



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Aboubekr Belkaid – Tlemcen  
Faculté de Médecine Benaouda Benzerdjeb

---

N° ..... Année 2012- 2013

## THESE

Pour l'obtention du Doctorat En Sciences Médicales

**Par Dr. Nafissa CHABNI-SETTOUTI**

Maître assistante en épidémiologie et médecine préventive

Surveillance du risque infectieux en unité de néonatalogie  
E.H.S mère - enfant de Tlemcen "2009 – 2010"

Présentée et soutenue publiquement le 25 / 04 / 2013

**Devant le Jury :**

**Président**

Pr. Abdelkrim SOULIMANE Faculté de médecine de Sidi Belabbès

**Membres**

Pr. Achour	AMRANE	Faculté de médecine d'Alger
Pr. El Ghalia	FARES	Faculté de médecine d'Alger
Pr. Khadidja	TERKI	Faculté de médecine d'Oran
Pr. Saâda	CHOUGRANI	Faculté de médecine d'Oran
Pr. Zoheir	MASSEN	Faculté de médecine de Tlemcen

**Directeur de thèse**

Pr. Kaouel MEGUENNI Faculté de médecine de Tlemcen

## **Abstract**

### **Surveillance of the infectious risk in neonatal unit in specialized hospital mother-child Tlemcen 2009-2010**

---

#### **Introduction**

The aim of this study was to determine the incidence of nosocomial infections, epidemiological profile, their place in neonatal morbidity and mortality and to identify the principal factors associated in a neonatal unit polyvalent Tlemcen.

#### **Materials and methods**

The CDC criteria for less than 12 months are used for an incidence study relating to a cohort of neonates admitted between 2009 and 2010, incorporating a case - control study to understand the risk factors and diagnostic quality of the unit, based on the study of the microbial ecology of the service, the Ishikawa diagram, and an audit of hand washing.

#### **Results**

A total of 2786 neonates admitted ,472 deaths and 97 infectious episodes are recorded, an incidence density of 6.27 per 1000 days, a cumulative incidence of 33.7 per 1000, a sex ratio of 0.9. Sepsis is predominant site (76%). The risk factors found are prematurity ( $p = 0.002$ ), low birth weight ( $p < 10^{-3}$ ), a small height and head circumference ( $p < 10^{-3}$ ). The risk of nosocomial infection associated with severe prematurity is higher ( $OR = 11.26$ ,  $p < 10^{-3}$ ). The presence of peripheral venous Catheter, oxygen treatment, artificial feeding and the cramming are risk factors. The risk of death is higher in cases of nosocomial infection ( $OR = 7$ ,  $p < 10^{-3}$ ). The duration of hospitalization was significantly prolonged in the cases ( $p < 10^{-3}$ ).

#### **Conclusion**

The nosocomial infection is an important disease in neonatology, a major risk of mortality and cause additional costs, related to the extension of stay. The prevention of these infections requires a reorganization of the NICU according to national standard (national perenatal program), the fight against prematurity and application of the rules of basic hygiene.

---

**Keywords:** nosocomial infection – neonatology - infectious risk – quality – Tlemcen

## المقدمة :

الهدف من هذه الدراسة هو تحديد نسبة حدوث عدوى المستشفيات، دراسة جانبها الوبائي، و معرفة مكانتها بين أمراض ووفيات الأطفال حديثي الولادة وتحديد عوامل الخطورة الرئيسية المرتبطة به في وحدة الأطفال حديثي الولادة بتلمسان.

## المواد والأساليب :

تم استخدام معايير مركز مراقبة الأمراض والوقاية بأتلانطا (و.م.أ) الخاصة بالأطفال الأقل من 12 شهرا لإجراء دراسة حول نسبة حدوث عدوى المستشفيات من بين فوج الأطفال حديثي الولادة الذين أدخلوا المستشفى بين عامي 2009 و 2010، و يهدف فهم عوامل خطورة العدوى ضمنها دراسة من نوع حالات وشواهد ، تشخيص لجودة الوحدة استنادا إلى دراسة إيكولوجية جرثومية ، مخطط إيشيكواوا، ومراجعة لنوعية غسل اليدين.

## النتائج

تم تسجيل 2786 طفل حديث الولادة أدخل المستشفى، 472 حالة وفاة و 97 حالة عدوى إستشفائية ، كثافة الإصابة 6،27 لكل 1000 يوم ، وجود نسبة تراكمية من 33.7 في 1000، بنسبة جنس مقدارها 0.9. الإنتان هي الموقع المعد الغالب (76٪). عوامل الخطر التي وجدت هي الخداج ( $P = 0.002$ )، وانخفاض الوزن عند الولادة ( $P > 10^{-3}$ )، صغر طول القامة و محيط الرأس ( $P > 10^{-3}$ ). خطر الإصابة بعدوى المستشفيات هو الأعلى عند ذوي الخداج الشديد ( $OR = 11$ ،  $p > 10^{-3}$ ). زيادة على وجود عوامل خطورة اخرى مثل القسطرة الوريدية الطرفية، العلاج بالأكسجين، الرضاعة الاصطناعية و القوة الرضاعة . خطر الموت يزداد عند هاته الفئة من الأطفال المصابة بالعدوى المكتسبة داخل المستشفى ( $OR = 7$ ،  $p > 10^{-3}$ ). وقد أطل كثيرا من مدة الاستشفاء عند المصابين ( $p > 10^{-3}$ ).

## استنتاج

العدوى المكتسبة داخل المستشفى تشكل مرضا مهما وخطرا كبيرا يزيد من وفيات الأطفال حديثي الولادة، متسببا في نفقات مالية اضافية لطول فترة المكوث بالمستشفى. الوقاية من هذه الظاهرة يتطلب إعادة تنظيم الوحدات الإستشفائية وفقا للمعايير الوطنية المتعلقة (البرنامج الوطني الخاص فترات ما حول الولادة)، مكافحة الخداج و تطبيق قواعد النظافة الأساسية.

كلمات البحث: عدوى المستشفيات - الأطفال حديثي الولادة - خطر العدوى - الجودة - تلمسان

*" Je voudrais insister, plus particulièrement, sur un déterminant majeur de la santé de nos populations. Je veux parler de la périnatalité. Les expériences menées dans les pays européens et les résultats obtenus, montrent que la promotion et le développement d'une politique volontariste dans le domaine de la périnatalité et de la néonatalogie préviennent de nombreux handicaps et réduisent considérablement les taux de mortalité infantile" .*

Extrait de l'allocution de Son Excellence, le Président  
de la République, Monsieur Abdelaziz Bouteflika,  
prononcée à l'ouverture des travaux  
de la Rencontre Euro Méditerranéenne  
sur la Santé « Regards Croisés sur la Santé »  
(Alger, samedi 14 février 2004)

*" Le mérite appartient à celui qui commence,  
même si le suivant fait mieux"*

Ancien adage arabe

# Dédicaces

Avec l'aide de **Dieu Le Tout-Puissant**, puis de tous ceux qui m'aiment et qui m'ont soutenue, j'ai pu achever ce modeste travail que je dédie à **mes chers parents**. Avec toute ma tendresse et ma profonde reconnaissance, rien au monde ne vaut les efforts fournis pour mon éducation et mon bien-être. Ce travail est le fruit de vos sacrifices consentis pour ma réussite. Vos prières et votre bénédiction m'ont été d'un grand secours. J'espère ne jamais vous décevoir.

A la mémoire de mon **beau père** qui nous manque énormément, je dédie ce travail. Puisse Dieu lui accorder toute Sa Sainte Miséricorde.

**A mon époux, Abderrahim**, pour le soutien et la patience qu'il m'a témoigné ; tu m'as donné la force et le courage de continuer.

A mes très chers enfants **Ahmed Mouad et Mohamed El Habib**, en espérant que l'aboutissement de ce projet soit une belle manière de vous rendre honneur et pourra remédier mes absences physiques et morales.

A Mme **Benabadji Batoul** pour son aide précieuse, son soutien et sa disponibilité pour la relecture du texte.

Puisse **Dieu**, Le Tout- Puissant, vous préserver et vous accorder santé, longue vie et bonheur.

**A toute ma famille : mes sœurs, mes frères etc.**

**A ma belle-famille**

**A tous mes amis**

**A tous mes professeurs qui ont participé à ma formation aussi bien primaire, secondaire que supérieure.**

**Et surtout à tous les nouveau- nés qui nous ont été confiés .....**

# Remerciements

" الحمد لله الذي بفضله تمّ الصّالحات."

Je rends grâce, avant tout, à **Dieu** Tout-Puissant pour la volonté, la santé et la patience qu'Il m'a données durant ces longues années d'études afin que je puisse arriver à cet aboutissement.

Mes remerciements vont au Personnel (dans toute sa diversité) de la faculté de médecine de **l'université Abou Bekr Belkaid** qui m'a accordé la chance de réaliser ce travail.

Je tiens à remercier dans un premier temps mon Professeur et Directeur de thèse, M. **Kaouel Meguenni**, qui m'a assistée et considérablement aidée par ses précieux conseils lors des différentes étapes de ce travail. Il m'a permis de progresser durant ces quatre années, je tiens à lui manifester toute ma reconnaissance.

Je remercie M. **Jacques Fabry**, professeur à la faculté de médecine de Lyon pour avoir accepté de codiriger mon travail, il m'a initiée en hygiène hospitalière en m'aidant à choisir ce sujet.

Je remercie également M. le Professeur **Abdelkrim Soulimane** de la faculté de médecine de Sidi Bel- Abbes, pour avoir accepté de présider ce Jury. Je suis très sensible à cet honneur que vous m'accordez.

Au Professeur **Achour Amrane**, de la faculté de médecine d'Alger, infectiologue à El Kettar : je vous remercie vivement d'avoir accepté de juger ce travail.

Au Professeur **El Ghalia Farès**, de la faculté de médecine d'Alger, épidémiologiste au CHU Mustapha d' Alger : vous m'honorez en évaluant ce travail. Veuillez recevoir mes remerciements les plus respectueux.

Au Professeur **Khadidja Terki**, de la faculté de médecine d'Oran, épidémiologiste à l'EHU "1er Novembre 1954". Vous avez répondu présente sans hésitation depuis mes premiers pas dans cette spécialité. Vos qualités humaines resteront à jamais pour moi un modèle à imiter. Vous me comblez en examinant cette thèse. Veuillez agréer l'expression de ma respectueuse considération et toute ma gratitude.

Au Professeur **Saada Chougrani**, de la faculté de médecine d'Oran, épidémiologiste à l'EHU d'Oran, Je suis très heureuse que vous ayez accepté de juger ce travail. Veuillez trouver ici tous mes remerciements.

Au Professeur **Zoheir Massen**, de la faculté de médecine de Tlemcen, pédiatre à l'EHS mère enfant. Par votre disponibilité et vos encouragements, vous m'avez permis de mener à bien ce travail. Merci pour tout ce que vous m'avez transmis et appris.

Professeur **Salih Bendeddouche**, de la faculté de médecine de Tlemcen, pédiatre à l'EHS mère enfant, pour son accueil au sein de l'équipe. C'est le moment pour moi de vous témoigner mes sentiments de reconnaissance et de mon profond respect,

**Au Docteur Regagba Derbali**, épidémiologiste au CHU de Tlemcen pour l'expérience enrichissante que nous avons vécue ensemble durant ces trois années. Pour ta disponibilité, tes idées précieuses, qui ont favorisé le bon déroulement de ce travail. Merci pour tous les efforts au quotidien. J'ai trouvé en toi un partenaire inestimable, par ta patience, ton calme, ta sérénité, ton assiduité et ton savoir- faire. Je te souhaite plein de réussite.

Au Professeur **Chemseddine Smahi**, de la faculté de médecine de Tlemcen, et chef de l'unité néonatalogie de l'EHS mère enfant **et Monsieur Sidi Mohamed Ghomari**, maître assistant à l'université d'Oran et pédiatre au niveau de l'établissement hospitalier de pédiatrie de Canastel, pour m'avoir intégrée rapidement au sein de l'unité et m'avoir accordé toute votre confiance ; pour le temps que vous m'avez consacré tout au long de cette recherche, pour les réponses à toutes mes interrogations et pour votre participation au cheminement de ce travail.

J'exprime également ma gratitude à l'égard de l'ensemble **du personnel du service** de pédiatrie (médecins résidents, infirmières puéricultrices, secrétaires médicales etc.) pour leur accueil sympathique et leur coopération professionnelle tout au long de ces trois heureuses années de collaboration. Je ne pourrais jamais assez vous remercier. Que DIEU vous aide à accomplir cette tâche ardue mais noble.

Aux Professeurs **Boumediène Moussa Boudjema**, **Mourad Drissi**, **Haféda Hassaine** **et Sid Ahmed Rebiahi** de l'université de Science de la nature ainsi que toutes l'équipe de biologiste qui ont contribué largement à cette recherche : par votre disponibilité, vous m'avez permis de mener à bien ce travail. A travers de nombreuses discussions précieuses, vous avez contribué à l'orientation de ce travail. Merci pour tout ce que vous m'avez transmis et appris.

A toute **l'équipe du service d'épidémiologie**.

Enfin, je remercie **tous** ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail.

# Table des matières

Dédicaces .....	ii
Remerciements .....	iv
Table des matières .....	vi
Acronymes et abréviations .....	x
Liste des tables et figures .....	xi
INTRODUCTION GENERALE .....	1
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....	6
<b>CHAPITRE PREMIER : Le risque, concept et exemple.....</b>	<b>7</b>
I. La notion de risque .....	8
<i>I.1 Origine.....</i>	<i>8</i>
<i>I.2 Définition scientifique du risque.....</i>	<i>9</i>
<i>I.3 Concepts en gestion des risques .....</i>	<i>10</i>
<i>I.4 Les phases de la gestion des risques .....</i>	<i>11</i>
I.4.1 Identification des risques.....	11
I.4.2 Évaluation des risques.....	12
I.4.3 Gestion du risque .....	12
II. Le risque infectieux.....	13
<i>II.1 Définition.....</i>	<i>14</i>
<i>II.2 Les étapes de l'infection .....</i>	<i>14</i>
II.2.1 Premier temps : la contamination.....	14
II.2.2 Deuxième temps : la colonisation ou portage .....	14
II.2.3 Troisième temps : l'infection .....	14
<i>II.3 Résistance aux anti-infectieux .....</i>	<i>15</i>
<i>II.4 Gestion des risques infectieux.....</i>	<i>15</i>
II.4.1 Première étape L'identification du risque infectieux .....	15
II.4.2 Deuxième étape : les mesures de prévention.....	16
<b>CHAPITRE DEUXIEME : Le risque en milieu hospitalier .....</b>	<b>18</b>
I. Les infections associées aux soins (IAS).....	18
<i>I.1 Définition de l'infection nosocomiale.....</i>	<i>18</i>
<i>I.2 Définition de l'infection associée aux soins (IAS).....</i>	<i>18</i>
I.2.1 Situations entrant dans les IAS.....	19
I.2.2 Situations n'entrant pas dans la définition des IAS .....	20
<i>I.3 Source des IAS.....</i>	<i>21</i>
<i>I.4 Facteurs de risque d'acquisition d'une IAS .....</i>	<i>21</i>
<b>II. Surveillance des IAS.....</b>	<b>22</b>
<i>II.1 Définition de la surveillance épidémiologique .....</i>	<i>22</i>
<i>II.2 Intérêt de la surveillance épidémiologique.....</i>	<i>23</i>

II.3	<i>Surveillance des infections associées aux soins</i> .....	23
II.3.1	Objectifs de la surveillance des IAS.....	23
II.3.2	Efficacité de la surveillance des IAS.....	25
II.3.3	Les critères et qualité attendus d'un système de surveillance.....	27
II.4	<i>Les différentes méthodes de surveillance</i> .....	28
II.4.1	Selon leur continuité dans le temps.....	28
II.4.2	Selon leur extension dans l'espace.....	30
II.4.3	Selon la méthode de recueil des données.....	30
II.5	<i>Les résultats de la surveillance</i> .....	31
II.6	<i>Le choix d'un système de surveillance</i> .....	33
<b>III.</b>	<b>La surveillance de l'environnement hospitalier</b> .....	33
III.1	<i>Définition</i> .....	33
III.2	<i>Responsabilité de l'environnement dans la survenue des IAS</i> .....	34
III.3	<i>La surveillance microbiologique de l'environnement</i> .....	35
	<b>CHAPITRE TROISIEME : Infection nosocomiale néonatale</b> .....	38
I.	Définition et caractéristique.....	38
I.1	<i>Définition de l'infections nosocomiale néonatale</i> .....	39
I.2	<i>Mécanismes de l'infection nosocomiale néonatale</i> .....	39
I.3	<i>Facteurs de risque d'infection nosocomiale</i> .....	41
I.3.1	Procédures invasives.....	41
I.3.2	L'âge gestationnel ou Prématurité.....	42
I.3.3	Faible poids de naissance.....	42
I.3.4	La corticothérapie postnatale.....	42
I.3.5	Antécédents de prescription antibiotique.....	42
I.3.6	Retard de la nutrition entérale.....	42
I.3.7	Autres facteurs de risque :.....	42
I.4	<i>Principaux pathogènes responsables d'infection nosocomiale néonatale</i> .....	43
<b>II.</b>	<b>Les aspects diagnostiques</b> .....	44
II.1	<i>Les signes cliniques</i> .....	44
II.2	<i>Diagnostic par le laboratoire de l'infection chez l'enfant</i> .....	45
II.3	<i>Les études d'imagerie</i> .....	46
II.4	<i>Deux situations posant problème</i> .....	46
II.4.1	L'infection materno-foetale.....	46
II.4.2	L'entérocolite ulcéro-nécrosante du nouveau-né.....	46
II.5	<i>La répartition des infections par site</i> .....	47
<b>III.</b>	<b>Aspect thérapeutique</b> .....	47
<b>IV.</b>	<b>La surveillance des IN en néonatalogie</b> .....	49
IV.1	<i>Fréquence des infections nosocomiales en unité de néonatalogie</i> .....	49

<b>V. La prévention de l'infection nosocomiale néonatale</b> .....	52
<i>V.1 Les démarches préventives</i> .....	52
V.1.1 La surveillance des IAS en néonatalogie : Définir le problème .....	52
V.1.2 La prévention de la prématurité .....	53
V.1.3 Réduction de la durée d'utilisation des intra lipides .....	55
V.1.4 Importance de la nutrition.....	55
V.1.5 Promouvoir l'allaitement maternel.....	55
V.1.6 Application d'une hygiène stricte.....	55
V.1.7 Limiter les procédures invasives .....	57
<i>V.2 Le traitement préventif</i> .....	57
V.2.1 Les traitements immuno-modulateurs.....	57
V.2.2 L'antibioprophylaxie.....	58
<i>V.3 La lutte contre les germes multi résistants</i> .....	59
<i>V.4 Recrutement rationnel du personnel</i> .....	59
<i>V.5 Formation et sensibilisation du personnel</i> .....	60
<i>V.6 Adaptation de la conception architecturale</i> .....	60
<i>V.7 Mettre en œuvre une démarche qualité</i> .....	62
MATERIEL ET METHODES .....	64
I. Problématique but et objectifs de l'étude .....	65
<i>I.1 Problématique</i> .....	65
<i>I.2 But de l'étude</i> .....	65
<i>I.3 Objectifs de l'étude</i> .....	65
<b>II. Plan d'étude et recueil des données</b> .....	66
<i>II.1 Étude cas témoins nichée dans une cohorte</i> .....	66
II.1.1 Population étudiée.....	66
II.1.1.1 Inclusion des cas .....	66
II.1.1.2 Inclusion des témoins.....	68
II.1.1.3 Critère de non inclusion .....	68
II.1.1.4 Critère d'exclusion .....	69
II.1.2 Recueil des données.....	69
<i>II.2 Diagnostic qualité</i> .....	70
II.2.1 Outil d'évaluation : le diagramme "d'ISCHIKAWA" .....	70
II.2.2 Audit de lavage des mains. ....	70
II.2.3 Ecologie microbienne .....	71
II.2.3.1 Prélèvements microbiologiques .....	71
III. Lieu et contexte de l'étude .....	74
<i>III.1 Contexte spécifique du service : Analyse des préalables</i> .....	74
III.1.1 Description de l'unité : les locaux.....	74

III.1.2 Moyens techniques.....	75
III.1.3 Le personnel du service de pédiatrie.....	75
III.1.4 Activité de l'unité d'hospitalisation de néonatalogie.....	77
III.1.5 Missions de l'unité d'hospitalisation de néonatalogie.....	77
<b>IV. L'analyse des données statistiques.....</b>	<b>79</b>
<b>V. Aspect financier.....</b>	<b>80</b>
VI. Considérations éthique.....	80
RESULTATS.....	81
I. Caractéristiques de la population étudiée.....	82
<i>I.1 Analyse de la morbidité et mortalité hospitalière dans l'unité de néonatalogie.....</i>	<i>82</i>
I.1.1 Analyse de la morbidité.....	82
I.1.1.1 Description de la population hospitalisée dans l'unité de néonatalogie.....	83
I.1.1.2 Motifs d'hospitalisation.....	83
I.1.1.3 Durée d'hospitalisation.....	84
I.1.1.4 Evolution saisonnière des admissions dans l'unité.....	84
I.1.2 Analyse de la mortalité hospitalière.....	85
II. Caractéristiques des infections associées aux soins dans l'unité.....	87
<i>II.1 Répartition des NN malades par période.....</i>	<i>87</i>
<i>II.2 Recrutement des NN au niveau de l'unité.....</i>	<i>88</i>
<i>II.3 Origine de l'infection nosocomiale des NN.....</i>	<i>88</i>
<i>II.4 Motif d'hospitalisation dans l'unité des NN infectés.....</i>	<i>89</i>
<i>II.5 Répartition de l'infection nosocomiale par site.....</i>	<i>89</i>
<i>II.6 Répartition des NN infectés selon le mois d'hospitalisation.....</i>	<i>90</i>
<i>II.7 Antécédents nataux des NN infectés.....</i>	<i>91</i>
II.7.1 Etat des NN infectés à la naissance.....	91
II.7.2 Caractéristiques anthropométriques des NN infectés.....	91
<i>II.8 Caractéristiques sociodémographiques des mères des NN infectés.....</i>	<i>93</i>
II.8.1 Age de la mère des NN infectés.....	93
II.8.2 Caractéristiques obstétricales.....	93
<i>II.9 Facteurs de risque des NN infectés.....</i>	<i>94</i>
II.9.1 La prématurité.....	94
II.9.2 Les antécédents d'infection materno foetale.....	94
II.9.3 L'exposition aux procédures invasives.....	95
II.9.4 Le jour d'entrée des NN dans l'unité.....	96
II.9.5 Les visites des parents.....	96
<i>II.10 Diagnostic de l'infection nosocomiale.....</i>	<i>96</i>
II.10.1 Les signes cliniques en faveur de l'infection.....	96
II.10.2 Evolution de la CRP chez les NN infectés.....	98

II.10.3 Autre signes retrouvés en cas d'IN .....	98
II.11 Le délai de diagnostic de L'IN.....	99
II.12 Stratégie thérapeutique utilisée dans l'unité.....	99
II.12.1 Prescription antibiotique à l'entrée du nouveau né dans l'unité .....	99
II.12.2 Type d'antibiothérapie probabiliste initiale .....	100
II.12.3 Traitement antibiotique de infection nosocomiale .....	100
II.12.4 Type d'antibiotiques prescrits pour traiter l'IN .....	101
II.13 Durée d'hospitalisation des NN infectés.....	102
II.14 La tendance évolutive du risque d'IN en fonction de la durée d'hospitalisation.....	102
II.15 Estimation du coût de prise en charge des NN infectés.....	103
II.16 Evolution des NN infectés.....	103
II.16.1 Survie des NN infectés .....	103
<b>III. Evaluation des facteurs de risque (étude cas témoins)</b> .....	105
III.1 Analyse bi variée.....	105
III.1.1 Evolution des cas et des témoins.....	109
III.2 Analyse multi variée par régression logistique .....	109
<b>IV. Inspection hygiénique du service</b> .....	110
IV.1 Analyse de l'origine des dysfonctionnements.....	110
IV.2 Application d'un Audit clinique hygiène des mains .....	115
IV.3 Analyse microbiologique de l'environnement.....	116
IV.3.1 Résultat de la première campagne "Période 2009" .....	116
IV.3.1.1 Prélèvements réalisés au niveau des Surfaces.....	116
IV.3.1.2 Prélèvements réalisés au niveau de l'eau de l'unité de néonatalogie .....	117
IV.3.1.3 Prélèvements réalisés au niveau de l'air de l'unité de néonatalogie.....	118
IV.3.2 Résultats de la deuxième campagne "période 2009" .....	121
IV.3.3 Résultats de la première Campagne " Période 2010" .....	123
IV.3.4 Résultats de la deuxième Campagne "période 2010".....	127
IV.3.5 Résultats de la troisième campagne "période 2010".....	130
<b>DISCUSSION</b> .....	133
I. Avantages et limites de l'étude.....	134
I.1 Avantage et bénéfice .....	134
I.2 Limites de l'étude.....	134
II. Méthodologie.....	136
<b>III. Caractéristiques de la population de l'étude</b> .....	137
III.1 Analyse de la morbidité dans l'unité.....	137
III.2 Analyse de la mortalité.....	140
III.2.1 Mortalité périnatale.....	140
III.2.2 Le taux de mortinatalité.....	141

III.2.3 Le taux de mortalité néonatale .....	141
III.2.4 Cause de décès néonatal.....	142
<b>IV. Caractéristiques de l'infection nosocomiale.....</b>	<b>145</b>
<i>IV.1 Épidémiologie .....</i>	<i>145</i>
<i>IV.2 Le diagnostic .....</i>	<i>147</i>
<i>IV.3 La répartition selon le site infectieux .....</i>	<i>148</i>
<i>IV.4 Facteurs de risque.....</i>	<i>149</i>
<i>IV.5 Le traitement antibiotique utilisé dans l'unité .....</i>	<i>150</i>
<b>V. Comparaison des patients infectés avec les patients non infectés (étude cas témoins) .....</b>	<b>153</b>
<b>VI. Diagnostic qualité .....</b>	<b>155</b>
<i>VI.1 Ecologie microbienne.....</i>	<i>157</i>
<b>VII. Actions entreprises .....</b>	<b>160</b>
CONCLUSION .....	162
PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS .....	165
I- Amélioration des statistiques sanitaires .....	165
II- Renforcer les actions de la protection maternelle et infantile .....	166
III. Lutte contre les IN .....	166
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	169
ANNEXES .....	179

## ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

<b>AFNOR</b>	Association française de normalisation
<b>ANAES</b>	Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé
<b>ATB</b>	Antibiotique
<b>BGN</b>	Bactérie à Gram négatif
<b>BGP</b>	Bactérie à Gram positif
<b>BLSE</b>	Entérobactérie sécrétrices de $\beta$ -lactamases à spectre étendu
<b>BMR</b>	Bactéries multirésistantes
<b>CA SFM</b>	Comite de L'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie Recommandations
<b>CCLIN</b>	Centre de coordination de lutte contre les infections nosocomiales
<b>CDC</b>	Centers for Disease Control and Prevention
<b>CHU</b>	Centre Hospitalo-universitaire
<b>CIM10</b>	Classification international des maladies et des problèmes de santé connexes 10 <sup>ème</sup> révision
<b>CLA BSI</b>	Central Line-Associated Bloodstream Infection
<b>CRP</b>	C-Reactive protein
<b>CTIN</b>	Comité technique des infections nosocomiales
<b>CTINILS</b>	Comité technique des infections nosocomiales et des infections liées aux soins
<b>CVC</b>	Cathéter veineux centrale
<b>DSP</b>	Directeur de la santé et de la population
<b>DMS</b>	Durée Moyenne de Séjour
<b>DSS</b>	Directeur des structures de sante
<b>EHS</b>	Etablissement hospitalier spécialisé
<b>EOH</b>	Equipe opérationnelle d'hygiène
<b>EPH</b>	Etablissement public hospitalier
<b>HAS</b>	Haute Autorité de santé
<b>IAS</b>	infection associée aux soins
<b>IN</b>	infection nosocomiales
<b>INB</b>	Infection nosocomiale bactérienne
<b>INSP</b>	institut national de santé publique
<b>INVS</b>	Institut nationale de veille sanitaire
<b>ISO</b>	Infection du site opératoire
<b>KISS</b>	<i>Krankenhaus Infektions Surveillance System</i> »
<b>MSPRH</b>	ministère de la santé la population et de la réforme hospitalière
<b>NHSN</b>	National Healthcare Safety Network
<b>NN</b>	nouveau nés
<b>NNIS</b>	<i>National Nosocomial Infections Surveillance</i>
<b>ONS</b>	office nationale de statistiques
<b>ORS</b>	observatoire régionale de santé
<b>REAPED</b>	Groupe de surveillance de REAnémation PEDiatrique
<b>SARM</b>	<i>Staphylococcus aureus</i> résistant à la méticilline
<b>SCN</b>	<i>Staphylococcus Caogulase négatif</i>
<b>SENIC</b>	<i>Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control</i> »
<b>TPPN</b>	Très petit poids de naissance
<b>USINN</b>	Unité de soins intensifs néonatale
<b>Vs</b>	Versus

## Liste des tableaux

N°	TITRE	PAGE
<b>Tableau</b>	1. Avantages et inconvénients des différentes méthodes de surveillance des IN.	32
<b>Tableau</b>	2. Critères cliniques en faveur d'une infection nosocomiale.	67
<b>Tableau</b>	3. Critères biologiques et radiologiques en faveur d'une infection nosocomiale.	68
<b>Tableau</b>	4. Campagnes de prélèvements effectuées au niveau de l'EHS mère enfant de Tlemcen.	73
<b>Tableau</b>	5. Liste des moyens techniques disponibles dans l'unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant Tlemcen.	75
<b>Tableau</b>	6. Répartition des accouchements par type et par sexe au niveau de la maternité "EHS mère enfant Tlemcen 2009-2010".	82
<b>Tableau</b>	7. Motifs d'hospitalisation des NN selon la CIM-10 au niveau de l'unité de néonatalogie "EHS mère enfant Tlemcen 2009-2010".	83
<b>Tableau</b>	8. Les principaux indicateurs de la mortalité périnatale "EHS mère enfant Tlemce 2009-2010".	85
<b>Tableau</b>	9. La cause de décès des NN admis dans l'unité selon la CIM <sub>10</sub> "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010".	86
<b>Tableau</b>	10. Origine de l'infection nosocomiale "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010.	88
<b>Tableau</b>	11. Répartition des NN par diagnostic d'entrée dans l'unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010.	89
<b>Tableau</b>	12. Caractéristiques anthropométriques des nouveau-nés à la naissance unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010.	91
<b>Tableau</b>	13. La parité des mères des NN infectés "unité de néonatalogie EHS mère enfant de Tlemcen2009-2010".	93
<b>Tableau</b>	14. La prématurité chez les NN infectés "unité de néonatalogie EHS mère enfant de Tlemcen2009-2010".	94
<b>Tableau</b>	15. Antécédents d'infections materno foetale "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010".	94
<b>Tableau</b>	16. Exposition des NN infectés au aux procédures invasifs "unité de néonatalogie EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010".	95

<b>Tableau</b>	17. Répartition des NN par jour d'entrée unité de néonatalogie "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen "2009-2010".	96
<b>Tableau</b>	18. Aggravation inexpiquée chez les NN infectés "unité de néonatalogie EHS mère enfant de Tlemcen2009-2010".	96
<b>Tableau</b>	19. Aggravation inexpiquée chez les NN infectés "unité de néonatalogie EHS mère enfant de Tlemcen2009-2010".	97
<b>Tableau</b>	20. Type de changement de comportement chez les NN infectés "unité de néonatalogie EHS mère enfant de Tlemcen2009-2010".	97
<b>Tableau</b>	21. Répartition des types de changement de teint chez les NN infectés "unité de néonatalogie EHS mère enfant de Tlemcen2009-2010".	98
<b>Tableau</b>	22. Evolution de la CRP chez les NN infectés "unité de néonatalogie EHS mère enfant de Tlemcen2009-2010".	98
<b>Tableau</b>	23. Fréquence des autres signes cliniques retrouvés chez les NN infectés "unité de néonatalogie EHS mère enfant de Tlemcen2009-2010".	99
<b>Tableau</b>	24. Nombre d'antibiotiques prescrits à l'entrée du NN infectés "unité de néonatalogie EHS mère enfant de Tlemcen2009-2010".	100
<b>Tableau</b>	25. Traitement antibiotique initial administré chez les NN "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen "2009-2010".	100
<b>Tableau</b>	26. Nombre d'antibiotiques prescrits pour traiter les cas d'IN "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen "2009-2010".	101
<b>Tableau</b>	27. Type de traitement antibiotique de l'infection nosocomiale "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010".	103
<b>Tableau</b>	28. Survie des NN infectés en fonction du sexe et de l'âge gestationnel "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010".	105
<b>Tableau</b>	29. Présentation des données quantitatives des cas et des témoins "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010".	106
<b>Tableau</b>	30. Présentation des données qualitatives de l'étude cas-témoins "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010".	107
<b>Tableau</b>	31. Bis. Présentation des données qualitatives de l'étude cas-témoins "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010".	107
<b>Tableau</b>	32. Ter. Présentation des données qualitatives de l'étude cas-témoins "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010".	108
<b>Tableau</b>	33. Quater Présentation des données qualitatives de l'étude cas-témoins "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010".	109

<b>Tableau</b>	34. Résultats de l'analyse multi-variée par régression logistique des facteurs de risques de survenue de L'IN "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010".	109
<b>Tableau</b>	35. Répartition de la flore bactérienne retrouvée dans différents prélèvements de l'environnement de l'unité de néonatalogie en fonction de la coloration de Gram première" campagne Période 2009".	116
<b>Tableau</b>	36. La flore microbienne présente dans le prélèvement au niveau des deux points d'eau de l'unité de néonatalogie première "campagne Période 2009".	117
<b>Tableau</b>	37. Nombre de colonie dans le prélèvement de l'air de l'unité de néonatalogie "première campagne Période 2009".	118
<b>Tableau</b>	38. Identification des bactéries dans les prélèvements de l'air.	119
<b>Tableau</b>	39. valeurs guides hors activité après nettoyage (adaptés de l'ASPEC) Luu-uc, Nicolle ,2000).	119
<b>Tableau</b>	40. Répartition de la flore bactérienne retrouvée dans différents prélèvements de l'environnement du NN de l'unité de néonatalogie ainsi que sa sensibilité aux antibiotiques "deuxième campagnes période 2009".	122
<b>Tableau</b>	41. Répartition de la flore bactérienne retrouvée dans différents prélèvements de l'environnement de l'unité de néonatalogie en fonction de la coloration de Gram .	123
<b>Tableau</b>	42. Répartition des souches de staphylocoques isolées sur cathéters chez 63 NN hospitalisés dans l'unité de néonatalogie en 2010.	127
<b>Tableau</b>	43. Flore fongique colonisant les cathéters retirés de chez les NN hospitalisés en "unité de NN hospitalisées en "unité de NN EHS mère enfant durant la 3 <sup>ème</sup> campagne de 2010".	130
<b>Tableau</b>	44. La flore fongique retrouvée dans les prélèvements de l'environnement de l'unité de néonatalogie durant la 3 <sup>ème</sup> campagne 2010.	131
<b>Tableau</b>	45. Taux des IN rapportés par certaines études internationales.	146

## Liste des figures

N°	TITRE	PAGE
<b>Figure</b>	1. Organigramme du personnel de l'unité de néonatalogie.	76
<b>Figure</b>	2. Fréquence mensuelle des NN hospitalisés "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010".	84
<b>Figure</b>	3. Age des nouveau-nés admis dans l'unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010.	87
<b>Figure</b>	4. Provenance des nouveau-nés admis dans le service "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010"	88
<b>Figure</b>	5. Répartition des NN infectés par site " unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010".	90
<b>Figure</b>	6. Evolution mensuelle de l'incidence des IN et des décès" unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010".	90
<b>Figure</b>	7. Apgar des NN infectés "unité de néonatalogie EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010".	91
<b>Figure</b>	8. Poids de naissance des nouveau-nés infectés " unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010".	92
<b>Figure</b>	9. Age gestationnel des nouveau-nés infectés " unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010".	92
<b>Figure</b>	10. Répartition de l'âge des mères des NN infectés " unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010".	93
<b>Figure</b>	11. Délai de diagnostic des épisodes infectieux " unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010".	99
<b>Figure</b>	12. Durée d'hospitalisation des nouveau-nés infectés " unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010".	102
<b>Figure</b>	13. Tendence évolutive du risque d'IN dans l'unité de néonatalogie de L'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010.	102
<b>Figure</b>	14. Evolution des NN infectés dans l'unité de néonatalogie de L'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010.	103

<b>Figure</b>	15.Survie globale des NN infectés " unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010".	104
<b>Figure</b>	16.Survie des NN infectés en fonction de l'âge gestationnel " unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010".	104
<b>Figure</b>	17.Unité de néonatalogie de l'EHS mère-enfant "vue générale".	112
<b>Figure</b>	18.Nombre de bactéries UFC/boites par rapport au temps d'exposition dans le berceau " unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010".	120
<b>Figure</b>	19.Nombre de bactéries UFC/boites par rapport au temps d'exposition au tour de la table de soin" unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010".	120
<b>Figure</b>	20.Nombre de bactéries UFC/boites par rapport au temps d'exposition dans la couveuse "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010".	121
<b>Figure</b>	21.Répartition des espèces isolées à partir des prélèvements de l'environnement durant la période 2010.	124
<b>Figure</b>	22.Répartition des phénotypes de résistance des bactéries isolées dans l'unité de néonatalogie durant la période 2010.	125
<b>Figure</b>	23.Pourcentages de résistance aux autres antibiotiques des souches isolées dans l'unité de néonatalogie durant la période 2010.	126
<b>Figure</b>	24.Répartition des espèces de staphylocoque isolées sur les cathéters retirés chez 63 NN de l'unité de néonatalogie durant 2010.	128
<b>Figure</b>	25. Etat de résistance des souches de staphylocoque isolées vis-à-vis des antibiotiques testés.	129
<b>Figure</b>	26.Répartition des taux colonisation des cathéters retirés de chez les NN admis dans l'unité durant la 3 <sup>ème</sup> campagne de 2010 par âge gestationnel.	130
<b>Figure</b>	27.La place des infections nosocomiales non documentées parmi la population Présentant une colonisation à risque infectieux fongique.	131

# **INTRODUCTION GENERALE**

L'infection nosocomiale, toujours faiblement explorée et mal maîtrisée dans les structures de soins, constitue aujourd'hui un problème de santé publique particulièrement dans les pays en voie de développement. Parmi ces infections, il y a celles que l'on peut observer en néonatalogie. Il s'agit d'infections bactériennes, virales ou fongiques, contractées au cours d'une hospitalisation, généralement en soins intensifs, mais parfois en pédiatrie néonatale ou en maternité et qui se manifestent cliniquement 48 heures après l'admission<sup>(1-3)</sup>.

