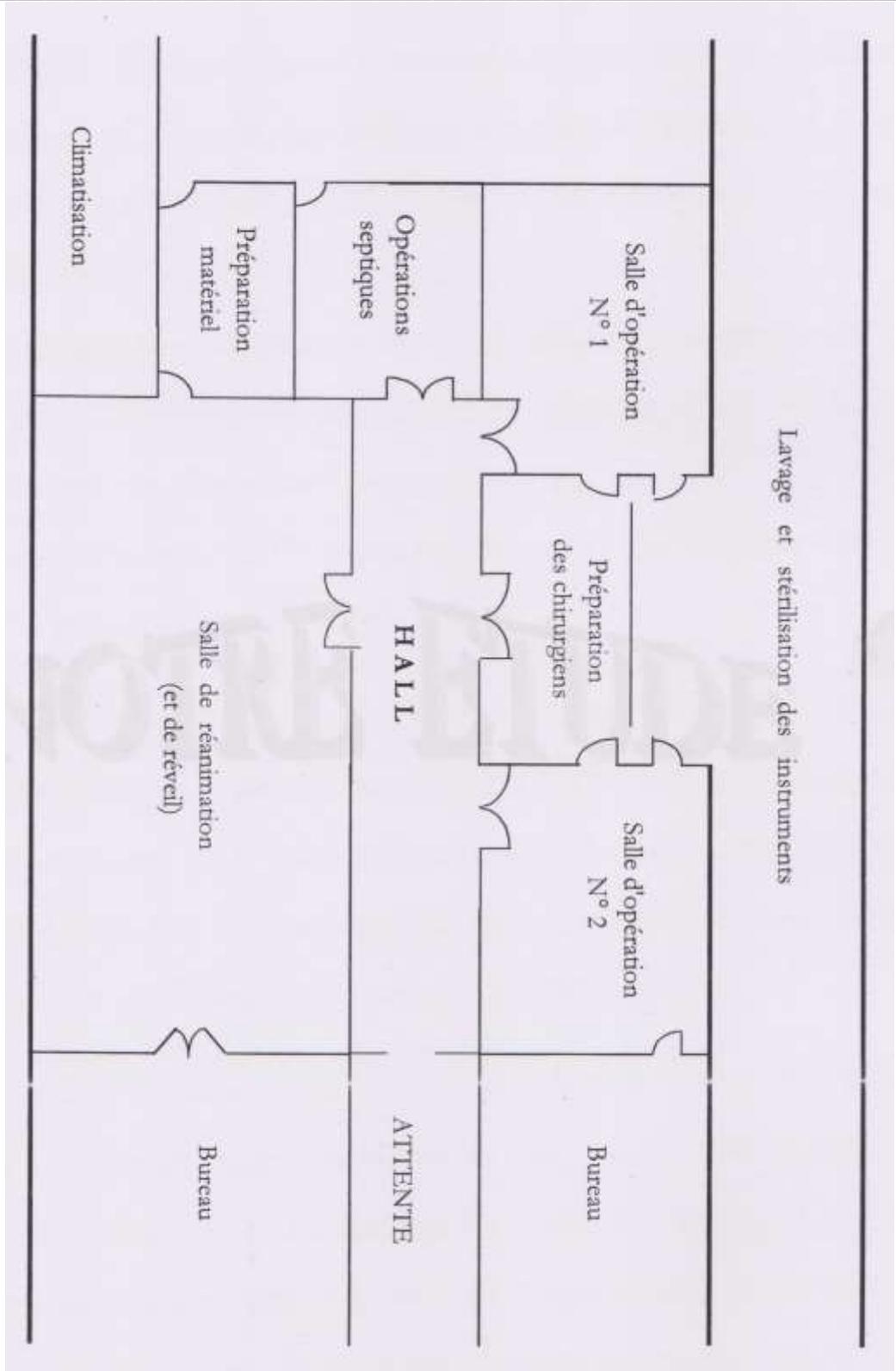
### **Schéma 5 : bloc de chirurgie (rez-de-chaussée)**



**Schéma 6 : bloc de chirurgie (étage)**



**Schéma 7 : bloc de gynécologie-obstétrique**





# NOTRE ETUDE

## I - JUSTIFICATION DE L'ETUDE

L'étude des infections nosocomiales présente un intérêt certain dans le monde, en Afrique et singulièrement en Côte d'Ivoire où les conditions d'hygiène de nos hôpitaux ne sont plus à décrire :

- ◆ dégradation constante du matériel et de l'équipement
- ◆ démobilisation du personnel qui néglige, voire oublie la notion d'hygiène hospitalière
- ◆ désaffection de l'hôpital public considéré comme un « mouvoir » pour les pauvres.

C'est fort de tout cela, qu'il nous est apparu primordial de nous pencher sur le cas particulier des infections nosocomiales post-opératoires les plus fréquentes et aux conséquences lourdes [188]. Or la quasi-totalité de ces infections sont acquises au cours de l'intervention au bloc opératoire.

C'est pourquoi notre étude s'est donnée pour but d'évaluer la contamination bactérienne des blocs opératoires du CHU de Treichville et de décrire les facteurs de risque liés aux patients et aux interventions afin de contribuer à la diminution de l'incidence des infections post-opératoires dans nos hôpitaux.

## **II - MATERIEL ET METHODE**

## II-1 Cadre de l'étude

Cette étude a été réalisée aux blocs opératoires du CHU de Treichville pendant trois mois (de Janvier à Mars 2000) dans les salles d'opération suivantes :

### + Bloc de chirurgie (grand bloc) :

- dans les 5 salles d'opération de chirurgie programmée (chirurgie aseptique ou propre) réparties comme suit :
  - ◆ une salle de chirurgie orthopédique et de traumatologie
  - ◆ une salle de chirurgie pédiatrique
  - ◆ une salle de chirurgie urologique (salle 1)
  - ◆ une salle de chirurgie digestive et d'endocrinologie (salle 2)
  - ◆ une salle de cancérologie (salle 3).
- dans les 2 salles d'opération d'urgence chirurgicale (chirurgie septique ou sale) qui sont :
  - ◆ la salle n°1
  - ◆ la salle n°2

### + Bloc de gynécologie - obstétrique :

- dans la salle d'opération de chirurgie programmée (chirurgie propre)
- dans la salle d'opération d'urgence (chirurgie sale).

✦ Bloc de spécialités chirurgicales (ORL, Stomatologie, Ophtalmologie) :

➤ dans la grande salle d'opération.

## **II-2 Type d'étude**

Il s'agit d'une étude prospective de type transversale portant sur l'écosystème bactérien dans les blocs opératoires précédemment cités.

Ce travail a consisté à faire des prélèvements sur des sites bien définis, sans avoir informé au préalable le personnel médical, paramédical et d'entretien afin de ne pas influencer leurs habitudes.

## **II-3 Echantillonnage**

### **II-3-1 Taille**

Au seuil de significativité de 5%, avec un pouvoir statistique de 95% ( $1 - \beta$ ), un effectif minimum de  $N = \frac{\Sigma^2 pq}{i^2}$

est nécessaire pour atteindre les différents objectifs.

$N$  = taille de l'échantillon

$\Sigma$  = écart réduit au seuil 5% correspondant au risque  $\alpha = 1,96$

$p = q = 0,50$  = prévalence attendue

$i = 1 - \beta$  = précision statistique = 5%

Nous avons un effectif minimum de l'échantillon  $N = 400$ .

### II-3-2 Procédure

Nous avons effectué un échantillonnage représentatif en bloc parallèle par tirage au hasard, en utilisant des tables de nombres aléatoires.

Nos séances de prélèvements ont été calibrées à raison de 15 prélèvements par séance, avec un total de 40 séances.

Les prélèvements ont été effectués dans les blocs avant la 1<sup>ère</sup> séance de programme opératoire (donc après nettoyage de la salle).

### II-4 Sites de prélèvements

Au niveau de chaque salle d'opération des sites précis ont été choisis à plusieurs niveaux :

#### + Au niveau du personnel

- mains du chirurgien et de l'anesthésiste

#### + Au niveau de l'équipement

- Chariot
- Scialytique
- Table d'opération
- Tuyauterie du respirateur

#### + Au niveau du petit matériel

- Lame de laryngoscope
- Masque à oxygène
- Boîte à instruments

#### **+** Au niveau de l'environnement

- Air
- Sol
- Lavabos
- Eau

Un total de 600 prélèvements ont ainsi été réalisés pour les séances opératoires.

## **II-5 Protocoles bactériologiques**

### **II-5-1 Méthodes de prélèvement**

#### **a- Au niveau du personnel**

**+** Sur les mains : la technique utilisée est celle des empreintes digitales sur des boîtes de gélose à deux compartiments contenant des supports différents.

Le sujet pose les doigts d'abord sur la gélose ordinaire puis sur l'éosine bleu de méthylène.

**+** Sur les blouses : un écouvillonnage a été pratiqué au niveau de

la taille et des poches avec un écouvillon imbibé d'eau distillée stérile.

**b- Au niveau du petit matériel, de l'équipement et des lavabos.**

Il a été réalisé un écouvillonnage de même type que précédemment. Pour les surfaces planes une zone de 10 cm<sup>2</sup> a été prélevée.

L'écouvillon est passé en stries parallèles en le faisant tourner légèrement, puis sur la même zone en stries perpendiculaires aux premières.

**c- Au niveau de l'environnement**

✚ L'air est prélevé par la méthode des « boîtes de Pétri ouvertes » pendant au moins 30 mn.

Il s'agit de boîtes à deux compartiments contenant de la gélose ordinaire et de l'éosine bleu de méthylène.

✚ Le sol est prélevé par application directe de boîtes « COUNT-TACT » contenant de la gélose ordinaire.

✚ L'eau est prélevée à l'aide d'une seringue stérile de 10 cc après

avoir flambé l'ouverture d'écoulement avec un gros tampon d'alcool et laissé couler l'eau quelques minutes.

Tous ces prélèvements ont été rapidement acheminés au laboratoire de bactériologie de l'Institut Pasteur de Cocody pour analyse en ayant pris soin de refermer les boîtes de Pétri et de remettre les écouvillons dans leur étui protecteur après chaque prélèvement.

## II-5-2 Méthodes bactériologiques

### **a- La culture** (1<sup>ère</sup> étape)

#### **a-1 Les conditions de culture**

Une fois parvenues au laboratoire, les boîtes de Pétri sont directement mises en culture.

Les écouvillons, quant à eux, sontensemencés directement sur des milieux solides qui sont ensuite mis en culture.

La culture se fait à l'étuve à la température de 37°C pendant 18 à 24 heures. Elle permet d'obtenir des colonies isolées.

#### **a-2 Les milieux de culture**

Des milieux liquides ou solides ont été utilisés.

#### + Les milieux d'isolement :

- La gélose ordinaire nutritive a été largement utilisée pour la culture des germes car ne présente pas d'exigences particulières.
- Le milieu Eosine-Bleu de Méthylène (E.M.B.) a été utilisé pour l'isolement des bactéries à Gram négatif.
- Le milieu CHAPMAN Mannité et la gélose A.D.N. ont servi à l'isolement des Staphylocoques.
- Les milieux Cétrimide (gélose additionnée de 0,02% de Cétrimide + 15mg/ml d'acide nalidixique) et King B additionné de 0,32% de Cétrimide ont permis d'isoler des *Pseudomonas aeruginosa*.

En effet, ces milieux spécifiques ont permis de mettre en évidence la pyocyanine, pigment bleu vert pathognomonique de *Pseudomonas aeruginosa*.

Le choix des milieux de culture dépend donc du ou des germes recherchés.

#### + Les milieux d'enrichissement

Le milieu Bouillon-Cœur-Cerveille (B.C.C.) utilisé dans ce cas a permis, de part sa constitution, une multiplication importante des germes.

## **b- L'Identification (2<sup>ième</sup> étape)**

### **b-1 Examen macroscopique**

La forme, la surface, la taille, le contour, le relief, la consistance, la couleur et l'odeur ont été appréciés.

Trois types de colonies ont pu ainsi être distingués :

- ◆ Colonie S (Smooth) = lisse)
- ◆ Colonie R (Rough) = Rugueux)
- ◆ Colonie M (Muqueuse)

### **b-2 Examen microscopique**

On a réalisé :

✚ Un état frais : le type de mobilité des bactéries, à savoir

péritriche, polaire ou immobile, est apprécié.

Pour cela, on alycote un tube à hémolyse avec 1ml de Bouillon-Cœur-Cerveille (B.C.C.), puis on y met une colonie prélevée sur boîte de Pétri.

Le tube est ensuite mis à incuber pendant 3 heures pour obtenir une multiplication des bactéries.

On examine ensuite entre lame et lamelle avec les objectifs à sec x 40.

✚ Une coloration de Gram permet de noter la morphologie, l'affinité tinctoriale ainsi que le mode de regroupement des germes.

➤ Technique : elle se déroule en plusieurs étapes qui se succèdent et consiste à :

{ fixer le frottis

{ recouvrir le frottis de violet de gentiane et laisser agir pendant 1 minute

{ rejeter le colorant et laver à l'eau

{ recouvrir la préparation de lugol et laisser agir pendant une minute

{ rejeter le lugol et laver à l'eau

{ décolorer à l'alcool jusqu'à ce que celui-ci coule décoloré

{ rincer à l'eau et contre-coloré à la fushine phéniquée pendant 30 secondes

{ laver à l'eau et sécher sur du papier buvard.

➤ Lecture : la lame a été observée au microscope à objectif x 100 avec une goutte d'huile à immersion.

On distingue :

{ au niveau de la morphologie :

3 Les bacilles qui sont des bactéries en forme de bâtonnets

3 Les cocci qui sont des bactéries arrondies.

{ au niveau de l'affinité tinctoriale :

3 Les bactéries à Gram positif qui demeurent colorées en violet

3 Les bactéries à Gram négatif qui apparaissent roses car totalement décolorées par l'alcool et recolorées par la fuschine

Les résultats de cette étude orientent la poursuite de l'identification par le choix de milieux de cultures sélectifs et la recherche des caractères biochimiques.

### **b-3 Caractères biochimiques**

✚ Des cocci Gram positif. On recherche :

➤ La catalase pour différencier les Staphylocoques et les microcoques (catalase positive) des Streptocoques et Pneumocoques (catalase négative).

C'est une enzyme qui dégrade l'eau oxygénée issue de la voie respiratoire oxydative directe en eau et en oxygène gazeux.

➤ Les cytochromes oxydases à l'aide de disques.

➤ La fermentation du mannitol qui est l'élément de distinction entre les Staphylocoques dorés (mannitol positif) et les autres Staphylocoques (généralement mannitol négatif).

Cette fermentation est mise en évidence sur le milieu de Chapman mannité où les colonies sont entourées d'une aréole jaune car fermentant le mannitol.

➤ La coagulase libre dont la production permet de différencier les souches de *S. aureus* des souches non *aureus*. Cette recherche est faite à partir du plasma de lapin lyophilisé.

En résumé, le diagnostic différentiel des Staphylocoques se présente ainsi :

	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
CHAPMAN	+	+
Dnase	+	-
COAGULASE	+	-
CATALASE	+	+

#### + Des bacilles Gram négatif

Leurs caractères ont été recherchés par :

- Les tests d'oxydase
- Le portoir réduit de Le Minor comprend :

{ Le milieu Kligler Hajna qui permet de rechercher :

3la fermentation du lactose ou du glucose (avec ou sans dégagement gazeux)

3la production d'hydrogène sulfuré H<sub>2</sub>S

3la bêta-galactosidase (test d'ONPG).

{ Le milieu citrate de Simmons : il permet de rechercher l'utilisation du carbone, du citrate de sodium comme seule source de carbone. Les bactéries citrate positif donnent une culture abondante avec en général un bleuissement du milieu. Les bactéries citrate négatif ne donnent ni culture, ni bleuissement du milieu.

{ Le milieu urée-indole permet de rechercher simultanément l'uréase, la tryptophane-désaminase (TDA) et la production d'indole révélée avec le réactif de Kovacs.

{ Le milieu lysine de fer : permet la mise en évidence par la coloration du culot, de la présence (couleur violette) ou de l'absence (couleur jaune) d'une lysine décarboxylase (LDC).

{ Les réactifs de Falkow (ADH, LDC, ODC) permettent la recherche des décarboxylases et d'une activité déhydrolytique en vue du diagnostic d'espèces des Entérobactéries.

### **c- Antibiogramme**

Nous avons utilisé la méthode de dilution en gélose. Elle consiste à déposer, à la surface de la gélose d'une boîte de Pétri, des disques de papiers buvard imprégnés de différents antibiotiques.

Chaque antibiotique diffuse au sein de la gélose à partir du disque et y détermine des concentrations inversement proportionnelles à la distance du disque. La souche ensemencée va entrer en contact avec des concentrations variables de l'antibiotique et la croissance sera inhibée là où la Concentration Minimale Inhibitrice (C.M.I) sera atteinte.

L'inhibition va se traduire par une zone circulaire dépourvue de culture autour du disque.

#### + Technique :

##### ➤ Préparation du Mueller Hinton gélosé

On fait couler la gélose liquéfiée de Mueller Hinton dans des boîtes de Pétri de façon à avoir une épaisseur de 4 mm.

##### ➤ Inoculum :

Les bactéries arrivent isolées et identifiées à la paillasse de l'antibiogramme et identifiées. A partir d'un isolement en gélose nutritive (boîte de Pétri ou tube «culot pente »), on prélève au moins 3 colonies de la bactérie à étudier et on émulsionne dans un tube en verre contenant 5 ml de suspension d'eau distillée.

La suspension est ensuite diluée selon le type de bactéries concernées (une dilution au 1/100 est souvent satisfaisante).

L'étalonnage de cet inoculum se fait à l'aide d'une solution de sulfate de baryum étalonnée à l'échelle 0,5 de la gamme de Mac Farland.

➤ **Ensemencement :**

Il se fait par inondation. On inonde la boîte entière avec 2 à 4 ml de la suspension à l'aide d'une pipette Pasteur puis on enlève l'excès de liquide. On sèche les boîtes 15 minutes à 37°C.

➤ **Application des disques et incubation**

Le choix des disques est guidé par les critères suivants :

{ la nature du germe

{ La disponibilité des disques d'antibiogramme.

A l'aide d'une pince on applique les disques en appuyant légèrement. Les disques sont posés à 15 mm du rebord de la boîte et à 30 mm d'intervalle entre deux disques consécutifs.

Les boîtes sont ensuite mises à l'étuve à 37°C pendant 24 heures.

## + Lecture et interprétation

Pour chaque antibiotique, on mesure le diamètre de la zone d'inhibition.

Les interprétations sont faites selon les normes américaines NCCLS (National Comity for Clinical Laboratory Standarts) et selon le Comité Français pour l'Antibiogramme pour les antibiotiques non répertoriés en NCCLS.

### **II-6 Etude statistique**

La saisie des données de l'antibiogramme a été faite sur Excel ; le fichier a ensuite été converti en Dbase 4, puis importer dans le logiciel Epi 6.04 Info du Center for Disease Control (CDC) d'Atlanta.

La saisie, l'exploitation et l'analyse des autres données du prélèvement et de l'enquête ont été faites directement avec ce logiciel Epi info 6.



# RESULTATS

## **I- RESULTATS GENERAUX**

## I-1 Prélèvements par bloc opératoire et par type de chirurgie

**Tableau I :** Répartition des prélèvements par bloc opératoire et par type de chirurgie

	Chirurgie propre		Chirurgie sale		Chirurgie mixte		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Bloc de Chirurgie</b>	21	52,5	7	17,5	-	-	28	70
<b>Bloc de gynécologie-obstétrique</b>	3	7,5	4	10		-	7	17,5
<b>Bloc de Spécialités chirurgicales</b>	-	-	-	-	5	12,5	5	12,5
<b>TOTAL</b>	24	60	11	27,5	5	12,5	40	

N = Nombre de séances de prélèvement

70% des prélèvements ont été réalisés au bloc de chirurgie et 60% en salle de chirurgie propre.

## I-2 Description des patients opérés

## I-2-1 L'âge

**Tableau II** : Répartition en fonction de l'âge

Age	Effectif (N = 36)	Pourcentage (%)
< 15 ans	3	8.3
15 - 65 ans	31	86.1
> 65 ans	2	5.6

La majorité des patients opérés ont entre 15 et 65 ans (86,1%).

## I-2-2 Le sexe

58,3% des patients sont de sexe féminin.

## I-2-3 La durée du séjour pré-opératoire

71,4% des patients ont une durée de séjour pré-opératoire inférieure ou égale à 24 heures.

## I-2-4 Les facteurs de risque infectieux

**Tableau III** : Répartition selon les facteurs de risque infectieux liés aux patients

Facteurs de risque infectieux liés au patient	Effectif	Pourcentage (%)
SIDA	1	3
Alcool, Tabac	3	9.1
Grossesse	2	6.1
Polytraumatisme	1	3
Aucun	26	78.8
<b>TOTAL</b>	33	100

Dans 78,8% des effectifs aucun facteur de risque infectieux n'a été retrouvé.

### I-2-5 Le score ASA

**Tableau IV** : Répartition selon le score ASA

Score ASA	Effectif (N = 35)	Pourcentage (%)
1	21	60
2	12	34.3
3	2	5.7

Un score ASA égal à 1 est retrouvé chez 60% des opérés.

## I-3 Description des interventions

### I-3-1 La classe de contamination

**Tableau V :** Répartition selon la classe de contamination des interventions

<b>Classe de contamination</b>	<b>Effectif (N= 38)</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
<b>propre</b>	21	55.2
<b>propre-contaminée</b>	6	15.8
<b>Contaminée</b>	8	21.1
<b>Sale</b>	3	7.9

Il s'agit d'une chirurgie propre dans 55,2% des interventions.

### I-3-2 La durée du lavage chirurgical des mains

**Tableau VI :** Répartition selon la durée de lavage chirurgical des mains

<b>Durée de lavage</b>	<b>Effectif (N = 32)</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
<b>5 - 8 min</b>	1	3.1
<b>&lt; 5 min</b>	28	87.5
<b>pas de lavage</b>	3	9.4

Dans la grande majorité des cas (87,5%) le lavage chirurgical des mains est inférieur à 5 minutes.

### I-3-3 Le type de lavage des mains

**Tableau VII** : Répartition selon le type de lavage des mains

Type de lavage	Effectif (N = 30)	Pourcentage (%)
Lavage-brossage	7	23.3
Lavage simple	21	70
pas de lavage	2	6.7

70% des chirurgiens effectuent un lavage simple des mains sans brossage.

### I-3-4 La dépilation de la zone opératoire

Une dépilation de la zone opératoire est réalisée chez 68,6% des patients.

### I-3-5 Le mode de dépilation

100% des dépilations se font par rasage.

### I-3-6 Le grade de l'opérateur principal

**Tableau VIII** : Répartition selon le grade de l'opérateur principal

<b>Opérateur principal</b>	<b>Effectif (N = 34)</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
<b>Professeur</b>	8	23.5
<b>Assistant</b>	18	52.9
<b>Interne</b>	1	3
<b>Autres (CES, Thésards)</b>	7	20.6

L'opérateur principal est un assistant dans 52,9% des interventions.

### I-3-7 Le nombre de gants portés par le chirurgien

Le chirurgien porte une seule paire de gants dans 97% des interventions.

### I-3-8 Le type d'anesthésie

Une anesthésie générale est pratiquée dans 92% des interventions contre 8% d'anesthésie loco-régionale.

### I-3-9 Le type de contrôle des voies aériennes supérieures

Une intubation est réalisée dans 86,5% des interventions et dans 2,7% des cas on a recours au masque facial.

### I-3-10 Le grade de l'anesthésiste

L'anesthésie est pratiquée par un infirmier dans plus de la moitié des interventions (56,8%).

### I-3-11 Le type de traitement antibiotique

**Tableau IX** : Répartition selon le type de traitement antibiotique

Type de traitement ATB	Effectif (N = 33)	Pourcentage (%)
Antibiothérapie curative	6	18.2
Antibiothérapie de couverture	4	12.1
Antibioprophylaxie	21	63.6
pas d'ATB	2	6.1

ATB = Antibiotique

Une antibioprophylaxie est pratiquée dans 63,6% des interventions.