Longtemps sous-estimées, ces infections ont vu leur incidence croître en raison de l'extension des procédures invasives diagnostiques et thérapeutiques<sup>(1)</sup>. Elles sont responsables d'une mortalité importante (plus de 45 % des bactériémies tardives selon le CDC) et un surcoût de prise en charge, puisqu'elles induisent de plus une augmentation de la durée d'hospitalisation de 5 à 20 jours selon les auteurs et un surcoût moyen de 4,888 \$ à 11,591.18 \$ dans les pays en développement (en Algérie il est estimé à 1, 315 \$ (92,077 dinars algérien) selon Atif et col<sup>(4)</sup>.

L'impact de ces infections peut durer toute la vie, puisqu'il a été décrit que les nouveaux nés avec antécédents d'infection nosocomiale ont un développement neurologique plus pauvre que leurs homologues sans infection<sup>(1-3)</sup>.

Le problème de la multi-résistance des germes impose désormais une prévention soutenue, notamment par la maîtrise des facteurs de risque et la promotion correcte du lavage des mains<sup>(1)</sup>.

Les causes d'apparition de ces infections sont multiples. Elles sont liées aux patients (âge, poids, présences de tares, etc.), aux pratiques de soins (techniques invasives...) et aussi à l'environnement hospitalier<sup>(1-3, 5-9)</sup>.

Contrairement aux études épidémiologiques chez l'adulte, en pédiatrie et tout particulièrement chez le nouveau-né, les études sont fragmentaires, en raison de difficultés d'application des critères du CDC<sup>1</sup> pour les définitions des infections nosocomiales en néonatalogie et en l'absence, jusqu'à une date récente, de définitions consensuelles. Cette très large estimation au sein même des services de réanimation traduit les difficultés diagnostiques

---

<sup>1</sup> Il s'agit de propositions faites en 1988 ; établies lors de l'étude du National Nosocomial Infection Study (NNIS), datant de 1970-1974, et modifiées en fonction des commentaires recueillis à l'occasion de travaux ultérieurs. Elles ont été par la suite largement utilisées dans le monde. Ils sont utilisés aux fins de surveillance.

d'infection et l'hétérogénéité des populations <sup>(7)</sup> ; pour ces raisons, des taux d'incidence très variables sont rapportés.

Dans les hôpitaux américains participant au réseau NNIS (*National Nosocomial Infection Surveillance*), l'incidence des infections nosocomiales varie de 0,9 à 1,7% dans les unités de néonatalogie traditionnelles. Elle atteint 5,9 à 30,4% dans les services de réanimation <sup>(2, 7, 10, 11)</sup>. Dans une étude réalisée par Ford-Jones à Toronto, le taux d'infections nosocomiales est de 14% des admissions en réanimation, de 9% en chirurgie néonatale et de 6% pour l'ensemble de l'hôpital pédiatrique. Une étude multicentrique européenne réalisée en 1997 par ESPID (*The European Society for Paediatric Infectious Diseases*), étudiant 14 600 admissions réparties sur 9 pays dans 5 services de réanimation pédiatrique, 5 de réanimation néonatale, 2 unités d'oncologie hématologie et 8 unités de pédiatrie, trouve des taux d'incidence allant de 1% en pédiatrie à 23,6% en réanimation avec une moyenne de 2,5%, plus faible que celle rapportée chez l'adulte sauf pour les services de réanimation pour lesquels elle s'en rapproche. L'hétérogénéité de l'incidence des infections nosocomiales suivant les secteurs de pédiatrie est également le fait des sites d'infections nosocomiales et des agents pathogènes en cause <sup>(7)</sup>.

Les données françaises concernant les réanimations néonatales sont celles du REAPED. Le taux d'incidence des infections nosocomiales bactériennes est de 7,2% chez le nouveau-né et la densité d'incidence de 5,4/1000 jours d'hospitalisation ; cependant, les nouveau-nés inclus dans cette étude proviennent de services de réanimation variés : chirurgicale, néonatale et pédiatrique ; seuls deux d'entre eux étaient strictement de réanimation néonatale <sup>(1, 7, 10)</sup>. En Iran, une étude réalisée dans le 2<sup>ème</sup> hôpital pédiatrique à Téhéran de 1999 à 2004 a rapporté les taux suivants : 40% en unité de soins intensifs, 35% en chirurgie et 25% en néonatalogie <sup>(12)</sup>. Des enquêtes en Tunisie en 2004 (hôpital d'enfant de Tunis) et au Maroc de 1994 à 1995 (centre hospitalier Ibn Rochd de Casablanca) rapportent des taux respectifs de 6,5% et 2.03% <sup>(13, 14)</sup>.

En Algérie, l'incidence n'est pas connue. Peu d'études ont été réalisées et nous ne disposons que de quelques données ponctuelles. A titre d'exemple, en mars 2005 au CHU de Blida, le service de néonatalogie a enregistré 40 infections pour 1 000 journées d'hospitalisation. Ce chiffre est descendu à 5 pour 1 000 jours d'hospitalisation en juillet 2005 grâce à la mise en place des bonnes pratiques d'hygiène en particulier la promotion du lavage des mains<sup>(8)</sup>. L'enquête de prévalence des infections nosocomiales réalisée par le service d'épidémiologie du CHU Tlemcen durant le mois de juin 2005 a rapporté un taux de 20% <sup>(15)</sup>. Une étude prospective réalisée de

mars à août 2008, ciblant tous les services du CHUT retrouve une fréquence de 13.8% par rapport à l'ensemble des IN notifiées durant cette période.

La surveillance épidémiologique représente une composante primordiale de la prévention. Elle permet non seulement de réaliser une observation systématique et durable de la survenue de l'infection et de sa distribution dans les différents groupes de population concernés, de déterminer les facteurs de risque qui interviennent pour modifier sa fréquence, sa diffusion et sa gravité, mais aussi d'identifier l'épidémie. Elle contribue aussi à l'évaluation des mesures de contrôle et d'amélioration des soins et la gestion rationnelle de l'antibiotique par la mise en place d'un système d'éducation. Elle permet notamment de dresser une cartographie de l'écologie microbienne en temps réel et de modifier la prescription d'antibiotiques ; car l'émergence de souches multi résistantes représente une menace réelle et grave qui remet en cause la validité de l'arsenal thérapeutique disponible.

Chez le nouveau-né, la lutte intensive contre l'infection nosocomiale doit débiter au service de maternité au bloc obstétrical. L'asepsie doit être l'obsession de tout le personnel car le risque de contamination du bébé est omniprésent. Le comité de lutte contre l'infection nosocomiale (CLIN) doit rester en contact permanent pour répondre en temps réel aux demandes et permettre un ajustement mutuel des mesures adaptées grâce à une meilleure connaissance de l'épidémiologie et de la transmission des germes. Ceci a été clairement démontré dans la littérature américaine par les travaux du CDC et en Europe. En Algérie le CLIN garde toujours son statut consultatif, puisqu'il connaît des imperfections concernant les étapes de planification de mise en œuvre, et d'évaluation des actions entreprises, ainsi que l'absence d'un accompagnement institutionnel permettant la coordination, l'uniformisation des efforts et l'implication de tous les acteurs (l'équipe opérationnelle d'hygiène, les référents d'hygiène, la direction etc.).

La mise en place d'une stratégie de prévention et de surveillance des infections nosocomiales n'aura de sens que si elle améliore l'impact sur le rapport coût – bénéfice. Les pouvoirs publics, les professionnels de santé, l'hygiéniste, l'épidémiologiste et le laboratoire de microbiologie doivent faire converger les efforts pour réduire et ou contrôler l'infection nosocomiale.

Le présent travail a pour motivation essentielle d'appréhender les facteurs de risque dont la majorité pourrait être évitable grâce à une politique de prévention. Le but essentiel de ce travail est d'intégrer dans l'activité de routine de l'unité, la surveillance de l'infection, de cerner ses déterminants et contribuer ainsi à l'amélioration de la qualité et la sécurité des soins et à la prévention du risque infectieux.

Cette première phase d'enregistrement des infections nosocomiales va nous permettre, pour la première fois, conformément à l'objectif principal qui lui a été assigné au départ, d'estimer leur taux d'incidence, jusqu'ici méconnu en unité de néonatalogie à l'EHS de Tlemcen, ainsi que leur profil épidémiologique grâce à un système actif de surveillance ; de rapporter les principaux facteurs associés à ces infections, leurs conséquences cliniques et de recenser les germes pathogènes et leur résistance aux antibiotiques.

Notre hypothèse est qu'un programme de surveillance couplé à la promotion de l'hygiène, celle des mains en particulier peut réduire l'incidence des infections nosocomiales dans l'unité de néonatalogie (C'est une recherche à visée opérationnelle dans la mesure où elle pourra aider à la prise de décision, puisqu'elle propose des solutions pour permettre aux décideurs de comprendre et d'évaluer les enjeux et d'arbitrer et/ou de faire les choix les plus efficaces).

# **SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE**

## CHAPITRE PREMIER : Le risque, concept et exemple

Toute prise en charge médicale comporte **un risque** de complication. Il peut s'agir d'**effets indésirables**

(réactions nocives et non voulues à un médicament ou à un acte thérapeutique se produisant à des posologies usuelles, utilisées pour la prophylaxie, le diagnostic, ou le traitement de la maladie), ou d'**erreur**(acte thérapeutique non conforme aux recommandations en vigueur, ou aux prescriptions entraînant des conséquences indésirables ou négatives) dont l'**erreur médicamenteuse** ( tout événement iatrogène médicamenteux évitable résultant d'un dysfonctionnement non intentionnel dans l'organisation de la prise en charge thérapeutique médicamenteuse du patient). Comme il peut s'agir d'**iatrogénie** (conséquences indésirables ou négatives dues aux soins dispensés sans préjuger de son caractère évitable ou pas)<sup>(16)</sup>.

La survenue de ces événements ne cesse d'augmenter d'un jour à l'autre en corrélation avec le recours multiple aux moyens invasifs durant l'investigation ou dans le protocole thérapeutique médical ou chirurgical et qui peut apparaître durant le séjour du malade à l'hôpital et même après sa sortie<sup>(16, 17)</sup> ; ces événements sont considérés comme «graves» à partir du moment où ils sont susceptibles d'entraîner une prolongation de séjour, s'ils peuvent être à l'origine d'un handicap ou d'une incapacité à la fin de l'hospitalisation ou, s'il sont associés à une menace vitale ou à un décès<sup>(16)</sup>.

A été considéré comme « évitable », un événement indésirable qui ne serait pas survenu si les soins avaient été conformes à la prise en charge considérée comme satisfaisante au moment de cet événement<sup>(16)</sup>. C'est la préoccupation majeure, à la fois des usagers, des professionnels de santé et des décideurs. Par conséquent, les événements indésirables associés aux soins (EIS) représentent non seulement un problème de sécurité et de qualité des soins pour les patients, mais également un problème économique puisque leurs conséquences financières peuvent être importantes<sup>(18)</sup>.

## I. La notion de risque

### I.1 Origine

Les incertitudes qui affectent le sens du terme *risque* viennent de loin. L'étymologie en reste controversée. Le mot vient du latin sans doute, mais dérive-t-il de *resicare*, « enlever en coupant », ou de *rixare*, « se quereller », ces possibles origines n'en éclaire pas vraiment la signification. Les dictionnaires proposent de ce terme un ensemble de définitions :

- « Danger éventuel plus ou moins prévisible » (Le Robert. Brio) : ils semblent substituer le terme *danger* à celui de *risque*, ce danger étant présenté comme « éventuel », alors que souvent il est déjà présent, l'éventualité concernant la réalisation de la menace qu'il constitue. Il en est d'ailleurs de même pour la plus ou moins grande prévisibilité.
  
- « Evènement éventuel incertain dont la réalisation ne dépend pas exclusivement de la volonté des parties et pouvant causer un dommage.» (Larousse encyclopédique) : définition aussi approximative qui, en dissociant l'évènement du dommage et en faisant de ce dernier un effet simplement possible de l'évènement envisagé comme risque, fait place à l'équivoque, car le risque réside non dans l'évènement mais dans ses éventuelles conséquences dommageables<sup>(19)</sup>.
  
- « La notion de risque s'explique différemment dans le sens commun et dans des approches techniques ou entrepreneuriales » : Le sens commun fait la confusion entre un danger (« hazard » en anglais) et un risque (« risk » en anglais). Un risque ou un danger, dans l'acception anthropique<sup>2</sup> la plus commune, est une situation susceptible d'altérer gravement l'intégrité physique d'une personne. On dit par exemple que l'on court le risque d'attraper un rhume lorsqu'on sort tête nue par temps froid, mais que l'on se met en danger lorsqu'on traverse une rue sans regarder. Le danger ou le risque engendre la peur et incite à la prudence. Y faire face nécessite du courage ou parfois de l'inconscience<sup>(20)</sup>.

Acception technique : le risque se définit comme l'existence d'une probabilité de voir un danger se concrétiser dans un ou plusieurs scénarios, associée à des conséquences dommageables sur des biens ou des personnes. Le niveau de risque se quantifie alors par la

---

<sup>2</sup> L'anthropisation est la transformation d'espaces, de paysages ou de milieux naturels sous l'action de l'homme

combinaison linéaire des multiplications entre la probabilité d'occurrence de chaque scénario et l'amplitude de la gravité des conséquences du scénario associé.

Acception entrepreneuriale : Le risque est la coexistence d'un aléa (car les conséquences de l'action entreprise ne sont pas totalement prévisibles) et d'un enjeu (car il y a espoir de gain et/ou crainte de perte). Lorsqu'une personne prend un risque, elle entreprend une action avec un espoir de gain et/ou une possibilité de perte : toute situation, toute activité peuvent produire un événement profitable ou dommageable. Le risque est défini par la probabilité de survenue de cet événement et par l'ampleur de ses conséquences. Il peut être appliqué à une personne, une population, des biens, l'environnement ou le milieu naturel.

En 1921, Frank Knight a proposé une distinction qui fait référence entre le risque et l'incertitude : à un risque peuvent être assignées des probabilités mathématiques mais pas à une incertitude. Notons que, dans certains domaines, on ne prend en compte que les conséquences négatives, que les pertes et pas les gains ; on parle alors de **risque aryétique** c'est-à-dire qu'on considère une valeur moyenne de l'événement dommageable et non le risque réel. La science qui étudie les risques industriels et naturels est la cindynique selon la définition proposée en 1987 (Congrès Sorbonne – Paris).

En 2004, dans "*Le risque, cet inconnu*", Georges Jousse a proposé le terme « **riscologie** » pour l'étude générale et scientifique des risques quels qu'ils soient <sup>(20)</sup> ;

L'ISO définit le "risque" **comme** : «*la combinaison de probabilité d'évènement et de sa conséquence* » pour coupler les risques aux objectifs de l'organisation : « le risque est l'effet de l'incertitude sur les objectifs »<sup>3</sup>.

Selon les normes européennes "NE" : le risque est défini par une combinaison de la gravité et de la probabilité d'apparition d'une lésion ou d'une atteinte à la santé, pouvant survenir dans une situation dangereuse<sup>4</sup>.

## I.2 Définition scientifique du risque

Daniel Bernoulli apporte la première définition scientifique, en 1738, dans « *Specimen theoriae novae de mensura sortis* » « Théorie sur la mesure du risque » : « *le risque est l'espérance mathématique d'une fonction de probabilité d'événements* ». En termes plus simples, il s'agit de

---

<sup>3</sup> "Norme ISO/CEI", 31000:2009 *Management du risque - Principes et lignes directrices* novembre 2009  
ISO : *International Organization for Standardization* : Organisation internationale de normalisation.  
CEI : Commission électrotechnique internationale.

<sup>4</sup> "EN 292-1 et 2, EN 1050"

la valeur moyenne des conséquences d'événements affectés de leur probabilité. Ainsi, un événement  $e_1$  a une probabilité d'occurrence  $p_1$  avec une conséquence probable  $C_1$  ; de même un événement  $e_n$  aura une probabilité  $p_n$  et une conséquence  $C_n$ , alors le risque  $r$  vaudra <sup>(20)</sup> :

$$r = p_1.C_1 + p_2.C_2 + \dots + p_n.C_n = \sum p_i.C_i ; \text{ Le produit } p_i.C_i \text{ est appelé valeur de l'aléa } i.$$

Cette définition implique, pour le calcul du risque, la connaissance d'une suite statistique d'événements ou pour le moins une estimation approchée ou subjective des diverses plausibilités (probabilités supposées) et des conséquences des aléas imaginés, lorsque l'on ne dispose pas d'historiques d'événements et que malgré cela on souhaite évaluer un risque.

La difficulté est souvent de chiffrer les probabilités  $p_i$  et les conséquences  $C_i$ , cela est simple dans certains cas, comme par exemple pour les jeux de loterie, il est en revanche plus compliqué de chiffrer les conséquences en général : quel chiffre mettre derrière une blessure, un décès, une atteinte morale, une pollution de l'environnement ?

Au total ,nous pouvons retenir que le risque peut être considéré comme la probabilité d'une issue sanitaire défavorable ou comme un facteur qui augmente cette probabilité<sup>(21)</sup>.

### I.3 Concepts en gestion des risques

Parallèlement à la prise de décision, la gestion du risque consiste en l'évaluation et l'**anticipation** des risques, ainsi qu'en la mise en place d'un système de surveillance et de collecte systématique des données pour déclencher les alertes. La gestion des risques pour leur maîtrise est devenu une étape incontournable en santé .C'est un « *processus régulier, continu, coordonné et intégré à l'ensemble d'une organisation, qui permet l'identification, l'analyse, le contrôle et l'évaluation des risques et des situations à risques qui ont causé ou auraient pu causer des dommages à une personne ou des biens* » (ISO 9000, version 2000).

Le risque est traditionnellement formalisé à partir de trois concepts : le facteur de risque, la criticité, la vulnérabilité.

- **Le facteur de risque** : (quelquefois appelé péril ou danger) est un élément présent susceptible de causer un risque, par exemple, la survenance de l'infection nosocomiale : c'est-à-dire, le fait de prendre des immunosuppresseurs augmente fortement la probabilité d'une infection nosocomiale.

- **La criticité** est la combinaison de l'impact (ou effet ou gravité) et de la probabilité d'un risque (AFNOR). Evaluée souvent sur une échelle de 1 à 4, elle est liée à l'intensité de l'accident (ou gravité, ou sévérité) lorsqu'il se produit <sup>(22)</sup>.
- **La vulnérabilité** se caractérise par les pertes induites par la réalisation d'un événement aléatoire. La vulnérabilité est identifiée par les trois paramètres : l'objet du risque, ses causes (facteurs de risque, périls) et ses conséquences, son résultat potentiel. C'est donc un concept plus englobant que celui de criticité.

La survenance d'une IN est donc le résultat d'une combinaison de facteurs de risque dont les criticités deviennent telles qu'elles engendrent une forte vulnérabilité conduisant à un accident (IN). Une Infection urinaire nosocomiale pourra se produire pour un patient âgé diabétique, porteur d'une sonde urinaire, avec une durée de sondage prolongée, sans respect des conditions d'hygiène (quatre facteurs de risque), la probabilité et l'impact de l'infection urinaire nosocomiale étant d'autant plus importante que la glycémie est mal équilibrée, s'il s'agit d'une sonde à demeure le risque est multiplié par 10, la durée de pose est prolongée au-delà de 7 jours, sans aucun respect d'asepsie lors de la pose ou lors de la manipulation (criticités)<sup>(23)</sup>.

#### **I.4 Les phases de la gestion des risques**

La précision de la gestion du risque est fondamentale, puisque c'est elle qui peut empêcher l'accident. La sensation de risque est un phénomène très subjectif, lié à la façon qu'a un individu de percevoir une situation dans son environnement.

Ces perceptions sont nécessairement différentes d'un individu à un autre. Ces phénomènes ne doivent pas constituer une entrave, en ce sens qu'il est tout-à-fait souhaitable de mettre en place un dispositif de veille, de manière à détecter les signaux faibles le plus tôt possible, ce qui porte dans un premier temps essentiellement sur les facteurs de risque.

##### **I.4.1 Identification des risques**

À ce niveau, il faut identifier le risque, c'est-à-dire, parmi les signaux faibles détectés, reconnaître ceux qui contiennent des risques importants. La plupart du temps le passé nous donne les informations sur la gravité et sur l'occurrence d'un facteur ; c'est pourquoi il est difficile d'opposer méthode a priori et a posteriori, car la première se nourrit inévitablement de la seconde.

## I.4.2 Évaluation des risques

Après les phases d'identification des risques, on doit aussi évaluer les risques en tenant compte des conséquences possibles. Dans cette phase d'évaluation, on prend en compte l'ensemble des paramètres de la vulnérabilité : causes (facteurs de risques ou périls), objets de risque (les organisations ou ressources à risque), et conséquences avec leurs gravités potentielles.

Une première méthode consiste à adopter une approche statistique. Selon la définition scientifique du risque (D. Bernoulli), l'approche subjective, par la méthode "fréquence-gravité" qui nous autorise à estimer d'une part, des "plausibilités" ou des "vraisemblances" selon le terme de Marcel Boll (mathématicien français) et d'autre part, des conséquences, conduit à la valeur d'un aléa (c'est-à-dire d'un événement dangereux prédéterminé) et non à un risque<sup>(20)</sup> (le risque possédant une notion plus globale).

Ce n'est donc pas la valeur réelle du risque (au sens scientifique) car on ne tient pas compte des événements qui n'ont pas eu de conséquences dommageables. Selon Georges Jousse, il est important d'en être<sup>(20)</sup> conscient. Par exemple, chaque fois qu'un patient est hospitalisé, il n'a pas toujours une infection nosocomiale (heureusement !). Pour avoir une valeur réelle du risque, il faut, au cours d'une période d'observation, faire le rapport entre le nombre de fois où les individus ayant été hospitalisés ont eu une IN (nombre d'événements) et le nombre total de fois où les individus ont été hospitalisés au cours de la même période d'observation en comptabilisant le IN et le nombre d'absence d'IN (nombre total d'événements).

## I.4.3 Gestion du risque

Dès que l'on a évalué les plus fortes vulnérabilités, on connaît mieux les causes, les objets de risque, et les conséquences pour ces vulnérabilités. Il existe diverses stratégies pour traiter les risques :

- **La prévention** : elle consiste à diminuer la probabilité d'occurrence du risque en diminuant ou en supprimant certains des facteurs de risque. Selon l'OMS, il s'agit de « l'ensemble des mesures visant à éviter ou réduire le nombre ou la gravité des maladies ou accidents ». Nous pouvons citer comme exemple les nombreuses actions faites pour empêcher de conduire sous l'emprise de l'alcool. La prévention est souvent la meilleure stratégie pour ses ressources propres. Par exemple, former son personnel aux risques professionnels.
- **Les actions correctives** : elles visent à diminuer l'effet du risque lorsque celui-ci intervient. Par exemple, un harnais de protection sur un échafaudage n'a aucun effet sur les risques de chute,

mais diminue fortement (voire supprime complètement) les traumatismes causés par la chute. Minimiser l'impact est souvent une stratégie efficace lorsque l'on ne peut agir sur le facteur de risque lui-même, mais que l'on peut agir sur ses conséquences.

- **Le palliatif** ou changement de périmètre, consiste en quelque sorte à "profiter de l'occurrence du risque", non pas pour en diminuer la probabilité ou les conséquences, mais en utilisant à son profit l'événement. C'est le cas typique de l'assurance, qui n'empêche pas l'accident, mais qui vous propose un "dédommagement" pour le préjudice subi. S'assurer est le dernier moyen de traiter les conséquences d'événements aléatoires

En somme, il apparaît aujourd'hui qu'au cours de cette décennie le risque est de moins en moins perçu comme relevant d'une fatalité. C'est un produit social qui se distingue clairement de l'accident ou de la catastrophe. Dans ce qui va suivre l'intérêt sera porté essentiellement sur la notion de la gestion du risque infectieux.

## II. Le risque infectieux

Malgré les progrès réalisés dans le domaine de la prévention et du traitement des maladies infectieuses, celles-ci restent à l'heure actuelle un fléau mondial. Elles représentent la première cause de mortalité chez les enfants et adultes jeunes et sont responsables de plus de 13 millions de décès chaque année, principalement dans les pays en voie de développement<sup>(24)</sup>. Il faut noter également qu'aujourd'hui un certain nombre de cancers peuvent être la conséquence d'infections chroniques (cancer du foie et virus des hépatites B et C, cancer du col de l'utérus et papillomavirus, *etc.*). La précarité, la malnutrition, le défaut d'accès à l'hygiène et aux soins de base ou encore la surpopulation favorisent le développement de nombreuses pathologies infectieuses et en expliquent souvent l'impact sévère sur la morbidité et la mortalité dans les pays en voie de développement. Cependant, on assiste dans les pays industrialisés à des phénomènes d'émergence ou de réémergence de maladies transmissibles soit en raison de l'intérêt nouveau ou accru qui leur est porté, soit en raison d'une réelle progression du nombre de cas, soit à la faveur de méthodes diagnostiques plus précises rendant leur mise en évidence plus facile. En effet, des modifications du milieu, de l'écologie, des technologies, des conduites humaines, de l'interaction avec le milieu animal ou végétal peuvent créer des conditions biologiques favorables à la transmission à l'homme d'un agent infectieux connu ou nouveau<sup>(25)</sup>.

## **II.1 Définition**

C'est l'ensemble des causes potentielles liées à une contamination microbiologique qui peuvent entraîner des conséquences infectieuses »<sup>(26)</sup>. Le micro-organisme responsable peut être une bactérie, un virus, un champignon, un parasite ou un agent transmissible non conventionnel (type prion). Il s'agit de toute circonstance qui favoriserait ou encouragerait l'établissement, le développement ou la transmission d'un micro-organisme particulier responsable de maladies infectieuses. Tout individu infecté par un agent pathogène accroît le risque pour les autres de contracter l'infection (ce type de risque n'existe pas pour les maladies non transmissibles).

Ainsi la chaîne épidémiologique est constituée d'un trinôme : le réservoir, l'agent et la porte d'entrée. A l'hôpital, le risque infectieux est omniprésent, cependant il ne survient pas de façon mathématique. Ce risque est variable. En effet, plusieurs éléments doivent être réunis pour sa survenue : l'agent infectieux, l'hôte, et l'environnement. Ce risque se concrétise à travers un processus en trois temps successifs.

## **II.2 Les étapes de l'infection**

### **II.2.1 Premier temps : la contamination**

Elle se traduit par la présence d'un micro-organisme en faible quantité et sans manifestation clinique décelable. Il entre en contact avec l'hôte, en l'occurrence, la personne soignée, l'environnement pouvant favoriser la dissémination de l'agent infectieux.

### **II.2.2 Deuxième temps : la colonisation ou portage**

Elle se définit par la présence d'un type de micro-organismes, en grand nombre et sans manifestation clinique décelable. Il s'agit d'un phénomène de multiplication de l'agent infectieux en cause qui survient en phase préliminaire de l'infection.

### **II.2.3 Troisième temps : l'infection**

Elle est mise en évidence par la présence d'un type de micro-organismes, en grand nombre, associée à des manifestations cliniques et/ou biologiques. Mais elle peut être parfois asymptomatique. Le processus peut s'arrêter à l'étape de contamination ou de colonisation et alors, aucune infection ne se développera <sup>(27)</sup>.

### **II.3 Résistance aux anti-infectieux**

Les agents infectieux peuvent acquérir, par l'intermédiaire de modifications génétiques, une résistance à un ou plusieurs anti-infectieux auxquels ils étaient auparavant sensibles, rendant le traitement de certaines pathologies plus difficile. La mauvaise utilisation des anti-infectieux, et notamment des antibiotiques, est en partie responsable de ce phénomène. En effet, une utilisation massive mais inadéquate des antibiotiques induit, par un mécanisme adaptatif, la sélection de souches bactériennes plus résistantes. Cet échappement aux moyens thérapeutiques habituels peut compromettre la sécurité sanitaire et favoriser le développement d'épidémies difficilement contrôlables.

Les bactéries résistantes sont courantes dans le milieu hospitalier. Les plus fréquemment rencontrées sont les souches de *Staphylococcus aureus* résistantes à la méthicilline (infections de la peau, des os, septicémies, etc.) et les entérobactéries productrices de bêta-lactamases à spectre étendu (infections urinaires, etc.). C'est le cas du pneumocoque résistant à la pénicilline, responsable d'infections respiratoires, de méningites et de septicémies.

### **II.4 Gestion des risques infectieux**

Elle a deux objectifs :

- Prévenir la survenue d'une infection chez une personne ;
- Éviter la transmission d'une infection lorsque celle-ci est présente : d'un site anatomique à un autre chez une même personne, d'une personne à une autre. Elle passe obligatoirement par deux étapes :

#### **II.4.1 Première étape L'identification du risque infectieux**

L'identification du risque infectieux pour une situation donnée est réalisée à partir des trois facteurs de risque suivants :

- la vulnérabilité de la personne face à l'infection ;
- la nature du l'agent pathogène en cause ;
- les conditions environnementales.

Seule la combinaison de ces trois éléments permet de déterminer les mesures de prévention du risque infectieux de façon réfléchie et argumentée. Il est impératif de noter que la surveillance des maladies infectieuses est basée sur la déclaration obligatoire, les statistiques de mortalité, les centres nationaux de référence et un ensemble de réseaux de surveillance.

La déclaration obligatoire consiste en un recueil exhaustif de données individuelles par l'autorité sanitaire, permettant une analyse aussi exacte que possible de la situation et de l'évolution des maladies, afin de mettre en place des actions préventives et de conduire des programmes adaptés aux besoins de santé publique. La déclaration obligatoire met en jeu deux procédures dans la transmission des données : le signalement et la notification.

- La procédure de signalement permet au médecin de réagir rapidement et de mettre en place les mesures de prévention individuelle et collective autour des cas, et le cas échéant, de déclencher des investigations pour identifier l'origine de la contamination et agir pour la réduire.
- La notification, qui intervient après le signalement, est une procédure de transmission de données cliniques, biologiques et sociodémographiques individuelles par le médecin ou le biologiste déclarant au médecin inspecteur sur une fiche spécifique à chaque maladie.

#### **II.4.2 Deuxième étape : les mesures de prévention**

Avant d'aborder spécifiquement les mesures de prévention pour chaque facteur de risque (malade – agent pathogène – environnement), il apparaît indispensable d'introduire les notions d'hygiène de base et les précautions standards qui sont le préalable à toute situation à risque infectieux, et qui font partie intégrante de toute mesure préventive minimale. Ce sont des mesures appliquées à toute personne malade, quel que soit son statut infectieux et son environnement, afin d'assurer une protection systématique des patients et de son entourage vis à vis du risque infectieux, et notamment du risque de transmission par le sang ou les liquides biologiques. Il s'agit de mesures préventives minimales incontournables pouvant être renforcées. La stratégie de lutte contre les maladies transmissibles peut être résumée sous trois rubriques :

##### **Prophylaxie du réservoir :**

Traitement des cas et des porteurs, isolement des cas, surveillance des suspects, lutte contre le réservoir animal, déclaration des cas, surveillance continue.

##### **Prophylaxie de la transmission :**

Hygiène personnelle, hygiène du milieu, désinfection, stérilisation, contrôle vectoriel, limitation des déplacements.

### **Prophylaxie de la réceptivité :**

Par la vaccination, chimioprophylaxie, protection par moyens personnels, amélioration de la nutrition etc. <sup>(28)</sup>.

Ainsi la gestion des risques, la démarche qualité, et évaluation des pratiques professionnelles (EPP) constituent un enjeu majeur au sein des organisations ; essentielles dans le domaine de la santé humaine avec des approches complémentaires et souvent très imbriquées. Elles ont pour objectif la maîtrise simultanée de plusieurs aspects de la délivrance des soins tels que l'accessibilité, l'acceptabilité, le caractère approprié, la continuité, la délivrance au bon moment, la sécurité, l'efficacité (ou atteinte des objectifs), l'efficience (ou l'atteinte des objectifs au meilleur coût)<sup>(29)</sup>.

## CHAPITRE DEUXIEME : Le risque en milieu hospitalier

Les infections nosocomiales constituent un grand problème de santé publique, elles ont pour conséquences : une élévation de la morbidité, mortalité, et du coût de prise en charge des malades. La qualité de la prise en charge et la sécurité des soins qui leur sont administrés requiert une gestion rigoureuse des risques et une coordination des divers intervenants.

### I. Les infections associées aux soins (IAS)

Pendant très longtemps, on a classé les pathologies infectieuses selon deux types : infection communautaire (infection extrahospitalière, de ville, contractée en dehors de l'hôpital) et infection nosocomiale (acquise à l'hôpital).

#### I.1 Définition de l'infection nosocomiale

Le terme nosocomial vient du grec *nosous*, maladie et de *komein* soigner (du grec : survenu à l'occasion d'un soin, et du latin : survenu à l'hôpital <sup>(1)</sup>).

Une définition standardisée publiée en juin 1988 par le CDC d'Atlanta dans le but de la surveillance par le NHSN (*National Healthcare Safety Network*) dans les unités de soins, <sup>(30)</sup>, traduite en français et publiée en 1990 par le bulletin d'information en hygiène hospitalière et CTIN <sup>(31)</sup> affirme qu'une infection est dite nosocomiale si elle était absente à l'admission à l'hôpital. Ce critère est applicable à toutes les infections. 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 séparer une infection d'acquisition communautaire d'une infection nosocomiale. Toutefois, il est recommandé d'apprécier dans chaque cas douteux la plausibilité du lien causal entre hospitalisation et infection. Pour les infections de plaie opératoire, on accepte 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 <sup>(31)</sup>. Ces définitions sont désormais considérées comme obsolètes. On utilise actuellement le terme générique "infection associée aux soins ou "IAS" au lieu de "nosocomiales"<sup>(30,32)</sup>.

#### I.2 Définition de l'infection associée aux soins (IAS)

L'évolution des pratiques médicales a entraîné une diminution de la durée des séjours à l'hôpital et une augmentation des soins ambulatoires.

Il a été proposé d'englober, dans le concept d'infection nosocomiale les infections survenant chez les patients recevant un traitement dans un établissement de santé quel qu'il soit <sup>(33)</sup>. Ainsi, pour ouvrir le champ à l'ensemble des infections associées au système de santé ou aux soins, il est devenu aujourd'hui nécessaire d'actualiser les définitions classiques des infections nosocomiales au sens hospitalier de la définition et de les adapter pour prendre en compte les soins délivrés en dehors des établissements de santé <sup>(34)</sup>.

### **I.2.1 Situations entrant dans les IAS**

*« Une infection est dite associée aux soins si elle survient au cours ou au décours d'une prise en charge (diagnostique, thérapeutique, palliative, préventive ou éducative) d'un patient, et si elle n'était ni présente, ni en incubation au début de la prise en charge »<sup>(35)</sup>.*

Elle englobe tout événement infectieux localisé ou systémique résultant de la présence d'un agent infectieux ou de sa toxine, en rapport avec un processus, une structure, ou une démarche de soins, dans un sens très large. L'IAS comprend l'infection nosocomiale, contractée dans un établissement de santé, mais également les soins délivrés en dehors des établissements de santé<sup>(30)</sup>.

Le critère principal définissant une IAS est constitué par la délivrance d'un acte ou d'une prise en charge de soins au sens large par un professionnel de santé ou le patient ou son entourage, encadrés par un professionnel de santé. Aucune distinction n'est faite quant au lieu où est réalisée la prise en charge ou la délivrance de soins.<sup>(30, 35)</sup>

Lorsque l'état infectieux au début de la prise en charge n'est pas connu précisément, un délai d'au moins 48 heures ou un délai supérieur à la période d'incubation est couramment accepté pour définir une IAS. Toutefois, il est recommandé d'apprécier dans chaque cas la plausibilité de l'association entre la prise en charge et l'infection.

Pour les infections du site opératoire, on considère habituellement comme associées aux soins les infections survenant dans les 30 jours suivant l'intervention ou, s'il y a mise en place d'un implant, d'une prothèse ou d'un matériel prothétique dans l'année qui suit l'intervention. Toutefois, et quel que soit le délai de survenue, il est recommandé d'apprécier dans chaque cas la plausibilité de l'association entre l'intervention et l'infection, notamment en prenant en compte le type de germe en cause<sup>(35)</sup>.

Les IAS concernent les patients, malades ou non, mais également les professionnels de santé et les visiteurs. Il est possible de suspecter le caractère associé aux soins d'une infection survenue chez un professionnel de la santé devant une infection documentée chez le professionnel de santé, dont le développement survient dans un délai compatible avec le délai d'incubation de la pathologie ; une infection associée à un comptage documenté avec un patient-source connu porteur d'une infection avec le même germe ou la notion de la prise en charge par le professionnel de santé de patients atteints par le même germe que celui dont il est atteint ; ou le fait que le professionnel de santé ait travaillé dans un secteur prenant en charge de tels patients, même s'il ne les a pas directement pris en charge, sous réserve que le mode de transmission du germe considéré soit compatible avec la contamination du professionnel de santé.

D'autres facteurs peuvent aussi être considérés tels que : certains types d'infection ex. ISO (infection du site opératoire), où le diagnostic du médecin ou du chirurgien par observation directe, ou lors d'examens diagnostiques est un critère acceptable pour définir une IAS, l'infection survenant chez les nouveau nés qui résulte du passage par la filière pelvigénitale est considérée comme infections nosocomiales IAS <sup>(30)</sup>.

### **I.2.2 Situations n'entrant pas dans la définition des IAS**

N'entrent pas dans la définition des IAS : les colonisations asymptomatiques <sup>(30, 35)</sup> (urinaires, de cathéter, cutanées, d'escarres ou d'ulcère non inflammatoire, bronchique), les infections présentes ou en incubation lors du contact avec le système de santé<sup>(35)</sup>, à moins qu'un changement de pathogène ou de symptômes suggère fortement l'acquisition d'une nouvelle infection <sup>(30)</sup>; les infections materno-fœtales, acquises par voie transplacentaire (herpès simplex, toxoplasmose, rubéole, cytomégalovirus, ou syphilis) et devenues évidentes en moins de 48 heures après la naissance) sauf dans certains cas d'infections à germes hospitaliers, ou consécutives à une colonisation maternelle non traitée, ou les entérocolites ulcéro-nécrosantes du nouveau-né de forme épidémique ; actualisation et la réactivation d'une infection latente (zona, l'herpès simplex, syphilis ou tuberculose) <sup>(30)</sup>; les inflammations qui résultent de la réponse tissulaire à une lésion ou une stimulation par des agents non infectieux, comme les produits chimiques.

### **I.3 Source des IAS**

Les IAS peuvent être causées par des agents infectieux à partir de sources endogènes ou exogènes : les sources endogènes sont des sites dans le corps, comme la peau, nez, bouche, le tractus gastro-intestinal ou le vagin qui sont normalement habités par des microorganismes ; Les sources exogènes sont celles externes pour le patient, tels que le personnel des soins aux patients, visiteurs, les équipements de soins aux patients, les dispositifs médicaux, ou l'environnement des soins de santé.<sup>(30)</sup>.

### **I.4 Facteurs de risque d'acquisition d'une IAS**

On identifie trois facteurs de risque d'acquisition d'IAS : environnement, acte de soin et état du patient.

1. La présence physique dans des structures ou lieux dans lesquels sont délivrés des soins (environnement des soins) dans le cadre d'une prise en charge. Ces infections vont concerner les résidents dans ces structures, malades ou non, mais également les soignants et les visiteurs ;
2. La réalisation d'actes de soins, effectués dans un établissement de santé ou en dehors. Il s'agit de gestes de soins ayant une finalité diagnostique, thérapeutique, de dépistage ou de prévention (ex. la vaccination) ;
3. La présence de certaines pathologies sous-jacentes : qu'il s'agisse de pathologie comportant en elle-même un potentiel infectieux (déficit immunitaire), de pathologie préexistante à la rencontre avec le système de santé, associée à l'apparition de l'infection, (perte de connaissance avec inhalation entraînant une pneumopathie précoce) ou de pathologie qui aurait favorisé les complications infectieuses dans son évolution naturelle même sans rencontre avec le système de santé, (cancers terminaux) voire de modifications physiologiques (grossesse ou immaturité immunitaire néonatale du prématuré) pouvant générer une infection en dehors de toute procédure de soins.

À l'opposé des deux autres facteurs, dans ce cas les mesures de prévention sont difficiles voire impossibles actuellement, toutefois l'identification de ces pathologies permet d'accroître la vigilance vis-à-vis d'un risque infectieux augmenté<sup>(35)</sup>.

## II. Surveillance des IAS

Pour bien saisir la notion de surveillance en milieu de soins, il est nécessaire de comprendre le principe de la surveillance épidémiologique en général.

### II.1 Définition de la surveillance épidémiologique

Le système d'information sanitaire est un ensemble organisé de structures sanitaires, publiques ou privées, de personnels, de procédures et règlements, de méthodes et d'équipements permettant de fournir l'information nécessaire à la prise de décision <sup>(36)</sup>, à la gestion et au développement du système national de santé<sup>(37)</sup>. Il se compose de sous-systèmes, dont la surveillance épidémiologique.

Au début la surveillance épidémiologique se confondait avec le contrôle sanitaire dont l'objectif est de repérer les individus atteints de maladies transmissibles, de les isoler, de les soigner et de prendre des mesures vis-à-vis de leur entourage (isolement, vaccination, traitement prophylactiques).

Actuellement, le spectre de la SE s'est élargi ; on parle d'une activité s'étendant sur une période relativement longue et consiste à observer et à mesurer des paramètres reliés, soit à l'état de santé de la population, soit aux facteurs de l'environnement susceptibles d'influencer cet état de santé et leur diffusion à l'ensemble de ceux qui ont besoin d'être informés.

Quelque soit son domaine d'application, la surveillance est définie comme : *«le recueil continu et systématique, l'analyse et l'interprétation des données sur la santé, nécessaires pour la planification, la mise en œuvre et l'évaluation de pratiques de santé publique, ce qui est étroitement lié à la dissémination de données à ceux qui doivent les utiliser »* OMS ,assemblée mondiale de la santé,1968.

La surveillance ne se limite donc pas à un simple recueil de données, mais doit permettre de réaliser un état des lieux de la problématique surveillée, d'en dégager des caractéristiques, tendances et priorités, de cibler les actions à entreprendre, puis de documenter l'efficacité des mesures de prévention et de générer des hypothèses. La surveillance est donc l'information appelant à l'action<sup>(33)</sup>.

## II.2 Intérêt de la surveillance épidémiologique

Cet intérêt est résumé dans les points suivants :

1. Détermination des priorités en santé publique à partir d'observations en routine de la fréquence des maladies, et des facteurs de risque, en comparant la différence entre pays, ou dans différents groupes d'un même pays, et donc de déceler les inégalités entre groupes et ainsi identifier les groupes à risque sur lesquels on doit faire porter une action sanitaire ;
2. Détection des modifications : Les évolutions rapides du milieu, des habitudes de vie et des thérapeutiques ont entraîné des modifications considérables dans la répartition des maladies ex. augmentation des cas de cancer, SIDA, les infections liées aux soins de santé, la grippe etc. Il semble donc indispensable de disposer de moyens rapides et fiables permettant de déceler ces variations , d'en chercher les causes et d'adapter le système de soins et de prévention .Ceci est possible par la mise en place d'un système de veille et d'alerte sanitaire qui surveille et détecte le plus tôt possible une éventuelle modification de l'état de santé de la population et donc un risque d'épidémie, et permet l'adoption de mesures appropriées ;
3. La recherche étiologique : par la formulation d'hypothèses qui sont ensuite étudiées au moyen d'autres méthodes <sup>(36)</sup>, puisque les données recueillies peuvent suggérer des pistes de recherche épidémiologique.

## II.3 Surveillance des infections associées aux soins

Le taux d'infections nosocomiales parmi les patients d'un établissement de santé est un indicateur de la qualité et de la sécurité des soins. **Le but** ultime de la surveillance est la réduction de la fréquence des infections nosocomiales et de leur coût.

### II.3.1 Objectifs de la surveillance des IAS

La surveillance des IAS permet de cibler les priorités de la politique locale de prévention, d'en identifier les points faibles, les points forts, les points d'action, de mettre en place des mesures correctives.

Elle propose ensuite d'évaluer l'efficacité du programme de prévention en mesurant les changements obtenus par le biais d'une nouvelle période de surveillance ou par la surveillance

continue. Son objectif final est de réduire les taux de ces infections par l'amélioration continue de la qualité des soins<sup>(38)</sup>.

Les objectifs spécifiques d'un programme de surveillance des IAS sont :

- Améliorer la prise de conscience de tout le personnel du problème des infections nosocomiales et la résistance aux anti-infectieux afin qu'ils perçoivent la nécessité des mesures préventives ;
- Surveiller les tendances : incidence et répartition des infections nosocomiales, prévalence et, si possible, incidence ajustée sur le risque aux fins de comparaison intra- et inter-hôpitaux ;
- Identifier la nécessité de nouveaux programmes de prévention et évaluer l'impact des mesures ;
- Identifier les domaines d'amélioration des soins et d'élargissement des études épidémiologiques.<sup>(33)</sup>

Au-delà de ces objectifs épidémiologiques, la surveillance peut aussi répondre à des exigences réglementaires ou de certification, et fournir des informations utilisables pour la communication externe et interne des établissements de santé (gouvernance, commissions, professionnels, usagers). La surveillance est particulièrement recommandée pour les maladies qui entraînent une morbidité et une mortalité importantes, à potentiel épidémique important ou objet de programmes d'action spécifiques.<sup>(23)</sup>

Ainsi les infections nosocomiales sont connues dans le monde entier et touchent aussi bien les pays développés que les pays pauvres. Elles figurent parmi les causes majeures de décès et de morbidité parmi les patients. Une enquête de prévalence réalisée pour l'OMS dans 55 hôpitaux de 14 pays a montré qu'en moyenne, 8,7% des patients hospitalisés sont touchés par une infection nosocomiale. A tout moment, plus de 1,4 million de personnes dans le monde souffrent de complications infectieuses acquises à l'hôpital.<sup>(33)</sup>

Avec une morbidité importante, de 600 000 à 1100 000 cas par an, une mortalité attribuable estimée entre 1 500 et 4 000 décès par an, des épidémies hospitalières fréquentes dues à des micro-organismes dont la résistance ne cesse d'évoluer et plusieurs programmes nationaux de prévention, les infections associées aux soins (IAS) remplissent parfaitement ces conditions. De plus elles génèrent des surcoûts importants, argument supplémentaire en faveur de leur évaluation et de leur suivi<sup>(23)</sup>. Soulignant que surveillance et prévention sont indissociables.

Le *CDC* a été le premier à mettre en place des méthodes de surveillance des infections nosocomiales, en exprimant les taux en densité d'incidence, en tenant en compte la durée d'exposition au site (sonde urinaire, cathéter veineux central ou ventilation mécanique)<sup>(39)</sup>. Le risque infectieux est, ainsi, ajusté au principal facteur de risque. Ensuite d'autres travaux ont été réalisés. En plus de 20 ans, de nombreuses données de surveillance, ont été obtenues, des réseaux créés, des actions instituées, pour comparer les niveaux de risque et échanger les données, les analyses et les expériences.

Aux États-Unis, le réseau *National Nosocomial Infections Surveillance* (NNIS) date de 1986, il a été actualisé en 1992, puis en 2004. Ses méthodes sont largement diffusées et ont été reprises par le réseau allemand «*Krankenhaus Infektions Surveillance System*» (KISS) et par la majorité des réseaux de surveillance dans les pays développés ainsi que les pays en développement<sup>(40)</sup>.

### **II.3.2 Efficacité de la surveillance des IAS**

S'agissant des IAS, plusieurs études ont bien documenté l'efficacité d'une surveillance associée à des actions de prévention et bénéficiant de l'appui de professionnels formés. Le projet américain «*Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control*» (SENIC) mis en place dans les années 70 a été le premier à montrer un effet fort de la surveillance active et continue (avec 32% de réduction des IAS) dans de telles conditions de mise en œuvre<sup>(41)</sup>. Ceci a été confirmé par l'expérience du programme NNIS avec une diminution de plusieurs types d'infection, en chirurgie et en réanimation. En Europe, l'expérience des principaux réseaux de surveillance va dans le même sens : PREZIES au Pays-Bas, KISS en Allemagne, HELICS et IPSE<sup>(23)</sup>, aujourd'hui repris par l'*European Centre for Disease Prevention and Control* (ECDC), qui ont pour objectif d'homogénéiser les méthodes pour permettre des comparaisons entre pays<sup>(40,42)</sup>.

En France le premier réseau de surveillance a été mis en place par le CCLIN sud-est en 1995. Un réseau de surveillance des infections de cathéter central (REACAT) coordonné par le CCLIN Paris-Nord, associant des objectifs de surveillance et de recherche, a fourni depuis 2000 des données très utiles à la compréhension du risque et sa maîtrise. Depuis 2004, la surveillance a été élargie au niveau national dans le réseau d'alerte, d'investigation et de surveillance des infections nosocomiales» (RAISIN) coordonné par les CCLIN et l'INVS<sup>(43)</sup> dont les premières données de la surveillance, publiées en 2006, incluaient, 22 000 patients dans 158 unités de réanimation qui ont effectué une surveillance d'au moins six mois<sup>(40)</sup>.

Plusieurs travaux français illustrent cette efficacité pour les infections du site opératoire, les infections à SARM ou les IAS en réanimation. Dans le système français, l'unité de surveillance est le patient, avec un recueil de données individuelles, à l'inverse des réseaux nord-américain ou allemand, dont l'unité d'analyse est le service (recueil de données par service tous les jours). La méthode française permet d'ajuster le risque infectieux aux facteurs de risque du patient, mais cette possibilité a été peu explorée après plus de dix ans de collecte de données.

Certains pays en voie de développement tel que la Tunisie et le Maroc ont adopté la politique de la surveillance depuis plusieurs années <sup>(13, 14, 44, 45)</sup>.

En Algérie, elle a pris un caractère officiel par l'arrêté ministériel N°12 du 28 mars 1998 portant la création de comité national d'hygiène hospitalière et celui N° 64 du 07 novembre 1998 le comité de lutte contre les infections nosocomiales (CLIN) dans tous les établissements de soins d'Algérie. Il est chargé de l'organisation de la lutte contre les IN. Ces actions doivent concourir à la connaissance, à la prévention, et à la surveillance épidémiologique des IN dont l'un des buts est de mesurer la morbidité liée à l'IN. Certains hôpitaux ont déjà commencé à s'intéresser à ce problème, appuyés par le ministère de la santé dans le cadre d'enquêtes nationales de prévalence<sup>(8)</sup>.

Un regain d'intérêt pour la lutte contre les infections nosocomiales est apparu au cours de ces dernières années et certains hôpitaux essayent développer leur propre programme de lutte, vu le manque de coordination entre les autorités nationales et hospitalières, tels les hôpitaux de Beni-Messous et de Sidi Belabes<sup>(46)</sup>. Plusieurs travaux ont été réalisés à l'instar de ceux du CHU de Blida, qui a mis en évidence une réduction de la densité d'incidence des septicémies nosocomiales de 6,5 à 2,6 pour 1000 patients-jours suite à 3 années de surveillance, de 2005 à 2007, par la mise en place d'une surveillance continue et active dans l'unité de néonatalogie <sup>(47)</sup>.

Il faut noter que la moyenne nationale de la prévalence des infections nosocomiales, se situerait autour de 20% avec des extrêmes allant de 10 à 30% <sup>(48)</sup>.

Il est difficile d'évaluer les coûts et donc l'efficacité de la surveillance en prenant en compte le temps de travail nécessaire pour le recueil et l'analyse des informations, temps qui pourrait réduire celui imparti aux actions de prévention. Plusieurs solutions sont proposées pour augmenter cette efficacité : la dématérialisation des circuits d'information, l'informatisation, la sélection des cibles, la surveillance tournante ou discontinue, et l'allègement des méthodes, une fois les taux-cibles atteints.

### II.3.3 Les critères et qualité attendus d'un système de surveillance

La qualité de la surveillance doit être évaluée sur des critères opérationnels et scientifiques :

- La **simplicité** et l'acceptabilité du recueil (évaluée par exemple par le taux de participation, la qualité des données), pour réduire les coûts et la charge de travail, et promouvoir la participation des services concernés grâce à un retour rapide d'information<sup>(23,33)</sup> ;
- La **représentativité** des patients surveillés par rapport aux patients pris en charge ;
- La **validité** des résultats, c'est-à-dire la capacité à identifier correctement les sujets atteints d'IAS (sensibilité, même si une méthode de dépistage des cas avec une faible sensibilité peut être valable pour observer les tendances tant que la sensibilité ne varie pas au cours du temps et que les cas identifiés sont représentatifs) et ceux qui ne le sont pas (spécificité, ce qui nécessite des définitions précises et des enquêteurs entraînés)<sup>(23,33)</sup> ;
- La **Flexibilité**, pour pouvoir être modifié si nécessaire ;
- La **Régularité** (utiliser des définitions et une méthodologie standardisée).

La mesure dans laquelle le système satisfait à ces critères varie d'un établissement à l'autre<sup>(33)</sup>. Par ailleurs, on prendra en considération d'autres éléments : le ciblage des situations à haut risque infectieux, la possibilité d'ajustement des taux d'infection par rapport aux facteurs de risque, l'utilisation de définitions standardisées rendant les résultats comparables dans le temps et l'espace.

Un des **problèmes** récurrents de la surveillance épidémiologique est la quantité et le niveau de complexité de données à recueillir. Si l'objectif de la surveillance est de fournir une appréciation scientifique du risque infectieux et de réaliser des comparaisons entre établissements (avec information éventuelle des usagers), des ajustements sur les facteurs de risque sont nécessaires et le nombre de données à recueillir peut devenir important, générant un travail et des coûts significatifs. À l'inverse, des indicateurs plus simples permettent de suivre localement les efforts entrepris dans un service donné et d'adapter les moyens de prévention. Il est donc nécessaire de trouver un compromis pour le recueil des données entre la charge de travail et la nécessité de recueillir des données d'ajustement.

## II.4 Les différentes méthodes de surveillance

Le simple dénombrement des patients infectés (numérateur) ne donne que des informations limitées qui peuvent être difficiles à interpréter. Des données plus complètes sont nécessaires pour décrire entièrement le problème au niveau d'une population, chiffrer son importance, interpréter les variations et permettre des comparaisons. L'analyse des facteurs de risque exige des informations à la fois sur les patients infectés et ceux non infectés. Il est alors possible de calculer les taux d'infection et les taux ajustés sur le risque.

La surveillance "passive" qui consiste en une notification des cas par des personnes extérieures à l'équipe de lutte contre l'infection (surveillance au laboratoire, examen des dossiers médicaux après la sortie du patient, notification des infections par le médecin ou l'infirmier) n'a qu'une faible sensibilité. Il est par conséquent recommandé d'exercer une forme ou une autre de surveillance "active" des infections (études de prévalence ou d'incidence).

Les systèmes de surveillance peuvent être classés selon différents critères :

### II.4.1 Selon leur continuité dans le temps

On distingue :

- surveillance continue des nouveaux cas d'infection (incidence annuelle) ;
- surveillance discontinue des nouveaux cas d'infection : incidence pendant une période plus limitée, par exemple : un trimestre par an ;
- surveillance par réalisation d'études de prévalence ponctuelle (un jour donné) à périodicité définie, par exemple : tous les trimestres ou tous les ans. Permet la comparaison entre périodes.

**Etude de prévalence (transversale) :** elle favorise la prise de conscience du problème des infections nosocomiales parmi le personnel soignant et augmente la visibilité de l'équipe de lutte contre l'infection. Elle est simple, rapide et relativement peu coûteuse. Elle est réalisée en identifiant les infections présentes chez tous les patients hospitalisés à un moment donné (prévalence ponctuelle), dans l'ensemble de l'hôpital ou dans certains services. Des enquêtes de prévalence répétées peuvent être utiles pour surveiller les tendances en comparant les taux mesurés dans un hôpital ou une unité au cours du temps. Les facteurs influençant les taux de

prévalence : la durée du séjour du patient (les patients infectés restent plus longtemps à l'hôpital, ce qui conduit à surestimer le risque d'acquisition de l'infection) ;

la durée de l'infection dans le fait de savoir si une infection est encore "active" le jour de l'étude ; dans les petits hôpitaux ou les petites unités, le nombre de patients peut être trop faible pour qu'il soit possible d'obtenir des taux fiables ou d'effectuer des comparaisons statistiquement significatives.

**Etude d'incidence (longitudinale) :** Elle est plus efficace pour détecter les différences de taux d'infection, observer les tendances, relier les infections aux facteurs de risque et effectuer des comparaisons inter-hôpitaux et inter-unités (ce type de surveillance produit une mesure des taux d'attaque, du ratio d'infection et des taux d'incidence). Elle est réalisée par l'identification prospective des nouvelles infections (incidence) et exige la surveillance de tous les patients d'une population déterminée pendant une durée définie. Les patients sont suivis pendant toute la durée de leur séjour à l'hôpital et quelquefois après leur sortie (surveillance après la sortie de l'hôpital pour les infections du site opératoire).

Ce type de surveillance nécessite d'avantage de travail qu'une enquête de prévalence, est plus longue et plus coûteuse. On ne la réalise donc en général que pour certaines unités à haut risque, en continu (dans les unités de soins intensifs) ou pour une durée limitée et pour certaines infections et spécialités médicales (par exemple ISO en chirurgie). Les tendances récentes de la surveillance "ciblée" concernent :

- Surveillance axée sur un site infectieux : priorité sera donnée à la surveillance des infections fréquentes ayant un impact significatif sur la mortalité, la morbidité et les coûts et qui pourraient être évitées ;
- Surveillance axée sur une unité : les efforts peuvent porter sur les unités à haut risque telles que soins intensifs, chirurgie, oncologie, hématologie, soins aux brûlés, **néonatalogie** etc. ;
- Surveillance axée sur une priorité : porte sur un problème spécifique rencontré dans l'établissement (infection urinaire chez les porteurs de sonde vésicale à demeure dans les établissements de long séjour).

#### **II.4.2 Selon leur extension dans l'espace**

On distingue :

- Surveillance coordonnée d'un ensemble d'établissements ou de services constituant un réseau de surveillance transversale de l'ensemble d'un établissement, (ex. : surveillance des BMR) ;
- surveillance d'un service ou d'une spécialité particulière (ex. chirurgie, réanimation, dialyse, etc.).

#### **II.4.3 Selon la méthode de recueil des données**

- Selon que l'ensemble des informations est recueilli pour chaque patient (surveillance basée sur les patients) ou que le nombre d'infections est rapporté à des données agrégées déjà disponibles : nombre d'admissions, d'interventions, de séances de dialyse, etc. (surveillance basée sur l'unité).
- Selon la méthode de recueil des données : signalement spontané, visite des services, revue des dossiers patients, utilisation des résultats de laboratoire ou des prescriptions, etc.
- Selon que le recueil ne concerne que des informations sur les pratiques de prévention des IAS. Cette dernière modalité a pour avantages d'avoir un objectif complémentaire d'observance, de ne pas nécessiter d'ajustement et de cibler les efforts de prévention. Toutefois la surveillance des pratiques préventives nécessite un recueil de données souvent manuel (observations) avec des méthodes mal standardisées : elle ne remplace pas l'indicateur de résultat que sont les taux d'IAS.

Plusieurs études ont évalué différentes méthodes de recueil de données. En Grande-Bretagne, on a comparé différentes méthodes de surveillance sur le plan de leur sensibilité, spécificité et coût. La surveillance à partir du laboratoire associée à une surveillance clinique deux fois par semaine au sein de l'unité a été la méthode la plus sensible (76%) (IC<sub>95%</sub> : 59-88%) avec une spécificité de 100% (IC<sub>95%</sub> : 98-100%) et a requis seulement un tiers du temps consacré à la surveillance par la méthode de référence (revue systématique des dossiers nécessitant 6,4 heures par 100 lits par semaine).

Coupler les informations cliniques et les données microbiologiques, et donc établir une collaboration entre microbiologistes, cliniciens et hygiénistes/épidémiologistes sont des gages d'efficacité et peut-être d'efficience en matière de surveillance des IAS <sup>(23)</sup>.

Ainsi l'informatisation des laboratoires de microbiologie et l'utilisation de logiciels d'épidémiologie ont permis ces dernières années de progresser dans la surveillance à partir du laboratoire. Mais les résultats du laboratoire doivent être complétés par des informations cliniques pour distinguer les simples colonisations des infections, mais aussi pour repérer les infections sans documentation microbiologique, les IAS virales entre autres. Enfin, la surveillance des IAS par bactéries multi résistantes aux antibiotiques doit être utilement couplée à la surveillance de la consommation des anti-infectieux.

## **II.5 Les résultats de la surveillance**

Les résultats de la surveillance des IAS sont exprimés sous forme de taux : nombre d'événements observés (numérateur) rapporté à la population observée (dénominateur) pour mesurer le risque d'apparition des événements dans cette population. Les principaux indicateurs IAS varient selon la méthode utilisée.

### **Taux de prévalence**

1. Nombre de patients infectés (*ou nombre d'infections*) au moment de l'étude rapporté au nombre de patients observés au même moment  $\times 100$ .
2. Nombre de patients infectés au moment de l'étude rapporté au nombre de patients exposés au même moment  $\times 100$ .

### **Taux d'attaque (incidence cumulée)**

1. Nombre de nouvelles infections contractées pendant une période rapporté au nombre de patients observés pendant la même période  $\times 100$ .
2. Nombre de nouvelles infections contractées pendant une période rapporté au nombre de patients exposés pendant la même période  $\times 100$ .

### **Taux d'incidence**

1. Nombre de nouvelles infections nosocomiales contractées pendant une période rapporté au nombre total de patients-jours pendant la même période  $\times 1000$ .

2. Nombre de nouvelles infections nosocomiales liées à un dispositif médical pendant une période rapporté au nombre total de dispositifs médicaux-jours pendant la même période  $\times 1000$ .

3. Nombre de jours d'exposition à un dispositif médical (cathéters, respirateur...) rapporté au nombre de patients-jours d'hospitalisation dans une population donnée  $\times 100$ .

D'autres indicateurs sont utilisés dans la surveillance : ex. *Device Utilisation Ratio* qui est défini par les CDC par la somme des durées de cathétérisme, de ventilation et de sondage vésical avant le début de l'infection, rapportée au nombre total de jours d'hospitalisation avant la déclaration de l'infection<sup>(49)</sup>.

Le tableau N° 1 résume les avantages et les inconvénients des différentes méthodes de surveillance<sup>(48)</sup>

**Tableau 1 Avantages et inconvénients des différentes méthodes de surveillance des IN**

METHODES	AVANTAGES ET INCONVENIENTS
<b>Surveillance en continu (incidence)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Donne des informations exhaustives.</li> <li>-Immédiatement disponible pour ajuster la prévention ou déceler une épidémie.</li> <li>-Particulièrement adaptée au service à haut risque infectieux.</li> <li>-<b>Mais</b> nécessite un suivi régulier.</li> </ul>
<b>Enquête d'incidence sur une période courte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Permet l'investigation d'une localisation infectieuse donnée et de ses facteurs de risque.</li> <li>-Permet une évaluation et un ajustement des mesures préventives par comparaison entre périodes successives.</li> <li>-<b>Mais</b> nécessite un suivi régulier pendant la période concernée.</li> </ul>
<b>Enquête de prévalence</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Etude de durée limitée dans le temps.</li> <li>-Première appréciation de l'ampleur des problèmes infectieux.</li> <li>-Appréciation ponctuelle des fréquences relatives des différentes localisations infectieuses.</li> <li>-<b>Mais</b> passe à côté des épidémies.</li> <li>-<b>Mais</b> n'est pas représentative de l'évolution dans le temps.</li> </ul>
<b>Discussion des cas D'infection</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Peut se faire en continu, dans le cadre de l'activité habituelle du service.</li> <li>-<b>Mais</b> mauvaise estimation de la fréquence réelle (sous évaluation).</li> <li>-<b>Mais</b> nécessite une enquête complémentaire pour une prévention efficace.</li> </ul>

## II.6 Le choix d'un système de surveillance

Pour choisir le type de surveillance à réaliser en fonction des secteurs à risque et des possibilités locales il faut envisager les points suivants :

1. les objectifs poursuivis, le périmètre de la surveillance et la méthodologie générale (notamment la définition de cas) et les moyens nécessaires ;
2. l'information et la formation des professionnels concernés ;
3. l'identification des patients ayant contracté une IAS et le mode de recueil des informations ;
4. le recueil des informations permettant de caractériser la population surveillée ;
5. la validation, la saisie et le contrôle des informations;
6. la préparation des indicateurs et la restitution rapide aux professionnels des équipes de soins;
7. la transmission des informations pour se situer par rapport aux autres établissements (réseaux) ou pour des raisons de santé publique.

**Quelle que soit la méthodologie choisie, on utilisera de préférence des référentiels et protocoles déjà établis et testés afin de bénéficier de l'expérience méthodologique acquise.**

## III. La surveillance de l'environnement hospitalier

### III.1 Définition

Le terme d'environnement hospitalier regroupe habituellement l'air, l'eau, les surfaces, le linge, les aliments, les dispositifs médicaux et les déchets qui peuvent être colonisés par de nombreux micro-organismes opportunistes ou pathogènes : des bactéries saprophytes ex. *Staphylocoque non aureus*, commensales ex. *Staphylococcus aureus*, pathogène *Clostridium difficile*, levures champignons parasites qui peuvent être résistants aux antibiotiques (SARM, BLSE etc.) et virus qui sont difficiles à mettre en évidence comme l'*Adénovirus* et *Rotavirus* en pédiatrie. Leur survie dans l'environnement hospitalier dépend de leur nature, taux d'humidité, chaleur, type de surface leur teneur en matière organique (bio film). Ce niveau de risque est différent d'un service à l'autre, d'un patient à un autre, en fonction des soins.

Plusieurs groupes ont tenté de donner une définition des zones à risque ou "**Zone à environnement maîtrisé**". La norme internationale ISO/DIS 14698-1 sur la maîtrise de la bio contamination dans les salles propres et environnements maîtrisés donne les définitions suivantes: " Un environnement microbien maîtrisé est une zone définie où l'on maîtrise les sources de bio contamination à l'aide de moyens spécifiés (maîtrise de la qualité microbiologique de l'air, des supports, des liquides, des textiles)<sup>(50),(51)</sup> .

Dans un établissement de santé, les locaux, les parties d'un local ou les groupes de locaux, présentent un niveau de risque variable selon les patients qui y séjournent et/ou les soins qui y sont délivrés. L'identification de zones ou d'actes qui font courir un très haut ou un haut risque infectieux, dans un établissement, conduit à prendre des mesures de maîtrise de l'environnement adaptées à ces risques. Avec les blocs opératoires, les salles d'imagerie interventionnelle ou d'endoscopie, les principales zones à environnement maîtrisé se situent en **néonatalogie**, en onco-hématologie ou dans les services pratiquant des greffes ou accueillant des brûlés, Les salles de conditionnement des services de stérilisation<sup>(50,51)</sup>.

### III.2 Responsabilité de l'environnement dans la survenue des IAS

Grâce aux techniques de biologie moléculaire, plusieurs travaux ont démontré la responsabilité de l'environnement comme source de colonisation et/ou d'infection contrairement à sa responsabilité directe dans la survenue de l'infection nosocomiale qui reste difficile à mettre en évidence. Nous citerons à titre d'exemple, une étude réalisée en réanimation à Nice en France en 1998 par Berthelot P. sur des patients ventilés suivi pendant sept mois et de leur environnement comme source d'infection et de contamination à *Pseudomonas aeruginosa*<sup>(52)</sup>

Le rôle de l'air dans la survenue des infections du site opératoire a essentiellement été étudié dans les interventions de chirurgie orthopédique prothétique. Lidwell a démontré que le niveau de contamination de la plaie opératoire ainsi que le taux d'infection postopératoire en chirurgie orthopédique prothétique étaient liés au niveau de contamination de l'air du bloc opératoire.

La mise en place dans les blocs de filtration de haut niveau de l'air a permis de diminuer de plus de deux fois le taux d'infections postopératoires (de 3,4% à 1,6%), mais à un niveau moindre que l'utilisation d'une antibioprofylaxie (de 3,4% à 0,8%) ou que l'association d'une filtration et d'une antibioprofylaxie (de 3,4% à 0,7%)<sup>(52,53)</sup>.

Une classification des niveaux de preuve pour évaluer l'implication d'un réservoir environnemental comme source d'une infection a été proposée par Weber complétant celle proposée par Rhame<sup>(50,51,54)</sup>.

La survie du micro-organisme après inoculation sur l'objet inanimé :

1. Culture du micro-organisme à partir de l'objet inanimé ;
2. Prolifération du micro-organisme sur l'objet inanimé ;
3. Acquisition de l'infection non expliquée par d'autres voies reconnues de transmission ;
4. Association entre exposition à l'objet contaminé et infection démontrée par des études cas témoins ;

5. Exposition à l'objet contaminé démontrée par études prospectives comme seule cause de relation exposition – infection ;
6. Réduction ou élimination de l'infection après l'élimination ou la décontamination<sup>(50, 55)</sup>.

### **III.3 La surveillance microbiologique de l'environnement**

La surveillance biologique de l'environnement hospitalier consiste principalement en des contrôles de surfaces, d'air et d'eau afin de détecter les éventuelles contaminations microbiennes présentes malgré les protocoles de ménage ou les systèmes de ventilation mis en place. Ils peuvent aussi permettre de mettre en évidence un réservoir environnemental de germes saprophytes responsables d'infections opportunistes.<sup>(56)</sup>

Elle reste un problème d'actualité depuis l'histoire des épidémies d'infection impliquant des bactéries environnementales comme la *Legionella pneumophila* ainsi que celle du SRAS, et la grippe pandémique (ex. H1N1) qui a eu un impact médiatique important, ce qui a imposé la mise en œuvre d'une maîtrise de l'environnement par des actions qui vont avoir un impact sur la diminution des infections nosocomiales par une évaluation de la situation de départ et contrôle de l'efficacité de mesures correctives mise en place de façon pertinente et obéit à des objectifs très précis. Mais un problème majeur se pose celui de la difficulté d'établir un lien de causalité entre le réservoir environnementale et la survenu d'infection nosocomiale.

Les études épidémiologiques contrôlées montrant une association entre infection et exposition à un environnement contaminé sont encore rares. Le manque de données objectives concernant l'importance du rôle de l'environnement, le manque de corrélation entre les données des cultures de l'environnement et les infections nosocomiales, ainsi que le manque de standardisation et de fiabilité des critères d'interprétation des techniques microbiologiques appliquées à l'environnement, ont conduit les CDC, l'*American Public Health Association* et l'*American Hospital Association* à adopter une attitude très restrictive sur les indications de la surveillance microbiologique de routine de l'environnement. En France le Comité Technique National des Infections Nosocomiales aborde les contrôles d'environnement dans les "100 recommandations pour la surveillance et la prévention des infections nosocomiales" (recommandations 50, 51 et 65)<sup>(31)</sup> de même que la référence SPI 9 (Surveillance, prévention et contrôle du risque infectieux) du référentiel d'accréditation de l'ANAES (Février 1999) et les guides de recommandations des différents CCLIN<sup>(51)</sup>.

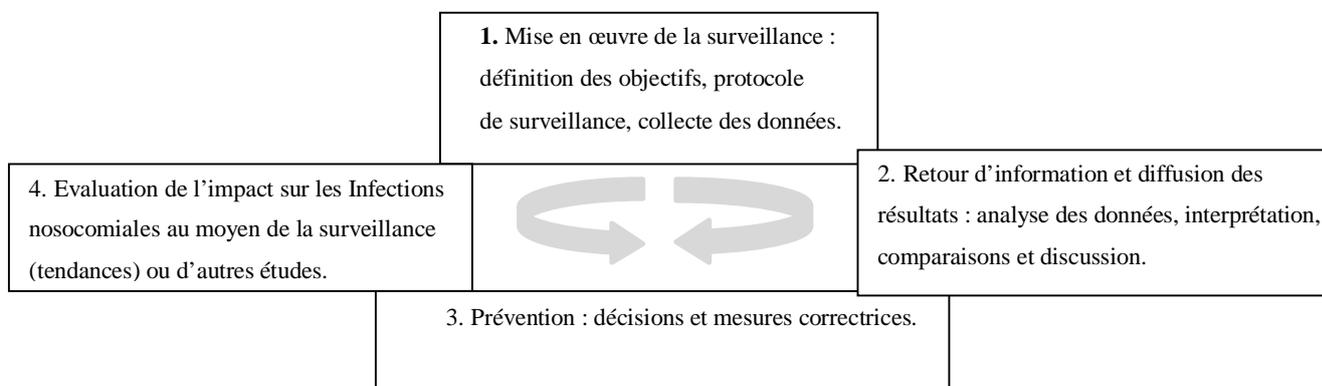
Malgré ces incertitudes, l'implication de l'environnement dans la transmission des infections nosocomiales doit être prise en compte. La maîtrise de l'environnement apparaît indispensable dans les établissements de santé, afin de protéger les patients, en particulier les plus fragiles, ainsi que le personnel. Cette maîtrise repose sur la mise en œuvre de démarches d'analyse des risques qui s'appuient sur la définition de niveaux de qualité requis adaptés à chaque type de situation <sup>(50, 51)</sup> ; néanmoins, les techniques de surveillance doivent avoir un pouvoir prédictif positif suffisant autorisant la mise en œuvre immédiate de mesures correctives. Le pouvoir prédictif négatif de ces méthodes doit pouvoir également garantir au malade une sécurité maximale <sup>(56)</sup> ; Il faut toujours se rappeler que les contrôles d'environnement ne sont pas des prévisions du risque infectieux, ou des certificats de conformité, de bonne ou de mauvaise conduite ni des certificats de bonne conscience (surtout s'ils sont négatifs).