### I-3-12 Les antibiotiques utilisés selon la D.C.I.

**Tableau X** : Répartition des antibiotiques utilisés selon la D.C.I.

D.C.I. ATB	Effectif	Pourcentage
------------	----------	-------------

	(N = 31)	(%)
<b>Amoxicilline</b>	19	61.3
<b>Céfazoline</b>	7	22.6
<b>Péfloxacine</b>	3	9.7
<b>Gentalline* Collyre</b>	1	3.2
<b>Céfazoline + Métronidazole</b>	1	3.2

ATB = Antibiotique

D.C.I. = Dénomination Commune Internationale

L'Amoxicilline est la molécule la plus utilisée (61,3%).

### I-3-13 Le nombre de personnes au bloc

**Tableau XI** : Répartition selon le nombre de personnes présentes en salle d'opération

Nombre de personnes au bloc	Effectif (n = 36)	Pourcentage (%)
< 5	5	13.9
5 à 10	23	63.9
> 10	8	22.2

5 à 10 personnes sont présentes au bloc opératoire dans 63,9% des interventions.

### I-3-14 La fréquence des suppurations post-opératoires

Il a été observé :

- 2 cas d'infections post-opératoires
- 24 cas à suites post-opératoires simples

➤ 14 cas à suites post-opératoires indéterminées.

## **I-4 Description des résultats des prélèvements**

### **I-4-1 La fréquence des cultures positives par niveau de prélèvement dans les blocs opératoires**

- ✚ En chirurgie propre : les taux de cultures positives les plus élevés dans cette chirurgie sont observés au niveau des mains du personnel (82,5%) et dans l'environnement (69%). (Figure 1)
  
- ✚ En chirurgie sale : les taux les plus élevés de cultures positives se retrouvent sur les mains (84,6%), sur l'équipement (66,7%) et dans l'environnement (60,7%). (Figure 2)

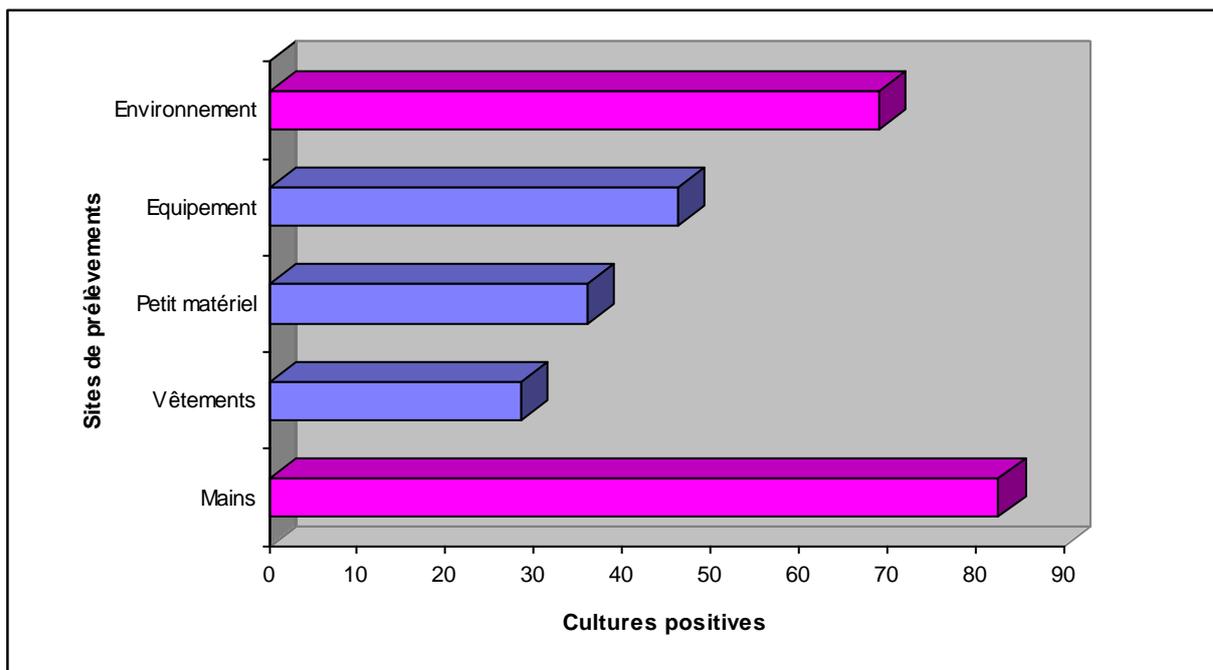


Figure 1 : Fréquence des cultures positives par niveau de prélèvement en chirurgie propre

Site de prélèvements

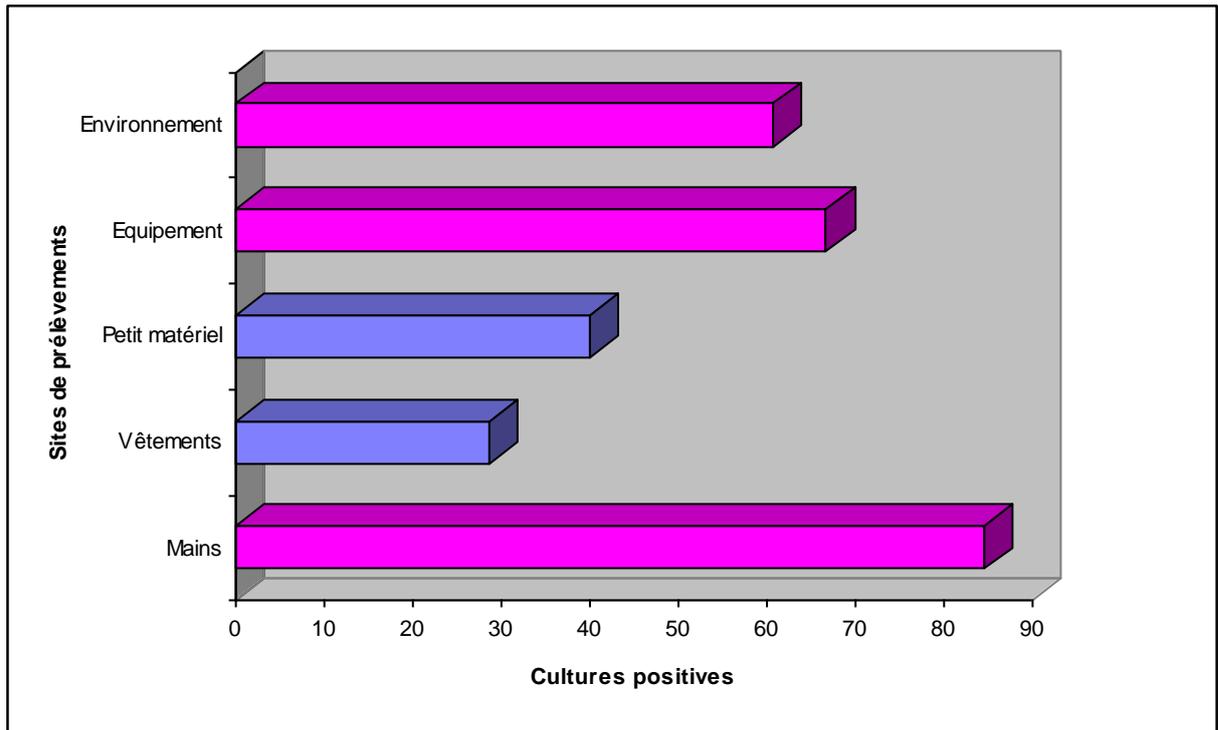


Figure 2 : Fréquence des cultures positives par niveau de prélèvement en chirurgie sale

✦ En chirurgie gynécologique propre : les mains (50%) et l'environnement (75%) présentent les plus forts taux de cultures positives. (Figure 3)

✦ En chirurgie gynécologique sale : on observe un fort taux de cultures positives ( $> 60\%$ ) sur tous les niveaux de prélèvement. (Figure 4)

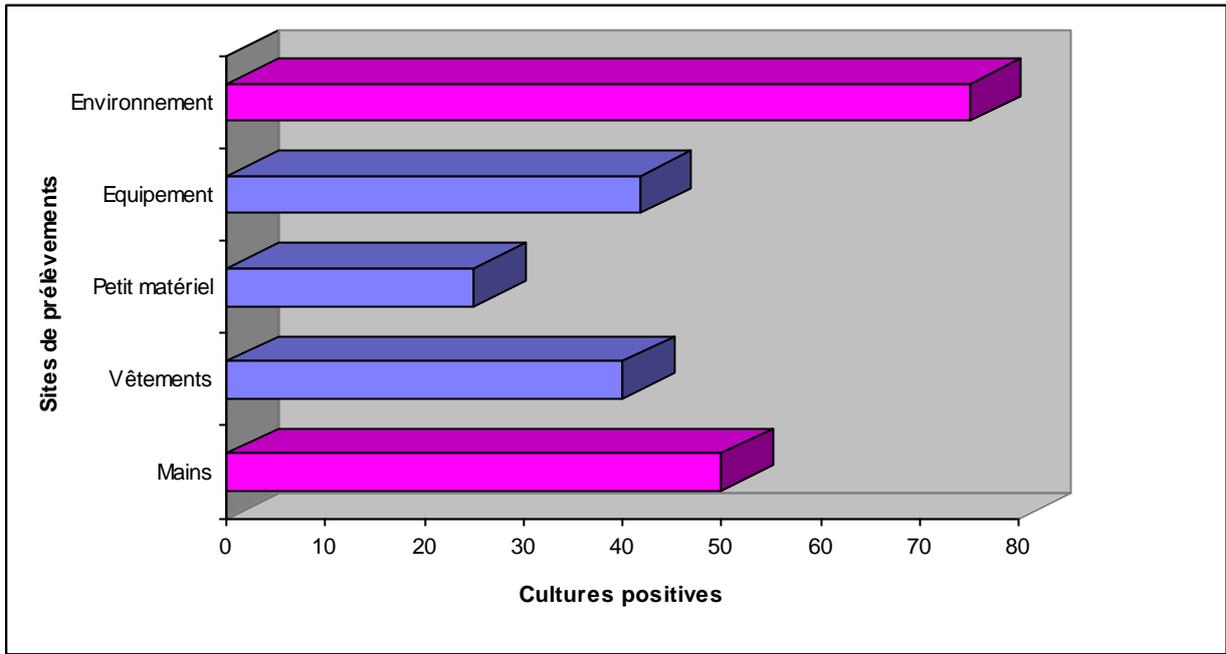


Figure 3 : Fréquence de cultures positives par niveau de prélèvement en chirurgie gynécologique propre

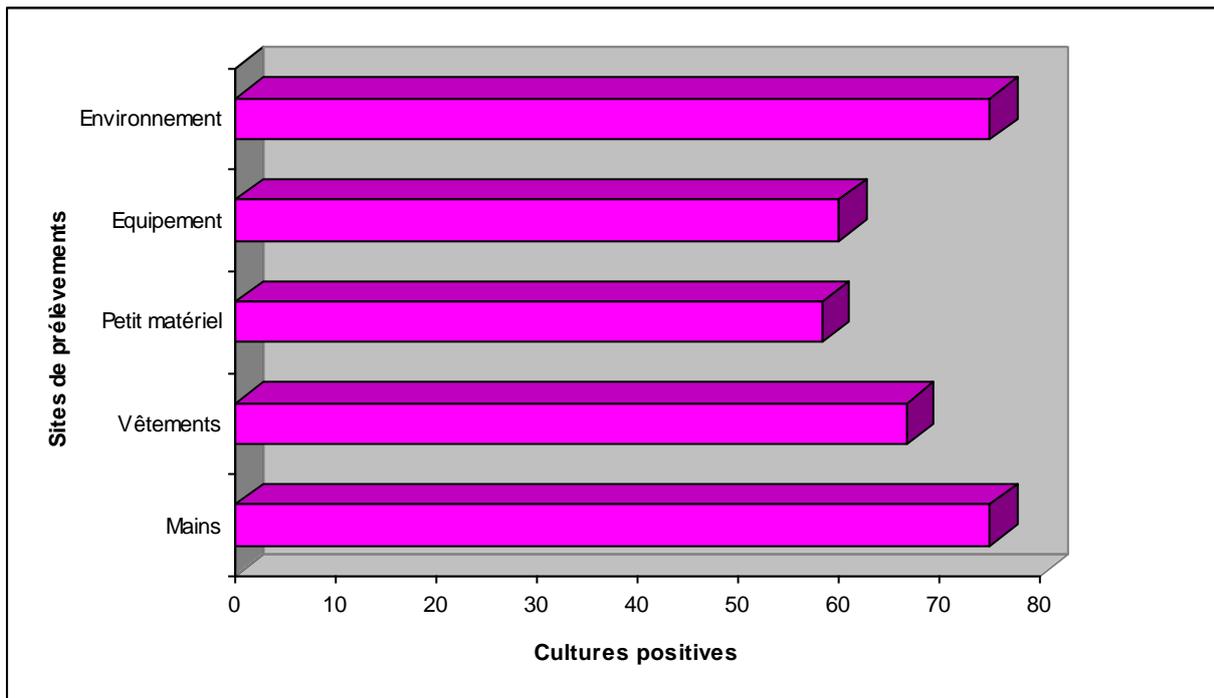


Figure 4 : Fréquence de cultures positives par niveau de prélèvement en chirurgie gynécologique sale

† En chirurgie de spécialités : les plus forts taux de cultures

positives sont de 88,9% au niveau des mains et 65% au niveau de l'environnement.

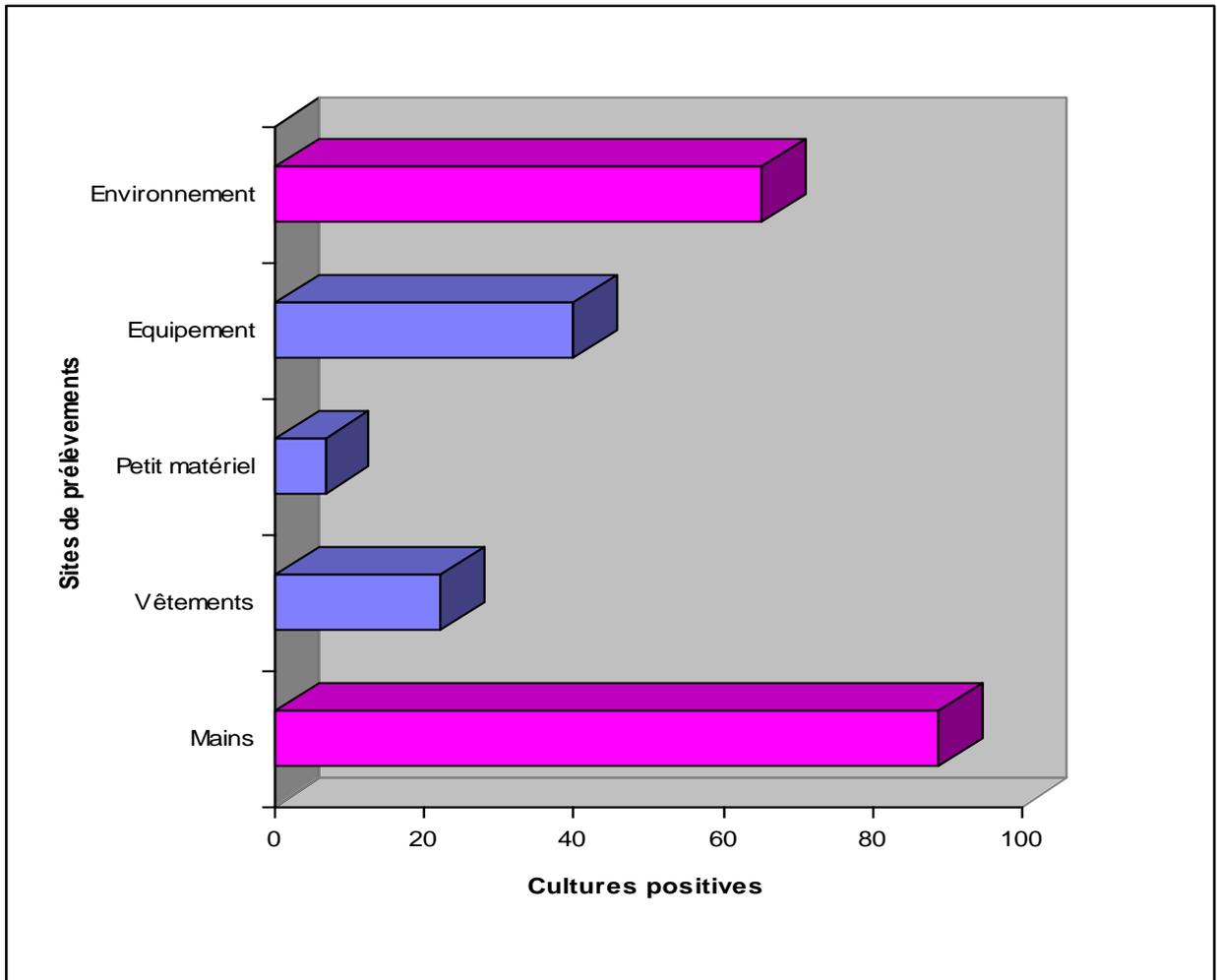


Figure 5 : Fréquence des cultures positives par niveau de prélèvement en chirurgie de spécialités

## 1-4-2 Le polymorphisme de la flore des différents prélèvements

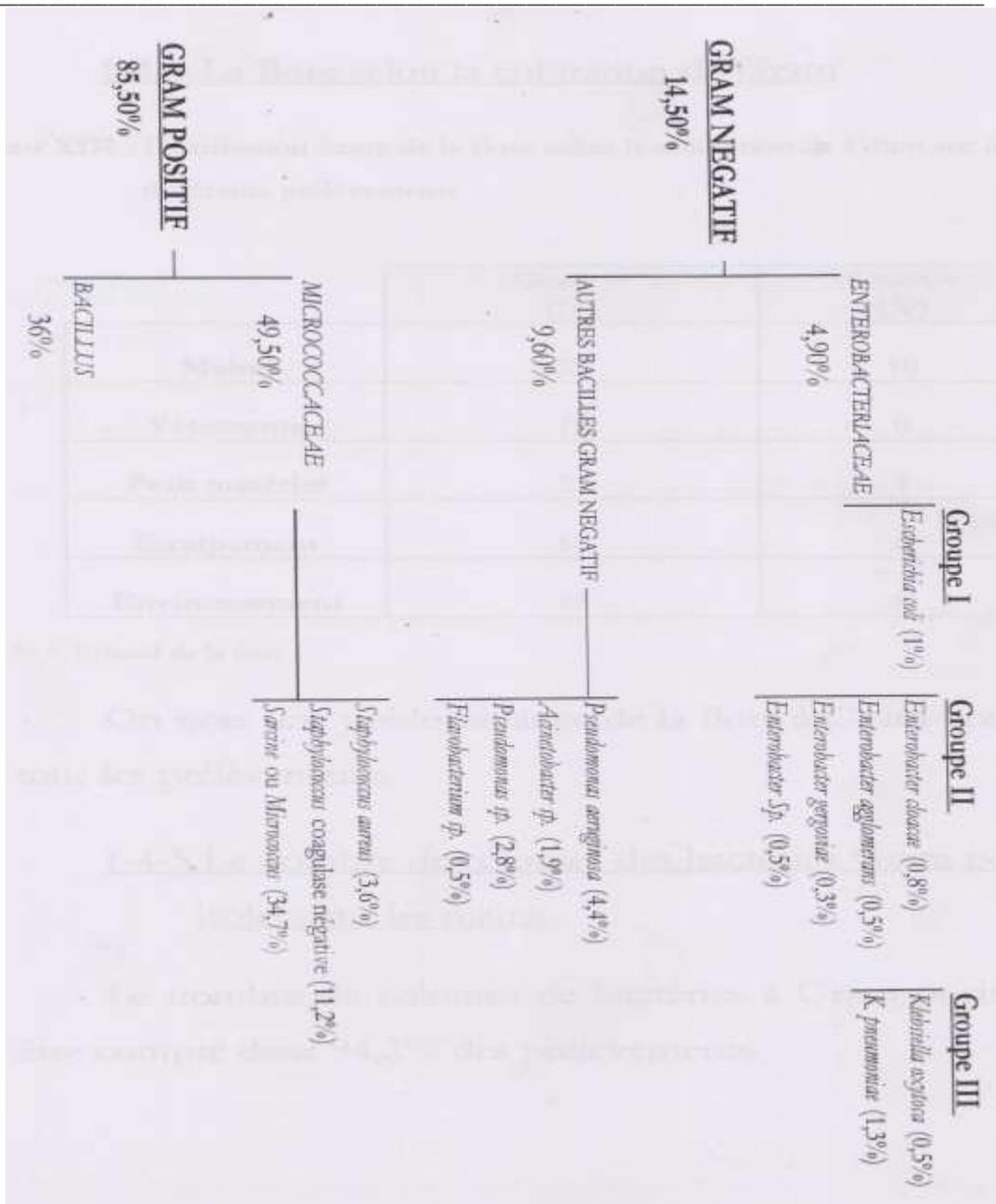
**Tableau XII** : Répartition selon le polymorphisme de la flore

	Flore monomorphe		Flore polymorphe	
	n	%	n	%
<b>Mains (N = 60)</b>	40	66.7	20	33.3
<b>Vêtements (N = 27)</b>	26	96.3	1	3.7
<b>Petit matériel (N = 40)</b>	32	80	8	20
<b>Equipement (N = 71)</b>	59	83	12	17
<b>Environnement (N = 110)</b>	57	51.8	53	48.2

N = effectif total ; n = effectif de la flore ;

Le taux de polymorphisme est plus élevé (48,2%) au niveau de la flore de l'environnement.

## 1-4-3 La répartition globale des micro-organismes isolés en fonction de la coloration de Gram (voir page 100)



### 1-4-4 La flore selon la coloration de Gram

Tableau XIII : Distribution brute de la flore selon la coloration de Gram sur les

différents prélèvements

	<b>Gram + (N)</b>	<b>Gram – (N)</b>
<b>Mains</b>	25	10
<b>Vêtements</b>	18	0
<b>Petit matériel</b>	22	1
<b>Equipement</b>	60	6
<b>Environnement</b>	68	35

N = Effectif de la flore

On note une prédominance de la flore à Gram positif sur tous les prélèvements.

#### I-4-5 Le nombre de colonies des bactéries Gram positif isolées sur les mains

Le nombre de colonies de bactéries à Gram positif a pu être compté dans 94,2% des prélèvements.

#### I-4-6 Le taux brut de contamination des blocs

**Tableau XIV** : Taux brut de contamination au bloc de chirurgie

	Flore sporulée		Cg +		Bg -	
	n	%	n	%	n	%
<b>Chirurgie propre</b> (N = 118)	57	47,5	35	29,17	26	23,33
<b>Chirurgie sale</b> (N =61)	36	57,1	17	27	8	15,9

N = nombre total de souches isolées ; n = effectif des bactéries ;

Cg+ = cocci Gram positif ; Bg- = bacilles Gram négatif ;

La flore sporulée prédomine en chirurgie propre (47,5%) de même qu'en chirurgie sale (57,1%).