Par ailleurs, les prélèvements de l'environnement peuvent être d'une grande utilité au cours de certaines épidémies à condition qu'ils soient intégrés à une démarche multidisciplinaire et cohérente et à condition qu'ils soient réalisés avec des techniques appropriées, menées avec l'équipe du service qui va orienter les hypothèses et avec le président du CLIN et l'équipe opérationnelle en hygiène hospitalière. Le plus intéressant est de réaliser les prélèvements en étant accompagné des référents hygiène du service. Ils sont complémentaires de l'étude épidémiologique, si possible analytique. L'interprétation des résultats devra être prudente, notamment dans l'implication d'un réservoir comme source de l'épidémie. En revanche, il importe que les enquêtes bien documentées soient communiquées à la communauté scientifique et aux fabricants éventuellement concernés <sup>(57)</sup> ; ces contrôles doivent s'effectuer avant le début d'activité pour établir une contamination de base et pendant l'activité pour vérifier que le niveau de bio contamination reste acceptable. Le contrôle après activité peut servir également pour évaluer les procédures de bio décontamination (ventilation ou bio nettoyage) <sup>(56)</sup> .

Selon Kacet, les prélèvements bactériologiques systématiques chez les nouveau-nés, le matériel et l'environnement ont un mauvais rapport cout/bénéfice. Ils sont intéressants en phase d'épidémie <sup>(58)</sup>. C'est pourquoi, en aucun cas ces prélèvements ne doivent être systématiques en dehors du cadre très spécifique d'une démarche qualité. Pour l'organisation des contrôles de l'environnement, certains auteurs recommandent de mettre en place une démarche fondée sur le système HACCP (*hazard analyse critical control point*). Il faut alors déterminer pour chaque paramètre de l'environnement des points critiques mesurables sur lesquels il est possible d'exercer une action corrective <sup>(51, 56)</sup> .

En Algérie la législation exige un contrôle du point de vue bactériologique au moins une fois par mois pour chaque unité qui héberge des nouveau-nés<sup>(59)</sup>, malades ou non.

Ainsi la surveillance est un processus circulaire<sup>(33)</sup> qui comprend :



## CHAPITRE TROISIEME : Infection nosocomiale néonatale

L'impact des infections nosocomiales néonatales peut durer toute la vie du patient. Il a été décrit que les nouveau-nés avec IAS ont un développement neurologique plus pauvre que leurs homologues sans infection. Il s'agit notamment des taux élevés de paralysie cérébrale, faibles score des échelles de Bayley tant sur l'index de développement mental et psychomoteur, et déficience auditive et visuelle. Les nourrissons atteints d'IAS sont aussi plus susceptibles de développer une maladie pulmonaire chronique, et répéter les hospitalisations. Effets sur la croissance dont le poids et le périmètre crânien <sup>(60)</sup>.

### I. Définition et caractéristique

L'ensemble « Néonatalogie- Pédiatrie » correspond à des périodes de la vie très différentes avec des risques infectieux particuliers :

- *Période néonatale de 0 à 28 jours* : on y distingue les nouveau-nés à terme (37 à 42 semaines d'aménorrhée), les prématurés de moins de 37 SA pour lesquels plusieurs catégories sont reconnues. Les grands prématurés de 28 SA à 31 SA (les prématurés de 33 SA à 36 SA n'ayant pas de qualificatifs précis) et les très grands prématurés (ou extrême prématurité) de 25 SA à 27 SA. A signaler que les publications anglo-saxonnes font état plutôt de classes de poids de naissance par 500 g (500 – 999 g, 1000 – 1499 g...) en raison des manques d'échographies précoces pour la détermination des âges gestationnels.
- *Période infantile de 29 jours à 365 jours* ; période de l'enfant plus grand («juvénile » de 1 à 4 ans) de 1 an à 15 ans ou 18 ans (pas de consensus international clair). A signaler que les nourrissons sont âgés de 1 mois à 3 ans <sup>(61)</sup>. En France, les nouveau-nés sans problème sont hospitalisés en maternité en moyenne 3 jours en cas de naissance par voie basse ; en Algérie la durée moyenne d'hospitalisation est de 24h et 5 jours en cas de césarienne. Environ 7% des nouveau-nés sont transférés dans une unité d'hospitalisation, appelées réglementairement «néonatalogie», «soins intensifs» et «réanimation néonatale» <sup>(59, 61)</sup>.

Globalement, le niveau de risque infectieux augmente dans ces trois lieux de prise en charge en raison de facteurs propres au nouveau-né et aux gestes à risques infectieux (cathétérisme vasculaire essentiellement). Des nouveau-nés peuvent aussi être hospitalisés en pédiatrie. D'autre part, un nouveau-né peut rester en réanimation néonatale au-delà de l'âge de 28 jours <sup>(61)</sup>.

## **I.1 Définition de l'infections nosocomiale néonatale**

Une infection est de type nosocomial lorsqu'elle se déclare plus de 48 heures après l'admission d'un nouveau-né dans une unité de soins. Les infections nosocomiales en période néonatale se développent chez un enfant âgé de plus de 2 jours, généralement hospitalisé en unité de soins intensifs mais, parfois, en pédiatrie néonatale ou dans une maternité <sup>(5, 7, 30)</sup> et qui n'était ni présente ni en incubation à la naissance, ni acquise dans le processus de délivrance. Pratiquement, ces infections sont identifiées comme étant celles résultant le ou après le quatrième jour de vie du patient hospitalisé <sup>(60)</sup>. Selon la définition du CDC, l'infection survenant chez le nouveau né et qui résulte du passage par la filière pelvigénitale est considérée comme infections nosocomiales<sup>(30)</sup>.

Les nouveau-nés en maternité sont à très faible risque d'infection et présentent des infections peu graves (infection du cordon, cutanée, oculaire, les trois souvent staphylococciques, ou infection buccale d'origine candidosique). La durée de surveillance a été fixée à un mois après la naissance. Les nouveau-nés en unité de néonatalogie sont à risques d'infection nosocomiale en particulier sur cathéters périphériques ou centraux, les bactériémies (avec ou sans cathéter), les infections pulmonaires virales et bactériennes (avec ou sans ventilation), les infections digestives. Les nourrissons et enfants présentent les mêmes types d'infection nosocomiale que les adultes (avec des incidences plus faibles). Les IN virales surviennent essentiellement en hiver, les IN à VRS (virus respiratoire syncytial) à partir de fin novembre jusqu'en janvier et les IN à *rotavirus* de janvier à mars <sup>(61)</sup>.

## **I.2 Mécanismes de l'infection nosocomiale néonatale**

Le nouveau-né hospitalisé, à l'état clinique parfois précaire, présente souvent de lourdes pathologies qui peuvent justifier le recours à des procédures invasives. Les progrès de l'obstétrique et de la réanimation ont permis la survie de très grands prématurés, dépendant d'un univers technologique lourd, prolonge les durées d'hospitalisation et majore le risque d'infection nosocomiale. Ces nouveau-nés de faible poids de naissance cumulent souvent plusieurs facteurs de risques : immaturité immunitaire, prothèses multiples (cathéter veineux et ou sonde d'intubation trachéale), ou antibiothérapie à large spectre <sup>(2, 7, 58, 60, 62, 63)</sup>.

La majorité des nouveau-nés n'est pas hospitalisée mais le contact dans les premiers jours de vie avec des structures de soins les soumet au risque nosocomial. Les IN bactériennes sont les plus étudiées mais les IN virales sont sous-estimés.

Le problème des IN est présent dans l'ensemble des structures de néonatalogie, c'est tout particulièrement dans les unités de soins intensives qu'il est le plus préoccupant. Le nouveau-né, stérile à la naissance, est rapidement colonisé par des germes provenant de sa mère et de l'environnement <sup>(5, 62)</sup>. Très dépendants du personnel, il est soumis à des thérapeutiques « agressives » avec effraction des barrières cutané muqueuses et autant de portes d'entrée <sup>(7)</sup>.

A la naissance, le tube digestif est stérile et est colonisé par plus de  $10^{10}$  germes en moins de 10 jours <sup>(5,62)</sup>. Tout apport de germes à risque pathogène déséquilibre cette colonisation. La prescription d'antibiotiques favorise ce déséquilibre et le développement de bactéries résistantes dans le tube digestif. Le risque de translocation est maximum en cas de pullulation digestive, de trouble du transit et de retard à l'alimentation <sup>(7, 62)</sup>. Une concentration élevée d'une espèce bactérienne supérieure à  $10^8$ - $10^9$  germes/g de selles peut se compliquer d'une bactériémie ou septicémie, essentiellement chez le nouveau-né et l'enfant immunodéprimé.

La translocation implique également une rupture de la barrière épithéliale, fragilisée par l'ischémie mésentérique et une immaturité des défenses immunitaires locales (IgAs) et générales. La colonisation du tractus digestif par un germe pathogène peut entraîner une infection systémique en dehors de toute antibiothérapie et en l'absence de pullulation. Ainsi, le lait peut être directement contaminé lors de la fabrication, ou par l'intermédiaire des pompes électriques lors du recueil du lait maternel ou du gavage: une concentration de bactéries à Gram négatif supérieure à  $10^6$  /ml entraîne un risque élevé de sepsis <sup>(62)</sup>.

Les entérocolites ulcéro-nécrosantes ont une étiologie multifactorielle. Toutefois, la survenue de cas rapprochés (endémie locale) dans la même unité, fait suggérer le rôle d'un agent infectieux transmissible.

L'infection peut être induite par cathéter vasculaire dont le mécanisme de contamination n'est pas univoque : colonisation de l'extrémité du cathéter lors de l'introduction ou par la brèche cutanée, secondaire à une bactériémie ou à une contamination par alimentation parentérale, ou perfusion de lipides.

La colonisation du tractus oropharyngé et trachéal peut induire une pneumopathie nosocomiale dont la survenue est favorisée par l'intubation et la ventilation artificielle (*S. aureus*, entérobactéries) <sup>(62)</sup>.

Les infections focales (conjonctivites, cutanées) sont potentiellement moins graves mais souvent induites par des germes multi résistants (*S. aureus*, *Pseudomonas*) et secondaires à une colonisation exogène par contact.

### I.3 Facteurs de risque d'infection nosocomiale

#### I.3.1 Procédures invasives

Le risque nosocomial est apprécié en densité d'incidence spécifique (DIS), rapporté au nombre total de jours d'exposition ce qui, associé au taux d'utilisation de la procédure, permet la comparaison entre sites<sup>(5)</sup>.

- **Cathéter intra vasculaire** La mise en place d'un cathéter est devenue de plus en plus fréquente en néonatalogie car primordiale pour la prise en charge médicale ainsi que pour l'alimentation parentérale. Cathéter vasculaire central (insertion prolongée). Dans une étude prospective, une fréquence de 29% de septicémies associées à un cathéter, soit une infection pour 100 jours cathéter, a été rapportée. Les cathéters périphériques peuvent être également colonisés par un germe potentiellement pathogène dans 4,7 à 9,3% des cas, une infection systémique ne survenant que chez 0,2% des enfants.

La présence d'un cathéter intra vasculaire central majore le risque de septicémie<sup>(5, 58, 60, 64)</sup> avec un OR de 3,81 à 7<sup>(65)</sup>. Le risque du cathéter épicutanéocave est deux fois plus important que celui du cathéter posé chirurgicalement et 3,8 fois celui du cathéter veineux ombilical. Le risque est multiplié par 2,60 à 5,72 en cas de nutrition parentérale totale et par 5,8 à 9,4 en cas de perfusion de lipides<sup>(65)</sup>. La durée du cathétérisme est un facteur de risque majeur : risque multiplié par 2,5 au delà de 15 jours de cathéter, par 3,8 pour un cathéter de Broviak maintenu plus de dix jours, par cinq<sup>(5, 65)</sup> pour un cathéter veineux ombilical au delà de sept jours. La présence d'un cathéter périphérique expose plus au risque de phlébite et d'infection locale : la densité d'incidence est de 26/1000 jours de perfusion et le risque d'IN est multiplié par 4,45 en cas de maintien plus de 48 heures surtout si la perfusion est posée sur la tête<sup>(5)</sup>.

- **Le recours à la ventilation assistée** : multiplie le risque de pneumopathie nosocomiale par 2,43 à 5,1 au delà de dix jours de ventilation<sup>(58)</sup>. Cette DIS varie de 2,5 à 8,9/1000 jours de ventilation selon les études, selon la fréquence du recours à la ventilation assistée, le poids et le terme<sup>(5)</sup>.

- **Le sondage vésical**, qui constitue le principal facteur de risque des IN urinaire, n'est pas pratiqué -ou rarement- dans la majorité des unités. Par contre, les données du NNIS indiquent une densité d'incidence moyenne des infections urinaires, en réanimation pédiatrique, de 5,1 pour 1000 jours de cathétérisme vésical<sup>(13)</sup>.

### **I.3.2 L'âge gestationnel ou Prématurité**

La prématurité est un facteur de risque décrit dans la littérature <sup>(5, 60, 64)</sup> . L'incidence des infections nosocomiales peut atteindre 90% avant 28 semaines ,le risque est multiplié par 4,5 si le terme est inférieur à 30 SA <sup>(58, 60)</sup> . Ceci peut être expliqué par l'immaturation des défenses anti-infectieuses, immaturité de la barrière cutanée, l'absence de transmission trans-placentaire d'IgG chez le grand prématuré, la gravité des pathologies, un recours plus fréquent à des procédures invasives (cathéter central chez 62,5% des moins de 1000 g et 45,2% de ventilation assistée chez les nouveau-nés de 1000 -1500 g) et une durée de séjour plus longue <sup>(5, 60)</sup> . A titre d'exemple dans une étude Tunisienne l'infection nosocomiale a touché 41,3% des prématurés <sup>(66)</sup> .

### **I.3.3 Faible poids de naissance**

Le risque d'infection nosocomiale est multiplié par 5 si le poids est inférieur à 1000 g. Le risque lié à l'utilisation de procédures invasives est maximum pour les nouveau-nés de moins de 1500g, avec une DIS des infections liées à un cathéter de 3,2 à 12,8/1000 jours de cathéter et une DIS des pneumopathies de 3,5 à 27,3/1000 jours de ventilation <sup>(5, 60)</sup> .

### **I.3.4 La corticothérapie postnatale**

Le risque est multiplié par 1,7 à 2 au delà de 1500 g de poids de naissance) <sup>(5, 60)</sup> .

### **I.3.5 Antécédents de prescription antibiotique**

À titre d'exemple, l'utilisation de céphalosporines de troisième génération augmente le risque de colonisation à *Enterobactercloacae*.

### **I.3.6 Retard de la nutrition entérale**

Une étude cohorte réalisée par Hylander et al. en 1998 à révélé un risque élevé de sepsis dans le groupe non allaité par rapport au groupe contrôle <sup>(67)</sup> .

### **I.3.7 Autres facteurs de risque :**

- Mauvaise adaptation architecturale ;
- Surcharge et augmentation de la charge de travail ;
- Sous effectif en personnel de soins ;

- La source de nombreuses épidémies locales se situe dans l'environnement (jouets, balances, circuits d'eau) ; elles peuvent être favorisées par des travaux ;
- Les visites des familles sont autant de sources de germes communautaires <sup>(5)</sup>.

#### I.4 Principaux pathogènes responsables d'infection nosocomiale néonatale

- Les bactéries cocci à Gram positif sont en cause dans plus de 70% des cas d'INB (infection nosocomiale bactérienne) du nouveau-né <sup>(5, 60, 68)</sup> et dans plus de 50% des pneumopathies. Les *staphylocoques coagulase négative* (SCN), en cause dans 35 à 45% des infections nosocomiales bactériennes, dans 45 à 65% des septicémies mais dans 85% des septicémies sur cathéter (bactériémie à SCN a été décrit par plusieurs groupes et a été associée à la nutrition parentérale prolongée <sup>(60)</sup>, résistent à la méthicilline dans 70 à 80% des cas <sup>(60, 68)</sup>. Les staphylocoques dorés sont responsables de la majorité des infections cutanées et postopératoires, de 3 à 16% des bactériémies et de 9 à 27% des pneumopathies. Ils sont rarement résistants à la méthicilline (10% selon Aujard et al.). D'autres organismes Gram positif, qui représentent 2,3% d'infections à début tardif, comprennent *S.aureus*, *Enterococcus* et *streptococcus* du groupe B<sup>(60)</sup>. La prédominance des germes cocci à Gram positif est remise en question dans certaines études récentes : Nambiar et al. rapportent sur une période de cinq ans une répartition en 43% de germes à Gram négatif, 33,5% de cocci à Gram positif et 16% de levures <sup>(5)</sup>.

Dans 18% des septicémies les responsables sont des bactéries à Gram négatif : *Enterobacter cloacae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella*, *Serratia*, *Escherichia coli* <sup>(5)</sup> avec 36% de mortalité <sup>(60)</sup>. Ces mêmes bacilles sont responsables de 55% des pneumopathies.

Les espèces *Ureaplasma* ont été associées à la pneumonie chez le nouveau-né prématuré malade. Ils augmentent le risque de développer une maladie pulmonaire chronique avec augmentation de l'inflammation pulmonaire et la fibrose. Le traitement est généralement l'érythromycine par voie intraveineuse. Ce traitement n'a pas été prouvé pour diminuer l'incidence de la maladie pulmonaire chronique dans cette population. À l'heure actuelle, les études animales ont montrées une amélioration nette par l'azithromycine si elle est donnée immédiatement après la naissance, mais, le dosage n'est pas disponible pour la population prématuré <sup>(60)</sup>.

- Dans 9% des cas il s'agit de levures dont la responsabilité est en régulière progression, atteignant 12,8% dans l'enquête de prévalence de Sohn et al. <sup>(5)</sup> en 2001 et 12% de septicémie selon Anderson et al., associées à des taux élevés de mortalité (32%). Les étiologies communes sont *Candida. albicans* (5%) et *Candida. parapsilosis*<sup>(5, 60)</sup>.

- Les infections nosocomiales virales sont également en cause, elles sont plus fréquentes en néonatalogie et en pédiatrie qu'en réanimation <sup>(7)</sup>. le nouveau-né peut développer une infection due à un virus communautaire (*virus respiratoire syncytial, rotavirus, coronavirus, entérovirus*, grippe). La source de l'infection peut aussi bien être les parents que les soignants. Le risque augmente en période d'épidémie hivernale et de surcharge de travail. 45% des enfants hospitalisés plus d'une semaine peuvent être infectés <sup>(5, 62, 68)</sup>. L'infection nosocomiale à *rotavirus* peut atteindre 13 à 29% des nouveau-nés hospitalisés.

Le nouveau-né peut être contaminé lors d'une transfusion (*cytomégalovirus*) ou lors de l'allaitement (*cytomégalovirus*, virus de l'immunodéficience humaine (VIH), Human T cell leukemia/lymphoma virus type (HTLV 1 et 2), Transmitted Transfusion Virus TTV, etc.). L'étude de Maschmann et al. qui met en évidence la transmission du cytomégalovirus par l'allaitement chez 38% d'un groupe de 87 prématurés de moins de 1500 g et/ou moins de 32 semaines d'âge gestationnel dont la mère était immunisée contre ce virus mais l'excrétait dans son lait : 48% de ces infections étaient symptomatiques dont quatre sévères <sup>(5)</sup>.

## II. Les aspects diagnostiques

Le diagnostic de l'infection nosocomiale néonatale repose sur :

### II.1 Les signes cliniques

Les définitions du CDC reprises récemment en France réservent plusieurs définitions spécifiques aux nouveau-nés ou aux enfants âgés de moins d'un an. Il s'agit surtout de différences dans les signes cliniques pour lesquels la fièvre peut être absente ou des signes spécifiques peuvent être notés (apnée, hypothermie..) <sup>(61)</sup>, des troubles digestifs, en particulier météorisme, irrégularité respiratoire, bradycardie, dysrégulation glycémique sont les principaux signes <sup>(62)</sup>. Ces différences sont expliquées par plusieurs phénomènes :

- Spécificité de signes cliniques pour le NN (hypo au lieu d'hyperthermie par ex. apnée comme signe précurseurs...);
- Difficulté d'obtenir des prélèvements satisfaisants en qualité ou en nombre (hémocultures) ;
- Localisations particulières (cordon, circoncision). A noter que les délais après la sortie de l'établissement, quand ils sont notés, sont de 30 jours pour les ISO et de 7 jours pour la pustulose et l'omphalite <sup>(61)</sup>.

Donc le plus souvent, il s'agit d'un faisceau d'arguments qui fait suspecter une infection, pratiquer un bilan et souvent, en raison de la gravité potentielle, traiter l'enfant <sup>(62)</sup>.

**En règle générale, toute aggravation inexpliquée de l'état de l'enfant hospitalisé doit faire suspecter une infection <sup>(7)</sup>.**

## **II.2 Diagnostic par le laboratoire de l'infection chez l'enfant**

Les marqueurs non spécifiques de l'inflammation sont très utiles pour le diagnostic. Les modifications de la leucocytose en particulier une leuco neutropénie et surtout une augmentation de la *C -Réactive Protéin* supérieure à 20 mg/l (Protéine C-réactive est significative si elle est supérieure à 10 mg par litre), et devrait être positive à 12-24 heures d'intervalle <sup>(60)</sup> sont les perturbations biologiques les plus précoces. La sensibilité et la spécificité d'une myélocytose supérieure à 1000 par mm<sup>3</sup>, d'une leucocytose supérieure à 20 000/mm<sup>3</sup> ou d'une leucopénie inférieure à 5000 par mm<sup>3</sup>, sont respectivement de 50 et 90% et de 36 et 80%.

Un rapport myélocytes/neutrophiles supérieur à 19% a une sensibilité de 18% et une spécificité de 96%. En plus de la culture, la coloration de Gram, numération cellulaire, les protéines et le glucose peuvent être mesurés et aider à déterminer s'il ya inflammation autour du système nerveux central <sup>(60)</sup>. Ces paramètres analysés dans le cadre de l'infection néonatale tardive paraissent extrapolables à l'infection nosocomiale néonatale <sup>(62)</sup>. C'est une composante essentielle pour le traitement.

L'exploration initiale devrait inclure une hémoculture, une culture d'urine, et la culture des crachats chez le NN intubé. Ceci peut orienter sur le site et l'agent pathogène chez le nouveau né infectés. Cette information peut être utilisée pour adapter l'antibiothérapie et déterminer l'efficacité du traitement. Chez les patients plus petits ou chez les patients qui sont gravement atteints, l'obtention de l'échantillon de fluide peut être difficile et, dans certains cas, la décision de poursuivre le traitement sera prise sans avoir obtenu ces examens <sup>(60)</sup>.

L'évaluation des gaz du sang du nouveau né est un complément important. La PaCO<sub>2</sub>, bicarbonate et le pH figurent dans ces critères et peuvent donner un aperçu de l'état respiratoire et métabolique du patient. Une série d'échantillons peut fournir plus d'information qu'un échantillon isolé <sup>(60)</sup>.

Les électrolytes et le glucose peuvent devenir anormales rapidement chez le nouveau-né infecté, le sodium et le potassium peuvent changer considérablement avec les changements de la fonction rénale, l'hyperglycémie et l'hypoglycémie sont toutes les deux retrouvées avec le stress de l'infection chez le patient en réanimation. L'identification rapide des anomalies et la correction de ces valeurs par l'ajustement des fluides administrés peuvent être essentielles à la stabilisation initiale du bébé infecté <sup>(60)</sup>.

### **II.3 Les études d'imagerie**

L'imagerie peut être concluante dans le diagnostic d'infection chez le nouveau né. La radiographie pulmonaire aide à évaluer la présence de pneumonie ou d'épanchement pleural, les radiographies abdominales sont essentielles dans le diagnostic de l'entérocolite nécrosante. L'échographie abdominale peut être utile dans la recherche d'abcès <sup>(60)</sup>.

### **II.4 Deux situations posant problème**

L'infection materno-fœtale (IMF) et l'entérocolite ulcéro-nécrosante du nouveau-né (ECUN).

**II.4.1 L'infection materno-fœtale :** c'est une infection de la mère vers le nouveau-né, colonisé ou infecté pendant la grossesse ou à l'accouchement. On distingue les IMF bactériennes (ex. dues au Streptocoque B, *Streptococcus agalactiae*, ou aux entérobactéries) par mécanisme hématogène ou par contamination *per partum* (filière vaginale), et les infections virales (cytomégalovirus) ou parasitaires (toxoplasmose).

Pour certains pédiatres, ce type d'infection n'est pas nosocomial dans le sens où le nouveau-né en est porteur avant sa naissance et donc avant son admission en milieu de soins, ou encore dans le sens où les soins pédiatriques ne sont pas en cause. On peut discuter le fait que ces IMF pourraient être nosocomiales dans un contexte de soins obstétricaux, dans les cas de transmission, par exemple, de Streptocoque A (*Streptococcus pyogenes*).

Les IMF ne sont pas considérées à part dans les références internationales <sup>(61)</sup>, ainsi le CDC considère l'infection chez les nouveau-nés qui résulte du passage par la filière pelvi génitale comme nosocomiale<sup>(30)</sup>.

**II.4.2 L'entérocolite ulcéro-nécrosante du nouveau-né** est considérée, dans les références internationales, comme infection et d'origine nosocomiale sans mention de micro-organismes. L'étiologie est complexe, et l'éventuelle origine infectieuse n'est pas univoque, cependant, il

existe des cas répertoriés épidémiques d'origine bactérienne, ou virale et donc nosocomiale (en milieu de soins à distance de la naissance) <sup>(61)</sup>.

## II.5 La répartition des infections par site

La répartition des sites des infections est variable selon le niveau de l'unité (I, II ou III)<sup>5</sup> et son type (médical ou chirurgical)<sup>(5)</sup>. La distribution des infections nosocomiales observées chez le nouveau-né diffère de celle de l'adulte et de l'enfant plus âgé. Polin.RA a donné en 2003 la classification suivante (Voir annexe 1) :

- Bactériémies tardives (*Late-onset sepsis*, 50% des infections) ;
- Pneumopathies associées à la ventilation mécanique (PAVM : 15%) ;
- Infections de l'arbre urinaire (IAU : 9%) ;
- Péritonites, ECUN (7%) ;
- Méningites tardives (*Late-onset meningitis*, 1.5%) ;
- Infections virales.

## III. Aspect thérapeutique

La connaissance des données générales concernant l'infection nosocomiale en néonatalogie est un élément fondamental d'orientation. L'analyse de l'écologie bactérienne de chaque unité de soins en temps réel régulièrement actualisées est un pré requis indispensable pour le choix de l'antibiothérapie probabiliste. La stratégie de l'antibiothérapie repose sur trois éléments essentiels : l'existence d'un point d'appel (enfant porteur d'un cathéter veineux central et/ou aggravation respiratoire ou signes digestifs) ; la connaissance de la flore de colonisation de l'enfant ; la surveillance des phénomènes épidémiologiques du service <sup>(7, 60)</sup>.

Selon Guibert, la prédominance de staphylocoques à coagulase négative, méticillino-résistants dans 75 à 90% des cas, impose d'emblée le recours à la vancomycine. Une association est conseillée, en fonction des données épidémiologiques locales régulièrement actualisées, en raison de son activité bactéricide retardée. La fosfomycine et la rifampicine restent actuellement actives sur 70 à 80% de ces souches par ailleurs presque constamment résistantes aux

---

<sup>5</sup> Niveau I : unité de néonatalogie, accueille des enfants malades nécessitant une surveillance particulière.

Niveau II : unité de soins intensifs néonatale, assure la prise en charge et la surveillance des enfants, présentant une ou plusieurs pathologies aiguës. Elle assure une ventilation des premières heures et un transfert du nouveau-né vers une unité de réanimation néonatale en cas d'absence d'amélioration ou d'aggravation de l'état de l'enfant.

Niveau III : unité de réanimation néonatale accueille les enfants présentant des détresses graves ou des risques vitaux nécessitant des soins spécialisés.

aminoglycosides <sup>(7)</sup> ; mais des préoccupations demeurent quant à l'utilisation excessive de la vancomycine menant à la résistance des microorganismes, notamment entérocoque résistant à la vancomycine. La cloxacilline et l'oxacilline ont tous deux été proposés comme des alternatives à la vancomycine pour les infections à souche SCN non fulminantes <sup>(60)</sup> .

Au sein des bacilles à Gram négatif la gentamicine reste le traitement de choix (efficace dans 70% des infections avec risque d'ototoxicité) <sup>(60)</sup> ; l'isolement d'*Echerichia.coli*, d'entérobactéries du groupe 3 (*Enterobacter*, *Serratia*, *Citrobacter*, *Morganella...*) et de *P. aeruginosa*, oriente le choix vers les molécules les plus régulièrement actives sur ces espèces telles la ceftazidime ou les uréido-pénicillines. Les entérobactéries productrices de bêta-lactamase (BLSE) à spectre étendu et *A. baumannii* sont rares en néonatalogie, leur identification au sein d'une unité impose, dans l'attente de la documentation bactériologique, le recours à l'imipénème.

En raison de la gravité des infections nosocomiales et de leur rapidité d'évolution défavorable, le spectre bactérien envisagé est souvent d'emblée celui des staphylocoques multirésistants et des bacilles à Gram négatif «hospitaliers». Le schéma thérapeutique habituel, si l'enfant est porteur d'un cathéter veineux central, repose sur l'association ceftazidime-vancomycine-aminoside. Secondairement, l'identification des germes permet d'adapter l'antibiothérapie<sup>(7)</sup> ; le traitement antibiotique devrait être réduit pour assurer une couverture adéquate pour cet organisme, tout en minimisant le risque de résistance aux antimicrobiens en continuant une couverture à large spectre plus longtemps que nécessaire <sup>(60)</sup> .

Pour les *sepsis* à expression tardive (*late-onset sepsis*), le traitement empirique peut vraisemblablement être interrompu après 48 heures d'hémocultures négatives. Cette pratique permettra de minimiser l'exposition aux antibiotiques inutiles pour le nouveau né sans *sepsis* <sup>(60)</sup> .

L'intervention thérapeutique vis-à-vis de l'immunité du nouveau-né très prématuré et/ou de très faible poids est très discutée. Il peut s'agir de perfusion d'immunoglobulines dont l'inefficacité a été démontrée, de transfusion de leucocytes ou de facteurs de croissance ; ces aspects s'inscrivent plutôt dans le domaine de la prévention <sup>(7)</sup> .

La décision de fournir une couverture empirique pour les organismes fongiques devrait également être basée sur les taux de *sepsis* fongiques dans l'unité ainsi que la présentation clinique <sup>(60)</sup> .

#### **IV. La surveillance des IN en néonatalogie**

Contrairement à l'adulte, en pédiatrie et tout particulièrement chez le nouveau-né, les études sont encore rares en raison de difficultés d'application des critères du CDC pour les définitions. Pour ces raisons, des taux d'incidence très variables sont rapportés. Cette très large estimation traduit non seulement les difficultés diagnostiques d'infection mais aussi l'hétérogénéité des populations. La mise en place d'un système de surveillance des IN en néonatalogie est très utile. Le système national américain de surveillance des infections nosocomiales (NNIS) des CDC avait déjà créé une composante pour les infections nosocomiales néonatales. Cent quarante-six 146 unités de soins intensifs néonatales (USI NN) participent actuellement, avec plus de 4,3 millions de jours-patients ayant déjà été enregistrés. Une énorme expérience a été acquise en Allemagne, le réseau KISS a estimé que les définitions du CDC pour les enfants moins d'un an ont besoin de quelques modifications pour les nouveau-né. Ce fut la première étape vers le développement d'un volet de surveillance des infections nosocomiales dans les USI NN ; il comprend actuellement 66 USI NN avec un ensemble de plus de 130 000 jours-patient <sup>(69)</sup>. Nous rapportons dans ce qui va suivre les résultats de quelques études réalisés dans le monde.

##### **IV.1 Fréquence des infections nosocomiales en unité de néonatalogie**

La fréquence des infections nosocomiales néonatales en maternité est sous-estimée ; les enfants sortent avant l'apparition des symptômes et les études sont rares dans cette population à faible risque. Une infection nosocomiale survient chez 3% des nouveau-nés de maternité, de localisations cutanées (1,87%), surtout staphylococciques, conjonctivales (0,63%) ou ombilicales (0,12%) <sup>(5, 11, 70)</sup>.

Au Etats Unis d'Amérique, une étude publiée en 1995 a trouvé un taux d'incidence de 25% chez les prématurés de très faible poids, les IN étant multiples <sup>(71)</sup>. Dans les hôpitaux participant au réseau NNIS, l'incidence varie de 0,9 à 1,7% dans les unités traditionnelles et de 5,9 à 30,4% dans les services de réanimation <sup>(7)</sup>. Un rapport de 2001 d'une étude multicentrique placé l'incidence des IN chez les patients des USI à 11,4% , cependant, il ya un large éventail des taux déclarés par unités individuelles (6 -25%)<sup>(60)</sup> .

Dans une étude réalisée par Ford-Jones à Toronto, le taux d'IN est de 14% des admissions en réanimation, de 9% en chirurgie néonatale et de 6% pour l'ensemble de l'hôpital pédiatrique.

Une étude multicentrique européenne (ESPID), étudiant 14 600 admissions réparties sur 9 pays dans différents services de pédiatrie, trouve des taux d'incidence allant de 1% en pédiatrie à 23,6% en réanimation <sup>(7)</sup>. D'autres études multicentriques européennes <sup>(60)</sup> rapportent des taux 7% à 10%.

Les données françaises concernant la réanimation néonatale sont celles du REAPED ; Le taux d'incidence d'IN bactériennes est de 7,2% et la densité d'incidence de 5,4/1000 jours d'hospitalisation <sup>(7)</sup>.

Selon le réseau Nosoped, l'incidence des IN est de 7.3% (6-25%) tout âge gestationnel, la densité d'incidence est de 3.8 pour 1000 jours d'hospitalisation <sup>(72)</sup>.

Beaucoup de grandes collaborations inter-unités existent en Amérique du Nord : le Vermont Oxford (VO), le National Institute of Child Health and humain développement (NICHD), le réseau néonatal canadien (RNC), en Europe (EuroNeoNet) et en Australie et Nouvelle-Zélande, le réseau néonatal (ANZNN). Les outils statistiques pour analyser ces grands ensembles de données sont maintenant affinés pour tenir compte des variations de la taille de l'unité et la mixité de la population. Le taux global des infections nosocomiales est de 5,02 (IC<sub>95%</sub> : 4.75-5.30) d'infections pour 1000 jours nouveau-né<sup>(73)</sup>.

Le consortium international de contrôle des infections nosocomiales (INICC) est une étude de surveillance réalisée de 2002 à 2007 dans 98 unités de soins intensifs (USI) en Amérique latine, Asie, Afrique et en Europe. Les définitions d'IAS des CDC et NNIS ont été utilisées, des données prospectives de 43 114 patients hospitalisés pour un total de 272 279 jours sont recueillies.

Comparaison des taux de DAI (*device-associated infections*) pour 1000 appareils jours, (INICC) et les NHSN des États-Unis : le taux de septicémies nosocomiales sur cathéter veineux central (CLAB : *central line-associated bloodstream infections*) est de 9,2 pour 1000 cathéter-jours ; il est presque 3 fois plus élevée que celui signalé par les unités de soins intensifs aux États-Unis (2.4 à 5.3 pour 1000 cathéter-jours). Le taux global de pneumonie sous ventilation assistée (VAP : *ventilator-associated pneumonia*) a également été plus élevé soit 19.5 vs 1.1 à 3.6 pour 1000 jours-ventilation. Le taux d'infection associée aux cathéters urinaires est de 6.5 par rapport à 3.4 à 5.2 pour 1000 jours-cathéter <sup>(74)</sup>.

**En Australie Occidentale** : King Edward Memorial Hospital rapporte des taux respectifs de 13 pour 1000 jours patient à 07 pour 1000 (2003-2009) <sup>(75)</sup>.

**En Allemagne** : NEO KISS rapporte un taux de 6.4 septicémies pour 1000 jours patient <sup>(73, 76)</sup>.

**En Russie**: Arkhangelsk Regional Children's Hospital (ARCH) et Norwegian Institute of Public Health (NIPH) rapportent une prévalence des IN chez les prématurés, nouveaux nés et enfant moins d'une année de vie de 23.7% (IC<sub>95%</sub> :17.2-31.6) <sup>(77)</sup>. **Au Royaume Uni**, l'incidence de septicémie confirmée chez le prématuré en USI NN peut être aussi élevée que 50% (équivalent au maximum à 60 pour 1000 jours-patient) <sup>(78)</sup>. **Au Pays-Bas**, ce taux est de 14.9/1000 jours-patients, celui de pneumonie, 7.5/1000 jours-patients <sup>(79)</sup>. **En Espagne** : Programa específico para vigilancia de las infecciones nosocomiales España (PREVINE), rapporte un taux d'incidence de 1,6 pour 100 patients jours et un taux d'infection par 100 admissions de 32,7 en USI <sup>(80)</sup>.

**Au Brésil** : de Janvier 2001 à Juillet 2005, les taux étaient de 57,7 infections pour 100 patients et 29,8 infections par 1000 patient jours <sup>(81, 82)</sup>. **Au Pérou**, The Instituto Nacional de Salud del Niño (INSN), rapporte un taux de 26,3 pour 1000 (46%) <sup>(83)</sup>.

**Le Japon** a traditionnellement des sources d'information limitées sur l'épidémiologie des IN et, jusqu'à récemment, on en savait peu sur leur incidence et leur issue dans les hôpitaux japonais. La base de données JANIS (*Japanese Nosocomial Infection Surveillance*) est la plus importante source dans les hôpitaux japonais <sup>(84)</sup>. Une enquête réalisée entre juin 2002 et janvier 2003 dans 7 établissements (871 patients) rapporte 58 cas d'IN avec un taux de 6,65% <sup>(85)</sup>. **En Korea**, le taux d'incidence cumulative pour les IN était de 30,3 sur 100 admissions ; la densité d'incidence a été de 15.1 infections pour 1000 jours-patient. **En Inde**, les taux d'infection par 100 journées d'hospitalisation étaient respectivement les suivants : 0,26 en USI NN, 0,18 en chirurgie néonatale et 0,06 en néonatalogie <sup>(12)</sup>. **En Arabie saoudite**, en 2004, l'incidence retrouvée est de 11.4% dans une USI NN d'un hôpital militaire <sup>(86)</sup>.

**A Madagascar**, dans l'unité de réanimation néonatale de la maternité de Befelatanana, retrouve, parmi les nouveau-nés inclus, un taux d'infection bactérienne nosocomiale dépassant 73% <sup>(87)</sup>. **En Tunisie**, sur un total de 340 patients, dont 249 (73%) nouveau-nés, 22 épisodes infectieux bactériens ont été enregistrés chez 22 patients. L'incidence des infections bactériennes nosocomiales était de 6,5% et la densité d'incidence de 7,8 pour 1000 jours d'hospitalisation <sup>(13)</sup>. Dans l'enquête NONOBIPED05 la proportion trouvée est de 7,9% <sup>(44)</sup>.

**Au Maroc** nous citons l'étude réalisée dans l'unité de soins intensifs et de néonatalogie de l'hôpital d'enfants du CHU Ibn Rochd de Casablanca de janvier 1994 à décembre 1995, qui trouve 55 cas d'IN confirmés parmi 2 709 hospitalisations, soit 2,03% <sup>(14, 88)</sup>.

## **V. La prévention de l'infection nosocomiale néonatale**

La sévérité des IN impose, dans les unités néonatales plus qu'ailleurs, leur prévention rigoureuse afin de permettre le développement d'une microflore inoffensive tout en minimisant la transmission croisée des germes potentiellement dangereux. Une part conséquente des infections nosocomiales (de l'ordre du tiers pour certains) pourrait être prévenue par des mesures adaptées. Le respect des barrières naturelles est un autre aspect de la prévention, cependant son application est souvent difficile<sup>(89)</sup>.

### **V.1 Les démarches préventives**

#### **V.1.1 La surveillance des IAS en néonatalogie : Définir le problème**

La première étape de l'amélioration de la qualité est de définir précisément le problème à l'institution. Déterminer les taux locaux actuels des IAS dans les mesures standards telles que IAS/1000 jours-patients ou septicémies nosocomiales sur cathéters veineux centraux /1000 jours ligne centrale ensuite, comparer les taux locaux à ceux de référence nationaux ; si les taux locaux sont au-dessus des références, il est impératif de développer une intervention d'amélioration de la qualité des soins pour les diminuer et améliorer la santé des patients.

Les interventions doivent être développées sur la base de données publiées pour être efficace dans la réduction des taux d'IN ; c'est le meilleur marqueur d'une intervention réussie <sup>(60)</sup>.

La surveillance des IAS en néonatalogie est la première étape d'une démarche de prévention. La surveillance du phénomène suffit à elle seule pour entrainer sa diminution ; Aux Etats-Unis, le SENIC Project (*Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control*) a montré qu'une surveillance clinique active continue et prospective assurée par un personnel spécifiquement formé et affecté à cette tâche, permet de réduire l'incidence des infections nosocomiales de l'ordre de 20 à 30% <sup>(58)</sup>. La surveillance est indispensable dans les unités à haut risque comme dans les unités de réanimation néonatale.

Cette surveillance fera vraisemblablement partie des critères d'accréditation dans les unités de réanimation néonatale. L'impact médico-légal des infections nosocomiales augmentant doit inciter l'ensemble des équipes à mettre en place des politiques de surveillance et de prévention<sup>(58)</sup>. Elle doit être continue en niveau III, centrée sur certaines procédures et certains germes en niveau II, mais elle peut être périodique en maternité, voire en niveaux I et II<sup>(5)</sup>.

Le respect des recommandations associé à une surveillance régulière des infections nosocomiales par une équipe impliquée et motivée a prouvé son efficacité à maintenir un niveau suffisant de conscience du problème et à diminuer le taux d'infection<sup>(7, 23, 68, 90)</sup>. Le relevé de ces infections, l'analyse de l'épidémiologie clinique et bactérienne devraient permettre une meilleure efficacité des mesures préventives et curatives. Cette efficacité est étroitement liée à la sensibilisation de l'ensemble du personnel soignant aux risques et aux conséquences de l'infection nosocomiale<sup>(3)</sup>. En cas d'épidémie, une enquête épidémiologique identifiant les sources et réservoirs grâce à l'utilisation de techniques de biologie moléculaire, permet bien souvent de comprendre les modes de transmission et d'appliquer les mesures correctrices<sup>(7)</sup>.

### **V.1.2 La prévention de la prématurité**

La prématurité demeure encore une préoccupation majeure, surtout pour les pédiatres et les néonatalogistes, car elle est responsable d'une lourde mortalité. L'âge maternel (moins de 20 et plus de 35 ans), la parité (primi ou multipare), la grande gestité, les antécédents d'accouchement prématuré, la pathologie gravidique (diabète gestationnel, toxémie gravidique, placenta prævia, infections materno-fœtales etc.) et les anomalies utérines, constituent des causes importantes et des facteurs prédisposant de prématurité<sup>(66)</sup>.

La précarité et la pauvreté sont clairement liées à un suivi médiocre ou nul des grossesses, responsable d'une augmentation de fréquence des pathologies périnatales et en particulier de la prématurité<sup>(66, 91)</sup>. De nombreuses études ont montré qu'il existe une forte corrélation entre la précarité socioéconomique et culturelle, un suivi médiocre ou nul des grossesses et une augmentation des pathologies périnatales : prématurité, retard de croissance intra-utérin (RCIU), infections, souffrance fœtale aiguë etc. avec leurs risques de séquelles cognitives, neurosensorielles et ou respiratoires<sup>(91)</sup>.

En Amérique avec un système de soins plus inégalitaire qu'en France ; Mercer et al. ont mis en évidence une augmentation significative (OR = 2,03 ; IC<sub>95%</sub> : 1,19-3,44; p = 0,009) du taux de prématurité en cas de contexte social précaire.

Le taux de prématurité chez les femmes entre 25 et 29 ans était en 2001 aux États-Unis de 14,6% chez les afro-américaines contre 8,4% chez les caucasiennes non hispaniques.

La comparaison des enquêtes périnatales de l'Inserm (U149), en 1998 et 2003, a montré que le taux de prématurité chez les démunies est passé de 8,1 à 10,8% contre respectivement 5,7 et 6,2% chez celles à ressources issues du travail ; il était corrélé sur le niveau de ressources de la femme ou du couple et risques périnataux (grossesse non déclarée, peu suivie, prématurité, poids de naissance faible et Apgar bas)<sup>(91)</sup>.

Une enquête régionale anglaise, en population, a étudié 7185 naissances prématurées (de 22 et 32 SA) sur 549 618 naissances, de 1994 à 2003 et a montré une association entre le niveau de précarité (child poverty index) et l'incidence de la prématurité : 10,4/1000 naissances entre 22 et 32 SA pour les catégories les moins défavorisées contre 16,4/1000 pour les plus défavorisées (OR ajusté à 1,94 ; IC<sub>95%</sub> : 1,73-2,17)<sup>(91)</sup>.

L'enquête cas témoins Europop sur la prématurité, faite dans 16 pays européens, a par ailleurs montré un lien entre prématurité et violences familiales (OR = 1,73 ; IC<sub>95%</sub> : 1,37—2,22), restant significatif après ajustement pour le pays, l'âge, le niveau d'études, le statut marital, l'inactivité du conjoint et les conditions de logement. Elle a aussi mis en évidence un lien entre la prématurité (22 à 32 SA) et les mères seules (OR = 1,61 ; IC<sub>95%</sub> : 1,26—2,07, le bas niveau de scolarisation (OR = 2,09 ; IC<sub>95%</sub> : 1,74—2,53) et l'absence de travail du ou des parents (OR = 2,05 ; IC<sub>95%</sub> : 1,66—2,53)<sup>(91)</sup>. Sa fréquence est très élevée dans certains pays africains (15 à 16%)<sup>(66)</sup> ; **en Algérie** elle représente 10 à 12% des naissances vivantes<sup>(59)</sup>.

Ainsi, pour prévenir la prématurité, il faut :

- Le suivi régulier de la grossesse et de l'accouchement, le dépistage précoce des infections maternelles qui tiennent compte du risque nosocomial, avec maîtrise de la prescription antibiotique chez la mère ;
- Généraliser les causes anténatales de corticostéroïdes en cas de menace d'accouchement prématuré ;
- Généraliser les moyens permettant la prise en charge des pathologies respiratoires du prématuré ;

- Insister sur le déséquilibre de la flore intestinale entraîné par des prescriptions d'antibiotiques abusifs ou surtout abusivement prolongés pour des suspicions d'infections non confirmées<sup>(66)</sup> ;
- Une action préventive en amont est nécessaire pour favoriser l'accès aux droits et aux soins des femmes enceintes en situation sociale précaire. La composante psychosociale des réseaux de santé périnataux a un rôle préventif majeur à jouer, le plus en amont possible pendant la grossesse, pour amorcer la mise en place de soutiens à long terme pour les familles en difficulté: PMI (protection maternelle et infantile), travailleurs sociaux, psychologues etc. selon les besoins repérés<sup>(91)</sup>.

### **V.1.3 Réduction de la durée d'utilisation des intra lipides**

Les lipides sont immunosuppresseurs, se contaminent rapidement et favorisent la croissance bactérienne et fongique. L'utilisation des intralipides est corrélée positivement aux bactériémies à SCN dans les USINN<sup>(92)</sup>.

### **V.1.4 Importance de la nutrition**

L'alimentation entérale précoce et la diminution des jours de nutrition parentérale ont été reliées à la réduction des taux d'IAS et CLS-BSI chez les NN<sup>(60, 93, 94)</sup>. Le mauvais état nutritionnel est associé à un risque accru d'infection et la septicémie. Cet effet est observé indépendamment de jours de cathéter centrale à demeure<sup>(60)</sup>.

### **V.1.5 Promouvoir l'allaitement maternel**

Favoriser l'alimentation au lait de femme réduirait de 60% le risque de sepsis<sup>(5)</sup>. Une étude cohorte réalisée par Hylander et al. en 1998, a révélé un risque élevé de sepsis dans le groupe non allaité par rapport au groupe contrôle<sup>(67)</sup>.

### **V.1.6 Application d'une hygiène stricte**

Le constant respect des règles universelles d'hygiène hospitalière tout au long de la prise en charge des nouveau-nés est indispensable ; le lavage des mains est le pivot de la prévention des IN bactériennes et virales avant et après chaque contact avec le nouveau-né<sup>(7, 89)</sup>. Par contre, il n'est respecté que si la formation du personnel est suffisante et qu'il n'y a pas de surcharge de travail<sup>(62, 89)</sup>. Le port de gants, dont la justification actuelle dans les services d'adultes «à risque», est l'autoprotection du personnel, peut représenter, en néonatalogie, une fausse sécurité dans le cadre de la prévention des IN, faisant négliger un lavage des mains bien conduit ; cependant, leur

utilisation est recommandée pour les enfants en unité de soins intensifs ou porteurs de germes multi résistants. La pose d'un cathéter central doit être effectuée avec des méthodes d'asepsie chirurgicale <sup>(7)</sup>.

L'organisation des soins est un pilier de la prévention, fondée sur l'homogénéisation des procédures de soins avec mise en place de protocoles écrits et d'audits d'application des procédures, la formation et l'information du personnel soignant<sup>(7)</sup>. Il reste un élément fondamental pour éviter non seulement la transmission croisée entre les enfants mais également l'auto contamination chez un même enfant (réservoir digestif ou cutané vers le site d'insertion du cathéter par exemple).

D'autres mesures d'hygiène en unité de néonatalogie : le port d'une coiffe et d'un masque sont à réserver à certaines situations à risque (geste à risque ou à certains agents pathogènes), la sur blouse individuelle (pour les soins auprès de chaque enfant), la désinfection du matériel entre deux patients est recommandée, le maintien d'un cathéter ombilical ne doit théoriquement pas excéder 72 heures. Pendant les soins infirmiers, la qualité de la désinfection lors des effractions cutanées doit être parfaite, ainsi que la manipulation des raccords, les manipulations doivent être regroupées et réduites.

L'alimentation parentérale devrait être systématiquement préparée sous flux laminaire et vérifiée bactériologiquement. Les aspirations pharyngées et trachéales sont réalisées avec des sondes à usage unique et la suppression des flacons de liquide stagnant au chevet des nouveau-nés intubés a permis la régression franche des IN à *Pseudomonas.aeruginosa*.

La conclusion des colloques sur les infections nosocomiales chez les nouveau-nés est toujours identique : « lavez-vous les mains », en effet la contamination inter patients est, avant tout, la conséquence d'une contamination manu portée à partir d'un enfant colonisé ou infecté sur un autre enfant qui devient colonisé. Les raisons d'une mauvaise observance sont le manque d'information et l'insuffisance de formation, l'inattention, le manque de points d'eau et/ou de sèche main et surtout l'inadéquation entre la charge de travail et le nombre de personnels.

Le lavage des mains est nécessaire mais pas toujours suffisant, ce n'est qu'un des volets de l'hygiène hospitalière. Il ne prévient pas les contaminations par l'air contaminé (*Aspergillus* au cours des travaux), par les germes présents dans l'eau des incubateurs, les virus respiratoires

dans les gouttelettes salivaires etc. ; il est décrit aussi, que le couvercle de la boîte de Gélopectose est le plus contaminé des matériels en néonatalogie.

De plus, La fermeture du robinet, le contact involontaire avec les parois du lavabo, le séchage par un linge, l'ouverture des portes d'un incubateur, la prise d'un stéthoscope sont autant d'éléments d'une liste non limitative d'erreurs aboutissant à une recontamination au moins partielle des mains si soigneusement lavées ; ces efforts peuvent être détruits par les familles qui n'ont aucune notion sur les problèmes d'hygiène à l'hôpital. L'enjeu est essentiel car les IN sont souvent sévères : septicémie, méningites etc. <sup>(89)</sup> ; ainsi chaque nouveau-né, sain ou malade, doit être maintenu dans son propre microclimat bactériologique et viral ; chaque enfant est soigné dans un endroit destiné à lui seul (lit, incubateur...) ; le personnel et la mère doivent porter une blouse changée à intervalles réguliers, individuelle pour chaque enfant.

### **V.1.7 Limiter les procédures invasives**

Le respect des barrières naturelles cutané-muqueuses, le maintien de l'état nutritionnel et de l'homéostasie thermique sont primordiaux surtout chez le prématuré. Le respect des barrières passe par le recours au monitoring non invasif, la limitation des effractions cutané par ponction veineuse ou au talon pour micro prélèvements et l'utilisation rationnelle des pansements occlusifs et des électrodes. L'indication de cathétérisme veineux ombilical ou percutané devra être justifié et obéir à des règles strictes de pose et de maintenance. Ils seront bien entendu mis en culture à leur retrait <sup>(58)</sup>.

L'antiseptique cutané utilisé chez le nouveau-né est la chlorhexidine 0,5% en solution alcoolique ou à 0,25%, associée au chlorure de benzalkonium. Les dérivés iodés sont contre-indiqués du fait de leur résorption cutané et du risque d'hypothyroïdie par surcharge iodé <sup>(54, 58, 95)</sup>.

## **V.2 Le traitement préventif**

### **V.2.1 Les traitements immuno-modulateurs**

Les données sur l'efficacité des transfusions d'immunoglobulines sont contradictoires : réduction du taux d'INB ou absence d'effet. Elle est en fait très hétérogène selon les préparations et selon les lots <sup>(3,7)</sup>. Selon Kacet, une méta-analyse a confirmé l'absence d'efficacité en termes de prévention de la perfusion intraveineuse d'immunoglobulines polyvalentes prescrites en prophylaxie <sup>(58)</sup>.

Dans une revue Cochrane, selon Ohlsson, cinq études de bonne qualité ont montré une réduction significative des bactériémies ( $p=0.02$ ). La conclusion des Reviewers était : " L'administration des IVIG (*Intravenous immunoglobulin*) entraîne une réduction de 3-4% du sepsis ou d'infection sévères ; leur utilisation prophylactique dépend du coût et des valeurs assignés aux bénéfices cliniques " <sup>(96)</sup>.

### V.2.2 L'antibioprophylaxie.

Plusieurs travaux récents ont montré l'intérêt de la vancomycine, en perfusion continue dans les cathéters, à la dose de 25 ug /ml de fluide perfusé avec une réduction de l'incidence des bactériémies de 34 à 1,4% pour Spafford et de 26 à 2,8% pour Kacica <sup>(58, 68)</sup>.

Garland et al. ont utilisé une solution, le traitement par verrou antibiotique à la vancomycine héparine au niveau de l'insertion périphérique du CVC deux à trois fois par jour pendant 20 à 60 minutes et ont comparé ceci à une solution saline d'héparine sur 85 nouveau-nés, ils ont montré une réduction significative de CLA-BSI dans leurs groupes de traitement par contre, une revue Cochrane sur la pratique d'une perfusion continue ou intermittente d'une faible dose de vancomycine comme prophylaxie contre CLA-BSI a conclu qu'il n'y avait aucune preuve significative de l'avantage substantiel et il y avait risque indéterminé d'induire une résistance bactérienne à la vancomycine. À l'heure actuelle, la prophylaxie par la vancomycine, ne serait pas considérée comme norme de soins <sup>(60)</sup>. Ainsi, le risque de cette prophylaxie sur l'écosystème bactérien n'est pas connu ; l'émergence de souches résistantes à la vancomycine est un risque potentiellement dramatique ; ce risque doit conduire à une extrême prudence dans l'utilisation de la vancomycine en prophylaxie.

En ce qui concerne l'utilisation de vancomycine ,per os,dans la prévention des entérocolites du prématuré ou en instillations pharyngées, les mêmes réserves sont à apporter <sup>(3, 58)</sup>.

Le traitement prophylactique des fongémies a un intérêt particulier vu que ces infections ont une mortalité élevée, de plus de 44%, avec retard du développement neurologique. La prophylaxie par le fluconazole a été rapportée comme étant efficace dans la réduction de la colonisation et infection invasive à candida chez les très petits poids de naissance (TPPN). Des questions demeurent sans réponse sur les effets d'une exposition prolongée au fluconazole sur le nouveau-né TPPN et le risque de résistance. En outre, aucun des quatre essais cliniques n'a montré des baisses globales de la morbidité ou la mortalité. À cette époque, les avantages de la prophylaxie au fluconazole restent flous <sup>(60)</sup>.

### V.3 La lutte contre les germes multi résistants

Elle comporte deux aspects : d'une part l'application des mesures d'isolement, notamment technique, des enfants afin d'éviter la transmission croisée ; d'autre part le respect des micro-flores par le bon usage des antibiotiques, marqué notamment par la nécessité d'adaptation aux données bactériologiques <sup>(7)</sup>.

Le traitement des patients colonisés par des bactéries multi résistantes vise à diminuer et éradiquer le portage dans un double but : prévenir une infection chez le malade lui-même, sur le site du portage ou à distance et prévenir la transmission aux autres malades. En néonatalogie, cette décontamination vise surtout à éliminer le *Staphylococcus aureus* au niveau nasal, pharyngé, cutané et ombilical. Le maintien d'une flore endogène digestive équilibrée est important. On n'insistera pas assez sur la nécessité d'une rationalisation de l'antibiothérapie dans les unités de médecine néonatale <sup>(58)</sup>.

### V.4 Recrutement rationnel du personnel

Le ratio Infirmière-patient joue un rôle important dans les IAS. Cimiotti et al. ont examiné une cohorte de 2675 enfants admis au niveau de deux USI NN et ont montré, après ajustement pour les autres facteurs de risque, une corrélation entre l'augmentation des heures de soins et la diminution du risque de septicémie (IC : 0,06 à 0,79). La charge de travail excessive conduit à la diminution de l'hygiène des mains et diminution de l'observance de toute technique d'asepsie que l'infirmière (e) tente d'accomplir pour toutes les tâches de soins aux patients <sup>(60)</sup>.

En présence de contraintes, comme le manque de personnel qualifié, les incubateurs et les autres dispositifs médicaux peuvent être un facteur de risque pour les infections nosocomiales. Dans ces situations la méthode Kangourou assurée par la mère est apparue comme un style rentable et largement accepté pour le soin d'un nouveau né à l'hôpital. Dans une étude en Inde, il y avait une amélioration significative dans le groupe méthode Kangourou par rapport au groupe conventionnel, en termes de l'hypothermie (10/44 vs 21/45,  $p < 0,01$ ), la saturation en oxygène plus élevés (95,7 vs 94,8%,  $P < 0,01$ ) et une diminution des fréquences respiratoires (36,2 vs 40,7 ;  $p < 0,01$ ). Cependant, il n'y avait pas de différence statistiquement significative de l'incidence de l'hyperthermie, la septicémie, l'apnée, le début de l'allaitement maternel et séjour à l'hôpital dans les deux groupes. D'autres études sont nécessaires pour évaluer le rôle des soins kangourou et l'incidence des infections nosocomiales chez les nouveau nés <sup>(97)</sup>.

## **V.5 Formation et sensibilisation du personnel**

Dans les unités de néonatalogie, la mauvaise compliance au lavage des mains résulte rarement d'une insuffisance d'équipement mais le plus souvent d'une insuffisance de formation. L'impact d'une politique de formation est limité dans le temps, impliquant son renouvellement régulier. Des protocoles concernant l'entretien des locaux, du matériel mais aussi la réalisation des actes techniques et la prescription des antibiotiques doivent être élaborés avec l'aide de référents médicaux et paramédicaux en respectant les bonnes pratiques définies par les experts. L'infirmière hygiéniste est un acteur indispensable <sup>(58)</sup>.

Des modules de formation annuelle ou semestrielle sont des éléments précieux de toute intervention. Les taux de CLA-BSI dans des études ont été réduites de 21% à 75% <sup>(60)</sup>.

## **V.6 Adaptation de la conception architecturale**

La conception du service de néonatalogie joue un rôle important dans la survenue des IAS, en particulier, l'emplacement stratégique des distributeurs de solution hydro alcoolique pour l'hygiène des mains ; minimiser l'encombrement et prévoir un espace pour l'isolement des nouveau nés infectés sont aussi important dans la diminution des IAS <sup>(60)</sup>.

En Algérie l'organisation et la normalisation des structures de néonatalogie font l'objet d'un décret et d'un arrêté d'application qui fixe les normes minimales en ressources humaines, en locaux et en équipements des structures de néonatalogie dont ci-joint ses éléments (Décret exécutif n° 05-438 du 10 novembre 2005 relatif à l'organisation et à l'exercice de la périnatalité et de la néonatalogie ) <sup>(59)</sup>.

### **1. Normes relatives aux locaux :**

Un espace de surveillance et de soins, d'une superficie minimale de 3m<sup>2</sup> par lit ; une salle de préparation médicale pour transfert ; une salle d'allaitement réservée aux mères ; une salle d'accueil ; un emplacement de nettoyage ; une salle de détente réservée au personnel ; des installations sanitaires.

### **Lits d'hospitalisation :**

Un service de néonatalogie doit disposer d'un minimum de 24 lits d'hospitalisation : douze (12) lits pour soins généraux ; six (6) lits pour soins intensifs ; six (6) lits pour la réanimation.

Une unité de néonatalogie doit disposer d'un minimum de six lits d'hospitalisation pour les soins généraux.

Une unité de soins intensifs néonataux doit disposer d'un minimum de douze lits d'hospitalisation: six (6) lits réservés aux soins généraux ; six (6) lits réservés aux soins intensifs.

Une unité de réanimation néonatale doit disposer de douze (12) lits d'hospitalisation : six (6) lits pour soins intensifs ; six (6) lits pour la réanimation.

## **2. Normes relatives à l'équipement :**

### **a- L'unité de néonatalogie doit être dotée :**

- D'un équipement assurant pour chaque lit : le maintien de l'équilibre thermique (couveuse, table de réanimation, berceau chauffant) ; l'aspiration avec manomètre ; l'administration de l'air et d'oxygène à usage médical ; la pose d'une perfusion ; la photothérapie ; l'alimentation continue de suppléance ;
- D'un groupe électrogène.

### **b- L'unité de soins intensifs néonataux doit être dotée :**

- D'un équipement assurant pour chaque lit :
  - le maintien de l'équilibre thermique (couveuse, table de réanimation, berceau chauffant) ;
  - l'aspiration avec manomètre ; l'administration de l'air et de l'oxygène à usage médical ;
  - la pose d'une perfusion ; la photothérapie ; l'alimentation continue de suppléance ;
- la surveillance continue de l'activité cardio-vasculaire ; l'oxygénothérapie et le contrôle de la teneur en oxygène du mélange gazeux administré ; l'utilisation de la pression positive continue (PPC) ; le contrôle continu de la saturation en oxygène ; la ventilation artificielle des premières heures; une exsanguino-transfusion ; la radiographie conventionnelle réalisée par un appareil mobile ; l'échographie ; D'un groupe électrogène.

### **c- L'unité de réanimation néonatale doit être dotée :**

- d'un équipement assurant pour chaque lit :

le maintien de l'équilibre thermique (couveuse, table de réanimation, berceau chauffant)l'aspiration ; l'administration de l'air et de l'oxygène à usage médical voire de monoxyde d'azote ; la surveillance continue de l'activité cardio-respiratoire ; l'oxygénothérapie et le contrôle de la teneur en oxygène du mélange gazeux administré ; l'utilisation de la pression positive continue (PPC) ; le contrôle continu de la saturation en oxygène ; la perfusion automatisée (2 par lit soluté) ; la nutrition parentérale automatisée ; la ventilation artificielle de

longue durée avec un appareil adapté au nouveau né ; la photothérapie ; la surveillance de la pression de l'oxygène et de l'oxyde de carbone transcutané ; une exsanguino-transfusion ; les examens de gaz du sang et les examens biologiques ; la radiographie conventionnelle réalisée par un appareil mobile ; l'échographie doppler du nouveau-né par un appareil mobile ; l'électrocardiographie ; D'un groupe électrogène.

**d- Le service de néonatalogie doit disposer**, en plus de l'équipement prévu pour les unités de soins intensifs et de réanimation, d'un équipement assurant : l'électroencéphalographie et les potentiels évoqués ; les endoscopies respiratoires et digestives du nouveau-né.

### **3. Normes relatives en ressources humaines :**

Les structures de néonatalogie, doivent disposer d'une équipe pluridisciplinaire disponible 24/24 heures composée : d'un pédiatre ou à défaut d'un généraliste (en dehors des centres hospitalo-universitaires) justifiant des compétences avérées en néonatalogie ; d'un psychologue ; d'un kinésithérapeute ; d'un infirmier diplômé d'état, puériculture, en néonatalogie ou soins généraux et d'un infirmier breveté pour : huit (8) nouveau-nés hospitalisés en soins généraux ; trois (3) nouveau-nés hospitalisé en soins intensifs ; trois (3) nouveau-nés hospitalisés en réanimation <sup>(59)</sup>.

### **V.7 Mettre en œuvre une démarche qualité**

La notion de qualité est envisagée dans le système des soins et en particulier le système hospitalier. Les équipes soignantes et les équipes opérationnelles d'hygiène « font de la qualité » depuis longtemps, mais sans ranger leurs actions dans ce domaine.

La démarche qualité s'applique dans tous les domaines du soin ; nécessite une participation de tous et impose une transparence ; elle repose sur une vigilance quotidienne et une formalisation ; elle reste fragile dans le temps mais valorisante pour l'équipe (gain d'efficacité) ; elle doit être régulièrement évaluée . Elle nécessite la reconnaissance de l'hôpital comme lieu à haut risque d'infection (nécessité d'un haut niveau d'hygiène), de l'importance des actes quotidiens du personnel pour protéger les malades et se protéger eux-mêmes et de l'importance de l'éducation des patients et familles pour adopter des pratiques différentes de celles qu'ils ont chez eux.

Elle comprend les phases suivantes :

**Phase 1.** Engagement de direction ;

**Phase 2.** Etat des lieux, diagnostic technique et épidémiologique ;

Le diagnostic technique s'intéresse aux préalables et fonctionnement de l'hôpital ; Le diagnostic épidémiologique montre l'importance des IN et l'impact des actions d'amélioration à entreprendre ; permet de rendre le problème de l'hygiène apparent ;

**Phase 3** : Sensibilisation du personnel ;

**Phase 4** : Formation de l'encadrement à la compréhension et à la maîtrise des outils qualité ;

**Phase 5** : Accompagnement à la mise en place du plan d'actions ;

**Phase 6** : Évaluation et/ou audit blanc ;

**Phase 7** : Processus de certification ;

**Phase 8** : Audit de suivi et plan d'actions d'amélioration.

Il existe plusieurs démarches et plusieurs outils de la qualité en santé (voir annexe 2)<sup>(98)</sup>.

Longtemps considérées comme le tribut à payer de l'hospitalisation, les infections nosocomiales constituent un problème majeur de santé publique entraînant une forte morbidité et mortalité avec un coût humain et financier considérable. Les données concernant les infections nosocomiales chez les nouveau-nés sont à ce jour encore très imprécises dans notre pays.

Leurs conséquences médicales et économiques justifient leur maîtrise, plus précisément en réanimation néonatale. L'application de mesures préventives est capitale, tel le respect scrupuleux des règles d'hygiène par l'ensemble du personnel soignant, l'homogénéisation des procédures de soins, la reconnaissance et la maîtrise des épidémies. La mise en place d'un système de surveillance adéquat pour leur évaluation périodique. Ceci accroît la crédibilité de chaque structure hospitalière. Ce qui doit inciter les pédiatres, les microbiologistes, les hygiénistes, les épidémiologistes et les gestionnaires à accorder une place de choix dans leurs préoccupations de lutte contre les IAS. Ces activités doivent être menées de préférence sous l'égide d'un comité de lutte contre les infections nosocomiales, qui est un instrument fondamental pour améliorer la qualité de soins dans un hôpital.

# **MATERIEL ET METHODES**

## **I. Problématique but et objectifs de l'étude**

### **I.1 Problématique**

Les infections nosocomiales constituent un problème majeur de santé publique par leur coût ainsi que par la morbidité et la mortalité qu'elles engendrent. Elles sont particulièrement fréquentes en milieu néonatal, en raison de la diminution des défenses du patient et de la multiplication des procédures invasives. Elles se développent chez un enfant âgé de plus de deux jours, généralement hospitalisé en unité de soins intensifs mais parfois, en pédiatrie néonatale ou dans une maternité. La surveillance des infections nosocomiales est une activité centrale pour la prévention, notamment dans les unités de réanimation et soins intensifs, services les plus exposés.

Grâce aux techniques de biologie moléculaire, plusieurs travaux ont démontré la responsabilité de l'environnement comme source de colonisation et /ou d'infection contrairement à sa responsabilité directe dans la survenue de l'infection nosocomiale qui reste difficile à mettre en évidence .

Pour l'organisation des contrôles dev l'environnement , certains auteurs recommandent de mettre en place une démarche qualité qui doit être envisagée dans le système des soins.

La morbi-mortalité néonatale est un indicateur important pour le suivi postnatal ; il sert pour apprécier la qualité des services de santé néonatale et reflète l'état de santé global d'une population.

### **I.2 But de l'étude**

Le but essentiel de ce travail est d'intégrer, dans l'activité de routine de l'unité de néonatalogie de Tlemcen, la surveillance de l'infection, de cerner ses déterminants et contribuer ainsi à l'amélioration de la qualité et la sécurité des soins et à la prévention du risque infectieux. Ce qui pourrait réduire l'incidence des infections nosocomiales (c'est une recherche à visée opérationnelle).

### **I.3 Objectifs de l'étude**

#### **Objectifs principaux**

1. Déterminer l'incidence des infections nosocomiales dans l'unité de néonatalogie de L'EHS mère enfant de Tlemcen ;
2. Identifier les principaux facteurs associés à ces infections.

## **Objectifs secondaires**

1. Evaluer la morbidité et la létalité due à ces infections ;
2. Réaliser un diagnostic qualité de l'unité ;
3. Déterminer les caractéristiques des germes isolés à partir de l'environnement hospitalier (de l'unité) ainsi que l'étude de leur niveau de résistance vis-à-vis des différentes classes d'antibiotiques.

## **II. Plan d'étude et recueil des données**

### **II.1 Étude cas témoins nichée dans une cohorte**

Pour répondre à nos objectifs, nous avons suivi le plan d'étude cas témoins nichée dans une cohorte de NN admis en unité de néonatalogie pour tout motif d'hospitalisation.

Dans un premier temps, une étude descriptive prospective a été réalisée. Elle consistait en un suivi régulier quotidien jusqu'à la sortie du NN, par l'équipe soignante et l'épidémiologiste afin d'enregistrer la survenue d'infections nosocomiales. L'étude descriptive débute en janvier 2009 jusqu'au 31 décembre 2010.

Dans un second temps, une étude cas-témoins nichée dans la cohorte identifiée a été mise en œuvre afin de tester une association entre un facteur de risque et la survenue de l'IN.

#### **II.1.1 Population étudiée**

La population est constituée par la cohorte de nouveau-nés admis dans l'unité de néonatalogie de l'établissement hospitalier spécialisé mère enfant (EHS mère enfant) de la wilaya de Tlemcen durant deux années, allant du 1er janvier 2009 au 31 décembre 2010.

Sachant qu'un nouveau-né est un enfant âgé de la 1ère heure de vie à 28 jours lors de l'admission dans le service.

##### **II.1.1.1 Inclusion des cas**

C'est tous les NN, âgés entre 2 jours à 28 jours révolus, admis au service de néonatalogie de l'EHS Mère-enfant de Tlemcen pendant la période d'étude, quel que soit le motif d'hospitalisation et atteints d'une infection nosocomiale.

## Définition des cas

Pour la définition d'un cas d'infection nosocomiale néonatale, il importait d'établir un consensus sur des critères communs qui devaient respecter à la fois les exigences du CDC (pour les enfants de moins de 12 mois), la pratique de nos cliniciens et les ressources de notre unité, en particulier en ce qui concerne les méthodes d'investigation et les techniques de laboratoire. Notons l'absence de pratique du cathétérisme veineux central et ombilical ainsi que la rareté ou l'absence de pratique de ventilation artificielle. Les procédures invasives sont ainsi réduites au cathétérisme veineux périphérique et à l'alimentation entérale.

Les CDC ainsi que la majorité des réseaux de surveillance prennent souvent en compte les infections non microbiologiquement documentées en proposant des définitions à partir de critères cliniques et biologiques. Certains auteurs exigent la documentation bactériologique des infections, mais la plupart adoptent des définitions plus simples. En effet, le taux de documentation des bactériémies en néonatalogie est de l'ordre de 45% dans les pays développés <sup>(99)</sup>.

**Dans notre contexte et sur le plan clinique**, les signes cliniques d'infection retenus ont variables et peu spécifiques. La mise en place de critères diagnostiques permettant l'identification précise des infections nosocomiales a été pour nous un préalable indispensable. Le tableau 2 précise les signes les plus fréquents retenus pour le diagnostic.

**Tableau 2.** Critères cliniques en faveur d'une infection nosocomiale

- Apparition ou aggravation des apnées	- Intolérance digestive (augmentation des résidus ou vomissements)
- Bradycardies	- Détresse respiratoire
- Hypo réactivité	- Augmentation des besoins en oxygène
- Hyperthermie ou dysrégulation thermique	- Troubles hémodynamique
- Troubles vasomoteurs	

La septicémie, infection la plus fréquente en néonatalogie, est caractérisée par la présence d'hémoculture(s) positive(s). S'il s'agit d'un germe pathogène, une seule hémoculture suffit, examen non encore pratiqué en routine dans notre établissement par manque de moyens et de compétence. Le CDC, pour un enfant âgé de 12 mois ou moins, exige l'apparition d'au moins un des signes cliniques suivants : hyperthermie (plus de 38 °C), hypothermie (moins de 37°C), apnée, bradycardies.