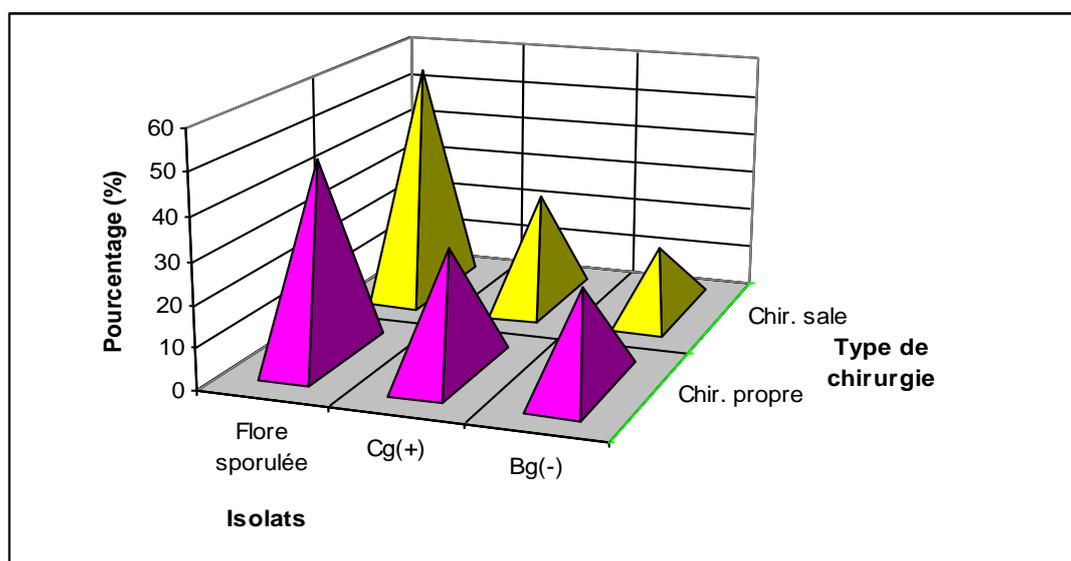


Figure 6 : Taux brut de contamination au bloc de chirurgie chir = chirurgie

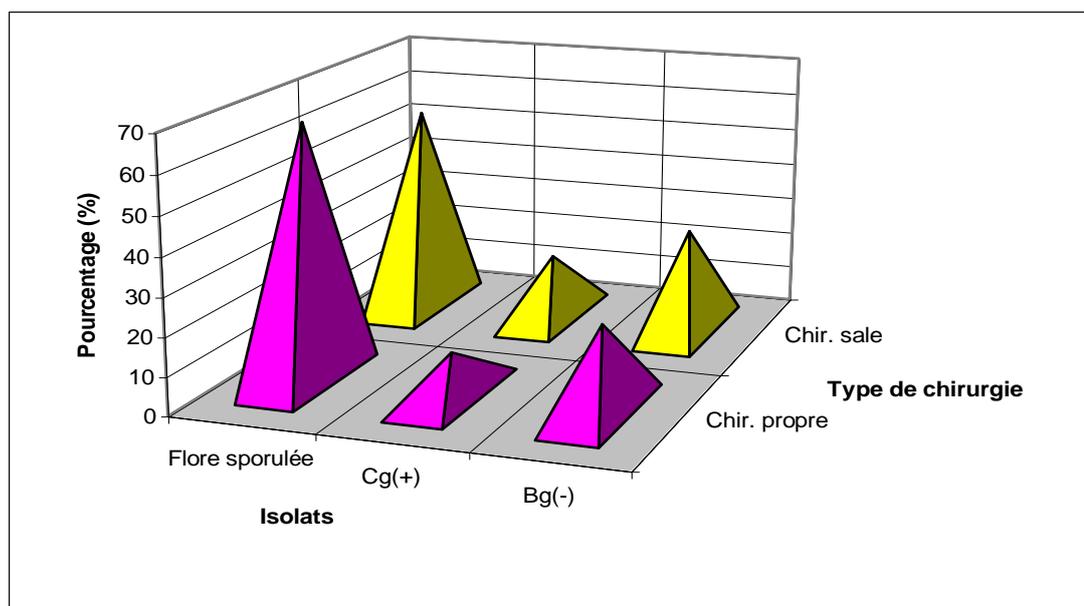
Le rapport Cg +/Bg - est en faveur des cocci Gram positif en chirurgie propre comme sale.

Tableau XV : Taux brut de contamination au bloc de gynécologie-obstétrique

Flore sporulée		Cg +		Bg -	
n	%	n	%	n	%

<b>Chirurgie propre</b> (N = 18)	12	66,7	2	11,1	4	22,2
<b>Chirurgie sale</b> (N =28)	16	55,2	4	17,2	8	27,6

La contamination est en faveur de la flore sporulée en chirurgie propre (66,7%) comme en chirurgie sale (55,2%).



**Figure 7 :** Taux brut de contamination au bloc de gynécologie-obstétrique

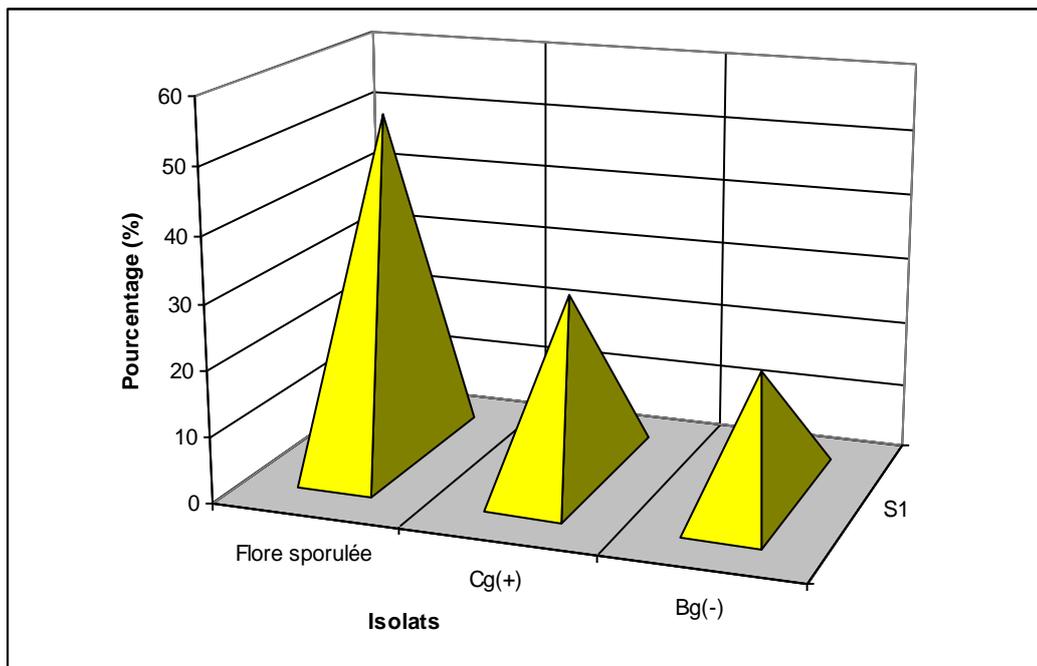
Le rapport Cg+/Bg- est inversé en faveur des bacilles Gram négatif dans les deux types de chirurgie.

**Tableau VI :** Taux brut de contamination au bloc de chirurgie de spécialités

Flore sporulée	Cg +	Bg -
----------------	------	------

<b>(N = 36)</b>	19	10	7
<b>%</b>	52.8	27.8	19.4

La flore sporulée domine largement (52,8%). Le rapport Cg+/Bg- est en faveur des cocci Gram positif.



**Figure 8 :** Taux brut de contamination au bloc de chirurgie de spécialités

### I-4-7 La répartition des isolats par niveau de prélèvement et par bloc

## + En chirurgie propre

➤ Au bloc de chirurgie (Figure 9) : la flore sporulée des salles de chirurgie propre se répartit surtout sur l'équipement (31,58%) et dans l'environnement (40,35%).

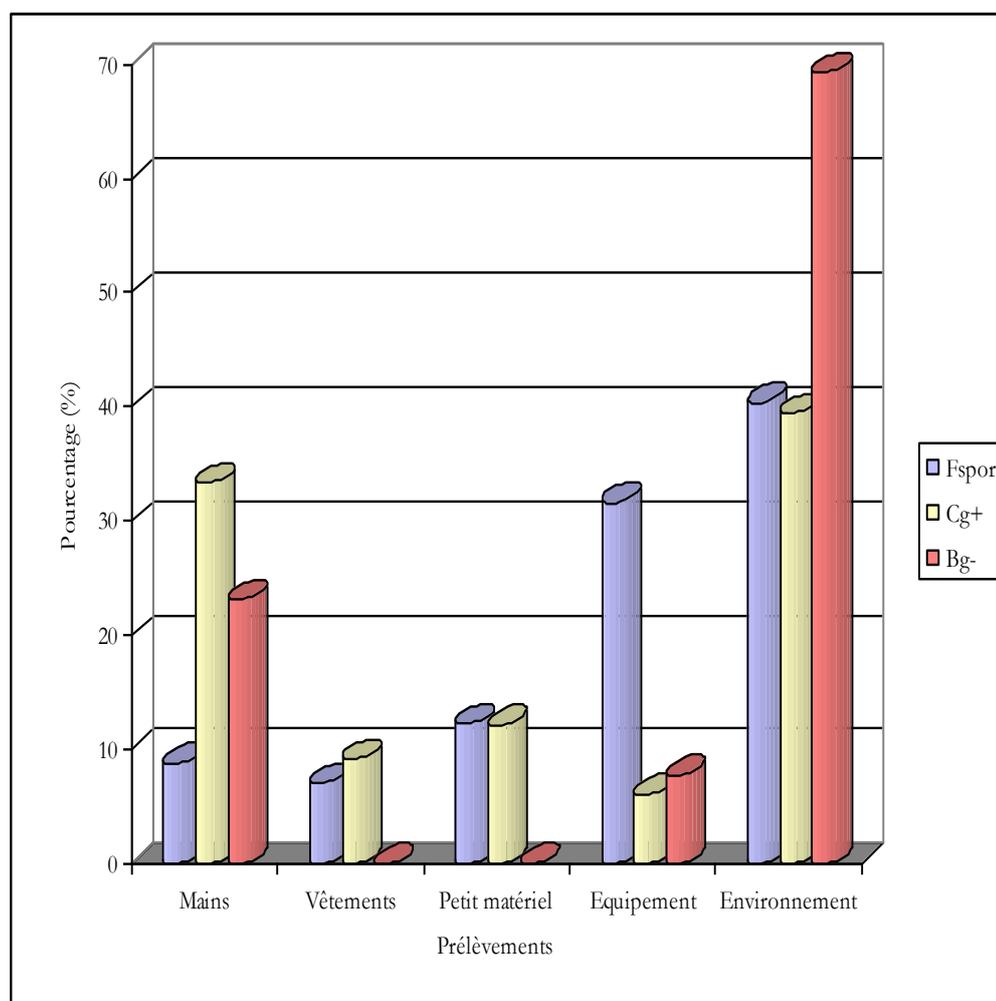
Les cocci Gram positif sont majoritaires sur les mains (33,33%) et dans l'environnement (39,4%).

Les bacilles Gram négatif se retrouvent fortement dans l'environnement (69,23%).

➤ Au bloc de gynécologie-obstétrique (Figure 10) : la flore sporulée représente 41,66% de la flore isolée dans l'environnement

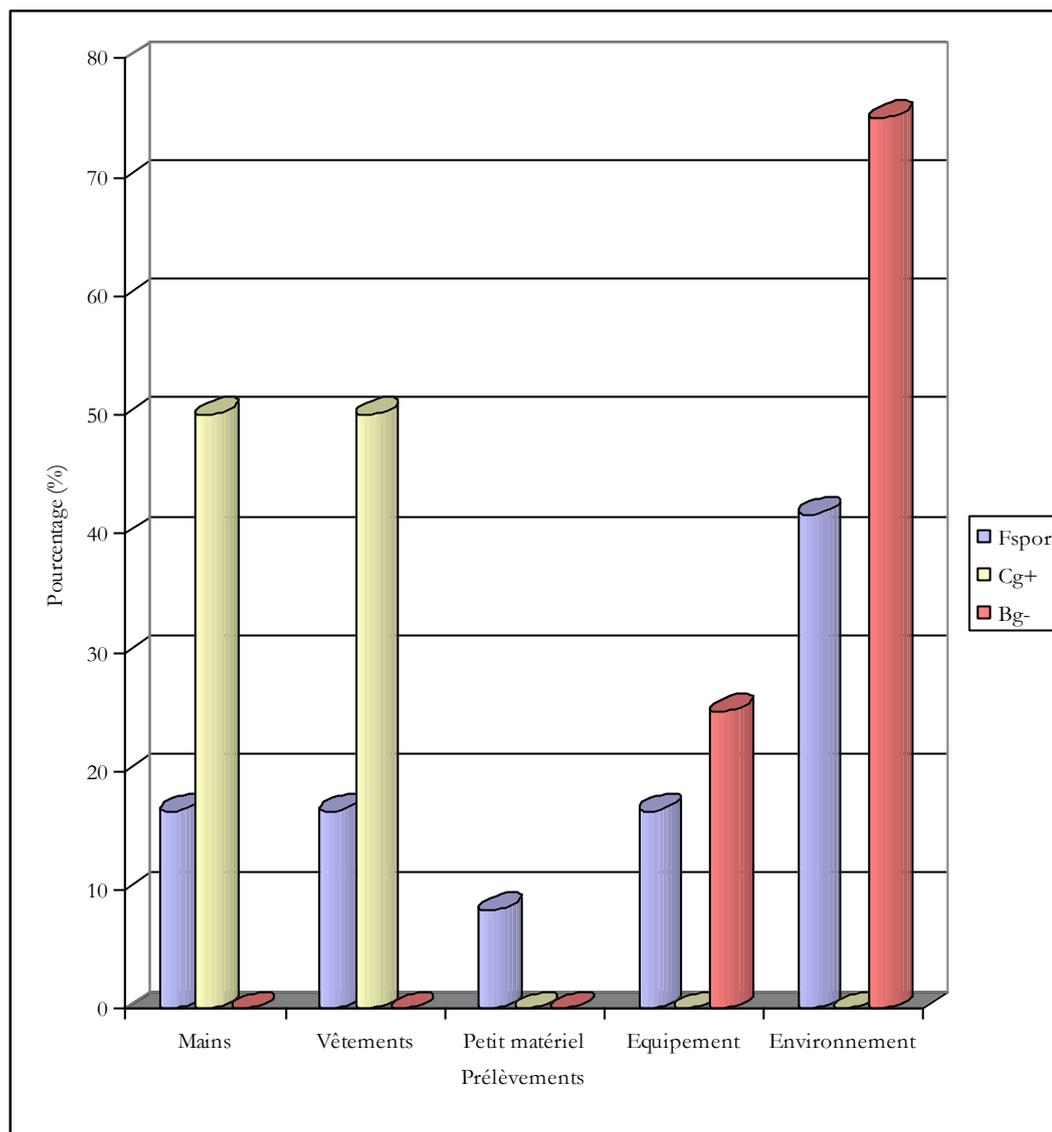
Les cocci Gram positif se situent exclusivement au niveau des mains et des vêtements dans les mêmes proportions (50%).

Les bacilles Gram négatif dominant largement dans l'environnement (75%).



F spor = Flore sporulée

**Figure 9 :** Répartition des isolats par niveau de prélèvement en chirurgie propre



**Figure 10** : Répartition des isolats par niveau de prélèvement en chirurgie gynécologique propre

## + En chirurgie sale

➤ Au bloc de chirurgie (Figure 11) : la flore sporulée prédomine au niveau de l'équipement (44,44%).

Les cocci Gram positif se répartissent dans les mêmes proportions au niveau de l'équipement et dans l'environnement (35,29%).

Les bacilles Gram négatif dominant dans l'environnement.

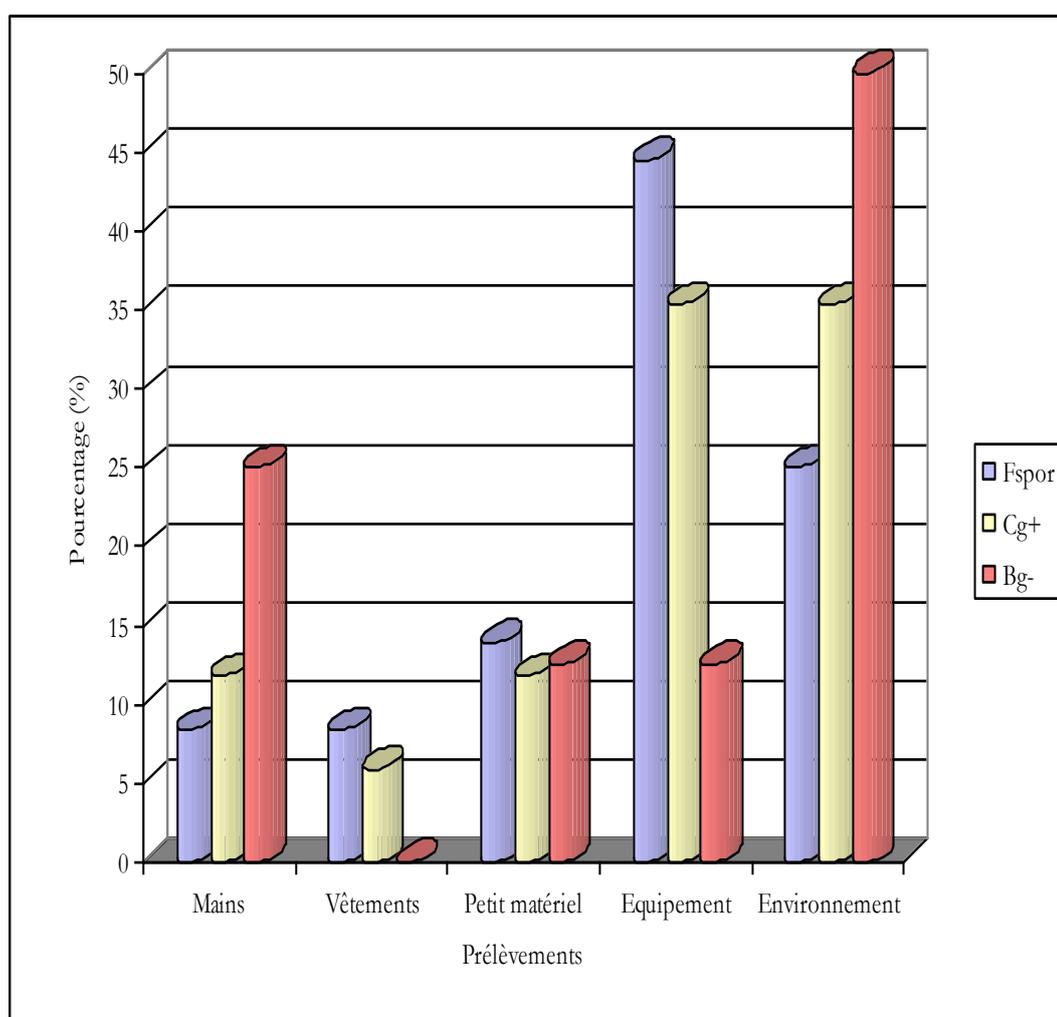
➤ Au bloc de gynécologie-obstétrique (Figure 12) : la flore sporulée (31,25%), les cocci Gram positif (75%) et les bacilles Gram négatif (50%) sont tous les trois situés avec prédilection dans l'environnement.

## + En chirurgie de spécialités (Figure 13) : la flore sporulée se

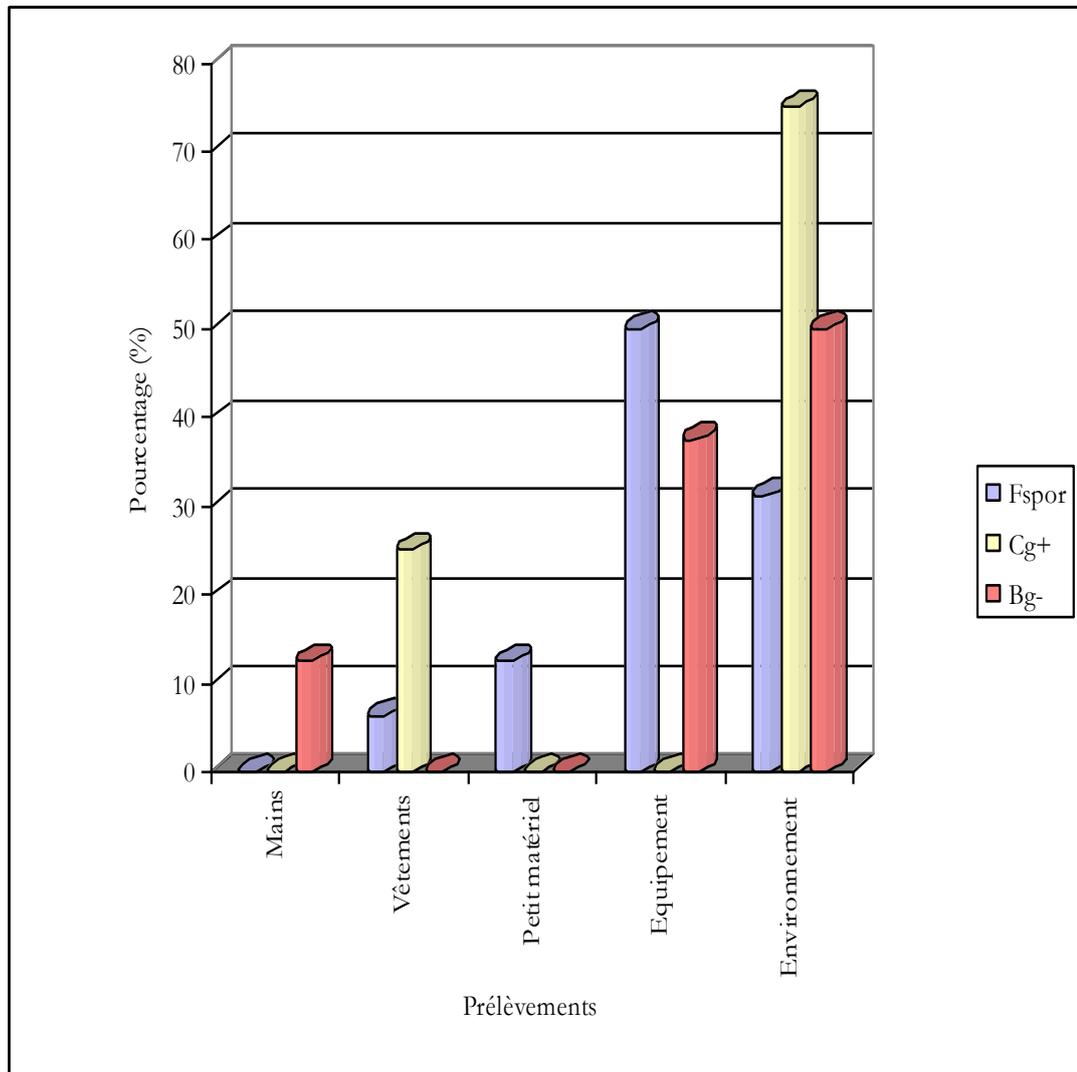
retrouve surtout dans l'environnement et au niveau de l'équipement dans les mêmes proportions (42,1%).

Les mains (30%) et l'environnement (40%) sont les sites préférentiels des cocci Gram positif.

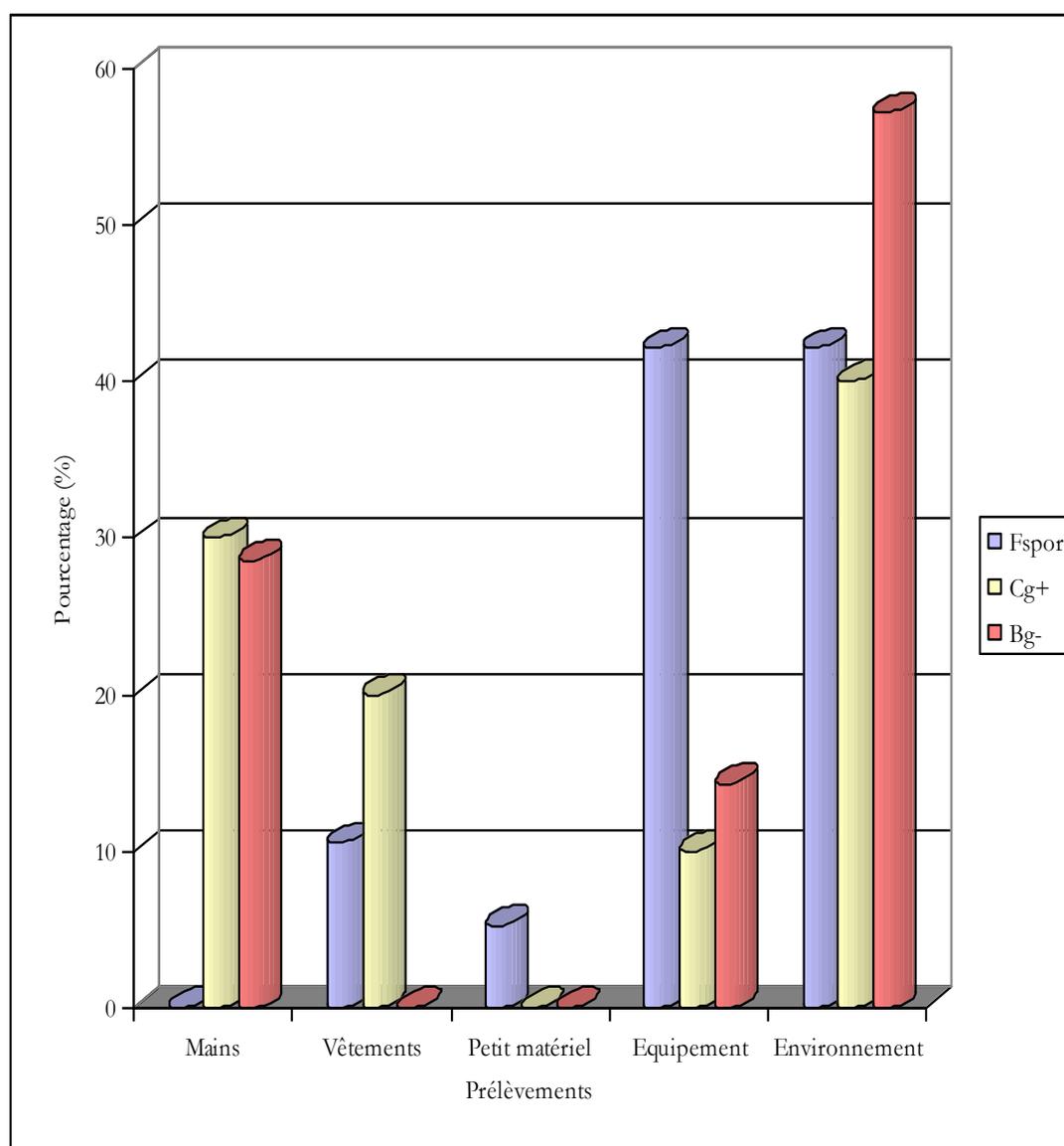
Les bacilles Gram négatif, quant à eux, restent majoritaires dans l'environnement (57,14%).