Nous avons retenu le diagnostic de septicémie, en dehors des critères du CDC, si le clinicien est convaincu du diagnostic sur la base des signes cliniques, si la CRP est supérieure à 20 mg et si l'antibiothérapie est maintenue plus de 4 jours. Des signes cliniques spécifiques peuvent parfois orienter vers un organe, qui peut être le point de départ de l'infection.

**Sur le plan biologique et radiologique** (voir tableau 3) aucun signe biologique n'a une spécificité et une sensibilité parfaite. Cependant, la protéine C réactive (CRP) semble être un bon marqueur.

**Tableau 3 Critères biologiques et radiologiques en faveur d'une infection nosocomiale**

- Leucopénie < 5000/mm <sup>3</sup>	- C-protéine réactive > 20 mg /L
- Hyperleucocytose > 25000/mm <sup>3</sup>	- Fibrine > 4mg/L
- Rapport myélocytose/PN > 15%	- Troubles de la régulation glucidique
- Thrombopénie < 100000/mm <sup>3</sup>	- Infiltrats sur la radiographie pulmonaire
- Acidose métabolique	

*Pour toutes ces considérations, nous avons retenu, en concertation avec l'équipe médicale de l'unité de néonatalogie, que toute dégradation brutale ou tout changement de l'état clinique du NN hospitalisé doit, jusqu'à preuve du contraire, faire suspecter une infection nosocomiale.*

#### **II.1.1.2 Inclusion des témoins**

Chaque cas a été apparié à un témoin du même sexe et même jour d'hospitalisation au niveau de l'unité de néonatalogie qui a séjourné plus de 48 heures sans avoir contracté une infection nosocomiale. Le recrutement s'est fait à partir des registres d'hospitalisation par méthode de tirage systématique. Les dossiers vides ou incomplets sont systématiquement remplacés par le suivant sur la liste.

#### **II.1.1.3 Critère de non inclusion**

Nous n'avons pas inclus dans cette étude les NN hospitalisés moins de 48 heures et tous les NN hospitalisés juste avant le 28<sup>ème</sup> jour séjournant plus d'un mois.

#### **II.1.1.4 Critère d'exclusion**

Les cas d'infections jugées banales telles que les conjonctivites néonatales, les mycoses buccales.

#### **II.1.2 Recueil des données**

Le repérage des cas se faisait activement, par des visites quotidiennes au niveau de l'unité et vérification du diagnostic auprès du personnel s'occupant du NN. Le recueil des données est réalisé au près des médecins traitants, complétés par les renseignements portés sur les dossiers médicaux.

Concernant les témoins, les informations étaient collectées à partir des dossiers.

#### **Questionnaire : Variables étudiées**

Pour chaque patient, une fiche d'informations était remplie. Il s'agit d'un questionnaire validé par une pré enquête (cf. annexe 4) imprégné à partir du réseau NEOCAT(Réseau de surveillance des bactériémies liée aux cathéters veineux centraux en néonatalogie), comportant des questions surtout fermées ; il possède deux volets.

1<sup>er</sup> volet identification du malade :

- les renseignements démographiques : nom, prénom, âge, sexe, provenance, etc. ;
- socioéconomiques, niveau intellectuel des parents, profession ;
- les données périnatales : âge gestationnel, Apgar, critères d'infection materno fœtale ;
- les caractéristiques anthropométriques poids, taille, périmètre crânien.

2<sup>ème</sup> volets corps du questionnaire, il comprend :

- Les facteurs de risque liés au malade, liés aux gestes invasifs ;
- Antibiotiques initiaux ou curatifs ;
- Caractérisation des infections nosocomiales : nombre, sites, origine, délai de survenue, critères diagnostics cliniques et biologiques ;
- Evolution des cas et des témoins.

## **II.2 Diagnostic qualité**

En parallèle à cette surveillance, nous avons eu recours à deux outils de la qualité qui ont été réalisés en collaboration avec des étudiantes de la faculté des sciences de la nature spécialisées dans le domaine "Contrôle de qualité et analyse".

### **II.2.1 Outil d'évaluation : le diagramme "d'ISHIKAWA"**

Le diagramme d'Ishikawa ou le diagramme de "cause-effets" <sup>(100)</sup>, était effectué par l'appréciation de l'état hygiénique de l'unité, basée sur l'observation à l'œil nu de l'état hygiénique des locaux, personnels, matériels, procédures de travail. Les causes sont regroupées classiquement par familles au tour des 5 M :

- Main d'œuvre : effectif, absentéisme, formation, motivation
- Matériel : Machines, appareils, disponibilité...
- Matière : nouveau nés, facteurs de risque,
- Méthode : Règles de travail, procédures, protocoles, façons de faire...
- Milieu : Infrastructure, espace, bruits, éclairage, température...

### **II.2.2 Audit de lavage des mains.**

Pour approfondir le diagnostic qualité, un audit clinique d'hygiène des mains à été réalisé par deux médecins résidents en épidémiologie et deux étudiantes en biologie pendant 15 jours suivant le guide de l'auditeur « Audit hygiène des mains »(C.CLIN, 2008)<sup>(101)</sup>.

#### **1. Principe de l'audit « observance/pertinence »**

L'objectif de cet audit était de vérifier si un geste d'hygiène des mains est réalisé au bon moment (observance) et avec la technique d'hygiène des mains adaptée (pertinence) au cours de l'observation des 7 situations proposées ci-dessous :

1. Manipulation des déchets, excréta et linges souillés ;
2. Soins sur peau saine (ex : kinésithérapie, examen clinique (auscultation, palpation), ...) ;
3. Change de patients ;
4. Pose de voie veineuse périphérique ;
5. Injections intraveineuse et toute manipulation d'un dispositif intra vasculaire ;
6. Préparation des biberons ;
7. Prise en charge d'un patient nécessitant des précautions complémentaires de type "contact".

## 2. Critères d'inclusion

- Population auditée: les catégories professionnelles concernées par l'hygiène des mains: médecins résidents, infirmières puéricultrice, infirmières diplômées d'état.
- Soins, gestes et actes évalués : tout acte, geste ou soin parmi les 7 situations proposées.
- Types d'hygiène des mains évaluée : désinfection par friction (friction hydro-alcoolique), lavage simple.

## 3. Critères d'exclusion

- pour la situation<sup>7</sup>, tout patient nécessitant des précautions complémentaires en raison d'une infection à *Clostridium difficile*, HIV+ ou d'une gale est exclu.
- Soins, gestes et actes exclus : toute autre situation que celles indiquées dans les 7 situations à observer.
- Types d'hygiène des mains exclus : la désinfection chirurgicale des mains par friction ou par lavage.

## 4. Fiche observance / pertinence » (cf. annexe 3)

### II.2.3 Ecologie microbienne

La réalisation des contrôles d'environnement (air, eaux, surfaces), pour visualiser la présence de micro-organismes, doit faire partie de la politique de lutte contre les infections nosocomiales. L'identification des germes et leurs profils de sensibilité aux antibiotiques (ATB) ont été confiés au laboratoire de microbiologie de la faculté des sciences.

#### II.2.3.1 Prélèvements microbiologiques

Des prélèvements des surfaces, de l'air et de l'eau ont été effectués au niveau de l'unité de néonatalogie durant la période concernée par l'étude suivant le guide "contrôle microbiologique de l'environnement hospitalier"<sup>(50)</sup>.

Cinq campagnes ont été effectuées dont deux en 2009 et trois en 2010. Les objectifs et la méthodologie utilisée sont variables. Le tableau 4 résume le type de prélèvement effectué dans chaque campagne.

Pour cette étude, quatre types de prélèvements ont été effectués :

- **Le prélèvement par écouvillonnage des surfaces :**

Il consiste à faire balayer un écouvillon stérile humidifié sur la surface. Les prélèvements sont placés dans des tubes contenant 5 ml de bouillon nutritif et sont acheminés au laboratoire de recherche de microbiologie pour être incubés à 37 ° pendant 48 heures.

- **prélèvement et culture des cathéters :**

Les prélèvements ont été effectués sur des cathéters placés chez des nouveau-nés hospitalisés à partir du 3<sup>ème</sup> jour de l'emplacement, lorsqu'il y a un changement de celui-ci ou bien à la sortie du nouveau-né. Une fois retiré, la zone insérée dans le système veineux, est rapidement introduite dans des tubes de bouillon nutritif stériles de 5ml. L'analyse des cathéters est réalisée selon la méthode décrite par Brun Buisson, après homogénéisation au moyen d'un vortex, les tubes sont incubés à 37°C<sup>(102)</sup>.

- **Le prélèvement de l'air :**

Le matin en début de semaine par sédimentation : ouvrir les boites de pétri (couler avec milieu Muller-Hinton) au point de prélèvement. Laisser des temps d'exposition respectifs : 2 mn ,5 mn, 15 mn. Fermer et acheminer les boites au laboratoire dans un délai d'une heure.

**Lieu de prélèvement de l'air :** au niveau de salle de néonatalogie dans trois points différents (dans l'incubateur, sur le berceau, et auprès des poubelles) et au niveau de la biberonnerie (table de nettoyage des biberons et tétines).

- **Le prélèvement de l'eau :**

Il est effectué selon les normes ISO de 1999, il est de l'ordre qualitatif et consiste à rechercher les principaux germes, qui sont considérées comme indice de contamination.

Les prélèvements ont été réalisés au début de semaine, en suivant les étapes suivantes : Flamber le robinet, laisser couler l'eau 1 à 2 minutes, remplir le flacon stérile par 200ml d'eau au minimum.

- **Lieu de prélèvement de l'eau :** l'eau du lave- main du sas d'entrée et du robinet de la biberonnerie.

**Tableau 4 Campagnes de prélèvements effectuées au niveau de l'EHS mère enfant de Tlemcen**

Année	Réalisée par	Objectifs	Type prélèvements	Nb	Souche étudiées
2009					
1 <sup>ère</sup> campagne	Douzi.H, Djellili.F, Moussa Boudjema.B	Caractériser les germes nosocomiaux isolées à partir de l'environnement (surface, eau, air) hospitalier (de l'unité),	Ecouvillonnage surface	12	BGP et BGN
			Air	4	
			Eau	2	
2 <sup>ème</sup> campagne	Mesli.A, Drissi.M	Déterminer les phénotypes de résistance chez une collection de souches de bactéries isolées à partir des prélèvements de l'environnement de l'unité.	Ecouvillonnage surface, orifice	10	Surtout BGN
2010					
1 <sup>ère</sup> campagne	Marouf.A, Drissi.M	Déterminer les phénotypes de résistance chez une collection de souches de bactéries à Gram négatif isolées à partir des prélèvements de l'environnement de l'unité.	Ecouvillonnage	11	BGN
2 <sup>ème</sup> campagne	Merouani.W, Lasgaâ.N, Hassaine. H	Déterminer le germe (staphylocoque) incriminé dans la contamination des cathéters périphériques, leurs fréquences et leurs résistances aux différents types d'antibiotiques.	Cathéters	63	BGP
3 <sup>ème</sup> campagne	Brixi.O, Boucherit Z	L'évaluation de la flore fongique des n-nés suivis en UNN	Cathéters environnement	280 4	Flore fongique

**BGP** bactéries à Gram Positif, **BGN** bactérie à Gram négatif

### III. Lieu et contexte de l'étude

La wilaya de Tlemcen, située dans le Nord Ouest algérien, s'étend sur une superficie de plus de neuf mille (9000) km<sup>2</sup> répartie sur cinquante trois (53) communes et compte une population d'environ un million mille trois cent trente deux (1.001.332) habitants selon le dernier recensement. Elle dispose de dix neuf maternités (19) dont dix huit (18) fonctionnent 24 sur 24 heures.

L'EHS (mère-enfant) et les EPH (Ghazaouet, Maghnia, Nedroma et Sebdou) comportent des services de gynéco-obstétrique avec leurs unités de néonatalogie. Quant aux EPSP Tlemcen, Remchi, Sebdou, Ouled Mimoun et Bab el Assa, les maternités sont intégrées au niveau des polycliniques. Notons aussi la participation de cinq cliniques privées.

Nous rappelons, que les services de néonatalogie sont des secteurs accueillant les nouveau-nés (moins de 30 jours) et nourrissons de poids inférieur à 1500 grammes<sup>(103)</sup>.

#### III.1 Contexte spécifique du service : Analyse des préalables

##### III.1.1 Description de l'unité : les locaux

L'Etablissement Hospitalier Spécialisé Hôpital mère et enfant de Tlemcen a été créé suivant le décret n°07-204 du 30 juin 2007 complétant la liste des établissements hospitaliers spécialisés.

Le service de pédiatrie (la plus grande structure pédiatrique de la wilaya de Tlemcen) à caractère universitaire, de 790 m<sup>2</sup> de superficie, est annexé à la clinique universitaire de gynécologie et d'obstétrique (Capacité de 114 lits techniques). Il est situé au rez-de-chaussée de l'aile ouest du complexe à proximité des locaux administratifs, du service de chirurgie infantile. L'ensemble constitue l'établissement hospitalier spécialisé mère-enfant (EHS) de Tlemcen (cf. annexe 5).

Il se présente sur un seul niveau : comprenant trois ailes; l'une réservée aux nourrissons, la seconde aux enfants ayant 24 mois et plus, la troisième réservée aux nouveau-nés, nés à terme et prématurés appelée **unité de néonatalogie**. Elle est située au sud du service ; d'une superficie de 100 m<sup>2</sup> et d'une capacité de 26 lits (08 couveuses et 18 berceaux).

Elle est composée, de 3 pièces dont une principale qui permet l'accueil des nouveau-nés hospitalisés (cf. annexe 5). L'unité est séparée (virtuellement) en deux secteurs,

un dédié à la réanimation néonatale et un aux nouveau-nés ne nécessitant pas de soins intensifs de la période néonatale.

Au centre de l'unité se trouve deux tables, une pour les infirmières puéricultrices et faisant office de salle de soins et une autre pour les médecins internes et résidents faisant office de bureau. C'est un lieu très fréquenté par le personnel. Il s'agit d'une unité de soin disposant d'un plateau technique limité. Les pathologies prises en charge sont presque exclusivement médicales.

### III.1.2 Moyens techniques

On trouve dans l'unité de néonatalogie les moyens techniques présentés dans le tableau 5 :

**Tableau 5 Liste des moyens techniques disponibles dans l'unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant Tlemcen**

Désignation	Nombre
- Couveuses	08
- Berceaux	18
- Balance mécanique	02
- Balance électronique	01
- Dynamat (moniteur cardiaque)	03
- Tambour de stérilisation	02
- ECG	02
- Seringue électrique	05
- Barboteur	08
- Aspirateur « vide »	06
- Table chauffante	02
- Lampe à lumière bleue pour photothérapie	04
- Radio mobile	01
- Climatiseur	03
- Poupinel	01
- Lave main	01
- Sèche main	01
- Extincteur	02

### III.1.3 Le personnel du service de pédiatrie

Il est composé de personnel (voir figure 1) :

- Médical : 17 membres ;
- Paramédical: 52 membres ;
- Personnel de service : 12 membres ;
- Pré-Emploie: 12 membre.

## 1. Le personnel du service de néonatalogie

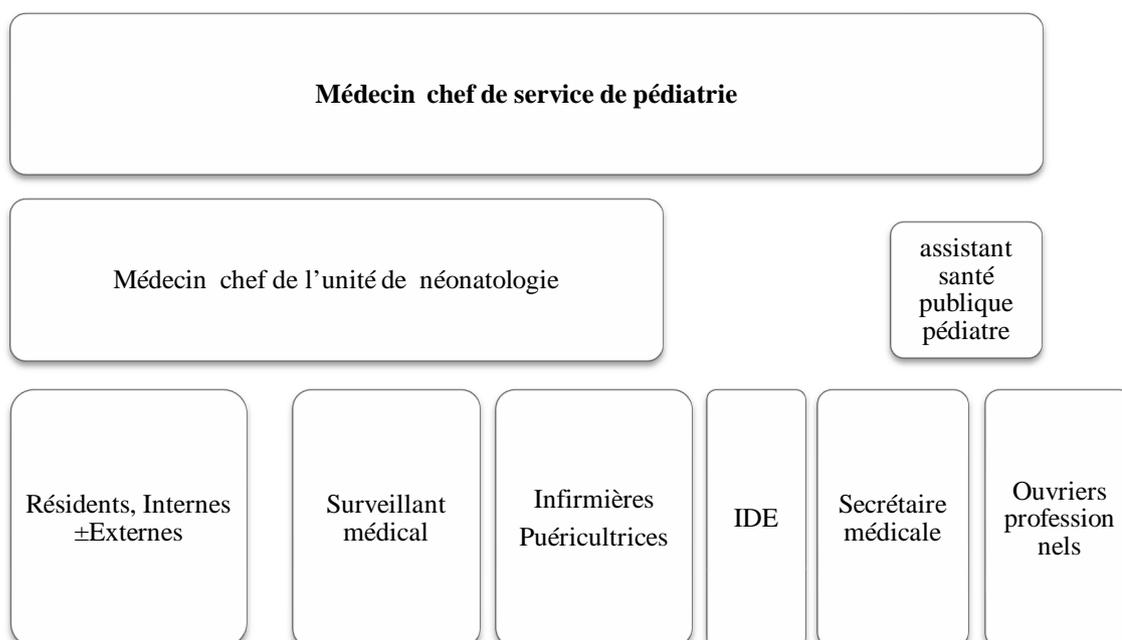
L'équipe médicale se compose de :

- un maître de conférences B, chef de service ;
- un maître assistant en pédiatrie, chef d'unité ;
- un puis deux médecins assistants spécialistes en pédiatrie ;
- six médecins résidents en pédiatrie ;
- six à huit internes en médecine.

L'équipe paramédicale se compose de :

- un cadre supérieur de santé surveillant médical ;
- deux infirmières diplômées d'état (IDE) et cinq puéricultrices diplômées ;
- deux secrétaires médicales ;
- un agent des services hospitaliers (agent de propreté) ;
- des stagiaires du croissant rouge\* algérien.

**Figure 1 Organigramme du personnel de l'unité de néonatalogie**



L'équipe soignante est composée au cours de la journée de deux infirmières, deux aides soignantes, un médecin chef d'unité, un assistant en pédiatrie et des médecins (résidents et

internes affectés dans l'unité par roulement). Au cours de la nuit, il arrive fréquemment que l'équipe se limite à une infirmière et une aide soignante.

### **III.1.4 Activité de l'unité d'hospitalisation de néonatalogie**

La néonatalogie est une spécialité médicale de pédiatrie qui concerne des populations âgées de 0 à 28 jours. Exceptionnellement, des enfants de plus de 1 mois sont accueillis dans l'unité lorsqu'il s'agit d'enfants connus du service ou de surcharge d'accueil du service de pédiatrie nourrissons. Les patients pris en charge relèvent de pathologies néonatales telles que :

Prématurité<sup>6</sup>, retard de croissance intra utérin (poids de naissance < à 2500 grammes), détresse respiratoire (pneumothorax, retard de résorption...), souffrance fœtale aiguë, Infection, anomalies chromosomiques, Ictères néonatale, Pathologies cardiaques, malformations (cardiaque, digestive, urinaire, faciale...), troubles métaboliques (hypoglycémie, hypocalcémie...).

### **III.1.5 Missions de l'unité d'hospitalisation de néonatalogie**

L'organisation actuelle des soins, en service de néonatalogie, est fondée sur la prise en charge globale du NN par le personnel soignant. Les médecins, les puéricultrices, les infirmières et les aides-soignantes travaillent en collaboration. Tous les jours de l'année, 24 sur 24 heures, l'unité assure la surveillance et les soins spécialisés des nouveau-nés de la commune de Tlemcen présentant des détresses graves ou des risques vitaux.

#### **1. Soins**

- Accueil et prise en charge, en urgence ou non, des nouveau-nés présentant une pathologie néonatale ;
- Prodiger des soins de qualité personnalisés au nouveau-né ;
- Accompagner les parents tout au long de l'hospitalisation de l'enfant par une écoute active, un soutien et actions d'information, d'éducation, de prévention en matière de puériculture.

Sur le plan technique, les nouveau-nés peuvent être perfusés à l'aide de cathéters périphériques qui sont souvent (selon disponibilité) de 22 gauges (cathéter bleu) ou de 24 G

---

<sup>6</sup> « Selon les normes internationales et l'OMS en particulier, on définit la prématurité comme une naissance intervenant à moins de 37 semaines révolues (259 jours) après le 1<sup>er</sup> jour des dernières règles. Cet âge gestationnel demeure cependant indéterminable dans certaines circonstances. Il doit donc être interprété. C'est pourquoi le poids de naissance inférieur à 2500 grammes comporte des prématurés et des enfants nés à terme avec un petit poids de naissance. Les deux facteurs, poids de naissance et âge gestationnel, sont ainsi souvent nécessaires pour permettre l'évocation d'une prématurité ».

(cathéter jaune). Il n'est cependant pas possible de pratiquer une ventilation mécanique ou de proposer une aide inspiratoire.

## **2. Surveillance**

Qui consiste à surveiller en continu les NN pendant le séjour, développer la coordination inter services et envisager le devenir des nouveau-nés hospitalisés en travaillant avec les services extérieurs (PMI etc.).

## **3. Formation**

En assurant un encadrement efficace aux étudiants : infirmières, puéricultrices, externe internes ou résidents en médecine.

### **Activité du personnel médical**

Les pédiatres, les résidents en pédiatrie les internes affectés dans cette unité ont une activité orientée selon trois axes dans ce service :

- Les urgences néonatales ;
- Le suivi des enfants hospitalisés ;
- Les consultations de pédiatrie.

Chaque jour, le pédiatre visite les enfants hospitalisés dans l'unité de néonatalogie en présence du résident et de l'interne et d'une infirmière puéricultrice. Des consultations spécialisées en chirurgie pédiatrique, cardiologie, radiologie, sont réalisées par les praticiens du CHUT afin de maintenir un travail en réseau.

### **Activité de l'équipe paramédicale**

Les soins s'organisent en continu. L'unité de néonatalogie accueille des patients dont l'arrivée n'est pas programmée. En effet, le nombre d'entrées est essentiellement conditionné par le nombre d'accouchements. Les puéricultrices ou les infirmières ont un certain nombre de nouveau-nés en responsabilité (plus de 3 à 6), elles leur assurent la globalité des soins en fonction de leurs compétences respectives, c'est -à- dire les soins relevant du rôle propre de l'infirmière et les soins relevant de la prescription médicale. Elle s'occupe de :

- L'accueil du nouveau-né ;
- Des soins et de l'allaitement artificiel ;
- Du confort du nouveau-né ;
- La limitation des conséquences de la séparation mère-enfant

#### IV. L'analyse des données statistiques

Les questionnaires ont été contrôlés et codés régulièrement. Le codage des maladies a été fait selon la classification internationale des maladies [CIM] et des problèmes de santé connexes, dixième révision. Le logiciel EPI Info<sup>TM</sup> [version 3.5.3 January 26, 2011 CDC, Atlanta, Georgia, USA] a été utilisé pour la saisie, la correction et l'analyse des données.

L'incidence cumulative est définie par le nombre total de nouveaux cas d'infections nosocomiales constatées pendant la période de l'étude, rapporté au nombre d'admissions pendant plus de 48 heures durant la même période.

La densité d'incidence a été calculée en rapportant le nombre total d'épisodes d'infection nosocomiale pendant la période de l'étude à la somme des durées de séjour de chacun des patients inclus dans l'étude ; elle est exprimée en nombre d'infections pour 1000 jours - patient.

Le profil épidémiologique de l'infection est exprimé sous forme de tableaux comportant les variables cliniques et para cliniques et autres caractéristiques des NN.

La méthode statistique de Kaplan Meier a été utilisée pour estimer les probabilités de survie en fonction du temps des NN infectés. Le premier jour de l'infection a été retenu comme date d'origine, la date de sortie comme date de point. L'évènement était le décès.

Pour la comparaison, nous avons utilisé le test du Chi Deux [ $\chi^2$ ] et en cas de besoin, le test exact bilatéral de Fisher pour la comparaison de pourcentages et le test de Student[t] et l'ANOVA pour la comparaison des moyennes.

La mesure de l'intensité de l'association entre un éventuel facteur associé et la survenue d'une IN a été estimée par le calcul de l'*odds-ratio* [OR] et son intervalle de confiance à 95%, le seuil de signification est fixé, pour toutes les analyses, à une valeur de  $p$  inférieur à 0,05. Ces associations ont été évaluées en analyse multi variée à l'aide d'une régression logistique (méthode ascendante pas à pas selon le test de WAL), c'est-à-dire incluant les variables significatives à la valeur de 0,25 en analyse bi variée], tout en utilisant des tests statistiques adaptés.

## **V. Aspect financier**

L'étude a bénéficié à partir de la 3<sup>ème</sup> année, dans le cadre d'un projet de recherche agréé, d'un financement par le ministère de la santé à hauteur de 1000000DA.

## **VI. Considérations éthique**

Dans la réalisation du protocole de notre étude, nous avons tenu à respecter les grands principes fondamentaux de l'éthique de la recherche médicale surtout la confidentialité et la minimisation du risque, conformément à la loi 90-17 du 31-07-90- J.O. du 15-08-90. À aucun moment notre travail n'enfreint ces principes et donc nous n'avons pas eu besoin de recourir à un consentement éclairé puisque on n'intervenait pas sur les malades, on ne faisait pas de prélèvements. Il s'agissait juste d'un questionnaire et de voir le diagnostic dans le cadre d'une filière de soins qui est demandée par le soignant. On ne faisait qu'explorer le dossier médical du malade et faire un interrogatoire auprès du médecin et auprès des parents.

-

# **RESULTATS**

## I. Caractéristiques de la population étudiée

Le recueil des données de la morbi-mortalité a été réalisé sur consultation des relevés mensuels de morbidité hospitalière et de causes de décès parvenu passivement dans notre service.

### I.1 Analyse de la morbidité et mortalité hospitalière dans l'unité de néonatalogie

En raison de l'absence de codage spécifique en vigueur dans ce service, les informations utilisées dans cette analyse ont été retenues après une lecture attentive de chaque diagnostic puis codées par la CIM10 selon le principe 1 de codification<sup>7</sup>. Cependant, la qualité d'archivage des données médicales, dans certaines situations, ne permet pas de différencier avec certitude le diagnostic principal du diagnostic secondaire en cas de comorbidité ou de décès précoce. Par conséquent, nous avons pris soin en premier lieu de limiter le codage de chaque cas à un seul diagnostic lorsqu'une comorbidité était documentée ou décrite dans l'observation médicale puis nous avons étudié certains diagnostics de façon spécifique comme l'infection.

#### I.1.1 Analyse de la morbidité

De janvier 2009 au 31 décembre 2010, la maternité de l'EHS mère-enfant de Tlemcen a enregistré 19 924 accouchements dont 15 393 accouchements par voie basse et 4 531 césariennes. 19 139 naissances vivantes 9764 de sexe masculin et 9375 de sexe féminin (*sex-ratio* de 1.04) ; voir tableau 6.

Tableau 6 Répartition des accouchements par type et par sexe maternité EHS mère enfant Tlemcen "2009-2010"						
Accouchements	2009		2010		Total	
Césarienne	2151		2380		4531	
Voie Basse	7234		8159		15393	
Total	9385		10539		19924	
Sexe	M	F	M	F	M	F
Naissances Vivantes	4440	4185	5324	5190	9764	9375
					<b>19 139</b>	

<sup>7</sup> Affection principale : affection diagnostiquée à la fin de l'épisode de soins qui à essentiellement justifié le traitement ou les examens prescrits.

Quand plusieurs affections sont mentionnées, on prendra celle qui entraîné la consommation la plus élevée de ressources médicale.

### I.1.1.1 Description de la population hospitalisée dans l'unité de néonatalogie

Durant deux années, 3 955 nouveau-nés ont été admis en unité de néonatalogie, 1747 en 2009 et 2208 en 2010. Les filles représentent 42% (n=1657) et les garçons, 58% (n=2298) (*sex-ratio* de 1,39). L'âge moyen à l'admission est de  $3,05 \pm 0,15$  j (1 - 30). La durée moyenne d'hospitalisation est de  $4,7 \pm 0,16$  jours. La proportion d'enfants nés moins de 37 SA est de 16% (n=624).

### I.1.1.2 Motifs d'hospitalisation

**Tableau 7 Motifs d'hospitalisation des NN selon la CIM-10 au niveau de l'unité de néonatalogie EHS mère enfant Tlemcen "2009-2010"**

Code	Groupes des affections	Effectif	%	DMH	AM	ES (%)
P35-P39	Infections spécifiques de la période périnatale	<b>1189</b>	<b>30.1</b>	2±0.19	3,8±0.3	N : 92.7 ; DC : 7.3
P05-P08	Anomalies liées à la durée de la gestation et la croissance du fœtus	<b>798</b>	<b>20.21</b>	5,6±0,4	1,4±0,15	N : 69.6 ; DC : 30
P20-P29	Affections respiratoires et cardiovasculaires spécifiques de la période périnatale	<b>679</b>	<b>17.21</b>	3,9±0,6	1,9±0,28	N : 3,7 ; DC : 14.1
P50-P61	Affections hémorragiques et hématologiques du fœtus et du nouveau-né	<b>546</b>	<b>13.81</b>	2,9±0.25	4,2±0.36	N : 96.9 ; DC:2.3
Z00-Z99	Facteurs influant sur l'état de santé et motifs de recours aux services de santé	<b>341</b>	<b>8.53</b>	2,4±0,99	2,4±1.08	N : 92.1 ; DC : 00
P70-P74	Anomalies endocriniennes et métaboliques transitoires spécifiques du fœtus et du NN	<b>109</b>	<b>2.73</b>	8±0,48	1,7±0,73	N : 98.1 ; DC : 2
Q00-Q99	Mal formations congénitales et anomalies chromosomiques	<b>114</b>	<b>3</b>	6±2.06	2,8±0.84	N : 68.5 ; DC : 30.6
G03	Maladies inflammatoires du SNC	<b>47</b>	<b>1.2</b>	18,6±1,7	7,9±2,47	N : 95.6 ; DC : 4.4
P90-P96	Affections situées dans la période périnatale	<b>40</b>	<b>1.01</b>	3±2,08	5,2±2,24	N : 92.1 ; DC : 7.9
<b>Autres</b>	Autres affections classées ailleurs	<b>92</b>	<b>3.3</b>			
<b>Total</b>		<b>3955</b>	<b>100%</b>			

SNC : système nerveux central ; DMH : Durée moyenne d'hospitalisation en jours ; AM : âge moyen en jours ; ES : état de sorti  
N : normal, DCD : décédés

Nous avons classé dans le tableau 7, le motif d'hospitalisation selon la CIM 10. Notons que tout ce qui peut se greffer sur le diagnostic principal est considéré comme diagnostic secondaire. Ainsi Les diagnostics d'infection néonatale, de prématurité et de souffrance respiratoire représentaient la majorité des cas documentés, soit 68%.

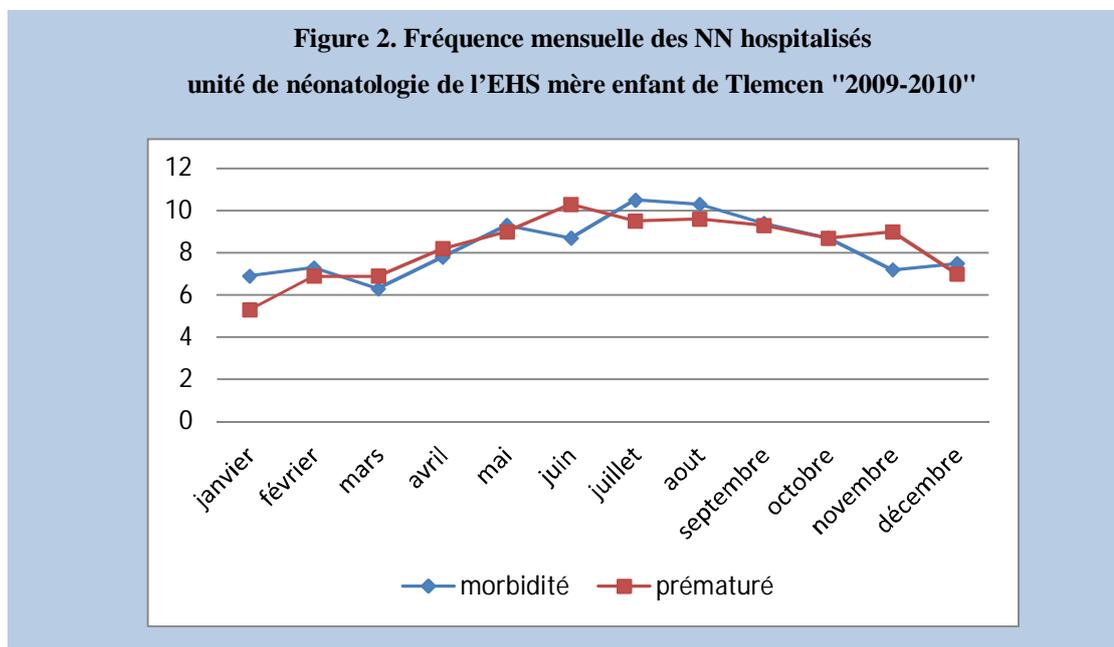
### I.1.1.3 Durée d'hospitalisation

Les durées d'hospitalisation sont variables en fonction du diagnostic principal retenu et de l'âge gestationnel des nouveau-nés. La durée moyenne d'hospitalisation associée au diagnostic "maladies inflammatoires du SNC" était de  $18,6 \pm 1,7$  jours avec évolution favorable pour plus de 90% des cas.

En comparaison, les durées moyennes des cas hospitalisés pour une prématurité étaient moins longues puisqu'elles étaient de  $6 \pm 0,4$  jours avec plus de 30% de décès.

### I.1.1.4 Evolution saisonnière des admissions dans l'unité

L'observation des volumes d'hospitalisation permet de constater une évolution saisonnière au cours de l'année. Nous pouvons décrire une tendance à l'augmentation des admissions dans le service de mai à octobre (voir figure2); ainsi, le taux de remplissage de la néonatalogie est très variable et peut parfois atteindre jusqu'à 50 enfants hospitalisés par jour. Nous avons noté que le nombre d'admissions de NN prématurés suit la même tendance que celui des NN à terme.



### I.1.2 Analyse de la mortalité hospitalière

Pour tous les enfants hospitalisés, nous avons mesuré le risque de mortalité néonatale précoce, tardive et hospitalière, exprimées en taux de décès pour mille naissances vivantes (voir tableau8).

- **Mortalité néonatale précoce** : décès survenu entre 0 et 6 jours de vie révolus.
- **Mortalité néonatale tardive** : décès survenu entre 7 et 28 jours de vie révolus.
- **Mortalité néonatale** : décès survenu entre 0 et 28 jours de vie révolus.
- **Mortalité hospitalière** : décès survenu en cours de séjour hospitalier néonatal

Nous avons posé l'hypothèse que les enfants sortis vivants de l'hôpital avant J28 étaient vivants à J28.

**Tableau 8 Les principaux indicateurs de la mortalité périnatale "EHS mère enfant Tlemcen –2009- 2010"**

Indicateurs	EHS
Taux de mortalité néonatale	119,5*
Taux de mortalité néonatale brute	27,6 **
Taux de mortalité néonatale précoce (TMNPP)	24,3**
Taux de mortalité néonatale tardive (TMNNT)	3,3**
Taux de mortinatalité	18,16***
Taux de mortalité périnatal	23,3***

TMNPP : Taux de mortalité néonatale précoce, TMNNT : Taux de mortalité néonatale tardive.

\* pour 1000 naissances hospitalisées. \*\*pour 1000 naissances vivantes. \*\*\*pour 1000 naissances

Au cours de ces deux années, nous avons recensé 472 décès dans l'unité de néonatalogie ce qui représente un taux de mortalité en cours de séjour hospitalier de 119,34 pour 1000 hospitalisations avec un *sex-ratio* de 1,46 et une moyenne d'âge au décès  $3,3 \pm 0.52$  (1 – 56). Le tableau 9 présente la mortalité néonatale hospitalière en fonction de l'âge, de la durée moyenne d'hospitalisation et des diagnostics. Globalement, ainsi que cela avait été observé dans les courbes de survie néonatales au niveau mondial, le risque de mortalité néonatale est beaucoup plus important lors de la première semaine de vie (n=408+57décès) qu'au cours des trois semaines suivantes (n=64 décès). Cette observation est valable pour l'ensemble des diagnostics rapportés dans notre étude. Les causes de mortalité néonatale précoce en fonction du diagnostic étaient, par ordre décroissant de risque, les suivantes :

Anomalies liées à la durée de la gestation et à la croissance du fœtus (prématurité surtout) 48% (précoce : 88 ; tardive : 12) pour lesquelles le risque de mortalité dans cette structure de soin était très élevé lors de la première semaine de vie ; suivi par l'affection respiratoire et cardio-vasculaire spécifiques de la période périnatale 26% (précoce : 96 ; tardive : 4), et les malformations congénitales et anomalie chromosomiques 10.3% (Précoce : 71 ; Tardive : 29).

**Tableau 9 les causes de décès des NN admis dans l'unité selon la CIM<sub>10</sub>  
"unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010"**

Code	Cause de décès	Effectif	%	Précoce (<=6Jrs)			Tardif (>=7Jrs)		
				%	DMH	MA	%	DMH	MA
<b>P05-P08</b>	Anomalies liées à la durée de la gestation et à la croissance du fœtus	226	47.9	88,1	2,26±0,35	1,3±0,1	11,9	12,1±2,7	12,7±2,3
<b>P20-P29</b>	Affections respiratoires et cardio vasculaires spécifiques de la période périnatale	119	25.8	95,8	2,23±0,5	1,4±0,2	4,2	7,0±3,6	12,1±4,1
<b>Q00-Q99</b>	Malformations congénitales et anomalies chromosomiques	49	10.3	71,4	3,3±0,61	1,2±0,2	28,6	17,5±,6,4	18,6±6,8
<b>P35-P39</b>	infections spécifiques de la période périnatale	30	6.3	90	2,6±0,7	1,5±0,5	10	2,6±1,8	14 ±4
<b>A00-B99</b>	Maladies infectieuses et parasitaires	25	5.3	52	2,6± 1,0	2,1±1,0	48	11±4,7	17,3±5,2
<b>P50-P61</b>	Affections hémorragiques et hématologiques du fœtus et du nouveau-né	6	1.2	83,3	1,0±0,0	1±0,0	16,7	12±0,0	12±0,0
<b>R00-R99</b>	Symptômes, signes et résultats anormaux d'examen cliniques et de laboratoires non classés ailleurs	6	1.2	100	2,5±1,1	2,2±1,5	-	-	-
<b>G00-G99</b>	Maladies inflammatoires du système nerveux	5	1	100	3,2±2,2	2±1,5	-	-	-
<b>I00-I99</b>	Maladies de l'appareil Circulatoire	1	0.2	-	-	-	100	17±0,0	28±0,0
<b>P00-P04</b>	Fœtus et nouveau né affectés par des troubles maternels et des complications de la grossesse, travail, et de l'accouchement	2	0.4	100	4±2	3±0,00	-	-	-
<b>P70-P74</b>	Anomalies endocriniennes et métaboliques transitoires spécifiques du fœtus et du NN	1	0.2	100	1±0,0	2±0,0	-	-	-
<b>P75-P78</b>	Affections de l'appareil digestif du fœtus et NN	1	0.2	-	-	-	100	9±0,0	10±0,0
Total		471	100						

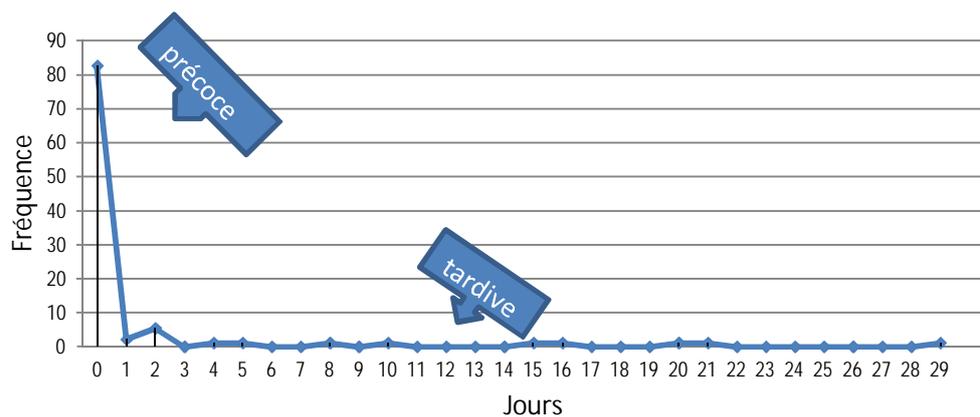
DMH : durée moyenne d'hospitalisation ; MA : moyenne d'âge

## II. Caractéristiques des infections associées aux soins dans l'unité

Durant la période de notre enquête, sur 3 955 admis dans l'unité, 2 786 NN ont été inclus dans l'étude (ont séjourné dans l'unité plus de 48 heures). Quarante vingt dix sept (97) épisodes infectieux ont été enregistrés chez 95 nouveau-nés regroupant respectivement 47 NN en 2009 et 48 NN en 2010. La densité d'incidence est donc de **6.27 pour 100 jours d'hospitalisation** ( $97 / 15467$ ) [IC à 95% : 5,07-7,51] et une incidence cumulée de **3,48%** ( $97/2786$ ) [2,83%-4,23%]. Le délai moyen de survenue des épisodes infectieux est de  $9 \pm 1.23$  jours d'hospitalisation. Les NN de sexe masculin représentent (47,4% vs 52,6%), pour un *sex-ratio* de 0,9.

### II.1 Répartition des NN malades par période

Figure 3 Age des nouveau-nés admis dans l'unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant Tlemcen 2009-2010"



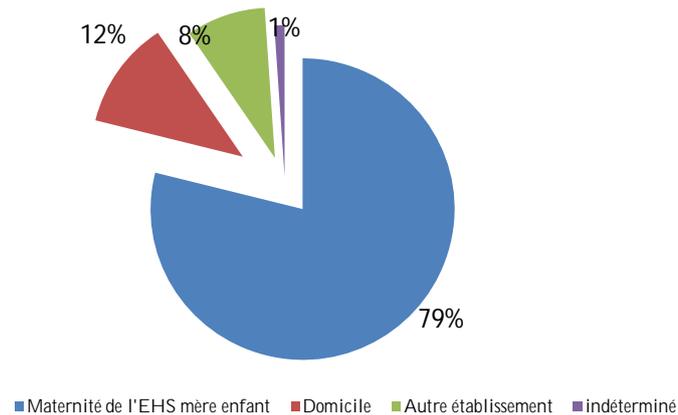
Précoce=92,4% Tardive=7,6%

La figure 3 montre plus de 92 % d'hospitalisation dans les sept premiers jours de vie. L'âge de 85% des NN à leur admission dans l'unité était  $\leq 1$  jour (étaient hospitalisés à la naissance : premières heures de vie). La moyenne d'âge à l'admission était de  $2,37 \pm 0,91$  jours avec un intervalle [0 -29 jours].

## II.2 Recrutement des NN au niveau de l'unité

Comme l'indique la figure 4, la majorité des patients (88.3%) provenaient des maternités de la commune de Tlemcen (79% de l'EHS de Tlemcen contre 8.4% des transferts sanitaires d'autres localités ne disposant pas de service de néonatalogie : maternités de Chetouane, Remchi, Sabra). Notons que 11.6% des NN provenaient directement du domicile.

**Figure 4 Provenance des nouveau-nés admis dans le service  
"unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant Tlemcen 2009-2010"**



## II.3 Origine de l'infection nosocomiale des NN

Comme l'indique le tableau 10, près de 95 % des infections sont contractées au niveau de notre unité. Deux cas enregistrés ont développé l'infection dans des unités hors commune.

**Tableau 10 origine de l'infection nosocomiale" unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010"**

Origine de l'infection	Effectifs	Fréquence(%)
Néonatalogie de l'EHS	90	94,7
Hors établissement	2	2,1
Indéter.	3	3,2
Total	95	100

## II.4 Motif d'hospitalisation dans l'unité des NN infectés

La prématurité était le motif d'hospitalisation le plus fréquent (56%), souvent associé à d'autres syndromes ; suivie par : syndrome infectieux 25.3% (comorbidité 11.6%) des cas, syndrome de détresse respiratoire 48.4%. Les autres causes représentaient 22% des cas tel que ictère cutanéomuqueux, mal formation congénitale, cardiopathie, causes métaboliques etc. (Voir tableau 11).

**Tableau 11 répartition des NN par diagnostic d'entrée dans l'unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010**

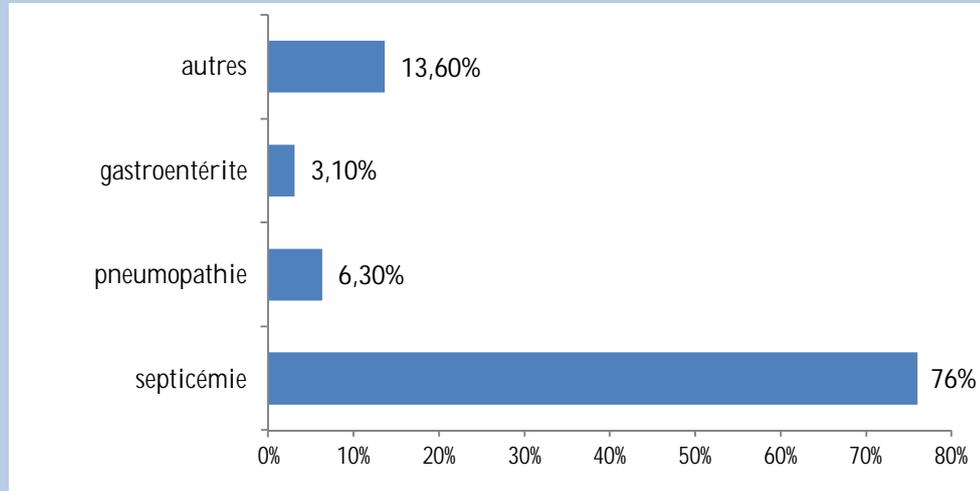
<b>Diagnostic</b>	<b>Effectif</b>	<b>Fréquence(%)</b>
<b>Prématurité</b>		
absente	42	44
<b>présente</b>	53	56
<b>Total</b>	95	100
<b>Cause infectieuse</b>		
absente	71	74,7
<b>présente</b>	24	25,3
<b>Total</b>	95	100
<b>Syndrome de détresse respiratoire</b>		
absent	49	51.6
<b>présent</b>	46	48.4
<b>Total</b>	95	100
<b>Autres causes</b>		
absentes	74	77,9
<b>présentes</b>	21	22,1
<b>Total</b>	95	100

## II.5 Répartition de l'infection nosocomiale par site

La figure 5 représente la répartition des épisodes infectieux par site. Le sondage vésical n'étant pas pratiqué dans l'unité, aucun cas d'infection urinaire n'a été relevé. Par contre la septicémie représente le site infectieux prédominant (76% des infections) et ont toutes été diagnostiquées chez des patients porteurs d'un cathéter veineux périphérique.

Les pneumopathies, représentant 6.3% des épisodes infectieux, étaient associées à la ventilation mécanique chez 3 cas qui ont été opérés.

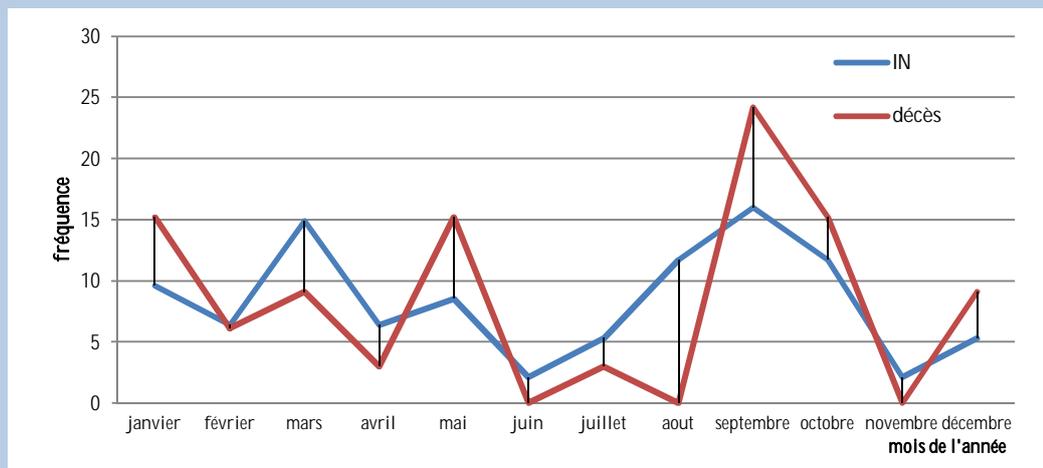
**Figure 5 répartition des NN infectés par site " unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010"**



## II.6 Répartition des NN infectés selon le mois d'hospitalisation

L'évolution mensuelle de l'incidence des IN, comme le montre la figure 6, évoque trois pics qui coïncident avec ceux de la courbe de mortalité.

**Figure 6 Evolution mensuelle de l'incidence des IN et des décès "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010"**

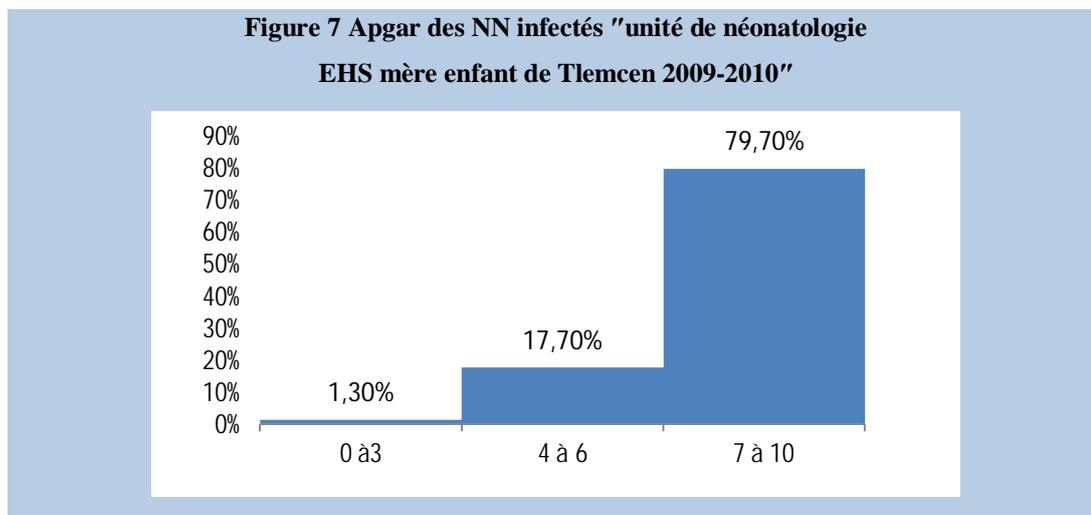


## II.7 Antécédents nataux des NN infectés

Sont limités à l'état du NN à la naissance et ses caractéristiques anthropométriques. Les antécédents anténataux ne figurent pas dans les dossiers.

### II.7.1 Etat des NN infectés à la naissance

La figure 7 représente la répartition des NN infectés selon l'Apgar à la naissance. Les NN avec Apgar de 7 à 10 étaient les plus représentés avec une fréquence de 79.7%.



### II.7.2 Caractéristiques anthropométriques des NN infectés

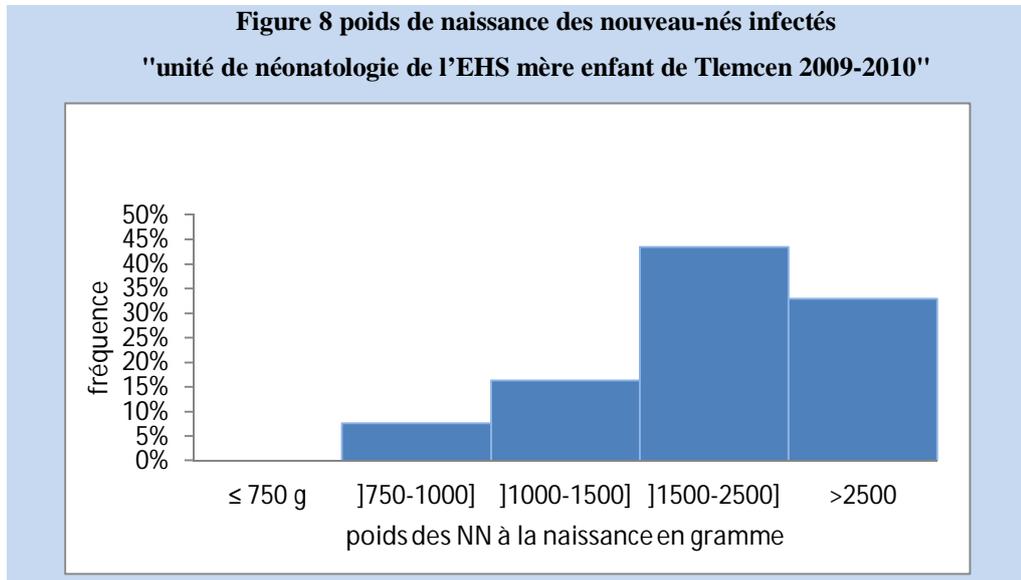
Le tableau 12 rapporte les données anthropométriques à la naissance. Le poids de naissance variait de 800 à 4 220 g. La moyenne des poids des NN était de  $2186,32 \pm 165,43$ g. La moyenne de la taille était de  $42,18 \pm 1,18$  cm ; celle du périmètre crânien  $31,39 \pm 0,6$  cm selon la courbe de croissance.

**Tableau 12 Caractéristiques anthropométriques des nouveau-nés à la naissance "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010"**

Caractéristiques anthropométriques	N	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Poids naissance(g)	92	2185,9	809.6	800	4220
Taille (cm)	78	42,1	5,3	30	55
Périmètre crânien (cm)	77	31,3	3,1	24	38

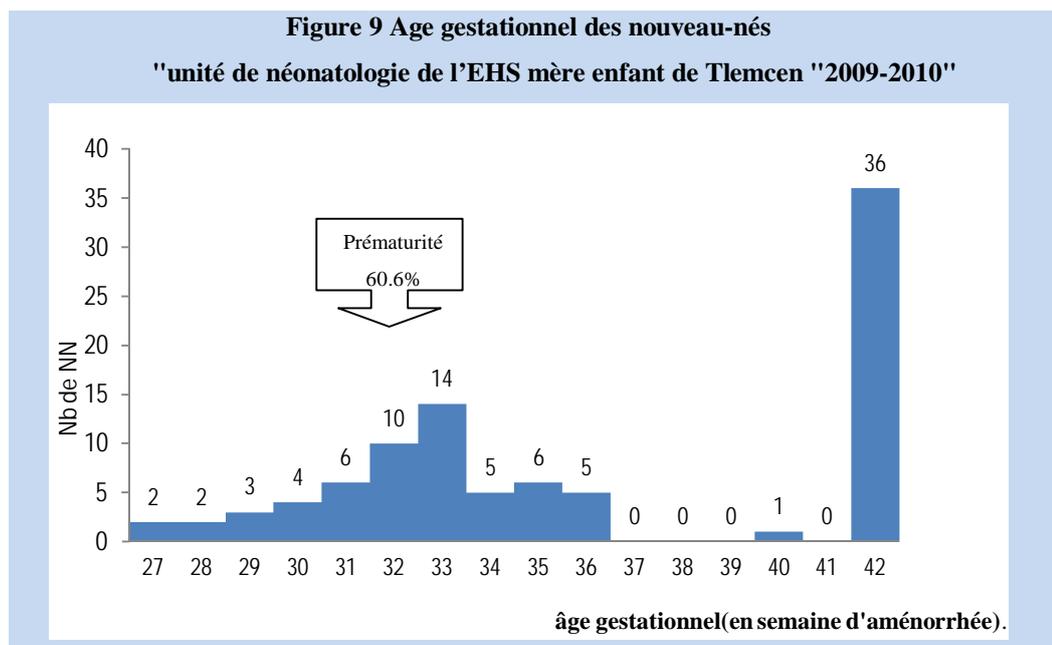
### Poids de naissance des NN infectés

Les NN de faible poids de naissance (< 2500g) étaient les plus atteints d'IN (67%) par rapport à la totalité des NN infectés. Les résultats sont présentés dans la figure 8 selon la stratification utilisée par le National Nosocomial Infections Surveillance système (NNIS).



### II.7.3 L'âge gestationnel des NN infectés

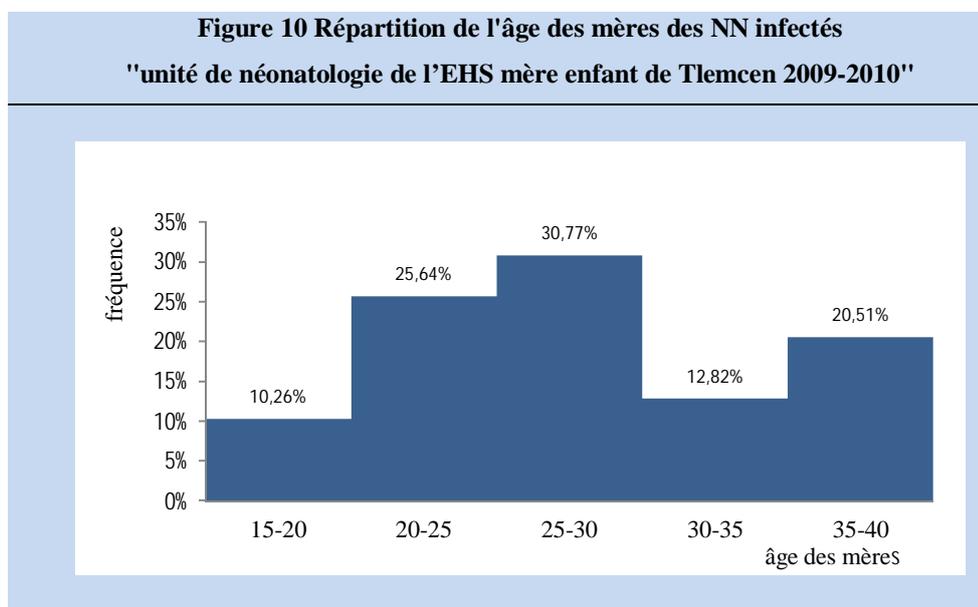
L'âge gestationnel des NN variait de 27 à 42 semaines d'aménorrhée (SA) ; l'âge moyen était de 36.14 ±5 SA ; les NN prématurés (53 cas ; 56%) étaient les plus atteints d'infection néonatale (cf. figure 9).



## II.8 Caractéristiques sociodémographiques des mères des NN infectés

### II.8.1 Age de la mère des NN infectés

L'âge moyen des mères était de 29 ans  $\pm$ 1 ; la plupart étaient âgées de moins de 30 ans (67%) ; 10% avaient moins de 20 ans)) (cf. figure 10). Le niveau socio économique estimé des parents était moyen dans 31.6% et défavorable dans 15,8% des cas.



### II.8.2 Caractéristiques obstétricales

Les accouchements ont eu lieu en milieu médicalisé à l'hôpital dans plus de 80% des cas. La plupart des mamans des NN étaient multipares avec 2 enfants et plus (58%), contre primipare dans 42.55% des cas (voir tableau13).  $\frac{3}{4}$  des mères multipares avaient 3 enfants vivants.

**Tableau 13 La parité des mères des NN infectés "unité de néonatalogie EHS mère enfant de Tlemcen2009-2010"**

Parité	Effectif	Pourcentage
Primipare	40	42,6%
Multipare	43	45,74
Grande multipare $\geq$ 5	11	11,7
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>100%</b>
Primipare	40	42,6%
Multipare	54	57,4
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>100%</b>

## II.9 Facteurs de risque des NN infectés

### II.9.1 La prématurité

**Tableau 14 la prématurité chez les NN infectés "unité de néonatalogie EHS  
mère enfant de Tlemcen2009-2010"**

Prématurité	effectif	Fréquence(%)
Légère	8	8,4
Grande prématurité	45	47,4
Absente	42	44,2
<b>Total</b>	<b>95</b>	<b>100</b>

Le tableau 14 relève l'importance de la prématurité dans la population infectée ; en effet Les NN prématurés étaient les plus atteints d'infection nosocomiale (56%) par rapport à l'ensemble de NN reçus pendant la période d'étude. La grande prématurité (28 SA à 31 SA) était plus fréquente (84.9% des prématurés) 47,4% vs 8,4% pour la légère.

### II.9.2 Les antécédents d'infection materno fœtale

Elle est définie par la présence de la notion d'infection chez la mère, la notion de rupture prématurée des membranes, liquide amniotique teinté. La notion d'infection maternofoetale était présente chez 23% des cas (cf. tableau 15).

**Tableau 15 Antécédents d'infections materno fœtale  
"unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010"**

IMF	Effective	Fréquence(%)
Absente	69	76,7
Présente	21	23,3
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>100</b>

IMF infection materno fœtale

### II.9.3 L'exposition aux procédures invasives

Le tableau 16 rapporte les antécédents d'exposition des NN infectés aux procédures invasives.

**Tableau 16 exposition des NN infectés au aux procédures invasifs "unité de néonatalogie EHS mère enfant de Tlemcen2009-2010"**

Type procédure	Effectif	Fréquence (%)
<b>Cathéter veineux périphérique</b>		
Oui	91	98.9
Non	1	1.1
<b>Total</b>	<b>92</b>	<b>100</b>
<b>Gavage</b>		
Oui	22	24.4
Non	68	75.6
Total	90	100
<b>Allaitement Artificiel</b>		
Oui	93	98.93
Non	1	1.06
Total	94	100

La majorité des NN (93%) nécessitaient une oxygénothérapie. Il s'agit d'une ventilation assistée non invasive dans la plupart des cas. Deux intubations bronchiques ont été pratiquées chez des opérés et qui ont présentait une pneumopathie nosocomiales par la suite.

Les porteurs de cathéter veineux périphérique représentaient 99% des cas. La quasi totalité des cathéters ont été posés au niveau du service de néonatalogie. Ils étaient le plus souvent retirés pour être relayés par un autre jusqu'à la sortie du NN. La durée moyenne de maintien du cathéter (exposition au cathétérisme veineux) était proportionnelle à la durée d'hospitalisation ; la majorité des cathéters ont été maintenus 03 jours ou plus. Ainsi le ratio d'exposition aux dispositifs invasifs est égal à un ; puisque tous les cathéters étaient maintenus durant tout le séjour NN.

La notion de gavage est présente chez 24 % des NN infectés, par contre l'allaitement artificiel, exclusif ou pas, est systématiquement instauré dans cette unité.

#### II.9.4 Le jour d'entrée des NN dans l'unité

**Tableau 17 Répartition des NN par jour d'entrée unité de néonatalogie "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen "2009-2010"**

<b>Jour d'entrée</b>	<b>effectif</b>	<b>Fréquence (%)</b>
Week end	22	24,2
jours de semaine	69	75,8
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>100</b>

76% des NN infectés ont été hospitalisé en jours de semaine contre 24.2% des NN qui étaient admis par un week end (cf. Tableau 17).

#### II.9.5 Les visites des parents

Sur un échantillon d'environ une vingtaine de NN infectés, 87.5% recevaient des visites quotidiennes minimum des parents.

### II.10 Diagnostic de l'infection nosocomiale

#### II.10.1 Les signes cliniques en faveur de l'infection

La suspicion de l'infection nosocomiale chez le NN dans 85 % des cas est posée dès qu'il y a une aggravation inexplicée de son état de santé (voir tableau 18).

NB : un NN pouvait présenter simultanément plusieurs signes d'appel.

**Tableau 18 : Aggravation inexplicée chez les NN infectés "unité de néonatalogie EHS mère enfant de Tlemcen2009-2010"**

<b>Aggravation</b>	<b>Effectif</b>	<b>Fréquence</b>
<b>absente</b>	9	9,5
<b>présente</b>	81	85,2
<b>indéterminée</b>	5	5,3
<b>Total</b>	<b>95</b>	<b>100</b>

## Changement de comportement observé chez les NN infectés

Le tableau 19 rapporte le type de changement de comportement chez les NN infectés. Le refus de téter est le signe le plus retrouvé dans ce cas, soit dans 32,7% des cas. Pour 32 malades la notion changement de comportement a été soulevée par le médecin traitant sans aucune autre indication.

Tableau 19 Type de changement de comportement chez les NN infectés "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen "2009-2010"		
Type changement	Effectif	Fréquence(%)
Refus téter	19	32,7
Altération de l'état général	3	5,1
Apathie	1	1,7
Apathie+asthénie+AEG	1	1,7
Cris incessant	1	1,7
Refus de téter+AEG	1	1,7
Non précisé	32	55,2
<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>100%</b>

## Changement de teint retrouvé chez les NN infectés

Le changement de teint a été constaté chez 59,8% des NN infectés ; le teint grisâtre est le signe le plus fréquemment rencontré (voir tableau 20).

Tableau 20 Répartition des types de changement de teint chez les NN infectés "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen "2009-2010"		
Type de changement de teint	Effectif	Fréquence
Teint grisâtre	21	29,1
Teint grisâtre +Sclérème	2	2,8
Teint grisâtre +ictère	1	1,4%
Ictère cutaneo muqueux	6	8,4
Marbrure	2	2,8%
Pâleur cutaneo muqueuse	4	5,6
Sclérème cutané généralisé	7	9,8
Sclérème cutané localisé (dos, fesses, genou)	6	8,4
Sub ictère	1	1,4%
Non précisé	23	32,6
<b>Total</b>	<b>72</b>	<b>100,0%</b>

### II.10.2 Evolution de la CRP chez les NN infectés

Le tableau 21 résume l'évolution de la CRP chez les NN infectés. C'est un examen constamment demandé pour la surveillance.

Notons tout d'abord l'absence d'information sur dossier surtout pour la CRP de sortie. La CRP d'entrée a été demandée dans 89% des cas ; elle était positive dans 44.5% des cas.

<b>Tableau 21 Evolution de la CRP chez les NN infectés</b> "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010"			
<b>CRP</b>	<b>% Demandée</b>	<b>% positive</b>	<b>% négative</b>
<b>A l'admission</b>	89,1	44,37	55,4
<b>De diagnostic</b>	80,5	94,2	5,2
<b>De sortie</b>	31,4	26,1	73,9

La moyenne de la CRP de diagnostic de l'IN est de  $40.86 \pm 30.58$  mg/ml, 25% ont une valeur < 24 mg/ml, 75% < 48 mg/ml. Sa sensibilité est de 94.2% dans notre étude.

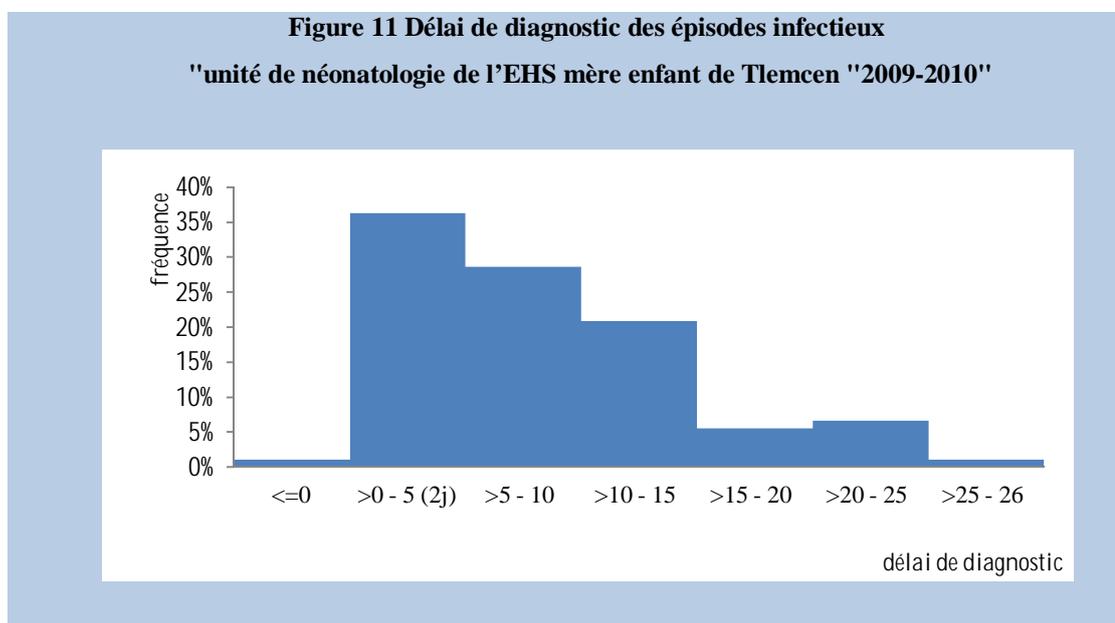
### II.10.3 Autre signes retrouvés en cas d'IN

Le tableau 22 rapporte la fréquence des signes présents en cas d'infection nosocomiale.

<b>Tableau 22 Fréquence des autres signes cliniques retrouvés chez les NN infectés</b> "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010"			
	<b>Absent (%)</b>	<b>Présent (%)</b>	<b>Total (%)</b>
Hypoglycémie	75,6	24,4	100
Hyperglycémie	97,7	2,3	100
Tachycardie	57,6	42,4	100
Bradycardie	84,1	15,9	100
Hyperthermie	66,2	33,8	100
Hypothermie	39,2	60,8	100

## II.11 Le délai de diagnostic de L'IN

Le délai de diagnostic, est déterminé par la période séparant la date de début des signes d'IN de la date d'hospitalisation, basé sur la déclaration du médecin de l'unité. La durée moyenne de diagnostic est de  $9 \pm 1.23$  jours ; le mode est de 4 jours (cf. figure 11).



## II.12 Stratégie thérapeutique utilisée dans l'unité

Un protocole pour l'antibiothérapie probabiliste initiale ou en cas de suspicion d'IN chez le NN a été mis en place dans l'unité, vu l'absence de documentation bactériologique systématique. Les antibiotiques qui ont été utilisés en monothérapie ou en association sont consignés dans les tableaux suivants.

### II.12.1 Prescription antibiotique à l'entrée du nouveau né dans l'unité

Au cours de leur hospitalisation, 91.5% des NN malades ont reçu une antibiothérapie ; 3.2% en monothérapie, 30% en bithérapie et 55,6% en trithérapie (voir tableau 23).

**Tableau 23 nombre d'antibiotiques prescrits à l'entrée du NN**  
"unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010"

Nombre d'antibiotique	Effectif	Fréquence (%)
Monothérapie	3	3.2
Bithérapie	29	30
Trithérapie	52	55.6
Non précisé	11	11.6
<b>Total</b>	<b>95</b>	<b>100</b>

### II.12.2 Type d'antibiothérapie probabiliste initiale

Le traitement anti infectieux a été renseigné pour 86 NN, soit 90.5% des cas. Le type est rapporté dans le tableau 24. Ainsi les  $\beta$ -lactamines type ampicilline sont utilisés dans 78% des cas, céfotaxime 77,1%, imipenème 1.1% ; Les Aminosides type gentamicine dans 74,9% des cas, Métronidazole 1.1% des cas. Il s'agit dans la majorité des cas d'association d'antibiotiques sauf pour l'imipenème. L'association la plus fréquente était céfotaxime + ampicilline+ gentamicine chez 52 cas.

**Tableau 24 Traitement antibiotique initial administré chez les NN  
"unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen "2009-2010"**

Type d'antibiothérapie	Effectif	Fréquence (%)
Céfotaxime	2	2.1
Céfotaxime + ampicilline+ gentamicine	52	55,6
Céfotaxime + gentamicine	7	7.6
Céfotaxime + ampicilline	10	10.7
Ampicilline+ Gentamicine	11	11.7
Imipenème	1	1.1
non utilisé	6	6.3
Non précisé	5	5.3
<b>Total</b>	<b>95</b>	<b>100</b>

### II.12.3 Traitement antibiotique de infection nosocomiale

La monothérapie a concerné 35,7% des cas suivi par la bithérapie dans 30,1% des cas ; la prescription de trois antibiotiques était présente dans 26,4% des cas. Nous avons aussi noté que la tétra thérapie était utilisée dans 4,2% des cas (voir Tableau 25).

**Tableau 25 Nombre d'antibiotiques prescrits pour traiter les cas d'IN  
"unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen "2009-2010"**

Nombre d'antibiothérapie	Fréquence (%)
Monothérapie	35.7
Bithérapie	30.1
Trithérapie	26.4
Tétra thérapie	4,2
Non précisé	<b>4.2</b>

## II.12.4 Type d'antibiotiques prescrits pour traiter l'IN

Le tableau 26 rapporte le traitement antibiotique utilisé en cas d'infection nosocomiale. Les antibiotiques les plus fréquemment utilisés étaient les  $\beta$ -lactamines (78,6%), type imipenème (seule dans 35.7% des cas, en association dans 41.5% des épisodes), céfotaxime 42,9%, ceftazidime 1.4%. La vancomycine était utilisée dans 20,9% des cas, suivi par les aminosides type gentamicine dans 18,1% et enfin le Métronidazole dans 4,2% des cas. Les associations les plus fréquemment utilisées étaient : imipenème + céfotaxime 9,6% et imipenème+ vancomycine 9,7%.