**Figure 11** : Répartition des isolats par niveau de prélèvement en chirurgie sale

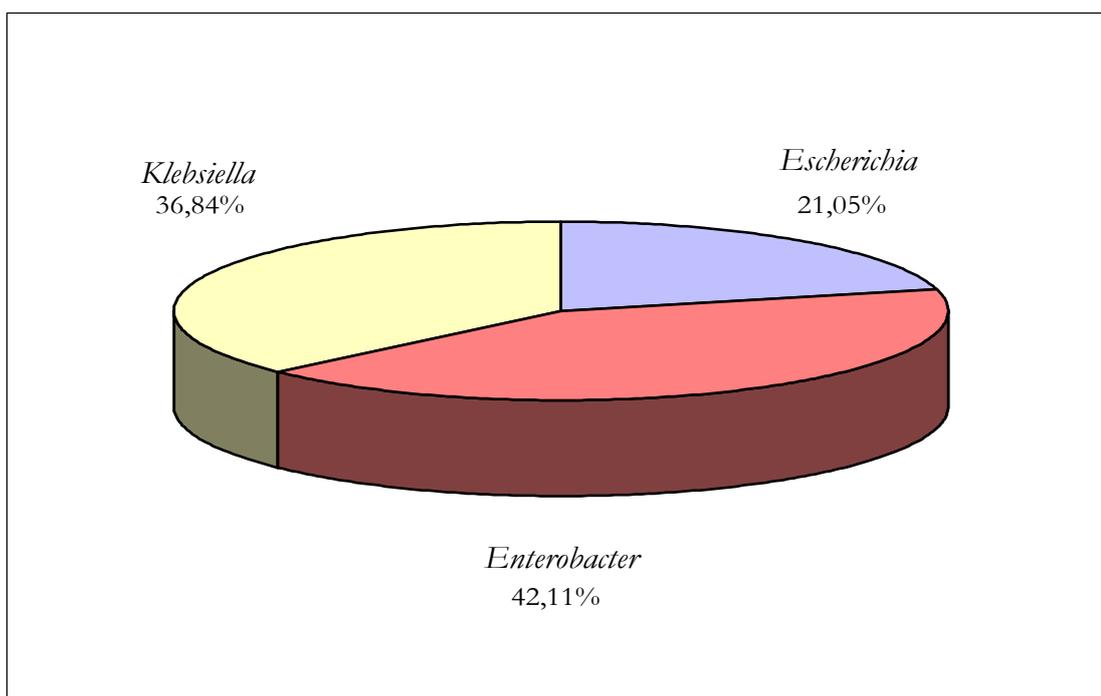


**Figure 12 :** Répartition des isolats par niveau de prélèvement en chirurgie gynécologique sale

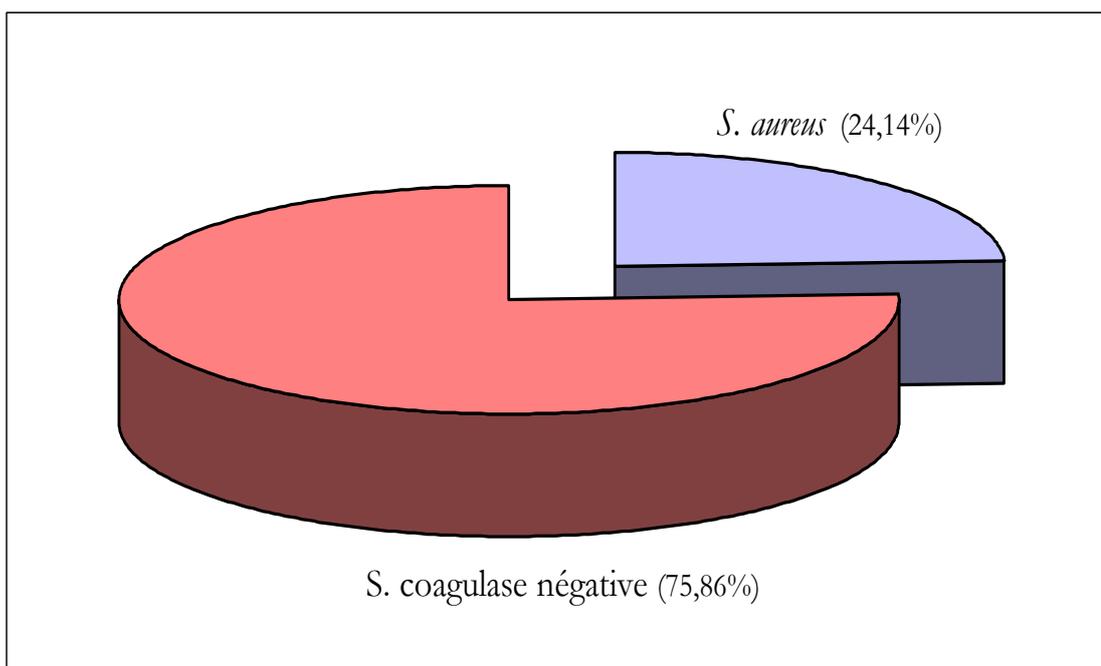


**Figure 13 :** Répartition des isolats par niveau de prélèvement en chirurgie de spécialités

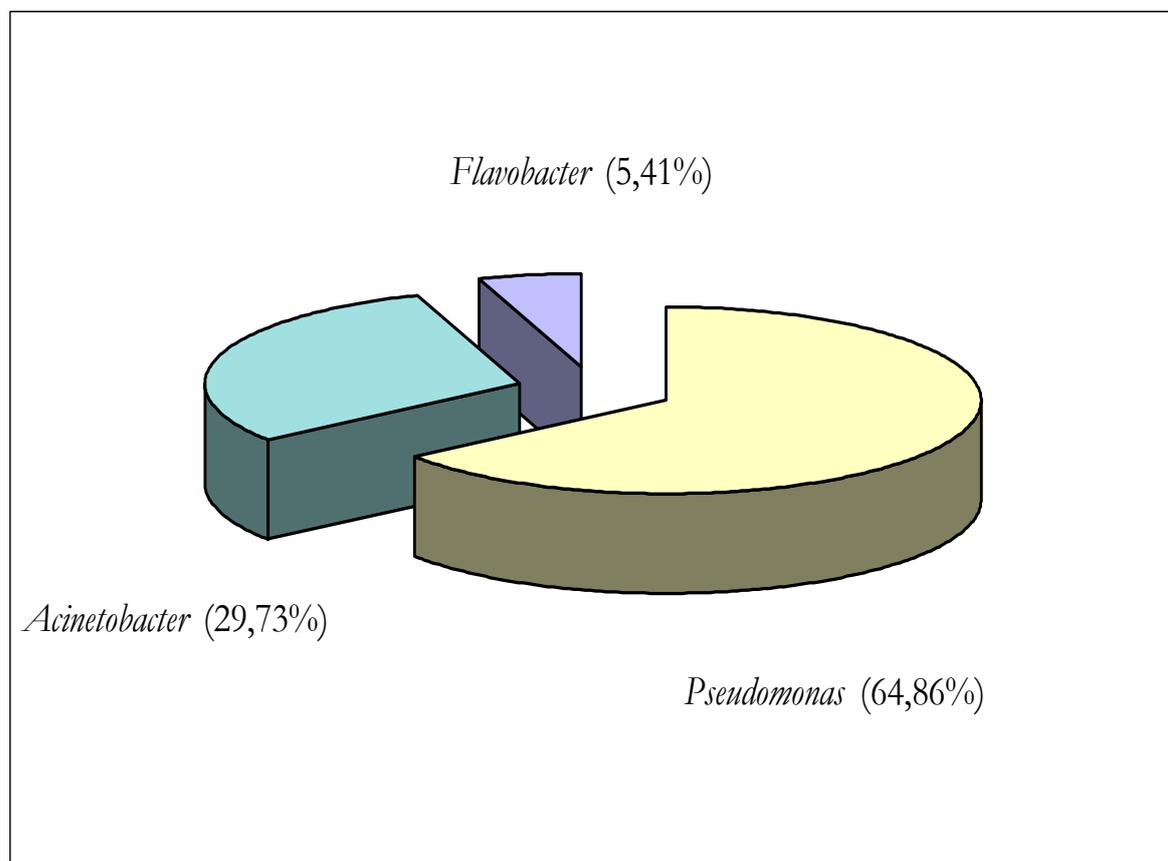
### I-4-8 La répartition des souches isolées selon les espèces



**Figure 14 :** Répartition des souches d'Entérobactéries (19 souches)



**Figure 15 :** Répartition des souches de cocci Gram positif (58 souches)



**Figure 16 :** Répartition des autres bacilles Gram négatif

## **II - RESULTATS ANALYTIQUES**

### **II - 1 Niveau de résistance des souches aux antibiotiques**

**Tableau XVII :** Niveau de résistance des cocci Gram positif vis à vis des  $\beta$ -lactamines

		<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Staphylococcus coag -</i>
<b>PENI G</b>	<b>n</b>	13	42
	<b>R%</b>	84,61	88,1
<b>AMC</b>	<b>n</b>	13	40
	<b>R%</b>	15,38	17,5
<b>OXA 30</b>	<b>n</b>	8	44
	<b>R%</b>	14,2	22,7

n = nombre de souches testées ; R% = pourcentage de souches résistantes ;  
coag - = coagulase négative ;

Ⓜ 14,2% des souches de *Staphylococcus aureus* sont méticilline résistantes (= oxacilline résistantes).

Ⓜ 22,7% des souches de *Staphylococcus* coagulase négative sont méticilline résistantes.

**Tableau XVIII :** Niveau de résistance des cocci Gram positif vis à vis des aminosides

		<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Staphylococcus coag -</i>
<b>KAN 30</b>	<b>n</b>	13	42
	<b>R%</b>	38,5	33,3
<b>GEN 10</b>	<b>n</b>	12	42
	<b>R%</b>	8,3	14,3
<b>TM</b>	<b>n</b>	13	41
	<b>R%</b>	7,7	14,6

Les souches de *S. aureus* et *S. coagulase négative* présentent en dehors de la kanamycine, une résistance peu élevée aux aminosides.

**Tableau XIX :** Niveau de résistance des cocci Gram positif vis à vis des macrolides

		<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Staphylococcus coag -</i>
<b>ERY</b>	<b>n</b>	12	40
	<b>R%</b>	50	62,5
<b>SPI</b>	<b>n</b>	13	42
	<b>R%</b>	46,2	50
<b>RXT</b>	<b>n</b>	12	39
	<b>R%</b>	41,7	51,3
<b>L</b>	<b>n</b>	12	42
	<b>R%</b>	25	59,5
<b>PT</b>	<b>n</b>	13	41
	<b>R%</b>	0	7,3

Dans l'ensemble la résistance des souches de *S. aureus* et *S. coagulase négative* vis à vis des macrolides est élevée. Mais la pristinamycine reste sensible sur ces souches.

**Tableau XX :** Niveau de résistance des cocci Gram positif vis à vis des quinolones

		<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Staphylococcus coag -</i>
<b>NA</b>	<b>n</b>	4	17
	<b>R%</b>	100	100
<b>NOR</b>	<b>n</b>	7	18
	<b>R%</b>	14,3	27,8
<b>OFL</b>	<b>n</b>	10	27
	<b>R%</b>	20	22,2
<b>PEF</b>	<b>n</b>	10	31
	<b>R%</b>	20	12,9
<b>CIP</b>	<b>n</b>	13	38
	<b>R%</b>	15,4	15,8

On note un niveau de résistance peu élevé des souches de Staphylocoques aux quinolones.

**Tableau XXI** : Niveau de résistance des cocci Gram positif vis à vis des autres antibiotiques

		<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Staphylococcus coag -</i>
<b>C</b>	<b>n</b>	13	40
	<b>R%</b>	46,2	47,5
<b>TE</b>	<b>n</b>	13	42
	<b>R%</b>	77	66,7
<b>SXT</b>	<b>n</b>	13	40
	<b>R%</b>	46,2	27,5
<b>FA</b>	<b>n</b>	5	11
	<b>R%</b>	60	54,5
<b>RIF</b>	<b>n</b>	13	42
	<b>R%</b>	0	2,4
<b>VANCO</b>	<b>n</b>	13	42
	<b>R%</b>	0	0

Les taux de résistance de nos souches de *S. aureus* et *S. coagulase négative* vis à vis du chloramphenicol, de la tétracycline, du cotrimoxazole et de l'acide fucidique sont élevés.

La sensibilité est meilleure avec la rifampicine et la vancomycine.

**Tableau XXII** : Niveau de résistance des Entérobactéries vis à vis des  $\beta$ -lactamines

		<i>Escherichia coli</i>	<i>Klebsiella sp.</i>	<i>Enterobacter sp.</i>
<b>AMC</b>	<b>n</b>	4	NT	7
	<b>R%</b>	100		57,1
<b>PIP</b>	<b>n</b>	4	NT	8
	<b>R%</b>	25		25
<b>IPM</b>	<b>n</b>	4	NT	7
	<b>R%</b>	0		0
<b>CiG</b>	<b>n</b>	3	5	NT
	<b>R%</b>	33,3	100	
<b>FOX</b>	<b>n</b>	NT	6	8
	<b>R%</b>		83,3	87,5
<b>CXM</b>	<b>n</b>	4	7	7
	<b>R%</b>	25	85,7	57,1
<b>CRO</b>	<b>n</b>	4	7	8
	<b>R%</b>	25	57,1	37,5
<b>CAZ</b>	<b>n</b>	4	7	8
	<b>R%</b>	25	42,9	37,5

NT = Non Testé

{ Les souches d'*Escherichia coli* et d'*Enterobacter* ont une résistance très élevée à l'amoxicilline + acide clavulanique.

{ les *Klebsiella* et les *Enterobacter* présentent une résistance très élevée aux céphalosporines tandis que les souches d'*Escherichia coli* demeurent sensibles dans l'ensemble.

**Tableau XXIII :** Niveau de résistance des Entérobactéries vis à vis des aminosides

		<i>Escherichia coli</i>	<i>Klebsiella sp.</i>	<i>Enterobacter sp.</i>
<b>KAN 30</b>	<b>n</b>	4	7	18
	<b>R%</b>	0	14,3	12,5
<b>GEN 10</b>	<b>n</b>	4	5	8
	<b>R%</b>	0	20	25
<b>TM</b>	<b>n</b>	4	5	7
	<b>R%</b>	0	20	28,6
<b>NET</b>	<b>n</b>	3	7	8
	<b>R%</b>	0	0	12,5
<b>AN</b>	<b>n</b>	4	7	8
	<b>R%</b>	0	0	12,5

Les taux de résistance des Entérobactéries vis à vis des aminosides sont peu élevés dans l'ensemble.

**Tableau XXIV** : Niveau de résistance des Entérobactéries vis à vis des monobactams

		<i>Escherichia coli</i>	<i>Klebsiella sp.</i>	<i>Enterobacter sp.</i>
<b>ATM</b>	<b>n</b>	4	4	5
	<b>R%</b>	25	25	40

Les souches d'*Enterobacter* présentent un taux de résistance assez élevé.

**Tableau XXV** : Niveau de résistance des Entérobactéries vis à vis des autres antibiotiques

		<i>Escherichia coli</i>	<i>Klebsiella sp.</i>	<i>Enterobacter sp.</i>
<b>C</b>	<b>n</b>	4	7	7
	<b>R%</b>	25	85,7	42,9
<b>TE</b>	<b>n</b>	4	7	8
	<b>R%</b>	50	42,9	37,5
<b>PB/Col</b>	<b>n</b>	4	7	8
	<b>R%</b>	0	0	0
<b>SIS</b>	<b>n</b>	4	7	7
	<b>R%</b>	25	71,46	57,1
<b>SXT</b>	<b>n</b>	4	7	8
	<b>R%</b>	25	42,9	37,5
<b>PEF</b>	<b>n</b>	4	6	8
	<b>R%</b>	0	16,7	25
<b>CIP</b>	<b>n</b>	4	7	5
	<b>R%</b>	0	0	40

Les plus bas taux de résistance des Entérobactéries sont observés vis à vis des polypeptides et de la péflacine.

**Tableau XXVI :** Niveau de résistance des *Pseudomonas aeruginosa* vis à vis des antibiotiques en général

	<b>PIP</b>	<b>IPM</b>	<b>CFS</b>	<b>CFP</b>	<b>CAZ</b>	<b>ATM</b>	<b>AN</b>	<b>CIP</b>
<b>n</b>	17	17	17	17	17	10	17	17
<b>%</b>	41,1	0	64,7	23,5	0	20	11,8	5,9

Les souches de *Pseudomonas aeruginosa* ont un taux de résistance nulle à la ceftazidime et à l'imipenem.

Ces souches ont également une résistance peu élevée à la ciprofloxacine.

## II - 2 Principaux phénotypes de résistance

### II-2-1 Des Staphylocoques

**Tableau XXVII :** Phénotypes de résistance des *Staphylococcus aureus* et *Staphylococcus coagulase négative*

	Méti R	Méti R Genta R	MLSb	Méti R Genta R MLSb
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	1	1	0
<i>Staphylococcus coag -</i>	3	5	0	1

MLSb = résistance inductible à l'érythromycine

### II-2-2 Des Entérobactéries

2 souches productrices de  $\beta$ -lactamases à spectre élargi ont été isolées (BLSE) :

{ Un *Klebsiella pneumoniae*

{ Un *Enterobacter cloacae*.

Ces principaux phénotypes de résistance se retrouvent dans les sites répertoriés dans le tableau XXVIII ci-après.



Tableau XXVIII : Répartition des souches résistantes selon les sites

	Salle chirurgie urologique	Salle chirurgie cancérologique	Salle urgence chir générale	Salle urgence chir gynéco	Salle chirurgie de spécialités	Salle chirurgie traumatologique	Salle chirurgie pédiatrique	Salle chirurgie digestive	Salle chirurgie gynécologique	Taux de résistance/sites
Air	1 <i>S. aureus</i> Métr Génar 1 <i>S. coag</i> - Métr Génar			1 <i>S. coag</i> - Métr Génar	1 <i>S. coag</i> - Métr Génar					30,80%
Sol	1 <i>K. pneumoniae</i> , BLSE 1 <i>E. Coli</i> BLSE		1 <i>S. coag</i> - Métr Génar ML.Sb							23%
Masque à oxygène	1 <i>S. aureus</i> ML.Sb									7,70%
Chariot			1 <i>S. coag</i> - 1 <i>S. coag</i> - Métr Génar							15,40%
Scalynique	1 <i>S. coag</i> - Métr Génar									7,70%
Table d'opération				1 <i>S. coag</i> - Métr						7,70%
Mains de l'anesthésiste										7,70%
Nombre de souches résistantes	6	1	4	1	1	0	0	0	0	

# COMMENTAIRES

## Liste des abréviations

AMC	Amoxicilline + Acide clavulanique
AN	Amikacine
ATM	Aztreonam
C	Chloramphénicol
C1G	Céphalosporine de première génération
CAZ	Ceftazidime
CFP	Céfapérazone
CFS	Cefsulodine
CRO	Ceftriaxone
CXN	Céfuroxime
ERY	Erythromycine
FA	Acide ficudique
FOX	Céfotaxime
GEN	Gentamicine
IPM	Imipénème
KAN	Kanamycine
L	Lincomycine
NA	Acide Nalidixique
NET	Nétilmicine
NOR	Norfloxacine
OFL	Ofloxacine
OXA 30	Oxacilline
PB/Col	Pristinamycine/Colistine
Peni G	Pénicilline G
PIP	Pipéracilline
PT	Pristinamycine
RIF	Rifampicine
RXT	Roxythromycine
SIS	Sulfamide
<i>S. aureus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
S.coag -	Staphylocoque coagulase négative
SXT	Sulfamide + Triméthoprime
TE	Tétracycline
TM	Tobramycine
VANCO	Vancomycine

# COMMENTAIRES

Notre étude porte sur l'écosystème bactérien dans les blocs opératoires du CHU de Treichville de Janvier à Mars 2000.

Elle a pour but d'évaluer la contamination bactérienne de ces blocs et de dépister ainsi les sources potentielles d'infection du site opératoire. En effet, ces infections post-opératoires constituent l'une des infections nosocomiales les plus fréquentes qui trouvent le plus souvent leur origine en salle d'opération.

**Nutombo [148]** met en évidence 19% d'infections post-opératoires précoces en chirurgie ostéo-articulaire avec pour corollaire les mauvaises conditions du déroulement des interventions.

Mais l'on ne saurait oublier que ces infections sont également favorisées par certains facteurs liés aux patients eux-mêmes et à l'intervention surtout dans les chirurgies à risque telle que la greffe d'organes, la chirurgie prothétique bien documentées par **Bientz [26]**. C'est pourquoi en plus des prélèvements réalisés, notre étude a également appréhendé les conditions dans lesquelles l'intervention chirurgicale se déroule et les facteurs de risque infectieux liés aux patients.

Les résultats de nos travaux suscitent ainsi plusieurs commentaires :

**+ Cadre de l'étude :** les blocs opératoires du CHU de Treichville ont été conçus dans les années 1970 et n'ont pas été souvent réaménagés. Il ressort que l'architecture est dépassée (sols et murs non lisses contenant fissures et aspérités...).

Le bloc de spécialités chirurgicales (O.R.L., Ophtalmologie, Stomatologie) bien qu'étant plus récent, n'a pas du tout l'architecture spécifique d'un bloc opératoire (absence de zone protégée, salle de surveillance post-interventionnelle très exposée car ouverte sur l'extérieur).

Les systèmes de ventilation de ces blocs ne répondent pas non plus aux normes réglementaires. En effet, les systèmes de filtrations et de renouvellement de l'air sont inexistantes. Il n'y a donc pas de contrôle possible des taux de renouvellement horaire de l'air, de l'humidité et du débit de l'air [189]. Pourtant une bonne maîtrise de la ventilation en salle d'opération est importante dans la prévention des infections du site opératoire. En effet, lors d'une épidémie nosocomiale post-opératoire à *S. aureus* provoquée par un disperser membre de l'équipe chirurgicale, le fonctionnement défectueux

de la ventilation en dépression a été mis en cause par l'étude de **Varache et coll [191]**.

Les travaux de **Everett [69]** ont également montré que le taux des infections post-opératoires augmente lorsque le système de ventilation du bloc est défaillant.

Par ailleurs, de nombreuses études à ce sujet ont pu objectiver que le type de conditionnement d'air influence l'aérobiocontamination [169]. **Heinemann et Moens [95]** ont étudié la qualité microbienne de l'air des salles d'opération de plusieurs hôpitaux en fonction du type de conditionnement d'air à savoir :

  { sans traitement de l'air

  { avec traitement de l'air par flux turbulent, flux unidirectionnel ou plafond filtrant et flux laminaire.

Dans un premier temps ces auteurs ont mis en évidence l'efficacité du conditionnement d'air : les moyennes pour les salles d'air conditionné (200 à 300 pnc/m<sup>3</sup>) sont toujours au minimum 3 fois inférieures à celles des salles sans traitement de l'air (1800 à plus de 3000 pnc/m<sup>3</sup>).

De même, des mesures d'aérobiocontamination lorsque le conditionnement d'air ne fonctionne pas atteignent en moyenne 2 000 pnc/m<sup>3</sup> contre une moyenne inférieure à 500 pnc/m<sup>3</sup> quand le conditionnement d'air fonctionne normalement.

Dans un second temps, ces auteurs ont apprécié les performances des différents systèmes de traitement de l'air et ont pu conclure que les plafonds filtrants ne se révèlent pas systématiquement supérieurs au classique conditionnement d'air. Les enceintes à flux laminaire par contre permettent au chirurgien d'opérer dans une atmosphère remarquablement propre. Mais les coûts de tels systèmes sont trop élevés pour notre pays en développement.

Néanmoins, comme l'a démontré cette étude, le classique conditionnement d'air reste aussi performant à condition de fonctionner normalement.

Dans notre contexte, à défaut de disposer d'un système ultra-performant de traitement de l'air nous pouvons nous donner les moyens de respecter les règles d'hygiène au bloc afin de limiter leur contamination. Mais il nous a été donné de constater de nombreux dysfonctionnements quant aux comportements, aux circulations du personnel, des malades, des matériels et des déchets.

Les principaux dysfonctionnements observés sont :

1 au niveau du personnel (infirmiers, panseurs, étudiants, CES) :

3 une absence de changement de tenue ou même une tenue de ville en salle d'opération ; or le port de la tenue complète réglementaire au bloc est indispensable pour limiter la contamination aérienne. **Mitchell** et **Hunt [143]** ont montré par exemple dans leur travaux l'intérêt du masque facial comme barrière pouvant empêcher la dissémination des bactéries provenant du nez ou de la bouche.

3 des sorties trop fréquentes de la salle d'intervention en laissant les portes ouvertes. Ces nombreux déplacements favorisent la remobilisation des germes à partir des surfaces inertes et l'entrée de particules surtout si la salle est en dépression. **Zourbas** et **coll [201]** ont montré qu'au moment de la mobilisation du scalytique et de la jambe du malade, il y a libération dans l'environnement d'un nombre important de petites et grosses particules (8 800 particules).

Il existe un risque certain de contamination aérienne liée à ces mouvements.

Par ailleurs, il n'est pas rare de rencontrer le personnel en tenue de bloc dans la cours de l'hôpital malgré l'interdiction formelle du Directeur du CHU.

{ au niveau des patients :

3 une tenue et une préparation non adéquates (pas de douche pré-opératoire avec parfois déshabillage au bloc).

{ au niveau du matériel et des déchets :

3 une circulation non conforme des matériels souillés et des déchets (pas d'emballage, croisement avec des matériels propres).

Tous ces facteurs favorisent l'émergence des infections nosocomiales.

## **† Répartition des prélèvements par bloc opératoire et par**

**type de chirurgie** : La grande majorité des prélèvements a été réalisée au bloc de chirurgie (70%) surtout dans les salles de chirurgie propre (60%) (Tableau I). Cette répartition est le fait de l'échantillonnage obtenu par tirage au hasard.

## † **Caractéristiques des patients opérés** : les opérés dans leur

grande majorité (86,1%) sont des adultes jeunes présentant ainsi peu de risque d'infections nosocomiales (Tableau II).

Mais **Yangni-Angate et coll [199]** ont démontré le contraire. En effet ils ont montré que le taux d'infections post-opératoires est plus élevé dans cette tranche d'âge.

Les femmes représentent 58,3% de l'effectif. Cette prédominance du sexe féminin s'explique par des prélèvements effectués aussi dans le bloc de gynécologie obstétrique (17,5%). (Tableau I).

Le sexe n'est pas connu comme facteur de risque d'infections post-opératoires **[85]**.

Aucun facteur de risque infectieux lié au patient n'a été retrouvé dans les 78% des effectifs et 60% des patients ont un score ASA égal à 1 (Tableaux III et IV). Il s'agit de patients en bonne santé ce qui limite les risques d'infections post-opératoires. Le souci des chirurgiens de corriger les troubles avant

l'intervention (anémie, dénutrition...) peut militer en faveur de ce meilleur score.

### **+ Période pré-opératoire :**

{ La durée du séjour pré-opératoire est dans 71,4% des cas inférieure ou égale à 24 heures. Cette durée d'hospitalisation aussi brève limite l'acquisition d'une flore hospitalière.

{ La dépilation de la zone opératoire a été faite chez plus de la moitié des patients (68,6%) par rasage dans 100% des cas ; la plupart du temps le matin de l'intervention ou juste avant lorsque celui-ci a été omis.

Or le rasage réalisé trop près de l'intervention est source de contamination de la plaie opératoire par libération de germes entraînés par le décollement des squames et la vidange des bulbes pileux d'après les travaux de **Simmons**. [178].

### **+ Description de l'intervention :**

{ Les interventions pratiquées sont aseptiques dans plus de la moitié des cas (Tableau V). Dans ce type d'intervention le

risque infectieux est inférieur à 5% d'après **Simeu et coll. [177]**.

La durée de lavage chirurgical des mains est presque toujours inférieure à 5 minutes (87,5%) (Tableau VI) et s'effectue sans brossage (lavage simple) dans 70% des cas (Tableau VII).

L'absence de brosses chirurgicales est souvent évoquée pour justifier cette attitude.

Nous avons observé que 9,4% des chirurgiens ne se sont pas lavés les mains avant l'intervention, ce qui est tout à fait inadmissible.

Pourtant les CDC [43] recommandent un temps de lavage chirurgical des mains d'au moins 5 à 8 minutes et toujours associé à un brossage. Cela permet de réduire au minimum la flore transitoire (composée de bactéries à Gram négatif) et de supprimer les bactéries permanentes (bactéries à Gram positif).

La polyvinyl pyrrolidone iodée (PROVIODINE IODEE\*) est largement utilisée ; mais au bloc de gynécologie le savon en pain (savon de Marseille) est quelques fois d'usage. Ce type de savon n'a qu'une action détergente et a été rendu responsable de contamination [60, 103].

‡ L'opérateur principal est un assistant dans 52% des effectifs (Tableau VIII) et il porte presque toujours une seule paire de gants (dans 97% des interventions). Le port de deux paires de gants par l'équipe chirurgicale est conseillé par le comité technique national des infections nosocomiales de France [50]. Mais dans notre contexte, ce coût supplémentaire pourrait être difficilement supporté par des patients au pouvoir d'achat très limité.

‡ L'anesthésie générale est la technique la plus utilisée (92%) et seulement 8% pour l'anesthésie loco-régionale. Il n'a pas été noté d'anesthésie locale.

Nos résultats concordent avec ceux de **Yeo [200]** qui, dans son bilan d'activités du département d'anesthésie réanimation du CHU de Yopougon, note une proportion de 92,77% pour l'anesthésie générale contre 6,22% pour l'anesthésie loco-régionale et 1,01% pour l'anesthésie locale.

Cette anesthésie générale se fait le plus souvent par intubation (86,5%) avec ou sans respirateur alors qu'on a recours au masque facial dans seulement 2,7% des interventions. Cette tendance a également été constatée par l'auteur précédent.

Par ailleurs, l'anesthésie est pratiquée par des infirmiers anesthésistes dans 56,8% des interventions ; ceux-ci sont beaucoup plus présents au bloc que les médecins.

L'antibioprophylaxie per-opératoire par les bêta-lactamines en monothérapie est de mise dans plus de 60% des interventions et a été administrée de façon curative dans 18,2% des cas.

Cette antibiothérapie a sa place dans notre environnement, à condition de respecter ses indications qui sont codifiées. En effet, elle s'adresse à la chirurgie « propre » où le risque infectieux est faible, ainsi qu'à la chirurgie « propre contaminée » où elle aide à réduire l'incidence des infections de façon significative. L'antibiothérapie est administrée à des fins thérapeutiques dans les chirurgies dites « contaminées » où « sales ».

**Ahnou** et **coll [2]** ont observé dans leur étude que le taux d'infections post-opératoires diminue considérablement lorsqu'ils appliquent cette stratégie d'antibioprophylaxie et concluent que « l'antibiothérapie systématique de couverture doit être proscrite ».

Dans 63,9% des interventions, 5 à 10 personnes sont présentes en salle d'opération (Tableau XI) et cela n'est pas sans effet sur l'aérobiocontamination comme le montrent les travaux de **Fitzgerald et coll [74]** à savoir que le nombre de particules isolées dans l'air est proportionnel au nombre de personnes présentes au bloc. Cet effectif pléthorique dans les

salles est le plus souvent dû à la présence d'étudiants en médecine ou d'élèves infirmiers.

{ Deux cas de suppurations post-opératoires ont pu être identifiés et documentés :

3 un cas après une ostéosynthèse du fémur, suite à une fracture par accident de la voie publique, réalisée en salle de chirurgie orthopédique. Les prélèvements effectués ont permis d'isoler les germes suivants : *Enterobacter cloacae*, *Staphylococcus aureus* Méti<sup>R</sup>.

3 un cas après une appendicectomie faite en urgence ; pour ce cas des prélèvements n'ont pas été effectués faute de moyen.

Au terme de cette étude descriptive, il ressort que les facteurs de risque liés aux opérés sont dans l'ensemble minimisés et insuffisamment documentés et ceux liés à

l'intervention concernent l'insuffisance d'application des mesures d'hygiène au bloc opératoire et tout ceci dans une architecture défailante.

## † Description des résultats des prélèvements :

‡ Taux de positivité des cultures :

Au bloc de chirurgie et de gynécologie-obstétrique

**3** en chirurgie propre, les taux les plus élevés de cultures positives s'observent au niveau des mains du personnel

(82,5% au bloc de chirurgie et 50% au bloc de gynécologie-obstétrique) et au niveau de l'environnement (69% au bloc de chirurgie et 75% au bloc de gynécologie-obstétrique). (Figures 1 et 2)

**3** en chirurgie « sale », par contre, le taux de positivité des cultures restent élevés quels que soient les sites de prélèvements. (Figures 3 et 4)

Au bloc de chirurgie de spécialités où il est pratiqué des interventions polyvalentes, les plus forts taux des cultures

positives se situent au niveau des mains et de l'environnement comme en chirurgie propre. (Figure 5)

Le niveau de contamination bactérienne est donc plus important au niveau des mains et de l'environnement en chirurgie propre et prédomine sur tous les sites en chirurgie sale. Cela s'explique par le caractère même des chirurgies pratiquées et des mesures d'hygiène prises dans ces deux types de salles. Les salles de chirurgies propres sont plus souvent nettoyées (bionettoyage entre chaque intervention et en fin de programme opératoire).

{ Il s'agit en général d'une flore monomorphe comme le montre le tableau XII (un seul type de germes sur un même site de prélèvement) ; néanmoins le polymorphisme est plus important sur les mains et dans l'environnement.

L'insuffisance d'application des mesures d'hygiène sur ces sites peut expliquer cette situation.

{ Une large prédominance des bactéries à Gram positif est observée (Tableaux XIII, XIV, XV, XVI). Nos résultats concordent avec ceux de **Lejeune et coll [128]** qui ont également prélevé en chirurgie propre, septique et polyvalente. Ces auteurs ont relevé une prédominance de *Bacillus* (36,73%) et de cocci Gram positif (47,96%) dans pratiquement les mêmes

proportions que dans notre étude. Les *Bacillus* ou flore sporulée se retrouvent avec prédilection dans l'environnement et sur l'équipement des blocs opératoires. En effet, c'est une flore normale de l'environnement qui peut se retrouver sur l'équipement par sédimentation. Les cocci Gram positif, quant à eux, sont souvent isolés sur les mains du personnel ; mais on les retrouve aussi dans l'environnement.

Les Staphylocoques sont des germes cutanés qui peuvent se retrouver dans l'environnement par contamination humaine. **Scheibel [176]** dans ces travaux a également mis en évidence

une forte proportion de cocci Gram positif (*S. aureus* et *epidermidis*) dans l'air du bloc, témoignant ainsi d'une contamination humaine.

**Heinemann et Moens [95]** ont eux aussi isolé dans l'air de plusieurs salles d'opération une grande majorité de cocci Gram positif ainsi que des bacilles Gram positif et négatif.

Les espèces à Gram négatif isolées dans notre étude appartiennent aux genres *Klebsiella*, *Acinetobacter*, *Pseudomonas*, *Flavobacterium*. Ces germes opportunistes ont été également mis en évidence par **Lejeune et coll [128]**.

On retrouve ces germes, surtout en salle de chirurgie septique, sur l'équipement et même sur les mains du chirurgien (Figures 9, 11, 13). L'insuffisance de nettoyage-désinfection de l'environnement associée à une mauvaise qualité du lavage des mains du chirurgien pourrait expliquer cette situation. En effet, les colonies de bactéries à Gram positif, isolées sur les mains des chirurgiens ont été comptées dans 94,2% des cas.

Les chirurgiens pratiquent plutôt un lavage hygiénique qu'un lavage chirurgical des mains. Le lavage chirurgical débarrasse les mains de toute cette flore à Gram positif et négatif tandis qu'un lavage hygiénique la réduit. Dans 5,8% des cas les colonies n'ont pu être comptées ; ce qui permet de dire que le lavage n'a été ni hygiénique ni chirurgical.

L'absence de brosses de lavage chirurgical des mains qui permettraient de décrocher les bactéries ainsi que l'utilisation de solutions antiseptiques, souvent trop vieilles et diluées (n'ayant plus d'action bactéricide) donc pouvant être colonisées par des bacilles Gram négatif, peuvent être incriminées.

Au bloc de gynécologie-obstétrique où les chirurgiens se lavent les mains avec du savon en morceaux (savon de Marseille) servi tous les matins, il n'a pas été isolé de germes à Gram

négatif sur les mains ; cela confirme la plausibilité d'une contamination bactérienne des antiseptiques utilisés dans les autres blocs.

Par ailleurs, on remarque que dans les salles de chirurgies gynécologiques propres comme septiques, le rapport Cg<sup>+</sup>/Bg<sup>-</sup> est en faveur des bacilles Gram négatif (Tableau XV).

La diffusion de germes, à travers des portes souvent grandes ouvertes de la salle septique vers la salle propre qui lui fait face,

peut expliquer cette situation. En effet, la salle n°1 (cf schéma page 66) normalement prévue pour les interventions programmées est actuellement utilisée pour les interventions d'urgence car la salle réservée à cet effet n'est pas fonctionnelle ; si bien que les deux types de chirurgie (propre et sale) s'effectuent dans le même secteur.

Ce phénomène de diffusion de germes a été observé par **Mzoughi et coll [149]** en milieu hospitalier à Sousse en Tunisie. Le service de réanimation de cet hôpital constituait un véritable réservoir à partir duquel des souches de *S. aureus* Méti<sup>R</sup> diffusent dans les autres services. En effet, après déménagement de la réanimation chirurgicale, le réservoir de souches multirésistantes a disparu, entraînant une forte diminution

du pourcentage de souches résistantes dans l'ensemble de l'hôpital.

Nos blocs opératoires ont ainsi un profil de contamination non loin de celui d'un environnement élargi au regard des travaux du **Ducel** et **Rudler [60]**. Ces auteurs ont effectué un ensemble de prélèvements sur les murs et le sol des chambres d'un hôpital ; les germes qu'ils ont identifiés sont pratiquement les mêmes que ceux de notre étude. L'enceinte

de nos blocs est donc comparable à l'environnement extérieur à cause de la grande souillure observée.

#### ✦ Niveau de résistance des bactéries :

✦ Au niveau des Staphylocoques : on note 14,2% de souches de *Staphylococcus aureus* Méti<sup>R</sup> et 22,7% de *Staphylococcus* coagulase négative Méti<sup>R</sup> (Tableau XVII).

L'émergence de ces souches de Staphylocoques Méti<sup>R</sup>, responsables d'épidémies nosocomiales, est décrite dans plusieurs publications [16, 20, 106, 180, 193].

Cette résistance due à une production de pénicillinases est croisée avec toutes les bêta-lactamines.

La résistance à la gentamycine (Genta<sup>R</sup>) est de 8,3% pour les *Staphylococcus aureus* et 14,3% pour les Staphylocoques coagulase négative (Tableau XVIII). Cette résistance s'étend à tous les aminosides. Les souches de Staphylocoques à la fois Méti<sup>R</sup> et Genta<sup>R</sup> sont dites multirésistantes. Le tableau XXVIII nous montre que la plupart des Staphylocoques Méti<sup>R</sup> sont multirésistantes.

Leur résistance vis à vis des macrolides est élevée et deux souches MLSb ont même été identifiées (Tableaux XIX et XXVII). Il s'agit d'une résistance inductible à l'érythromycine qui s'étend à tous les autres macrolides.

En revanche ces souches présentent une résistance nulle à la vancomycine (Tableau XXI). **Joly-Guillou [106]**, par contre, montre que les Staphylocoques Méti<sup>R</sup> présentent une sensibilité diminuée à la vancomycine.

La répartition des Staphylocoques multirésistantes selon les sites (Tableau XXVIII) montre que l'environnement (air et sol) constitue le point potentiel de contamination (53,8%) avec pour corollaire une contamination de l'équipement (30,8%) du fait de la sédimentation. Cette contamination intéresse tous les blocs opératoires notamment celui de chirurgie avec ses salles d'urologie et d'urgence.

{ Au niveau des Entérobactéries : elles sont classées en quatre groupes selon leur résistance naturelle mais trois groupes ont été ici isolés.

**3** Groupe 1 : *Escherichia coli* : ils ont une résistance peu élevée aux céphalosporines (Tableau XXII). C'est une espèce habituellement sensible aux 7 groupes de  $\beta$ -lactamines par absence de production de  $\beta$ -lactamase naturelle, sauf une Céphalosporinase de bas niveau ou une Pénicillinase résistant aux inhibiteurs des  $\beta$ -lactamases.

**3** Groupe II : *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca* : leur niveau de résistance aux céphalosporines est très élevé mais ces germes restent plus sensibles à celles de la troisième génération (Tableau XXII).

Ce groupe est caractérisé par la production naturelle d'une  $\beta$ -lactamase (Pénicillinase) chromosomique à large spectre constitutive et à bas niveau, inhibée par l'acide clavulanique. Ils sont donc naturellement résistants aux amino et carboxy-pénicillines.

**3** Groupe III : *Enterobacter cloacae*, *gergoviae*, *agglomerans*, *sp* : ils présentent eux aussi une résistance très élevée aux céphalosporines mais restent sensibles à celles de la troisième génération.

Ce groupe est également caractérisé par la production naturelle et à bas niveau de  $\beta$ -lactamase chromosomique inactivant surtout les céphalosporines. Ils ont donc une céphalosporinase naturelle.

Ces Entérobactéries restent sensibles dans l'ensemble aux aminosides (Tableau XXIII), aux fluoroquinolones et aux polypeptides (Tableau XXV).

Deux souches d'Entérobactéries productrices de  $\beta$ -lactamase à spectre élargi (BLSE) ont été isolées dans l'environnement (sol) de la salle d'urologie. Ce sont des enzymes qui hydrolysent les céphalosporines de troisième génération.

Elles sont préoccupantes du fait de leur support plasmidique leur permettant de disséminer entre différentes espèces. Elles sont souvent responsables d'épidémies nosocomiales [16, 38, 106].

{ Au niveau des *Pseudomonas aeruginosa* ou bacilles pyocyaniques : ils présentent une bonne sensibilité à tous les antibiotiques testés avec même une résistance nulle vis à vis de la ceftazidime et de l'imipenem (Tableau XXVI). Il s'agit de souches sauvages. De même une étude multicentrique effectuée par **Thabaut [187]** en France en 1995 a montré la ceftazidime comme étant la  $\beta$ -lactamine la plus active avec un bas pourcentage de résistance.

{ Au niveau des *Acinetobacter* : ils sont naturellement multirésistants. Il s'agit d'une multirésistance aux  $\beta$ -lactamines et aux aminoglycosides par production de  $\beta$ -lactamases et d'enzymes modifiant les aminoglycosides.

Ce sont des bactéries ubiquitaires qui peuvent être responsables d'infections graves dans les services de chirurgie et les unités de soins intensifs [15, 66].

La présence de marqueurs de haut niveau de résistance dans l'environnement des blocs opératoires témoigne de l'hygiène déficiente des locaux. Il se pose alors le problème du bionettoyage et de la désinfection de ces blocs.

On est tenté de remettre en cause la qualité du nettoyage réalisé en fin de programme opératoire puisque les prélèvements ont été

effectués après celui-ci. La désinfection quant à elle se fait une fois par mois, hors présence humaine, par aérosolisation. Un contrôle qualité de cette désinfection s'est avéré satisfaisant. **Lejeune et coll [128]**, dans leur étude sur l'efficacité de la désinfection dite terminale (par aérosol), font le même constat. En effet, les prélèvements réalisés après nettoyage/désinfection et après désinfection terminale montrent que le niveau de contamination est faible après diffusion dans l'atmosphère d'un produit actif qu'après application d'une solution désinfectante détergente.

Ces auteurs ont montré que l'emploi de cette solution peut mobiliser les bactéries de leur support et les « revivifier », et de plus, ladite solution doit pouvoir être appliquée de façon homogène pour

un meilleur résultat. Par contre, l'aérosolisation élimine le facteur humain et permet une répartition homogène du produit et donc d'atteindre tous les sites microbiens potentiels.

Le procédé de désinfection par l'émission d'un aérosol et sa diffusion par voie atmosphérique apparaît comme un procédé efficace de désinfection des surfaces qu'il conviendrait de réaliser plus fréquemment dans nos blocs opératoires.

Il ne faut pas non plus oublier la pression de sélection que peut exercer une antibiothérapie abusive et non contrôlée dans

l'émergence de souches résistantes. C'est pourquoi à côté des mesures d'hygiène du milieu, une antibioprophylaxie doit être faite tenant compte de la classe de contamination des interventions selon des protocoles précis et régulièrement réévalués [199] (Annexes 5 et 5 bis).

# RECOMMANDATIONS

La prévention des infections nosocomiales dans nos

unités chirurgicales nécessite une approche plurielle :

#### ✦ Au niveau de l'architecture des blocs opératoires

Nous préconisons de façon générale une réhabilitation architecturale de ces blocs afin qu'ils puissent répondre aux normes réglementaires quant aux revêtements muraux et du sol, à l'agencement des différentes salles, aux systèmes de ventilation et de filtration de l'air. Les systèmes tels que le flux laminaire et le plafond filtrant sont très efficaces mais trop coûteux ; le classique conditionnement d'air reste aussi efficace pour autant qu'il fonctionne normalement.

Les blocs de spécialités chirurgicales et de gynécologie-obstétrique sont particulièrement concernés. Le premier ne reflète pas du tout l'architecture d'un bloc opératoire et le second a actuellement son secteur septique non fonctionnel si bien que les interventions propres comme sales se déroulent dans le même secteur.

#### ✦ Au niveau du personnel soignant et des malades

{ le personnel soignant en général doit :

- 3 respecter les tenues pour pénétrer en zone protégée : tenue de bloc, coiffe, masque, surchaussures
- 3 respecter les procédures d'entrée dans la zone protégée avec lavage simple des mains pour éliminer les souillures et contaminations antérieures
- 3 éviter de faire pénétrer des objets personnels au bloc (revues, livres, journaux...)
- 3 éviter les présences inutiles, les déplacements inopportuns et les bavardages
- 3 fermer les portes des salles d'opérations
- 3 respecter le changement de tenue (tenue hospitalière, changement de chaussures) à la sortie du bloc

{ l'opérateur doit :

- 3 établir des protocoles écrits et respectés de lavage chirurgical des mains avec des solutions antiseptiques efficaces et des brosses afin d'obtenir un lavage de qualité

{ les malades :

- 3 leur entrée au bloc opératoire doit être organisée en collaboration avec les services de soins (préparation

cutanée avec une douche la veille de l'intervention et dépilation de préférence par tondeuse ou crème dépilatoire de la zone à opérer)

3 un délai suffisant entre deux patients opérés doit être prévu pour effectuer les procédures de nettoyage et de désinfection et favoriser le renouvellement de l'air.

✦ Au niveau du matériel propre, souillé et des déchets

3 respecter la circulation établie pour chaque type de matériel

3 approvisionner en début d'intervention les salles en matériel pour éviter les allées et venues

✦ Au niveau du personnel chargé de l'entretien

3 établir des fiches techniques pour l'entretien des salles garantissant leur propreté

3 utiliser des guides de bionettoyage selon les zones (Annexes 6 et 6 bis)

3 effectuer une désinfection par aérosol plus fréquente

**[116]**

**3** effectuer un contrôle régulier des installations de traitement de l'air avec vérification périodique du niveau de contamination de l'air et des circuits.

**+** Au niveau du Comité de Lutte contre les Infections Nosocomiales (CLIN) du CHU de Treichville

{ améliorer les pratiques des professionnels de santé (médecins, infirmiers) et autres (personnel d'entretien) en effectuant des audits (ressources et pratiques) ; par exemple : audits de lavage des mains, de bionettoyage (Annexes 7, 8, 9 et 10) [44].

{ effectuer des prélèvements microbiologiques de l'environnement (air, surfaces...) des blocs opératoires avec le concours du laboratoire de microbiologie.

Ces prélèvements sont indiqués :

**3** en contrôle de routine de façon régulière  
(1 fois/trimestre)

**3** pour la validation d'un protocole de nettoyage (en cas de changement de produit, d'équipe de nettoyage)

### 3 en situation d'épidémie ou d'enquête épidémiologique.

Les résultats seront comparés à des valeurs seuils (Annexes 11, 12, 12 bis et 13).

↳ établir un système de surveillance de ces infections comme le font d'autres pays [27, 32, 168, 175, 186, 195].

Le laboratoire de bactériologie doit tenir une place déterminante dans cette lutte comme élément d'alerte

↳ établir un programme d'IEC (Information, Education, Communication) pour le personnel soignant et d'entretien car la lutte contre l'infection nosocomiale ne peut être dissociée des problèmes de formation et d'information.

# CONCLUSIONS

Il ressort de cette étude sur l'écosystème bactérien des blocs opératoires du CHU de Treichville les résultats suivants :

Ⓜ 70% des prélèvements ont été réalisés au bloc de chirurgie et 60% en chirurgie propre.

Ⓜ 70% des chirurgiens effectuent un lavage simple des mains sans brossage et 87,5% de ces lavages sont inférieurs à 5 minutes ; 9,4% des chirurgiens ne se sont pas du tout lavés les mains.

Ⓜ 78,8% des patients opérés ne présentent pas de facteurs de risques infectieux.

Ⓜ L'antibioprophylaxie se fait à l'amoxicilline dans 61,3% des interventions.

Ⓜ Un effectif de 5 à 10 personnes est couramment retrouvé en salle d'opération dans 63,9% des cas.

Ⓜ Les prélèvements bactériologiques réalisés ont permis d'identifier l'écosystème bactérien qui contient :

⊕ 70,67% de germes saprophytes (*Bacillus*, *Micrococcus*)

⊕ 29,33% de germes potentiellement pathogènes dont 14,83% de cocci Gram positif (3,58% de *Staphylococcus aureus*, 11,25%

de Staphylocoques coagulase négative) et 14,5% de bacilles Gram négatif parmi lesquels :

24,9% d'entérobactéries avec les genres *Escherichia*,  
*Enterobacter*, *Klebsiella* ;

29,6% d'autres bacilles Gram négatif avec les genres  
*Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Flavobacterium*.

Ces germes se répartissent avec prédilection sur les mains du personnel et au niveau de l'environnement notamment dans l'air posant ainsi le problème du manu portage et de l'aérobiocontamination.

L'étude de la sensibilité de ces souches aux divers antibiotiques a permis de mettre en évidence :

Ⓜ 2 souches d'Entérobactéries productrices de bêta-lactamases à spectre élargi (BLSE) au niveau de l'environnement.

Ⓜ 14,2% de *Staphylococcus aureus* Méti<sup>R</sup> et 22,7% de Staphylocoques coagulase négative Méti<sup>R</sup>.

Les taux les plus élevés de multirésistance s'observent dans

l'environnement (53,8%) surtout dans l'air des blocs opératoires avec une prédilection pour le bloc de chirurgie notamment dans les salles d'urgence et d'urologie.

La présence de ces marqueurs de haut niveau de résistance dans l'environnement pose ici la problématique de la décontamination des blocs opératoires par un nettoyage de meilleure qualité et une désinfection par aérosolisation plus fréquente.

L'application plus rigoureuse des règles d'hygiène au bloc et une antibioprophylaxie plus maîtrisée devraient pouvoir contribuer à faire baisser cette contamination [8].

La surveillance des infections d'origine hospitalière doit être une priorité pour les hôpitaux [192, 202].

Il serait intéressant que cette étude soit le point de départ d'un programme d'action avec l'élaboration et la mise en place effective d'un plan d'hygiène pour nos hôpitaux par le biais du comité de lutte contre les infections nosocomiales surtout dans les services à risque tels que la chirurgie afin d'aboutir à une amélioration de la

qualité des soins et, par voie de conséquence, à des économies de santé.

De plus dans un proche avenir l'on arrivera certainement au niveau de l'hôpital à un concept client-fournisseur où les médecins, fournisseurs de soins, auraient obligation d'une prestation de qualité et les patients, clients, une exigence de qualité de soins.

# REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1 - ACAR J, BOLVIN M, CAZAR G, MAUNAS Y, TANCREDE C, VILAIN R. Contrôle de l'infection en salle d'opération. *Concours Med* 1981, 103 (1) : 77-81.
- 2 - AHNOUX A, COULIBALY A, KENDJA KF, KOUADIO K, KANGA MJB, DOSSO M, TURQUIN H, ECHIMANE FA, EHUA SFK, BAKASSA T, VARLET G, YANGNI-ANGATE A. L'antibioprophylaxie dans un service de chirurgie générale en milieu

- africain : étude préliminaire de 120 cas au CHU de Treichville. *Publication Med Afr* (124) : 38-41 .
- 3 - **ANDERSON B, LIDGREN L, SCHALEN C, STEEN A.** Contamination of irrigation solutions in a operating theatre. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1984 ; 5 (7) : 339-341.
  - 4 - **ANDREU G.** Transfusion et infections post-opératoires. *Transf Clin Biol* 1994 ; 1 (3) : 231-236.
  - 5 - **ARCHIBALD LK, RAMOS M, ARDUINO MJ, AGUERO SM, DESEDA C, BANERJEE S, JARVIS WR.** *Enterobacter cloacae* and *Pseudomonas aeruginosa* polymicrobial bloodstream infections traced to extrinsic contamination of a dextrose multidose vial . *The J Ped* 1998 ; 133 (5) : 640-644.
  - 6 - **ARENAS JIMENEZ D, SANCHEZ PAYA J, GONZALES C, RIVERA F, ANTOLIN A.** Audit on the degree of application of universal precautions in a haemodialysis unit. *Nephrol Dial Trans* 1999 ; 14 (4) : 1001-1003.
  - 7 - **ASTAGEAU P, BLECH MF, BRANGEER B, BUSSY, MALGRANGE V, GAYET S, GOLLIOT F, PARNEIX P, RASPILLER MF, SAVEY A, C.CLIN (INTER RÉGION OUEST).** Surveillance des infections du site opératoire. Rennes : C.CLIN, 2000.
  - 8 - **AUBERT M, VILAIN R, NOTO R, WEBBER B.** Politique de l'antibiothérapie dans un « service sept-asept ». *Ann Anesth Fr* 1974 ; 15 : 187-190.
  - 9 - **AUBY JM.** La responsabilité de l'hôpital en cas d'infection nosocomiale. *J Med Légale Droit Med* 1993 ; 36 (7-8) : 405-414.
  - 10 - **AVRIL JL, CARLET J.** Aux origines de la lutte contre les infections nosocomiales In : Les infections nosocomiales et leur prévention. Bargue (France) : *Ellipses*, 1998 : 33-35 .
  - 11 - **AYLIFFE GAJ, PLATT RICHARD, KAISER ALLEN B.** Role of the environment of the operating suite in surgical wound infection. *Rev Infect Dis* 1991 ; 13 (10).
  - 12 - **BACH A, EBERHARDT H, FRICK A, SCHMID H, BOTTIGER BW, MARTIN E.** Efficacy of silver-coating central venous catheters in reducing bacterial colonization. *Crit Care Med* 1999 ; 27 (3) : 515-521.
  - 13 - **BEUCAIRE G.** Infections nosocomiales en réanimation. *La Presse Med* 1998 ; 27 (20) : 988-990.
  - 14 - **BEN HASSEN A, BEN ABDALLAH T, KAMOUN A, FENDRI C, BENALGIA S, MATRI A, BEN REDJEB S.** Infections nosocomiales à *Staphylococcus aureus* en milieu de réanimation médicale (1985-1989) à Tunis. *Bull Soc Path Exot* 1992 ; 85 (4) : 271-275.
  - 15 - **BEN HASSEN A, VAN DER MEE MARQUENTIN, GUEDIRA S, BOUABDALLAH F, HOUSSIA M, ENNIGROU S, BEN HAMIDA A, AUDURIER A, BEN REJBEB S.** Profil épidémiologique des souches d'*Acinetobacter baumannii* isolées au cours d'une épidémie en réanimation chirurgicale. *Ann Biol Clin* (Paris) 1995 ; 53 (9) : 491-497.

- 16 - **BEN REDJEB S, BORG M, BOYE CSB, DOSSO M, ODUGBENI T, DUPARD S, ACAR J.** Multi - resistant bacteria in blood stream isolates from African countries. 39 th ICAAC, San Francisco September 26-29, 1999.
- 17 - **BENOMAR S, HABZI A, LAHBABI S, BELLABES H, MDAGHRI N, BENBACHIR M.** L'infection nosocomiale en unité de soins intensifs pédiatriques et de néonatalogie : A propos de 55 cas. *Ann Ped* 1999 ; 46 (3) : 155-161.
- 18 - **BERCAULT N, LINASSIER P.** Intérêt de l'isolement septique pour diminuer l'acquisition de bactéries multirésistantes en réanimation. Conséquence sur l'incidence des infections nosocomiales. *La Rev Med Intern* 1999 ; 20 (1) : 86-87.
- 19 - **BERGMANS DCJJ, BONTEN MJM, VAN TIEL FH, GAILLARD CA, VAN DER GEEST S, WILTING RM, DE LEEUW PW, STOBBERINGH EE.** Cross-colonisation with *Pseudomonas aeruginosa* of patients in an intensive care unit. *Thorax* 1998 ; 53 (12) : 1053-1058.
- 20 - **BERGOGNE-BEREZIN E.** Les infections nosocomiales : Nouveaux agents, incidence, prévention. *La Presse Med* 1998 ; (3) : 5-14.
- 21 - **BERGOGNE-BEREZIN E.** Pression de sélection et résistance bactérienne à l'hôpital. *La Presse Med* 1998 ; 27(3) : 5-14.
- 22 - **BERROUANE Y.** Epidémies nosocomiales : intérêt et limites des prélèvements dans l'environnement. *Ann Biol Clin Paris* 1998 ; 56 (5) : 523-524.
- 23 - **BERROUANE Y, DAUDENTHUN I, RIEGEL B, EMERY MN, MARTIN G, KRIVOSIC R.** Early onset pneumonia in neurosurgical intensive care unit patients. *The J. Hosp Infect* 1998 ; 40 (4) : 275-280.
- 24 - **BEYTOUT D.** Infections nosocomiales bactériennes. *La Rev Prat* 1989 ; (26) : 1379-1380.
- 25 - **BEZZAOUCHA A, MAKHLOUF F, DEKKAR N, LAMDJADANI N.** Prévalence des infections nosocomiales au centre hospitalo-universitaire de Bab El Oued-Alger. *Med et Mal Infect* 1994 ; 24 (2) : 96-101.
- 26 - **BIENTZ M, GAYET S, BLECH M.F.** Les règles générales, de la prévention de l'infection dans les greffes d'organes, de moelle et de la chirurgie prothétique. Le risque infectieux, sa prévention dans les greffes d'organes, de moelle et la chirurgie prothétique. *Agressologie* 1992 ; 33 (NS2) : 73-76.
- 27 - **BINGEN E, DENAMUR E, LAMBERT-ZECHOVSKI N, ELION J.** Apport du typage moléculaire dans la surveillance des infections nosocomiales : expérience en milieu hospitalier pédiatrique. *La Presse Med* 1992 ; 21 (32) : 1504-1506.
- 28 - **BISSAGNENE E, MOREAU J, COULIBALY M, KAKOU A, WEHBI M, TAGLIANTE SARACINO J, ODEHOOURI K, KADIO A.** Tétanos à porte d'entrée chirurgicale : infection nosocomiale. *Med Afr Noire* 1988 ; 35 (5) : 385-387.
- 29 - **BITY SERGE.** Ecosystème bactérien en réanimation. Thèse Med. Abidjan 1997.

- 30 - **BOCQUET JP, MANTZ JM, LEPOUTRE A, AUQUIER L.** Les aspects socio-économiques et juridiques des infections nosocomiales. *Bull Acad Nat Med* 1993 ; 177 (5) : 739-747.
- 31 - **BONE RC.** How gram-positive organisms cause sepsis. *J of Crit Care* 1993 ; 8 (1) : 51-59.
- 32 - **BOUKADIDA J.** Les marqueurs épidémiologiques bactériens : base d'investigation des infections nosocomiales et communautaires. *Tunisie Med* 1995 ; 73 (1) : 3-6.
- 33 - **BOUTTE P, BERARD E, HAAS H, LUC F, ROGER PM, MARIANI R.** L'infection néonatale nosocomiale dans une unité de réanimation pédiatrique et une unité d'élevage. *Pédiatrie* 1990 ; 45 : 889-893.
- 34 - **BRICAIRE F, SOLLET JP, RICOME JL.** Ceftriaxone-amikacine versus ceftriaxone-péfloxacin dans les infections nosocomiales en réanimation. *Med Mal Trop* 1991 ; 21 (10) : 638-643.
- 35 - **BRUNET F, VAXELAIRE JF, LANORE JJ, MIRA JP, GIRAUD T, DHAINAUT JF, MONSALLIER JF.** Intérêt de l'aztréonam dans le traitement des infections sévères en réanimation dues à un bacille à Gram négatif. *Essai thérapeutique* 1991 ; 21 : 271-276.
- 36 - **BUENO CAVANILLAS A, DELGADO RODRIGUEZ M, LOPEZ LUQUE A.** Influence des infections nosocomiales sur le taux de mortalité dans un service de réanimation. *Crit Care Med* 1994 ; 22 (1) : 55-60.
- 37 - **BURKET JS, BARTLETT RH, VANDER HYDE K, CHENOWETH CE.** Nosocomial infections in adult patients undergoing extracorporeal membrane oxygenation. *Clin Infect Dis* 1999 ; 28 (4) : 828-833.
- 38 - **CABRITA J, OLEASTRO M, LOPES MM, BARROS R, PERES I, PIRES I.** Molecular epidemiologic analysis of multiresistant *Klebsiella pneumoniae* isolates from a pediatric hospital. *Clin Microbiol Infect* 1999 ; 5 (2) : 109-112.
- 39 - **CAILAR J.** Utilisation du matériel à usage unique et des filtres bactériologiques en anesthésie et en réanimation respiratoire. *Ann Anesth Fr* 1972 ; 13 : 427-428.
- 40 - **CAMPBELL JR, ZACCARIA E, MASON EO JR, BAKER CJ.** Epidemiological analysis defining concurrent outbreaks of *Serratia marcescens* and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a neonatal intensive-care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998 ; 19 (12) : 924-928.
- 41 - **CARLET J.** Infections nosocomiales. Le sujet de l'année. *Med Mal Infect* 1994 ; 24 (1) : 12-18.
- 42 - **CARRARETTO A, GAUTHIER D, PARNEIX P.** Etude sur le rythme de décontamination des circuits et des respirateurs utilisant un filtre humidificateur antibactérien antiviral. *Oxymag* 1995-04 (29) : 14-18.
- 43 - **CDC (Centers for Disease Control and Prevention).** Recommandations des CDC pour la prévention des infections du site opératoire. (ISO). Edition 1998.

- 44 - **CENTRE DE COORDINATION DE LA LUTTE CONTRE LES INFECTIONS NOSOCOMIALES C.CLIN-OUEST (INTER REGION OUEST)**. Audits en hygiène hospitalière. Rennes : C.CLIN, Janvier 1999.
- 45 - **CENTRE DE COORDINATION DE LA LUTTE CONTRE LES INFECTIONS NOSOCOMIALES C.CLIN OUEST (INTER REGION OUEST)**. Circulations aux blocs opératoires et précautions d'hygiène. Rennes : C.CLIN, Janvier 1999.
- 46 - **CENTRE DE COORDINATION DE LA LUTTE CONTRE LES INFECTIONS NOSOCOMIALES C.CLIN OUEST (INTER REGION OUEST)**. Recommandations pour les contrôles d'environnement dans les établissements de santé. Rennes : C.CLIN, Octobre 1999.
- 47 - **CHABROL JL, FRAISSE PH, POTTECHER B, FUHRER R, POTTECHER T, PETITJEAN R**. Pneumopathies nosocomiales en réanimation. Partie II : Traitement préventif et curatif. *Cahier d'Anesthésiologie* 1988 ; 37 (2) : 101-105.
- 48 - **CHALE D**. Les déchets hospitaliers : un problème d'actualité. *Inter Bloc* 1995-06 ; 16 (2) : 22-26.
- 49 - **CHOSKY SA, MODHA T, TAYLOR GJS**. Optimisation of ultraclean air : The role of instrument preparation. *J Bone and Joint Surg* 1996 ; 78 (5) : 835-837.
- 50 - **COMITE TECHNIQUE NATIONAL DES INFECTIONS NOSOCOMIALES (C.T.I.N)**. 100 recommandations pour la surveillance et la prévention des infections nosocomiales. *Minist Emp Solid* : Paris 1999 ; 121 p.
- 51 - **CONSEIL SUPERIEUR D'HYGIENE DU MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE ET DE L'ENVIRONNEMENT DU ROYAUME DE BELGIQUE**. Recommandations en matière d'enregistrement des infections nosocomiales. Faculté de Médecine de l'université catholique de Louvain, juillet 1990.
- 52 - **CONSSERON ZERBIB M, ROQUE AFONSO AM, NAAS T, DURAND P, MEYER L, COSTA Y, EL HELALI N, HUAULT G, NORDMANN P**. A control programme for MRSA (methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*) containment in a pediatric intensive care unit : evaluation and impact on infections caused by other micro-organisms. *The J Hosp Infect* 1998 ; 40 (3) : 225-235.
- 53 - **DAL NOGARE AR, NIEDERMAN MS**. Nosocomial pneumonia in the medical and surgical patient : risk factors and primary management. Pneumonia : pathogenesis ; diagnosis, and management. *The Med Clin North America* 1994 ; 78 (5) : 1081-1090.
- 54 - **DABORD J-C, BRION F**. Contrôles microbiologiques des surfaces en milieu hospitalier. *La Nouv Presse Med* 1976 ; 5 (21) : 1349-1352.
- 55 - **DELMEEN**. Problem microorganisms. *Acta Clinica Belgica* 1998 ; 53 (3) : 162-167.
- 56 - **DINGA-BOUDJOUNBA S, BATABOUKILA-MABOULOU P**. Résistance aux antibiotiques de 1368 souches de Sraphylocoques pathogènes isolées à Brazzaville. *Med Afr Noire* 1995 ; 42 (8-9) : 436-439.

- 57 - **DOMART A, BOURNEUF J.** Bloc opératoire. Larousse de la médecine 1990 ; 1 : 132.
- 58 - **DOSSO M.** Documents techniques : antibiotiques. Support de cours, CES de bactériologie-virologie appliquée au diagnostique, 1995.
- 59 - **DUCEL G.** Infections nosocomiales, aspects économiques et juridiques : textes principaux, sélestat , 7 juin 1990.
- 60 - **DUCEL G, RUDLER J.** La prévention des infections à bactéries opportunistes au niveau des unités de soins. Sem Hôp Paris 1976 ; 52 (11) : 703-711.
- 61 - **DUMARTIN C, BRÜCKER G.** Règles de décontamination et de désinfection du matériel médico-chirurgical au bloc opératoire. *Ann Chir* 1995 ; 49 (2) : 173-179.
- 62 - **DURAND GASSELIN J, BLANC J, BOSI C, GARCIA E, GEISLER A, DEMICHELIS C.** Infections nosocomiales : expérience d'un service de réanimation polyvalente. *Hygiène* 1997 ; (1) : 44-48.
- 63 - **DUVAL J, GAUDIN H, LE BOUAR Y.** Enquête sur le danger actuel des bacilles Gram-négatif multirésistants. *Path Biol* 1967, Vol 15 (23-24) : 1217-1221.
- 64 - **EL MOHANDES A, KEISER J, REFAT M, JACKSON B.** (Des aérobies dans la flore fécale d'enfants dans un service de soins intensifs : relation avec l'usage du lait maternel et septicémie. *Am J of Infect Control* 1993 ; 21 (5) : 231-234.
- 65 - **EL-NAGEH MM.** Comment combattre la contagion hospitalière dans le tiers monde. *Forum Mondial de la Santé* 1995 ; 16 : 281-286.
- 66 - **ENNIGROU S, BEN HASSEN E, KSOURI H, CHERIF A, NAJAH N, BEN REDJEB S.** Les infections à *Acinetobacter* en milieu de réanimation chirurgicale. *Tunisie Chir* 1995 ; 4 (1) : 17-19.
- 67 - **ENNIGROU S, BEN REDJERBS, ZOUARI B.** Stratégies de surveillance des infections nosocomiales. *Tunisie Med* 1997 ; 75 (1) : 3-7.
- 68 - **ENNIGROU S, ZOUARI B.** les méthodes d'estimation du coût de l'infection nosocomiale. *Tunisie Med* 1999 ; 77 (10) : 472-477.
- 69 - **EVERETT W, KIPP H.** Epidemiologic observations of operating room infections resulting from variations in ventilation and temperature. *Am J Infect Control* 1991 ; 19 (6) : 277-282.
- 70 - **FAURE P.** Effet barrière du non tissé. *Lyon Pharm* 1991 ; 42 (2) : 157-160.
- 71 - **FELDMANN L, LEGRAS B, BURDIN JC, WEBER M.** Bactériologie et PMSI : estimation des conséquences des infections nosocomiales. Son utilisation dans le management hospitalier et l'évaluation de la qualité des soins. *Ann Med de Nancy et de l'Est* 1994 ; 33 (1) : 41-45.
- 72 - **FELDMANN L, LEGRAS B, BURDIN JC, WEBER M.** Estimation à partir de la bactériologie de l'évolution des infections nosocomiales entre 1989 et 1991 dans un hôpital universitaire. *Path Biol* 1993 ; 41 (10) : 927-930.

- 73 - **FINNSTROM O, ISAKSSON B, HAEGGMAN S, BURMAN LG.** Control of an outbreak of a highly beta-lactam-resistant *Enterobacter cloacae* strain in a neonatal special care unit. *Acta Paediatrica* 1998 ; 87 (10) : 1070-1074.
- 74 - **FITZGERALD RH JR, WASHINGTON JA II.** Contamination of the operative wound orthop. *Clin Am* 1975 ; 6 (4) : 1105- 1114.
- 75 - **FORCADE O.** Pour une application des protocoles d'entretien des locaux au bloc opératoire. *Hygiènes* 1993 (1) : 36-37.
- 76 - **FRAISSE PH, CHABROL JL, POTTECHER B, CORDIER B, POTTECHER T.** Pneumopathies nosocomiales de l'adulte en réanimation . Partie I. : Pathologie et diagnostic. *Cahier d'Anesthésiologie* 1988 ; 36 (7) : 521-525.
- 77 - **FRAJMAN JM, JOUBERT-COLLIN M, DURGEAT S, DUPARC J.** Prophylaxie par le céfotiam (Pansporine) des complications infectieuses post-opératoires en chirurgie orthopédique. *Agressologie* 1991 ; 32 (10) : 467-470.
- 78 - **FROTTIER J, MANTZ JF.** L'infection nosocomiale : aspects cliniques. *Bull Acad Nat Med* 1993 ; 177 (5) : 695-704.
- 79 - **GALOP J, MATILLON J, AMOURETTI M, et al.** Hygiène hospitalière : évaluation et promotion de la qualité des soins. Bloc opératoire : risque infectieux et critère de qualité. *Hygiène* 1995-04/1995-05 ; (9) : 27-64.
- 80 - **GARTNER BK, KAUL H, NEUTZLING AG, SAUTER M, MUELLER LANTZSCH N, KOHLER H.** High prevalence of hepatitis G virus (HGV) infections in dialysis staff. *Nephrol, Dialysis, Transpl* 1999 ; 14 (2) : 406-408.
- 81 - **GAYET P.** Une politique d'hôpital propre. L'hôpital face au risque. *Gestions Hosp* 1994 ; (339) : 650-651.
- 82 - **GAYET S.** Définitions et aspects épidémiologiques. *Soins* 1993 ; (571) : 7-11.
- 83 - **GAYNES R, CULVER D.** (Résistance à l'imipenem de bacilles gram négatif sélectionnés aux Etats UNIS). *Infection Control Hospital Epidemiology* 1992 ; 13 (1) : 10-14.
- 84 - **GEORGE DL, FALK PS, WUNDERINK RG, LEEPER KV JR, MEDURI GU , STEERE EL CORBETT CE, MAYHALL CG.** Ventilator-acquired pneumonia based on protected bronchoscopic sampling respiratory and critical care medicine. *Am J Epidemiol* 1998 ; 158 (6) : 1839-1847.
- 85 - **GIRARD R, MOREAU F, CHOMARAT M, COUILLOUX D, PARENT B, FABRY J.** Les infections nosocomiales dans un centre hospitalier polyvalent : Etude de leur prévalence et des facteurs de risques associés chez 878 patients. *Lyon Med* 1985 ; 253 (7-8) : 215-220.
- 86 - **GOPALAKRISHNAN R, HAWLEY HB, CZACHOR JS, MARKERT RJ, BERNSTEIN JM.** *Stenotrophomonas maltophilia* infection and colonization in the

- intensive care units of two community hospitals :Astudy of 143 patients. *Heart and Lung* 1999 ; 28 (2) : 134 -141.
- 87 - **GOLLIOT F, BAFFOY N, ASTAGNEAU P, et al.** Les infections nosocomiales chez les patients opérés. *Inter Bloc* 1998 ; 17 (4) : 250-253.
- 88 - **GOUIN F, GARRIGUES B.** Infections nosocomiales comme indicateur de la qualité des soins en réanimation. *La Presse Med* 1998 ; 27 (14) : 669-673.
- 89 - **GRANDO J, ETIENNE J., SALORD F.** Relevé épidémiologique des infections nosocomiales. Hôpital Pierre Wertheimer – Lyon 1986-1991. *Neuro-Chir* 1993 ; 39 (6) : 376-379.
- 90 - **GRANDO J, ETIENNE J, SALORD F.** Relevé épidémiologique des infections nosocomiales. *Neuro-Chir* 1993 ; 39 (6) : 376-379.
- 91 - **HAJJAR J, GIRARD R.** Surveillance des infections nosocomiales liées à l'anesthésie. Etude multicentrique. *Ann Fr Réanim* 2000 ; 1 : 47-53.
- 92 - **HALEY RW.** Incidence and nature of endemic and epidemic nosocomial infections. In : Bennett Jv, Brachman PS, eds. Hospital Infections Boston : *Little Brown Co* ; 1992 : 63-108.
- 93 - **HALL JR.** Blood contamination of anesthesia equipment and monitoring equipment. *Anesthesia and Analgesia* 1994 ; 78 (6) : 1136-1139.
- 94 - **HAOND C, TISSOT GUERRAZ F, ALLAOUCHICHE B, BUI XUAN B, DUPERRET S, REVERDY ME, VEDRINNE JM, SEPETJAN M, MOTIN J.** Infections nosocomiales en réanimation. Une année de surveillance portant sur 248 patients de réanimation chirurgicale. *Med Mal Infect* 1996 ; 26 (12) : 1150-1154.
- 95 - **HEINEMANN S, MOENS N.** L'aérobiocontamination en salles d'opération : influence du type de conditionnement d'air. *Tech Hosp* 1985, n°476 : 63-73.
- 96 - **HELICS:Hospitals in Europe Link for Infection Control through Surveillance.** Recommandations européennes pour la surveillance des infections du site opératoire. *Hygiènes* 1999 ; 7 (1) : 51-59.
- 97 - **HERMAN DC.** Safety of a clean air storage hood for ophthalmic instruments in the operating room. *Am J Ophth* 1995 ; 119 (3) : 350-354.
- 98 - **HOET T.** Le bloc opératoire contemporain : conception, réalisation, utilisation. Edition Guyot, 1988.
- 99 - **HOLZAPFEL L, CHASTANG C, DEMINGEON G, BOHE J, PIRALLA B, COPRY A.** A randomized study assessing the systematic search for maxillary sinusitis in nasotracheally mechanically ventilated patients : Influence of nosocomial maxillary sinusitis on the occurrence of ventilator-associated pneumonia . *Am J Resp and Crit Care Med* 1999 ; 159 (3) : 695-701.
- 100 - **HUGUET P, BOULAIS C, AUZEMERY A, SCHEMANN JF, MALLE M.** Conduite à tenir devant une épidémie d'endophtalmies post-opératoires en milieu tropical. A propos

- d'une série de 24 cas observés à l'Institut d'Ophthalmologie Tropicale de l'Afrique. *Med Trop* 1995 ; 55 (4BIS) : 454-456.
- 101 - **HUMPHREYS H.** Infection control team in the operating room : separating aspiration from reality. *The J Hosp Infect* 1999 ; 42 (2) : 105-112.
- 102 - **HUMPHREYS H, RUSSELL AJ, MARSHALL RJ, RICKETTS VE, REEVES DS.** The effect of surgical theatre head-gear on air bacterial counts. *The J Hosp Infect* 1991 ; 19 (3) : 175-180.
- 103 - **JACQUES L, MATHIEU P, BAUMAN F, ROUSSEL A.** Etude bactériologique des mains et usage des savons en milieu hospitalier. *Bio Med Pharm* 1983 ; 37 : 415-418.
- 104 - **JENNANE S, MASMOUDI A, BOUDABOIOUS A, FENDRIC.** Sensibilité d'*Acinetobacter baumannii* aux antibiotiques et aux désinfectants utilisés en milieu hospitalier tunisien. *Med Trop* 1995 ; 55 (33) : 255-257.
- 105 - **JOLY-GUILLOU MJ.** *Acinetobacter baumannii* : sensibilité actuelle aux antibiotiques, mécanisme de résistance, fréquence. *La lettre de l'infectiologue* 1997 ; 9 : 399-404.
- 106 - **JOLY-GUILLOU ML.** La virulence et ses relations avec la résistance aux antibiotiques. *La Presse Med* 1998 ; 27 (5) : 31-33.
- 107 - **JOLY-GUILLOU ML.** Le point sur les infections nosocomiales. *La Presse Med* 1998 ; 27 (5) : 47-50.
- 108 - **KING BK, KUDSK KA, LI J, YONG WU, RENEGAR KB.** Route and type of nutrition influence mucosal immunity to bacterial pneumonia. *Ann Surg* 1999 ; 229 (2) : 272-278.
- 109 - **KOLLEF MH, SHERMAN G, WARD S, FRASER VJ.** Inadequate antimicrobial treatment of infections : A risk factor for hospital mortality among critically III patients. *Chest* 1999 ; 115 (2) : 462-474.
- 110 - **KORINEK AM.** Mesures de lutte contre les bactéries multirésistantes en réanimation. *Med Therap* 1999 ; 5 (1) : 59-64.
- 111 - **KORINEK AM.** Recommandations pour la pose des abords vasculaires au bloc opératoire. Voies veineuses et artérielles périphériques. *Ann Fr Anesth Réanim* 1998 ; 17 (10) : 1250-1252.
- 112 - **KUNARATANAPRUK S, SILPAPOJAKUL K.** Unnecessary hospital infection control practices in Thailand : A survey. *The J Hosp Infect* 1998 ; 40 (1) : 55-59.
- 113 - **LABADIE J.C.** La désinfection des blocs opératoires. *Concours Med* 1990 ; 112 (28) : 2585.
- 114 - **LACHAUD Y.** Responsabilité médicale : l'évolution de la jurisprudence de la cour de cassation en matière d'infection nosocomiale. *La Gazette du palais*. Vendredi 29, samedi 30 Octobre 1999 : 3-6.
- 115 - **LARDY C.** Evaluation des textiles « barrière » utilisés au bloc opératoire. *Hygiènes* 1995 (8) : 36-40.

- 116 - **LECHAT L, GREGOIRE JM, HENRY M.** Traitement de l'air appliqué aux blocs opératoires. *Rev Eur Biotechn Med* 1997 ; 19 (1) : 11-13.
- 117 - **LECLERC P, ROUSSEL A.** L'aérobiocontamination hospitalière : exemple des blocs opératoires. *Vie Med* 1982 (2) ; 11 : 781-82.
- 118 - **LECLERCQ R.** Epidémiologie des infections nosocomiales à entérocoques. L'Entérocoque et sa Pathologie. *Med et Mal Infect* 1994 ; 24 : 199-206.
- 119 - **LECOQ A, LE BORGNE E.** Architecture des blocs opératoires : la surface des locaux, les circuits, les schémas d'organisation des unités opératoires. *Techn Hosp* 1993 ; 579.
- 120 - **LE COUTOUR X, GALLET E, TASSEAU F, BARON D.** A propos de la place des techniques vulnérantes dans la survenue des infections nosocomiales en réanimation. (*La Presse Med* 1990 ; 19 (7).
- 121 - **LE COUTOUR X, GRANDBASTIEN B.** Le risque nosocomial. *Rev d'Epidémiol et de Santé Publ* 1994 ; 42 (5) : 399-407.
- 122 - **LE COUTOUR X, OBLIN I.** Désinfection des surfaces hospitalières : comparaison des efficacités réelles et théoriques de trois produits commerciaux. *Techn Hosp Médico-sociales et Sanitaires* 1991 ; 46 (546) : 49-50.
- 123 - **LEGRAS B, BURDIN JC, FELDMANN L, PATRIS A, BLECH MF.** Essai d'évaluation des infections acquises dans le C.H.R.U. de Nancy en 1989 à partir d'un fichier central de bactériologie. *Ann Med de Nancy et de l'Est* 1991 ; 30 (3) : 219-221.
- 124 - **LEGRAS B, FELDMANN L, BURDIN JC, WEBER M, HARTEMANN P.** Evaluation des infections nosocomiales à partir des données de laboratoire et des résumés d'hospitalisation. *Méd et Mal Infect* 1993 ; 23(4) : 307-315.
- 125 - **LEGRAS B, FELDMAN L, LEGRAS J, PATRIS A, BURDIN JC, TROMBERT B, BLECH MF.** Alerte : un système d'aide à la détection des infections acquises à partir des examens de laboratoire. Etude rétrospective sur l'année 1989 au C.H.R.U. de Nancy. *Ann Med de Nancy et de l'Est* 1991 ; 30 (3) : 215-217.
- 126 - **LEGRAS A, MALVY D, QUINIOUX AI, VILLERS D, BOUACHOUR D, ROBERT R, THOMAS R.** Nosocomial infections : prospective survey of incidence in five french intensive care units . *Intensive care Med* 1998 ; 24 (10) : 1040-1046.
- 127 - **LEJEUNE B, BARON R.** Les germes responsables des infections nosocomiales. *Soins* 1993 ; (571) : 12-16.
- 128 - **LEJEUNE B, LESAOUT J, LE BRAS MP.** Etude de l'efficacité de la désinfection dite terminale. *Med Mal Infect* 1986 ; 5 : 291-295.
- 129 - **LENOBLE P, BIEHLER C, MEYER L, SONNTAG C, BIENTZ M, FLAMENT J.** Evaluation épidémiologique et moyens de prévention des infections nosocomiales en ophtalmologie : une étude bibliographique. *Ophthalmologie* : (Paris) 1998 ; 12 (6) : 461-466.

- 130 - **LEONE M, ARNAUD S, BOISSON C, BLANC-BINAR MC, MARTIN C.** Infections nosocomiales sur sonde en réanimation : physiopathologie, épidémiologie et prophylaxie. *Ann Fr Anesth Réanim* 2000 ; 1 : 23-34.
- 131 - **LEVASSEUR JP, VAISSIER E, DORENT R, CANTONI E, JAULT F, BORS V, CORBI P, NATAF P, CABROL A, GANDJBAKHCH I, BLECH MF.** Les complications infectieuses des transplantations cœur poumons. Le risque infectieux, sa prévention dans les greffes d'organes, de moelle et la chirurgie prothétique. *Aggressologie* 1992 ; 33 : 67-71.
- 132 - **LEWIS JR, PHILLIPS MJ, YOUNG R.** Operating room air distribution effectiveness. *Asbrae Transactions* 1993 ; 97 (2) : 1191-1200.
- 133 - **LUCAS-BALOUP I.** Faut-il raisonnablement continuer à présumer la faute de l'établissement de santé en cas d'infection In : Infections nosocomiales , 40 questions sur les responsabilités encourues . Evreux (France) : Hérissé, 1999 : 76, 78, 82, 88.
- 134 - **MAINARDI JL, GOLDSTEIN SW, GUTMANN L.** Mécanisme de résistance bactérienne aux antibiotiques. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Mal Infect*, 8-006-N-10 ; 1996 ; 8 p.
- 135 - **MAISONNET M, LEPOUTRE A, BINET JP, BASTIN R.** Etude critique de la surveillance des infections nosocomiales. Discussion : Les infections nosocomiales. *Bull Acad Nat Med* 1993 ; 177 (5) : 719-728.
- 136 - **MALLARET MR, BOSSERAY A, MICOUD M.** Infections nosocomiales. *Encycl Med Chir (Elsevier, Paris)*, 8-001-F-10, 1996, 6 p.
- 137 - **MALLARET MR, MICOUD M, MANTZ JM, MONOD BROCA P, BASTIN R.** Prévention des infections nosocomiales. Discussion : Les infections nosocomiales. *Bull Acad Nat Med* 1993 ; 177 (5) : 749-759.
- 138 - **MALVY D, SIRVAIN A, BORTEL HJ, MARCHAND S, DRUCKER J.** Enquête de prévalence des infections nosocomiales au CHU de Tours. *Med Mal Infect* 1993 ; 23 (8-9) : 603-619.
- 139 - **MARRIE TJ, JOHNSON WM, TYLER SD, BEZANSON GS, BURBRIDGE S.** Genomic stability of *Legionella pneumophila* isolates recovered from two cardiac transplant patients with nosocomial Legionnaire's disease. *J Clin Microbiol* 1994 ; 32 (12) : 3085-3087.
- 140 - **MCKINLEY S, MACKENZIE A, FINFER S, WARD R, PENFOLD J.** Incidence and predictor of central venous catheter related infection in intensive care patients. *Anaesthesia and Intensive Care* 1999 ; 27 (2) : 164-169.
- 141 - **MEAD PB, MACKETY C, ROTH R, BEAM TR JR.** Infection control in the operating room : issues for the 90s. *Asepsis* 1990 ; 12 (1) : 2-13.
- 142 - **MIRZA GE, KARAKUCUK S, DOGANAY M, CAGLAYANGIL A.** Postoperative endophthalmitis caused by an *Enterobacter* species *The J Hosp Infect* 1994 ; 26 (3) : 167-172.
- 143 - **MITCHELL NJ, HUNT S.** Surgical facemasks modern operating rooms costly unnecessary ritual. *The hospital Infection Society* 1991 ; 18 (3) : 239-242.

- 144 - **MORT TC, YESTON NS.** The relationship of pre mortem diagnoses and post mortem findings in a surgical intensive care unit. *Crit Care Med* 1999 ; 27 (2) : 299-303.
- 145 - **MOTTO YAO ARMAND.** Contribution à l'évaluation des infections nosocomiales au CHU de Treichville : cas des services de Chirurgie, Médecine interne et Gynécologie-obstétrique. Thèse Pharm 1996.
- 146 - **MOUTON Y, DEBOSCKER Y, DUBREUIL L, THABAUT A.** Choix d'un ATB en fonction du site infectieux. Probabilité bactériologique en fonction du site infectieux : résistance des bactéries aux antibiotiques In : antibiotiques antiviraux anti-infectieux. Montrouge (Paris) : John LIBBEY Eunotext, 1997 : 30.
- 147 - **MOYIKOUA A, KAYA JM, ONDZOTO JM, PENA-PITRA B.** Complications septiques des ostéosynthèses des membres : à propos de 402 interventions. *Med Afr Noire* 1993 ; 40 (12) : 722-725.
- 148 - **MUTOMBO DP, KRUBWA Y, KALUNDA M.** Infections post-opératoires précoces en chirurgie ostéoarticulaire à Kinshasa. Etude préliminaire de facteurs Pathogéniques. *Med Afr Noire* 1993 ; 40 (7) : 430-433.
- 149 - **MZOUGHFI R, GOUIAA R, JEDDI M.** Diminution de la résistance à la méticilline chez *Staphylococcus aureus* en milieu hospitalier à Sousse (Tunisie). *Bull Soc Path Exot* 1994 ; 87 (2) : 89-90.
- 150 - **N'DOYE B, HUGARD L, DIENE, CANDITO D.** Septicémies nosocomiales à Entérobactéries multirésistantes aux antibiotiques : considérations à propos de 32 cas observés en milieu hospitalier africain. *Med Trop* 1995 ; 55 (4) : 354-356.
- 151 - **NEAL TJ, CORKILL JE, BENNETT KJ, YOXALL CW.** *Serratia marcescens* pseudobacteraemia in neonates associated with a contaminated blood glucose/lactate analyser confirmed by molecular typing. *The J Hosp Infect* 1999 ; 41 (3) : 219-222.
- 152 - **OIE S, KAMIYA A.** Microbial contamination of brushes used for preoperative shaving. *The J Hosp Infect* 1992 ; (21) : 103-110.
- 153 - **OMOIGBERALE AI, ABIODUN PO.** Nosocomial rotavirus infection in new borns ; East African Medical Journal 1995 ; 72 (4) : 220-221.
- 154 - **OMS.** Infections contractées à l'hôpital, surveillance, lutte et prévention. Rapport d'un groupe consultatif. Genève, 1981, BAC/NIC/ 81-6.
- 155 - **PEACOCK SJ, CURTIS N, BERENDT AR, BOWLER ICJW, WINEARLS CG, MAXELL P.** Outcome following haemodialysis catheter-related *Staphylococcus aureus* bacteraemia. *The J Hosp Infect* 1999 ; 41 (3) : 223-228.
- 156 - **PECHERE JC, MANTZ JM, BINET JP, BASTIN R.** La microbiologie des infections nosocomiales. Discussion : Les infections nosocomiales. *Bull Acad Nat Méd* 1993 ; 177 (5) : 705-718.
- 157 - **PENSE AM, HUCHON-BECCEL D.** Résistance aux antibiotiques dans un centre de gérontologie. *J. Pharm Clin* 1993 ; 12 (3) : 209-213.

- 158 - **PERSCH M.** Evolution et sécurité sanitaire de l'instrumentation en coeliochirurgie. *Contraception, Fertilité, Sexualité* 1998 ; 26 (4) : 312-315.
- 159 - **PITTET D, RUEF C.** Le comité de Swiss-Noso. Première enquête des infections nosocomiales dans les hôpitaux universitaires suisses. *Swiss-Noso* 2000 ; 7 (1) : 1-8.
- 160 - **PROST G, CLAPEAU G, MARX O, RUTY D, RICHARD S, YAKAR V, CHARLES C.** La stérilisation. *Soins* 1998 ; (623) : 3-27.
- 161 - **PUJOL M, CORBELLA X, PENA C, PALLARES R, DORCA J, VERDAGUER R, DIAZ PRIETO A, ARIZA J, GUDIOL F.** Clinical and epidemiological findings in mechanically-ventilated patients with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* pneumonia. *Eur J Clin Microbiol infect Dis* 1998 ; 17 (9) : 622-628.
- 162 - **RAHAL K, REGAL A.** Epidémie nosocomiale à *Salmonella nbandaka* productrices de différentes  $\beta$ -lactamases dont une à large spectre : résultats préliminaires. *Med Trop* 1994 ; 54 (3) : 227-230.
- 163 - **REGNIER B, MANTZ JM, LEPOUTRE A, AUQUIER L.** Les moyens de lutte contre l'infection nosocomiale dans les hôpitaux. *Bull Acad Nat Med* 1993 ; 177 (5) : 729-738.
- 164 - **REPARTITION RELATIVE DES INFECTIONS NOSOCOMIALES PAR SITE.** Nnis Semiannual Report. *AJIC* 1995. (Abstract).
- 165 - **RICHET H.** Facteurs de risque d'infections du site opératoire. *Hygiènes* 1997-10 ; 5 (4) : 205-209.
- 166 - **ROBINET F, BOUVET A, MORGAND O, SAUVAGEON-MARTRE H, LAGRANGE PH, CHAST F.** Les infections hospitalières à Staphylocoques : épidémiologie, traitement, coût. *J. Pharm Clin* 1992 ; 11 (3) : 197-221.
- 167 - **ROGY M, FÜGGER R, RIEDL E, SCHULZ F.** Etiology and consequences of postoperative wound infection. *Langenbecks Arch chir* 1991 ; 376 (3) : 172-175.
- 168 - **RONVEAUX O, DUPONT Y, MERTENS R.** Les infections de la plaie chirurgicale se déclarant après la sortie de l'hôpital : implication dans un réseau de surveillance. *Hygiène* 1995 ; (8) : 21-25.
- 169 - **ROSTAN O, LIVET H, LIVIO JJ.** Prélèvements bactériologiques en salle conventionnelle sous enceinte étanche. *Revue de Médecine des Accidents et des Maladies Professionnelles* 1993 ; 69 (3-4) : 182-186.
- 170 - **ROUE R, RICHET H, DEBORD T.** Entérocoque, bactérie épidémique, recherche de marqueurs : étude critique. *Med Mal Infect* 1994 ; 24 (FEV) : 172-176.
- 171 - **ROWELL CC.** The nosocomial wound infection report. Its impact in the OR. *Today's OR nurse* 1990 Oct ; 12 (10) : 21-23.

- 172 - **ROYLE J, HALASZ S, EAGLES G, GILBERT G, DALTON D, JELFS P, ISAACS D.** Outbreak of extended spectrum beta lactamase producing *Klebsiella pneumoniae* in a neonatal unit. *Archives of Disease in Childhood* 1999 ; 80 (1).
- 173 - **RUZA F, ALVARADO F, HERRUZO R, DELGADO MA, GARCIA S, DORAO P, GODED F.** Prevention of nosocomial infection in a pediatric intensive care unit (PICU) through the use of selective digestive decontamination. *Eur J Epidemiol* 1998 ; 14 (7) : 719-727.
- 174 - **SALVANET-BOUCCARA A.** Réflexion sur la prévention des infections post-opératoires. *Bull Soc Oph Fr* 1993 ; 93 (5) : 433-439.
- 175 - **SARTOR C, GERMANETTO P, MUZELLEC Y, LE POGAM JM.** Mise en place expérimentale d'une surveillance épidémiologique standardisée des infections nosocomiales dans un hôpital de moyenne importance. *Med et Mal Infect* 1993 ; 23 (3) : 250-257.
- 176 - **SCHEIBEL JH, JENSEN I, PEDERSEN S.** Bacterial contamination of air and surgical wounds during joint replacement operations. Comparaison of two different types of staff clothing. *The J Hosp Infect* 1991 ; 19 (3) : 167-174.
- 177 - **SIMEU, SIMO MOYO, BINAM, FERRIER.** Les infections nosocomiales post-opératoires en milieu hospitalier camerounais : épidémiologie et prévention. *Med Trop* 1993 ; 53 (2) : 167-172.
- 178 - **SIMMONS BP.** Guideline for the prevention of surgical wound infections. *Infect Control*, 1982, 3, 188-196.
- 179 - **SOCIETE FRANCAISE D'HYGIENE HOSPITALIERE.** Hygiène hospitalière : évaluation et promotion de la qualité des soins. Bloc opératoire : risque infectieux et critères de qualité. *Hygiène* 1995 ; (9) : 27-65.
- 180 - **SOLIGNAC M.** L'émergence de bactéries à Gram positif de transmission nosocomiale. *La Presse Med* 1998 ; 27 (3) : 21-25.
- 181 - **SPEERT H.** Puerperal infection in Danforth DN obstetrics and gynecology, Harper and Row, New-York, 1981.
- 182 - **SQUINAZI F.** Contrôle de la qualité microbiologique de l'air des salles d'opération. *Inter Bloc* ; 1990 (3) : 12-14.
- 183 - **STODDART JC.** Gram negative infections in the I.C.U. *Crit Care Med* 1974 ; 2, 17.
- 184 - **STOPINSKI J, STAIB I, WEISSBACH M.** L'abus de nicotine et d'alcool ont-ils une influence sur l'apparition des infections bactériennes post-opératoires. *J Chir* 1993 ; 130 (10) : 422-425.
- 185 - **STRATCHOUNSKI LS, KOZLOV RS, RECHEDKO GK, STETSIOUK OU, CHAVRIKOUA EP.** Antimicrobial resistance patterns among aerobic gram negative bacilli isolated from patients in intense care units : results of a multicenter study in Russia. *Clin Microbiol Infect* 1998 ; 4 (9) : 497-507.

- 186 - **TEYSSOU R, MASSERON T, GOULLIN B, SAILMIOL A, MOTHE S T, CARTERON B, FLOCH JJ.** Surveillance épidémiologique de l'évolution des résistances bactériennes à l'aide d'un système informatisé. *Med Mal Infect* 1993 ; 23 (10) : 667-672.
- 187 - **THABAUT A.** Les antibiotiques anti *Pseudomonas aeruginosa* en 1995 : Eléments microbiologiques. *La lettre de l'infectiologie* 1995 ; 1 : 14-19.
- 188 - **THEISSEN O, OCQUIDANT P, LOEB JP, UNTERNAEHRER S.** Choc mortel à streptocoque après chirurgie thoracique. *Ann Fr Anesth Réanim* 1993 ; 12 ( 1) : 70-71.
- 189 - **TINKER JA, ROBERTS D, GUARRACINO G (ed.).** Indoor air quality and infection problems in operating theatres. 2<sup>ème</sup> conférence européenne performance énergétique et qualité des ambiances dans le bâtiment et 3<sup>ème</sup> conférence internationale sur la qualité de l'air intérieur, ventilation et économie d'énergie dans les bâtiments 1998 ; 19-21 Novembre : 285-290.
- 190 - **TOLTZIS P, YAMASHITA T, VILT L, GREEN M, MORRISSEY A, SPINNER BLOCK S BLUMER J.** Antibiotic restriction does not alter endemic colonization with resistant Gram negative rods in a pediatric intensive care unit. *Crit Care Med* 1998 ; 26 (11) : 1893-1899.
- 191 - **VARACHE C, QUENTIN R, DEVILLIER JL, BERGER C, FENNETEAU A, AUDURIER A.** Contamination per-opératoire à *Staphylococcus aureus* et fonctionnement de la ventilation d'une salle d'opération. *Sem Hôp Paris* 1983 ; 59, n°18, 1925-1926.
- 192 - **VASSAL S, BOUTIN FN, PONTHEU P, LECOMTE F, MALANDIN J.** Hygiène hospitalière : les méthodes prédictives. *Gestions Hosp* 1994 ; (335) : 291-292.
- 193 - **VEBER B.** La lutte contre les infections nosocomiales en anesthésie - réanimation : une démarche médicale raisonnée. *Ann Fr Anesth Réanim* 2000 ; 1 : 7-8.
- 194 - **VOSS A, PFALLER MA, HOLLIS RJ, RHINE-CHALBERG J, DOEBBELING BN.** Investigation of *Candida albicans* transmission in a surgical intensive care unit cluster by using genomic DNA typing methods. *J Clin Microbiol* 1995 ; 35 (3) : 576-580.
- 195 - **WEBBER M, LEBRAS B, MORY F, LION C, CONROY MC, PATRIS A, BURDIN JC.** Evolution de la résistance bactérienne aux antibiotiques au C.H.R.U de Nancy de 1982 à 1989. *Ann Med Nancy et de l'Est* 1991 ; 30 (3) : 223-225.
- 196 - **WERNER HP, FELTGEN M.** Casques et champs opératoires. L'expérience allemande. *Mont Hosp* 1999-01 (112) : 27-33.
- 197 - **WHYTE W, HAMBRAEUS A, LAURELL G, HOBORN J.** The relative importance of the routes and sources of wound contamination during general surgery. *The J Hosp Infect* 1992 ; (22) : 41-54.
- 198 - **WOLFF M, LECLERCQ B.** Infections nosocomiales à Entérocoques en réanimation et en hématologie. L'Entérocoque et sa pathologie. *Med Mal Infect* 1994 ; 24 (FEV) : 191-198.
- 199 - **YANGNI-ANGATE A, TURQUIN H, KANGA JB, MERRIEN Y, KHOURY J.** Les infections post-opératoires dans un service de chirurgie générale au CHU de Treichville. *Rev Med de Côte d'Ivoire* 1980 ; 14 (51) : 30-40.

- 200 - **YEO TN**, Bilan d'activités du département d'Anesthésie-réanimation au CHU de Yopougon. Thèse Med, Abidjan, 1992 ; (1289).
- 201 - **ZOURBAS J, TOUBON P, GUILLOU C**. L'environnement intérieur du bloc opératoire à propos de 299 contrôles d'environnement en salles d'opérations chirurgicales (1981-1983). *Tech Hosp* 1985, n°475 ; 31- 38.
- 202 - **ZOURBAS J, TOURBON P, GUILLOU C, SAPENE R, DEVELAY P, FOUERE C, DUPRAY E, LE GUYADER A**. Quelques réflexions et quelques précisions sur les activités d'un service d'hygiène hospitalière. *Tech Hosp* 1985 ; n°472 : 47-50.

# ANNEXES

## **ANNEXE 1 [50]**

### **CLASSES DE CONTAMINATION.**

#### **CRITERES DE CLASSIFICATION DES INCISIONS**

#### **CHIRURGICALES SELON LE RISQUE DE CONTAMINATION**

##### **Classe I : Chirurgie propre**

Incisions primitivement fermées non drainées, non traumatiques, sans inflammation ni faille dans la technique d'asepsie, en l'absence d'ouverture de l'oro-pharynx, du tube digestif, de l'appareil génito-urinaire ou des voies respiratoires.

##### **Classe II : Chirurgie propre contaminée**

Ouverture de l'appareil génito-urinaire en l'absence d'uroculture positive ; ouverture des voies respiratoires, du tube digestif dans de bonnes conditions et sans contamination anormale ; ouverture de l'oro-pharynx ou des voies biliaires en l'absence de bile infectée ; ruptures minimales d'asepsie et drainages mécaniques.

### **Classe III : Chirurgie contaminée**

Plaies traumatiques récentes (moins de 4 heures) ; ouverture du tractus biliaire ou génito-urinaire en présence de bile ou d'urines infectées ; contaminations importantes par le contenu du tube digestif ; ruptures majeures d'asepsie ; interventions en présence d'inflammation aiguë sans pus.

### **Classe IV : Chirurgie sale et infectée**

Plaies traumatiques souillées ou traitées de façon retardée (plus de 4 heures) ; présence de tissus dévitalisés, d'inflammation bactérienne avec pus, de contamination fécale ou de corps étrangers ; viscères perforés.

## **ANNEXE 2 [50]**

### **SCORE ASA**

#### **Score 1 Patient en bonne santé**

C'est-à-dire sans atteinte organique, physiologique, biochimique ou psychique.

#### **Score 2 Patient présentant une atteinte modérée d'une grande fonction**

Par exemple : légère hypertension, anémie, bronchite chronique légère.

#### **Score 3 Patient présentant une atteinte sévère d'une grande**

### **fonction qui n'entraîne pas d'incapacité**

Par exemple : angine de poitrine modérée, diabète, hypertension grave, décompensation cardiaque débutante.

### **Score 4 Patient présentant une atteinte sévère d'une grande fonction invalidante et qui met en jeu le pronostic vital**

Par exemple : angine de poitrine au repos, insuffisance systémique prononcée (pulmonaire, rénale, hépatique...).

### **Score 5 Patient moribond**

Dont l'espérance de vie ne dépasse pas 24 h avec ou sans intervention chirurgicale.

## **ANNEXE 3 [50]**

### **INDEX DE RISQUE N.N.I.S.**

(National Nosocomial Infections Surveillance System)

L'index de risque N.N.I.S. est obtenu par combinaison des trois principaux facteurs de risque d'infection du site opératoire : classe de contamination, score ASA, durée d'intervention. Ces trois facteurs de risque sont cotés 0 ou 1 :

#### **CLASSE DE CONTAMINATION**

0 = chirurgie propre ou propre contaminée

1 = chirurgie contaminée, sale ou infectée

### **SCORE ASA**

0 = score ASA 1 ou 2

1 = score ASA 3, 4 ou 5

### **DUREE D'INTERVENTION**

0 = durée inférieure ou égale à T heures\*

1 = durée supérieure à T heures\*

\* T : valeur seuil pour la durée d'intervention correspondant au percentile 75 de la durée de chaque type d'intervention provenant des résultats d'études américaines à confirmer par des études françaises.

L'index de risque NNIS est la somme des cotations de ces trois facteurs de risque et varie donc de 0 à 3.

## **ANNEXE 4 [133]**

Décision	Faits et procédure	Extrait
<p>09.12.1988 Conseil d'Etat</p> <p><b>Cohen c/ Pitié- Salpêtrière</b></p> <p>(A.J.D.A 1989-II-405 note J. Moreau)</p>	<p>En 1976, sacco-radiculo-graphie et cure hernie discale ; <b>infection méningée</b> compliquée d'une lésion de la moelle dorsale;paralyisie des membres inférieurs, de l'abdomen et partie basse du tronc; I.P.P. 80% + préjudice esthétique important, troubles dans les conditions d'existence + tierce personne.</p> <p><b>Le conseil d'Etat présume la faute</b> et condamne l'AP-HP à payer 1 105 640 F + intérêts capitalisés.</p>	<p><b>"Aucune faute lourde médicale</b>, notamment en matière d'aseptie, ne peut être reprochée aux praticiens qui ont exécuté cet examen et cette intervention.</p> <p>(...)</p> <p>Le fait qu'une telle infection ait pu néanmoins se produire révèle une <b>faute dans l'organisation ou le fonctionnement du service hospitalier</b> à qui il incombe de fournir au personnel médical un matériel et des produits stériles."</p>

Décision	Faits et procédure	Extrait
<p>14.06.1991 Conseil d'Etat</p> <p><b>Maalem c/ C.H.R. Grenoble</b></p> <p>(Dallog, 1992 somm. P. 148)</p>	<p>En 1977, exploration chirurgicale de l'<b>œil droit</b> : infection de l'os frontal ; deux nouvelles opérations puis destruction d'une partie os frontale, enfoncement de la région frontale, perception de pulsation, troubles du goût et de l'odorat.</p> <p>Le conseil d'Etat <b>présume la faute</b> et condamne le C.H.R. de Grenoble à payer 100 000F au patient.</p>	<p>"Rien ne permettant de présumer qu'un patient ait été porteur d'un foyer infectieux avant une opération chirurgicale, <b>l'introduction accidentelle d'un germe microbien</b> dans l'organisme lors de l'intervention <b>relève une faute dans le fonctionnement du service hospitalier</b> et engage la responsabilité de celui-ci envers la victime pour les conséquences dommageables de l'infection."</p>

## ANNEXE 5 [46]

**Antibioprophylaxie de l'opéré** [Observation sur dossiers]

Nom : ..... Prénom..... Sexe : m  f  Né(e) le : .....

Intervention : Date : .....

- Type : - Prothèse de hanche   
 - chirurgie carcinologique ORL   
 - hystérectomie \* voie basse  \* voie haute   
 - chirurgie de la cataracte

Données patient :

	Oui	Non	Pas noté	Explications éventuelles
Allergie ATB				
Antibio pré-op.				
Valvulopathie				

ASA : .....

Mise en œuvre de l'antibioprophylaxie :

Heure : - début intervention : .....  
 - fin intervention : .....

	Dose	Voie IV	Heure 1ere dose	Heure 2eme dose
Zinnat				
Apacéf				
Peflacine				

Réinjection(s) d'antibiotiques :

Nombre : ..... Intervalle : ..... Heures: .....

Si administration > 48 h : .....

- prescription par : chirurgien  anesthésiste  non identifiable
- prescription motivée par : .....
- motif non retrouvé

Effets secondaires : oui  non

Résultats :

- infections post-op. : oui  non
- germes : résistants oui  non
- durée passée a remplir la fiche : .....

180

**ANNEXE 5bis** [46]

**- Comparaison des résultats aux référentiels**

<b>INDICATIONS ABP</b>	<b>Standard attendu %</b>	<b>Standard obtenu %</b>	<b>Exceptions</b>
<i>PTH 1<sup>ère</sup> intention</i>	100 %		
<b>MISE EN OEUVRE ABP</b>			
- ATB adapté	100 %		Allergie – Valvulopathie
- Voie I.V :	100 %		
. Induction anesthésique	100 %		
. après incision	< 20 %		
<b>DUREE</b>			
- < 48 H	100 %		
- > 48 h	0 %		
<b>EFFETS SECONDAIRES</b>			
<b>RESULTATS</b>			
- Infections post-op.	0 %		
- Germes résistants à l'antibio thérapie donnée en prophylaxie	0 à 20 %		

**ANNEXE 6 [46]**

DEFINITION DES ZONES  
(GUIDE DU BIONETTOYAGE ET LE GUIDE UNICLIMA)

SOURCES	ZONE 4	ZONE 3	ZONE 2	ZONE 1
<p>Guide du bionettoyage Recommandation E 1-90</p>	<p>Néonataloge Bloc opératoire Service brûlés Immunodéprimés Service de greffe Chimiothérapie Oncologie Onco-hématologie</p>	<p>Pédiatrie Soins intensifs Urgences Salle de travail Laboratoires Radiologie Hémodialyse Réanimation Exploration fonctionnelle Hématologie Chimiothérapie Bloc opératoire aseptique et obstétrical Cure médicale Stérilisation centrale (côté propre)</p>	<p>Circulation Halls Ascenseurs Mobilier d'escalier Salles d'attente Consultation extérieure Rédaction fonctionnelle non spécifique Maternité Unité d'hébergement pour personnes âgées Service long et moyen séjour Psychiatrie Stérilisation centrale (zone lavage)</p>	<p>Hall d'honneur Bureaux Services administratifs Services économiques Services techniques (maintenance) Maison de retraite Résidence pour personnes âgées</p>

**ANNEXE 6 bis [46]**

(suite)  
**DEFINITION DES ZONES**  
**(GUIDE DU BIONETTOYAGE ET LE GUIDE UNICLIMA)**

SOURCES	ZONE 4	ZONE 3	ZONE 2	ZONE 1
Traitement de l'air en milieu hospitalier (guide UNICLIMA)	Cancérologie Onco-hématologie Greffes Prénaturés Brûlés Blocs opératoires aseptiques	Réanimation Soins intensifs Explorations fonctionnelles vasculaires Néonatalogie Hémodialyse Hématologie Chimiothérapie Blocs opératoires conventionnels	Médecine interne ou spécialisée Rééducation fonctionnelle Maternité Pédiatrie Long et moyen séjour Psychiatrie Consultations externes Hôpitaux de jour à orientation infectieuse	

## ANNEXE 7 [44]

## Quatre objectifs différents :

1. Audit des ressources (équipement d'un service en postes de lavage de mains)
2. Audit des ressources (équipement d'un poste de lavage de mains)
3. Audit des opportunités et indication d'un lavage de mains
4. Audit des pratiques d'un lavage de mains (simple, antiseptique)

### 1. Grille des ressources (par unité de soins) [Observation]

→ Date ..... → Heure ..... → Auditeur.....

→ Service ..... → Unité .....

→ Nombre de lits ..... → Nombre de chambres .....

- Nombre de poste(s) de lavage dans l'office alimentaire |\_\_|\_\_|

- Nombre de poste(s) dans l'office de soins |\_\_|\_\_|

- Nombre de poste(s) dans les couloirs |\_\_|\_\_|

- Nombre de chambres équipées d'un poste de lavage

= dans la salle d'eau du patient |\_\_|\_\_|

= spécifique pour le personnel |\_\_|\_\_|

- Nombre de chambres NON équipées d'un poste de lavage

= dans la salle d'eau du patient |\_\_|\_\_|

= spécifique pour le personnel |\_\_|\_\_|

## ANNEXE 8 [44]



### 3. Grille d'indications de lavage de mains

(par « opportunités » et indications) [Observation]

→ Date ..... → Heure ..... → Auditeur.....

→ Service ..... → Unité .....

- Sexe : homme  femme

- Fonction : Médecin  Cadre  Sage-femme  IDE  Kiné   
AS  ASH  Aux. Puer  Etudiant  Manip. Rx

- Circonstances générales

= Prise de fonction

= Sortie des toilettes

= Avant ou après une collation

Soin observé pour un malade non isolé (lavage avant le soin)<sup>†</sup>

#### UN LAVAGE SIMPLE A-T-IL ETE FAIT ?

##### SANS GANTS

- Toilette du malade : oui  non
- Change : oui  non
- Repas : oui  non
- Réfection du lit : oui  non
- Lever et aide à la marche : oui  non
- Installation du patient en rapport avec sa pathologie : oui  non
- Préparation et distribution de médicaments (per os, suppositoires, voie locale) : oui  non
- Appréciation des paramètres de surveillance (T°, TA...) : oui  non
- Administration collyres : oui  non
- Administrations produits en aérosols : oui  non

##### AVEC GANTS A USAGE UNIQUE

- Pose /changement sonde gastrique : oui  non
- Recueil des urines : oui  non
- Soins de bouche : oui  non
- Prévention, soins d'escarres : oui  non
- Pose de sonde rectale : oui  non
- Maintenance, retraits drains : oui  non
- Prise de sang : oui  non
- Injections intra-veineuses : oui  non
- Injections IM ou SC : oui  non
- Préparation de l'opéré : oui  non

##### AVEC GANTS SPECIFIQUES

- Bionettoyage : oui  non
- Désinfection : oui  non

<sup>†</sup> L'audit des gants à porter pour le soin n'est pas envisagé ici (voir audits des ports de gants) ; cependant, ces deux audits pourraient être couplés.

## ANNEXE 10 [44]

4. Grille de pratique du lavage simple des mains (par acte) [Observation]		
→ Date .....	→ Heure .....	→ Auditeur.....
→ Service .....	→ Unité .....	
N° de chambre [ ][ ][ ][ ][ ]	N° de l'office [ ][ ][ ][ ]	Couloir .....
- Sexe : homme <input type="checkbox"/> femme <input type="checkbox"/>		
- Fonction : Médecin <input type="checkbox"/> Cadre <input type="checkbox"/> Sage-femme <input type="checkbox"/> IDE <input type="checkbox"/> Kiné <input type="checkbox"/>		
AS <input type="checkbox"/> ASH <input type="checkbox"/> Aux. Puer <input type="checkbox"/> Etudiant <input type="checkbox"/> Manip. Rx <input type="checkbox"/>		
- Tranche horaire d'observation .....		
- Tenue : manches courtes <input type="checkbox"/> montre <input type="checkbox"/> bracelet <input type="checkbox"/> alliance <input type="checkbox"/> bague <input type="checkbox"/>		
- Ongles courts : oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> - Ongles sans vernis : oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>		
- Lieu : dans la chambre <input type="checkbox"/> couloir <input type="checkbox"/> office de soins <input type="checkbox"/>		
office alimentaire <input type="checkbox"/> autre pièce <input type="checkbox"/>		
- Moment : avant un geste <input type="checkbox"/> après un geste <input type="checkbox"/>		
- Mains mouillées avant la prise de savon : oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>		
Poignets mouillés avant la prise de savon : oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>		
Avant-bras mouillés avant la prise de savon : oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>		
- Dose de savon : une pression <input type="checkbox"/> plusieurs pressions <input type="checkbox"/>		
Durée de savonnage : .....		
Parties : poignets <input type="checkbox"/> paumes <input type="checkbox"/> bouts des doigts <input type="checkbox"/> espaces inter-digitaux <input type="checkbox"/> avant-bras <input type="checkbox"/>		
- Rinçage : oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> - Durée du rinçage : .....		
Le sens ongles → coudes est-il respecté : oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>		
Les mains sont-elles au-dessus du coude ? : oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> autre réponse <input type="checkbox"/>		
- Séchage : oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> - Nombre de feuilles prises .....		
Technique du séchage : par tamponnement <input type="checkbox"/> par frottement <input type="checkbox"/>		
- Fermeture du robinet		
Moment : avant le séchage <input type="checkbox"/> après le séchage <input type="checkbox"/>		
Sans recontamination : oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>		

## ANNEXE 11 [44]

**EXEMPLE DE FICHE TYPE DE RENDU DE RESULTATS**

**CONTROLE BACTERIOLOGIQUE DE SURFACES AU BLOC OPERATOIRE**

Prélèvements effectués par : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_ Heure : \_\_\_\_\_

SERVICE : \_\_\_\_\_ SALLE : \_\_\_\_\_

- nombre de personnes présentes :
- événement à signaler :

TECHNIQUE DES PRELEVEMENTS : empreintes  écouvillon

- milieux de culture utilisés : type \_\_\_\_\_ - fournisseur : \_\_\_\_\_ - N°lot : \_\_\_\_\_

- incubation : temps \_\_\_\_\_ - température \_\_\_\_\_

**RESULTATS EXPRIMES EN UFC/25cm<sup>2</sup>**

LIEU	UFC/ boîte	RECHERCHE SPECIFIQUE	COMMENTAIRE

CONCLUSION :

LABORATOIRE DE CONTROLE :

N° -

Date :

Signature

188

**ANNEXE 12 [46]**

**Valeurs-seuils des prélèvements de surfaces en fonction des lieux.**  
**Critères de décisions**

	OBJECTIF	TECHNIQUE	RESULTAT ATTENDU = X colonies/boîte	CONSEQUENCE SI RESULTAT NON CONFORME
PHARMACIE : Bulle, hotte	Conformité de la désinfection et du traitement de l'air	Empreinte	< 1 colonie/boîte	→ si X > 1 : revoir intégrité des filtres et /ou pratique de nettoyage.
STERILISATION : secteur de conditionnement	Conformité de la désinfection			→ si 5 < X ≤ 15 : acceptable → si X > 15 avec : 1 seul point : signalement 2 à 4 points : revoir le protocole de nettoyage et sa mise en œuvre 5 points : inacceptable ; prévoir un autre contrôle
CHAMBRE DE GREFFE ET D'ONCOLOGIE				
SALLE D'OPERATION	Conformité de la désinfection et vérification du traitement de l'air	Empreinte	≤ 5 colonies/boîte	→ si présence d: <i>S. aureus</i> , entérobactéries, <i>Aspergillus</i> ou <i>Pseudomonas</i> sp. : revoir le protocole entier de nettoyage et prévoir de nouveaux contrôles
SALLE D'EXAMEN AVEC GESTES INVASIFS				

## ANNEXE 12 bis [46]

	OBJECTIF	TECHNIQUE	RESULTAT ATTENDU = X colonies/boute	CONSEQUENCE SI RESULTAT NON CONFORME
SECTEUR NON PROTEGE	Contrôle du protocole de désinfection et conformité du nettoyage	Empyrique	≤ 50 colonies/boute * sans germe pathogène ( <i>S aureus</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Pseudomonas sp</i> , entérobacléries)	→ si X > 50 : revoir le protocole
SECTEUR NEONATALOGIE	Recherche des réservoirs	Empyrique Ecouvillon	Absence du germe pathogène recherché	→ Mesures permettant l'éradication de ce germe (désinfection, suppression de la source...)

\* valeurs recommandées par le Guide du biotestage (recommandation n° E 1-99) en zone 2 (1994)

Remarque : le Guide du biotestage spécifie : « Une flore polymorphe traduit l'inefficacité du procédé ; celui-ci ayant été validé au préalable, cette inefficacité peut être due à une erreur de manipulation [...] Une flore monospécifique traduit une recontamination par une bactérie résistante aux produits utilisés [...] »  
Voir annexes II et III pour des exemples de classification des zones et de critères microbiologiques.

## ANNEXE 13 [46]

## CRITERES MICROBIOLOGIQUES SELON LES ZONES POUR LES CONTROLES DE SURFACES

GUIDE DU BIONETTOYAGE		ASPEC Recommandation 1999		
Zone	UFC/25cm <sup>2</sup>	ZONE A TRES HAUTS RISQUES		
4	<5	Niveau	Bactéries UFC/boîte	Moisissures UFC/boîte
		Action	10	1
		Alerte	5	1
		Cible	<1	<1
3	<5	ZONE A HAUTS RISQUES		
		Niveau	Bactéries UFC/boîte	Moisissures UFC/boîte
		Action	25	1
		Alerte	10	1
		Cible	5	<1
2	<50			
1	<125			