Tableau 26 type de traitement antibiotique de l'infection nosocomiale "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010"			
Type d'antibiotique	Effectif	Fréquence%	
Imipenème	28	35.7	35.7%
+Céfotaxime	7	9,6	
+Vancomycine	7	9,7	
+Gentamicine	1	1.4	
+ Céfotaxime+ Gentamicine	4	5,5	
Imipenème + Céfotaxime+ampicilline	6	6,9	41,5%
+ Vancomycine/ Céfotaxime	1	1.4	
+ Vancomycine/ciprofloxacine	2	2.8	
+ Céfotaxime+ Métronidazole	1	1.4	
+ Vancomycine+ Métronidazole	1	1.4	
+Céfotaxime+ Ampicilline+Gentamicine	1	1.4 (DCD)*	
+Ampicilline	4	5,5	
+Gentamicine	1	1.4	
+ Ampicilline +Gentamicine	3	4.2	
Céfotaxime +Ampicilline+Vancomycine	1	1.4	15,3%
+Vancomycine/Ceftazidime (fortum)	1	1.4	
+Vancomycine+Ampicilline	1	1.4 (vivant)	
+Gentamicine	1	**	
Ampicilline+gentamicine	1	1.4	
Ampicilline+Céfotaxime+Métronidazole+Genta+ Imipenème/ Vanco	1	1.4(DCD) ***	

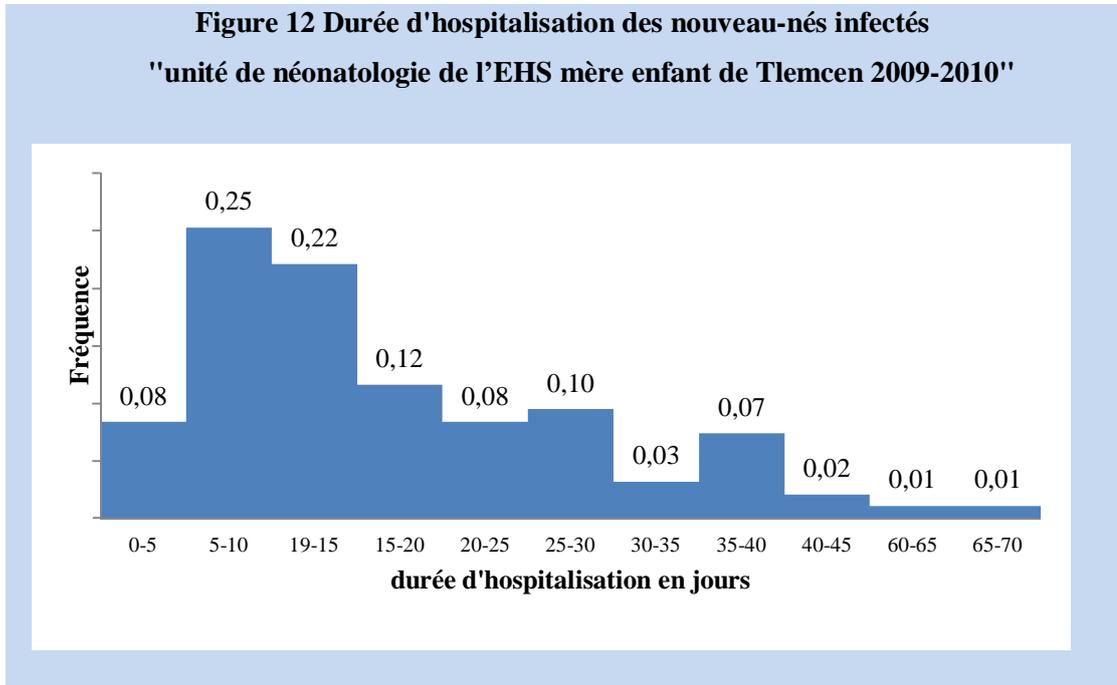
\* âge 42sem cardiopathie congénitale+ANN +SDR, DH : 03 jours évolution décédé

\*\* âge 42sem suspicion de maladie métabolique+état de mal convulsive+insuffisance rénale +hépatomégalie, DH : 08 jours

\*\*\* âge 36sem RCIU+SDR DH : 08 jours évolution décédé

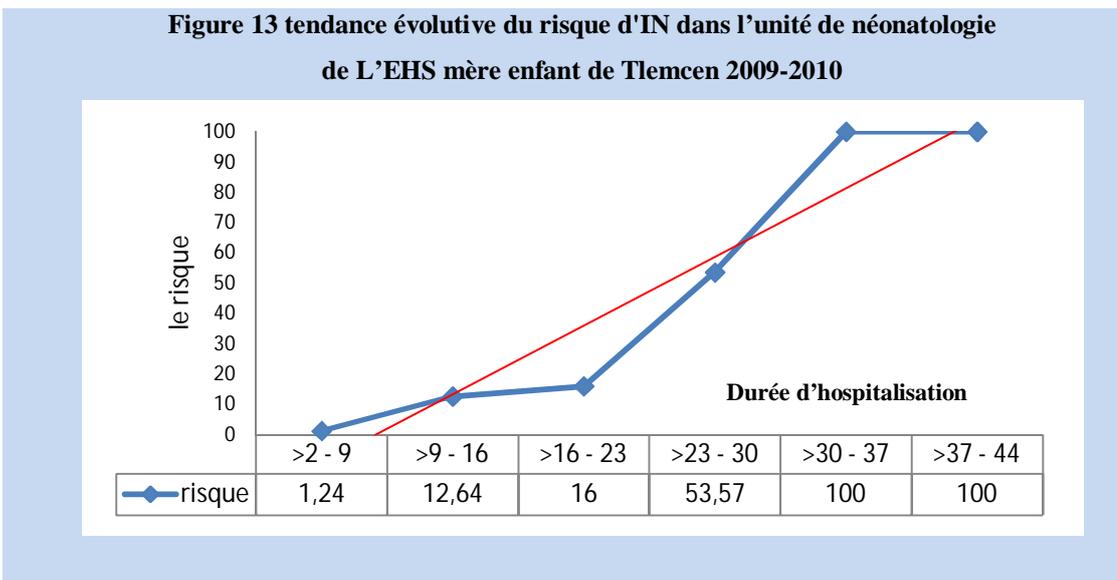
### II.13 Durée d'hospitalisation des NN infectés

La figure 12 rapporte la durée d'hospitalisation des NN infectés. La durée moyenne était égale à  $17,6 \pm 2,22$  jours, avec un intervalle de 3 à 70 jours.



### II.14 La tendance évolutive du risque d'IN en fonction de la durée d'hospitalisation

Le risque d'IN, comme l'indique la figure N° 13, augmente significativement en fonction de la durée d'hospitalisation (le  $\chi^2$  de tendance est de 305.5 avec  $p < 10^{-3}$ ). Il s'agit du risque absolu. Nous avons rapporté le nombre d'IN diagnostiquée aux sujets à risque durant la même période.



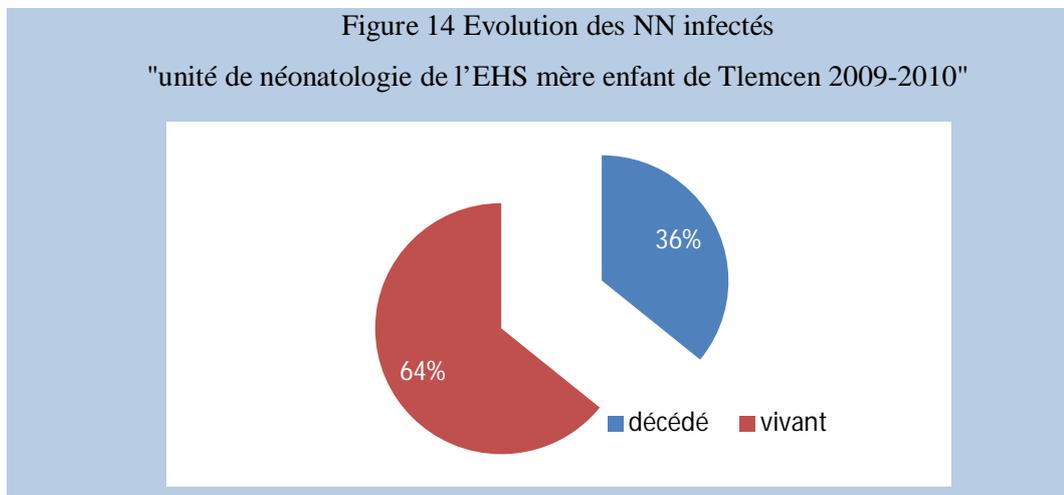
## II.15 Estimation du coût de prise en charge des NN infectés

Nous avons estimé le coût dû à l'allongement du séjour hospitalier lié à l'infection nosocomiale et du traitement antibiotique prescrit.

L'infection nosocomiale a été une cause de prolongation de la durée d'hospitalisation en moyenne de 12 jours chez nos patients avec un surcoût estimé à 92,960.71DA par infection (900 euros / infection).

## II.16 Evolution des NN infectés

Dans notre série 34 NN (35.8%) sont décédés ; la plupart 61 (64.2%) retournaient à domicile, pour être revu en consultation une semaine après par le médecin traitant (voir figure 14). Elle représente 7.2% de l'ensemble des décès dans l'unité.



### II.16.1 Survie des NN infectés

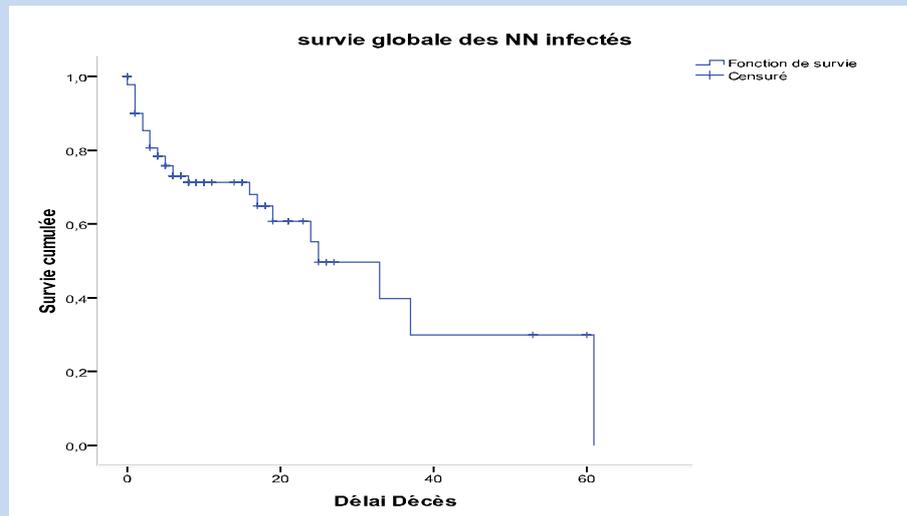
La survie moyenne des NN infectés est de 30.5 jours (22,1–39 jours) sans différence significative entre les deux sexes masculin et féminin (38,065 vs 25,465) avec un taux de survie 76.7% vs 54.2% jusqu'à la sortie, et entre la présence et l'absence de prématurité (18.7 vs 33.2) avec un taux de survie de 66.7% Vs 63.6% (voir tableau 27 et figure 16).

**Tableau 27 survie des NN infectés en fonction du sexe et de l'âge gestationnel**  
"unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010"

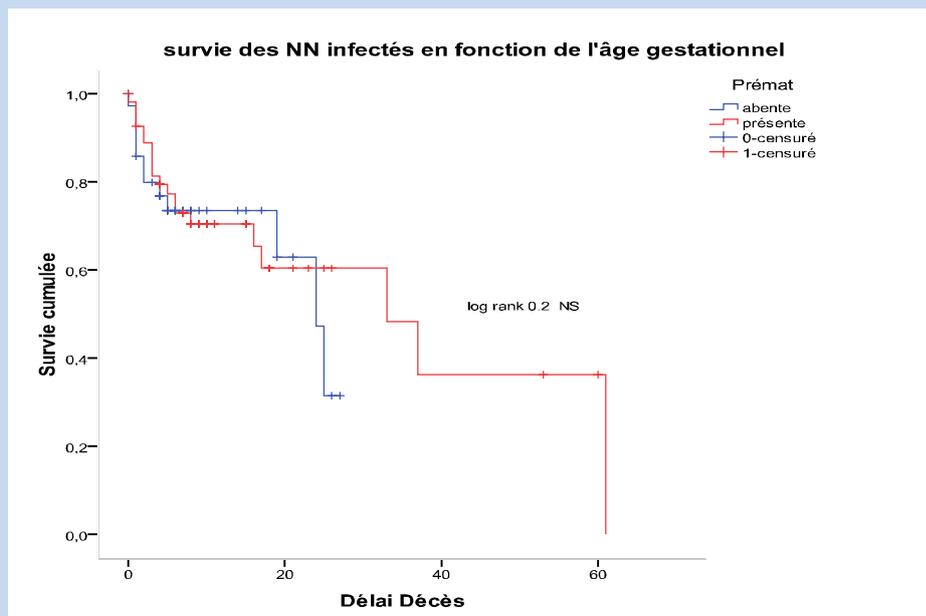
Sexe	Moyenne (jour)	IC à 95%	50% (médiane)	80%
Masculin	38,065	25,14 – 51	33	6
Féminin	25,465	35,5 – 24	24	3
Prématurité (+)	18,729	15,001 - 22,458	24	4
Prématurité (-)	33,211	23,260 - 43,161	33	2
Global	30,540	22,13 – 39	25	3

20% des décès sont survenus dans les 3 jours après le début de l'infection. La médiane de survie est de 25 jours et la probabilité globale de survie à un mois est de 64.2% (voire tableau 27 et figure 15).

**Figure 15. Survie globale des NN infectés  
"unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen "2009-2010"**



**Figure 16 Survie des NN infectés en fonction de l'âge gestationnel  
"unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010"**



### III. Evaluation des facteurs de risque (étude cas témoins)

#### III.1 Analyse bi variée

Le tableau 28 résume les caractéristiques démographiques, anthropométriques des cas et des témoins.

**Tableau 28 Présentation des données quantitatives des cas et des témoins  
"unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010"**

		N	Moyenne	Ecart-type	IC à 95%	F	Signification
Age NN	Témoins	95	3,36	4,87	2,37-4,35	2,14	,14
	cas	95	2,37	4,53	1,45-3,29		
	Total	190	2,89	4,713	2,21-3,56		
Age G	Témoins	95	40,65	3,21	40 -41,31	42,55	,000
	cas	95	36,64	5,06	35,61-37,67		
	Total	190	38,65	4,7	37,98-39,32		
Durée H	Témoins	95	4,58	4,477	3,7-5,5	113,2	,000
	Cas	95	17,6	11,05	15,3-19,4		
	Total	190	11,08	10,64	9,6-12,6		
Pds N	Témoins	93	2992,8	787,8	2830,6-3155,10	47,2	,000
	Cas	92	2185,9	809,6	2018,21-2353,5		
	Total	185	2591,5	893,4	2461,9-2721,1		
Taille	Témoins	78	47,09	4,688	46,03-48,15	36,9	,000
	Cas	78	42,19	5,355	40,98-43,40		
	Total	159	44,64	5,586	43,76-45,52		
PC	Témoins	77	33,7	2,5	33,1-34,2	25,04	,000
	Cas	77	31,4	3,2	30,6-32,1		
	Total	154	32,5	3,1	32-32,9		
Age M	Témoins	49	29	5,1	27,5-30,5	0,076	0,784
	Cas	39	28,7	6,3	26,6-30,7		
	Total	88	28,9	5,6	27,66-30,1		
Apgar	Témoins	82	8,55	2,450	8,01-9,09	1,125	,291
	cas	79	9,80	10,367	7,48-12,12		
	Total	161	9,16	7,472	8,00-10,32		

N, Nombre, IC à 95%, Intervalle de Confiance à 95%, F, Fisher, AgeG, Age gestationnelle, Durée H, Durée d'hospitalisation, Pds N, Poids de Naissance, PC, Périmètres Crâniens, Age M, Age Maternelle.

L'analyse des caractéristiques de la population étudiée, nous a permis de montrer que les nouveau-nés qui ont présenté une infection nosocomiale ont un **âge gestationnel plus faible** (moyenne à  $36 \pm 5$  semaines contre  $40,6 \pm 4$  avec  $p=0,002$ ), **un plus petit poids de naissance** (2185,9g contre 2992,8 g avec  $p < 10^{-3}$ ) et une plus petite taille ainsi qu'un plus petit périmètre crânien avec  $p < 10^{-3}$ . La durée d'hospitalisation est significativement plus prolongée dans le groupe des cas par rapport aux témoins ( $p < 10^{-3}$ ).

Les tableaux 29,30, 31 et 32 rapportent les résultats de l'analyse bi-variée des facteurs de risques potentiels d'infection nosocomiale.

**Tableau 29 Présentation des données qualitatives de l'étude cas-témoins  
"unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010"**

Variables	Cas n(%)	Témoins n(%)	Total	$\chi^2$ ; p	OR	IC à 95%
<b>Motifs d'hospitalisation et facteurs liés à l'enfant</b>						
<b>Causes Infectieuse</b>						
Présence	24(25.3)	53(55.8)	77(40.5)			
Absence	71(74.7)	42(44.2)	113(59.5)	18,37 ; p < 0,000	0,27	0,15 – 0,5
Total	95	95	190			
<b>Syndrome de Détresse Respiratoire</b>						
Présence	46(48.4)	22(23.2)	68(35.8)			
Absence	49(51.6)	73(76.8)	122(64.2)	13.2 ; p<0.000	3.12	1.7 – 5,8
Total	95	95	190			
<b>Antécédents d'Infection Materno-Fœtale</b>						
Présence	21(23.3)	43(47.3)	64(35.4)			
Absente	69(76.7)	48(52.7)	117(64.6)	11,3 ; p=0,001	0,34	0,18 – 0,64
Total	91	90	181			
<b>Asphyxie Néo Natale</b>						
Présence	2(2.1)	7(7.4)	9(4.7)	2,9 ; p=0,08	0,27	
Absence	93(97.9)	88(92.6)	181(95.3)	NS		0,05 – 1,34
Total	95	95	190			
<b>Ictère Cutané-Muqueux</b>						
Présence	3(3.2)	15(15.8)	18(9.5)			
Absence	92(96.8)	80(84.2)	172(90.5)	8,8 ; p= 0,003	0,17	0,05 – 0,6
Total	95	95	190			
<b>Retard de Croissance Intra-utérine</b>						
Présence	7(7.4)	6(6.3)	13(6.8)			
Absence	88(92.6)	89(93.7)	177(93.2)	NS	NS	NS
Total	95	95	190			
<b>Prématurité</b>						
Présence	53(55.8)	15(16)	68(36)			
Absente	42(44.2)	79(84)	121(64)	32.5 ; P<0,000	6.7	3,4 - 13,2
Total	95	94	189			
<b>Prématurité Légère</b>						
Présence	8(8.4)	9(9.6)	17(9)			
Absence	87(91.6)	85(90.4)	172(91)	NS	NS	NS
Total	95	94	189			
<b>Prématurité profonde</b>						
Présence	45(47.4)	6(6.4)	51(27)			
Absence	50(52.6)	88(93.6)	138(73)	40,3 ; p <0,00	13,2	5.3 – 33.2
Total	95	94	189			

Le risque d'infection nosocomiale lié à la prématurité, surtout sévère, est plus élevé chez les cas avec un OR=13.2 ;  $p < 10^{-3}$ .

Les antécédents infectieux et l'ictère néonatal semblent être des **facteurs protecteurs**.

Tableau 30.bis Présentation des données qualitatives de l'étude cas-témoins "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010"						
Variabiles	Cas n(%)	Témoins n(%)	Total	$\chi^2$ ; p	OR	IC à 95%
<b>Moyens invasives</b>						
<b>Antibiothérapie d'entrée</b>						
Oui	86(91.5)	67(72.8)	153(82.3)			
Non	8(8.5)	25(27.2)	33(17.7)	11,1 ; p=0,001	4.01	1,7 – 9.5
Total	94	92	186			
<b>Cathéter veineux</b>						
Oui	91(98.9)	83(87.4)	174(93)			
Non	1(1.1)	12(12.6)	13(7)	9,6 ; p = 0,002	13,2	1,7 –103,
Total	92	95	187			

Si l'on considère les cathéters, la présence d'une voie veineuse périphérique est retrouvée comme un facteur de risque d'infection nosocomiale ainsi que le gavage.

Tableau 31 ter. Présentation des données qualitatives de l'étude cas-témoins "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010"						
Variabiles	Cas(%)	Témoins(%)	Total	$\chi^2$ ; p	OR	IC à 95%
<b>Facteurs nutritionnels</b>						
<b>Gavage</b>						
Oui	22(24,4)	7(8,2)	29(16,6)			
Non	68(75,6)	78(91,8)	146(83,4)	8,3 ; 0,004	3,6	1,45 – 8,9
Total	90	85	175			
<b>Allaitement Maternel</b>						
Oui	13(14,4)	5(5,8)	18(10,2)			
Non	77(85,6)	81(94,2)	158(89,8)	NS	NS	NS
Total	90	86	176			

**Tableau 32. Quater Présentation des données qualitatives de l'étude cas-témoins  
"unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010"**

Variables	Cas n(%)	Témoins (n%)	Total	$\chi^2$ ; p	OR	IC à 95%
<b>Antécédents maternels</b>						
<b>Consanguinité</b>						
Positif	8(25)	2(4.3)	10(12.7)			
Négatif	24(75)	45(95.7)	69(87.3)	7,4 ; p < 0,006	7,50	1,5 – 38,2
Total	32	47	79			
<b>Grossesse Gémellaire</b>						
Oui	21(45.7)	4(8)	25(26)			
Non	25(54.3)	46(92)	71(74)	17,6 ; p<0,000	9,7	2,9 – 31,2
Total	46	50	96			
<b>Accouchement</b>						
Voie haute	12(30.8)	11(22.4)	23(26.1)			
Voie basse	27(69.2)	38(77.6)	65(73.9)	NS	1,53	0,6 – 3,9
Totale	39	49	88			
<b>Gestité</b>						
Primipare	41	40	81			
Multipare	54	55	109	NS	1,08	0,6 – 1,9
Total	95	95	190			
<b>Parité</b>						
1 seul enfant	35	43	78			
2 enfants ou plus	59	47	106	NS	1,54	0,8 – 2,7
Total	94	90	185			

**SDR** : détresse respiratoire, **ANN** : asphyxie néonatale, **ICM** : ictère cutané muqueux, **RCIU** : retard croissance intra-utérine, **IMF** infection materno fœtale, **NS** : non significative. ;  $\chi^2$ , le test du khi-deux ; p, signification ; **OR**, odds ratio ; **IC à 95%**, interval de confiance

Par contre, le type d'accouchement, la parité, l'âge de la mère ne sont pas des facteurs de risque dans notre étude.

### III.1.1 Evolution des cas et des témoins

Comme l'indique le tableau 33, la mortalité est significativement plus élevée chez les cas que chez les témoins ( $p < 10^{-3}$ ).

Tableau 33 évolution des cas et des témoins							
"unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010"							
	Décès n(%)	vivants n(%)	total	$\chi^2$	p	OR	IC à 95%
Cas	34(82.9)	61(40.9)	95	22,67	<0,000	7,00	2,9–16,8
Témoins	7(17.1)	88(59.1)	95				
total	41	149	190				

### III.2 Analyse multi variée par régression logistique

Un modèle de régression logistique type Wald pas à pas été retenu pour réaliser une analyse multi variée, tout les facteurs ayant un  $p \leq 0,25$  sont inclus dans cette analyse. Les résultats sont résumés dans les tableaux suivants :

**Tableau 34 résultats de l'analyse multi-variée par régression logistique des facteurs de risques de survenue de L'IN "unité de néonatalogie de l'EHS mère enfant de Tlemcen 2009-2010"**

Variables	A	E.S.	Wald	p	OR	IC à 95%
<b>Prématurité Profonde</b>	3,144	,844	13,872	,000	23,208	4,436 - 121,411
<b>Durée d'hospitalisation</b>	3,968	,639	38,610	,000	52,858	15,122 - 184,766
<b>Causes Infectieux d'hospitalisation</b>	-,977	,592	2,724	,099	,376	,118 - 1,201
<b>Constante</b>	-2,208	,577	14,647	,000	,110	

A : coefficient d'estimation ; ES : Erreur Standard ; OR: odds ratio ; IC : Intervalle de Confiance

En analyse multidimensionnelle (tableau 34) utilisant la régression logistique, seules deux facteurs restent liés à l'IN, la durée d'hospitalisation [OR : 52,86, IC<sub>95%</sub> : 15,12 - 184,77] et Prématurité profonde [OR : 23,21, IC<sub>95%</sub> : 4,436 - 121,41].

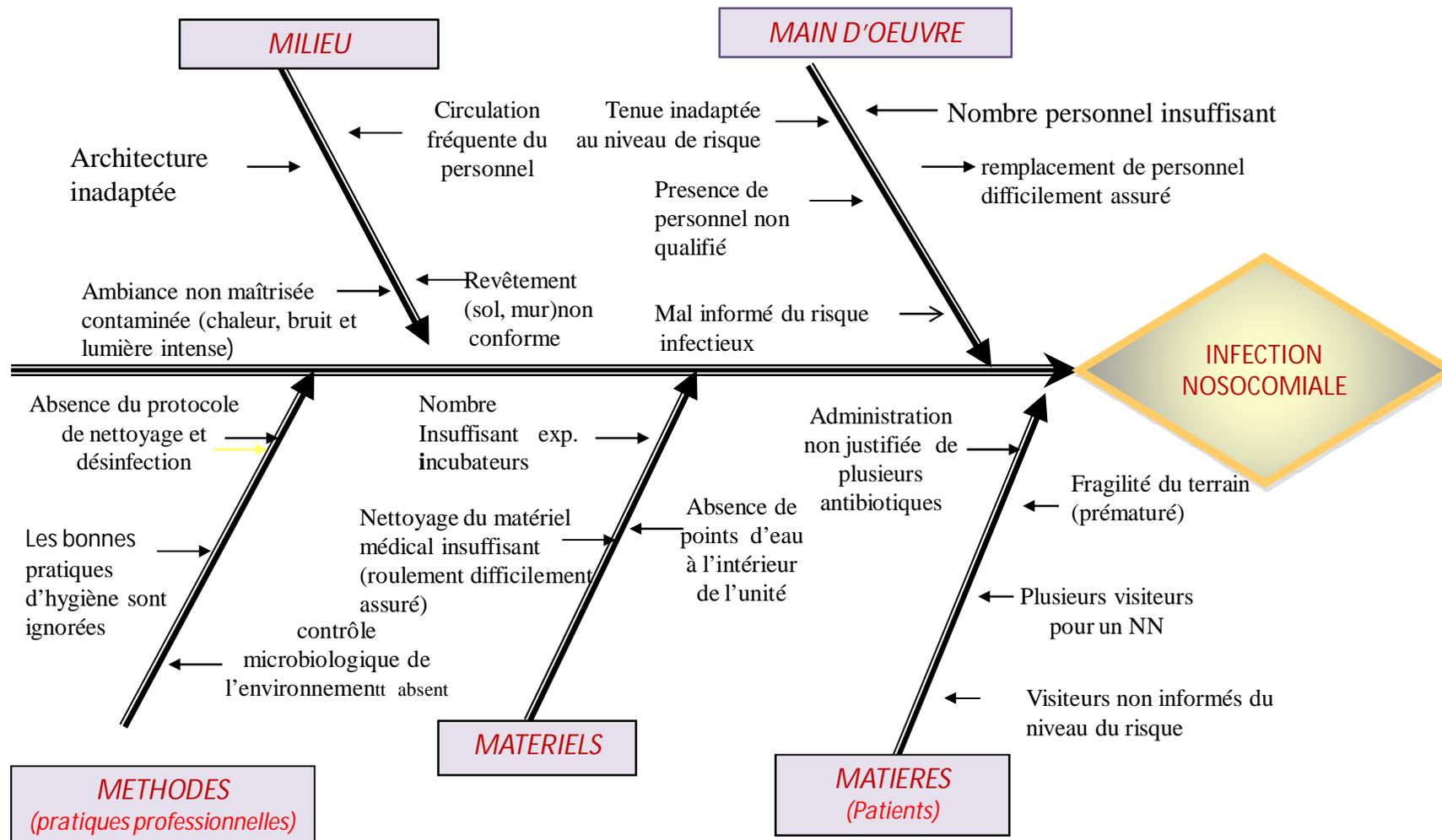
#### **IV. Inspection hygiénique du service**

Dans l'objectif d'apprécier l'état hygiénique des lieux, plusieurs visites au service de néonatalogie ont été effectuées pendant la période de l'étude.

##### **IV.1 Analyse de l'origine des dysfonctionnements**

Afin de rechercher les causes réelles de non qualité qui peuvent être à l'origine des infections nosocomiales au sein de l'unité de néonatalogie, nous avons eu recours à un outil de la qualité « **le diagramme d'ISCHIKAWA** » ou le diagramme de « **cause-effets** ».

## Diagramme « causes-effets » établi pour évaluer l'état hygiénique de l'unité de Néonatalogie du EHS-TLEMCEN



**Figure 17 . Unité de néonatalogie de l'EHS mère-enfant "vue générale"**



### **1. MILIEU**

- L'architecture des locaux ne répond à aucune norme d'hygiène pour un service de néonatalogie ;
- Sous unités séparées virtuellement ;
- la promiscuité des soins qui présente un grand risque de contamination ;
- Non-conformité aux normes des sols de l'unité ;
- Présence de climatiseurs a usage domestique ;
- Présence d'ouvertures, Etanchéité défectueuse, Présence de rideaux (niches à microbes) infiltrations multiples ;
- Présence de moisissures sur les murs (voir photo 1). Fenêtres cassées ;
- Absence totale d'hygiène des surfaces (bio nettoyage) ; présence de souillures macroscopiques ;
- Sanitaires très mal entretenus, utilisés aussi bien par les enfants malades que par le personnel ;
- Les techniques d'isolement des malades porteurs de germes sont ignorées par le personnel ;
- Les bouches d'aspirations traînent par terre ce qui favorise la dissémination des germes dangereux dans cette population de malades fragilisés (voir photo 5);
- Absence de points d'eau : le lave- main est situé en dehors de l'unité ;
- Absence de politique de linge : stockage sauvage et anarchique dans des placards à l'intérieur de l'unité ;
- Stockage anarchique de produits pharmaceutiques;
- Présence de poubelle au centre de la salle de néonatalogie favorisant la contamination de l'ambiance (voir photo3) ;
- Présence de fourmis sur les supports ;
- l'environnement est contaminé par le bruit et la lumière intense.



1



2



3



4

## 2. METHODE

- Absence d'une culture d'hygiène ; non respect des règles d'hygiène ;
- Absence de protocole (ou guide de procédure) de nettoyage et de désinfection des couveuses ;
- Absence de procédures de désinfection (les étapes de nettoyage ne sont pas accomplies dans le bon ordre) ;
- La fréquence de nettoyage n'est pas respectée (au niveau de la biberonnerie) ;
- Absence de protocole de préparation et de nettoyage des biberons (voir photos 10 ; 11 ; 12) ;
- Le nettoyage des berceaux sans protocole d'hygiène (voir photos 7 ; 8 ; 9) ;
- Stockage anarchique qui indique l'absence d'une politique du linge (voir photo 4 ; 6) ;
- Porte-manteau désigné pour les casques utilisé aussi pour les manteaux des visiteurs etc (voir photo 10).



5



6



7



8

### 3. MAIN D'ŒUVRE

- Nombre de personnel insuffisant, un seul agent de propreté s'occupe du nettoyage de tout le service de pédiatrie y compris la néonatalogie ;
- Absence d'agent de propreté pour l'unité de néonatalogie ;
- Tenue inadaptée au niveau de risque. Port de tenue de ville en dessous de la tenue de travail ;
- Port des bijoux au travail (nettoyage, préparation des biberons, soins) ;
- La formation du personnel et leurs connaissances des indicateurs de qualité sont très insuffisantes ;
- Les bonnes pratiques d'hygiène pour certains gestes sont ignorées, les soins donnés restent à risque ;
- Dilution des responsabilités, qui fait quoi, comment, où, et pourquoi ?;
- Des secouristes réalisent le nettoyage des incubateurs et la têter des NN sans aucune formation préalable (voire photo8).



9



10



11



12

### 4. MATERIELS

- Nombre insuffisant de lits (il arrive de mettre plusieurs NN dans une couveuse ou un berceau) ;
- Manque de certains équipements de remplacement (roulement difficilement assuré) ;
- Equipements en panne ;
- Présence de corrosions (voir photos 14 ; 11 ;16) ;
- Le lave- main n'est pas correctement entretenu, présence de savon en pain (proscrit en milieu de soin) (voir photo 15) ;
- Absence de point d'eau dans la salle de néonatalogie.



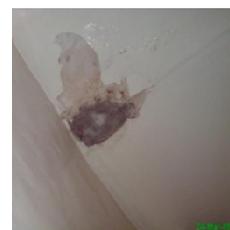
13



14



15



16

## 5. PATIENTS

- Patients fragiles et immunodéprimés (surtout prématurés) ;
- Durée d'hospitalisation prolongée (prématurés) ;
- La famille des patients est non informée du niveau de risque infectieux ;
- Plusieurs visiteurs pour un patient : parents, proches etc.

### IV.2 Application d'un Audit clinique hygiène des mains

Les résultats sont présentés sous forme d'un rapport : le taux de conformité.

$$\text{Le taux de conformité} = \frac{\text{Le nombre de fiches qui présentent une conformité (avant/après)}}{\text{Le nombre global de fiches remplies par catégorie}}$$

#### Pour la catégorie des infirmières

- Pour la conformité « avant » on a trouvé un rapport de 2/6 qui indique que la réalisation **correct** de l'hygiène des mains par un lavage simple avant le soin a été effectuée par 2 infirmières sur 6 .C'est une alternative acceptable à la friction conformité« avant ».
- Pour la conformité « après » un rapport de 1/6 explique qu'il n'y a pas d'hygiène des mains réalisée .Une hygiène des mains a été faite après pose de voie veineuse par une friction hydro-alcoolique, C'est une alternative acceptable à la friction conformité «après».
- Pour La conformité globale « avant/après » de l'hygiène des mains, un rapport de 0/6 indique la non-conformité.

#### Pour la catégorie des médecins

- Pour la conformité avant on a trouvé un rapport de 1/4 qui indique la réalisation correcte de l'hygiène des mains par un lavage simple effectué avant palpation. C'est une alternative acceptable à la friction « conformité« avant ».
- Pour la conformité « après », un rapport de 2/4 Une hygiène des mains a été faite deux fois par deux médecins par friction hydro alcoolique, C'est une alternative acceptable à la friction conformité «après».
- Pour La conformité globale « avant/après » de l'hygiène des mains, un rapport de 0/4 indique la non-conformité.

Nous pouvons ainsi déduire que le lavage des mains du personnel de la néonatalogie est défaillant.

## IV.3 Analyse microbiologique de l'environnement

### IV.3.1 Résultat de la première campagne "Période 2009"

#### IV.3.1.1 Prélèvements réalisés au niveau des Surfaces

Les résultats des prélèvements effectués sont notés dans le tableau 35 :

Tableau 35 Répartition de la flore bactérienne retrouvées dans différents prélèvements de l'environnement de l'unité de néonatalogie en fonction de la coloration de Gram première" campagne Période 2009"

Type de prélèvement (surface)	Coloration de gram	Identification
- Sol	Bacille à Gram négatif	<i>Klebsiella</i>
- Couveuse désinfectée	Cocci à Gram positif	<i>Staphylococcus aureus</i>
- Berceau	Bacille à Gram négatif	<i>Klebsiella</i>
- Balance	Coco bacille à Gram négatif	<i>Acinetobacter</i>
- Respirateur (Tuyauterie+ cuve)	Bacille à Gram négatif	<i>Klebsiella</i>
- La cuve du respirateur	Cocci à Gram positif	<i>Staphylococcus aureus</i>
- Biberon stérile	Bacille à Gram positif	<i>Bacillus</i>
- Casaque	Cocci à Gram positif	<i>Staphylococcus aureus</i>
- Main d'un médecin (résidant)	Bacille à Gram positif	<i>Bacillus</i>
- Blouse d'une infirmière	Bacille à Gram négatif	<i>P ; aeruginosa, P. fluorescens</i>
- Mur	Coco bacille Gram négatif	<i>Acinetobacter</i>
- Linge propre (vêtements des bébés)	Cocci à Gram positif	<i>Staphylococcus aureus</i>

Notons la prédominance des bactéries à Gram positive dont la majorité sont des cocci ; parmi eux nous avons trouvé les souches de staphylocoques dorés dans les points suivants :

- une couveuse désinfectée ;
- une cuve d'un respirateur désinfectée ;
- un casaque propre ;
- un linge propre (vêtements pour nouveau nés).

En ce qui concerne les bacilles à Gram positif, après étude des caractères biochimiques, les résultats ont montré la présence de *Bacillus* dans les points suivants :

- un biberon stérile, main d'un médecin résidant

Par contre chez les bactéries à Gram négatif nous avons enregistré la prédominance du genre *Klebsiella* dans les points suivants : le sol, un berceau, le respirateur.

Nous avons trouvé l'espèce *Pseudomonas aeruginosa* au niveau de la blouse : deux espèces de *Pseudomonas* (*P. aeruginosa* et *P. fluorescens*). Au niveau de la balance et du mur, nous avons remarqué l'existence des coco-bacilles à Gram négatif orientant vers les *Acinetobacter*.

**Prélèvements réalisés au niveau de l'eau de l'unité de néonatalogie :** Les résultats d'analyse de l'eau présentés dans le tableau 36 montrent :

- Pour l'eau du robinet de la biberonnerie, le nombre des germes totaux est de 10 UFC/ml à 37°C pendant 24 heures (germes pathogènes). Notons l'absence de germes saprophytes au bout de 3 jours à 22°C.

Par contre, l'eau du lave-main du sas présente une seule colonie au bout de 24 heures à 37°C et 2 colonies après incubation de 3 jours à 22°C.

- Pour les coliformes, après lecture sur la table de Mac Grady (cf. annexe 6), nous avons observé un seul coliforme. Pour l'eau de sas on a trouvé 12 coliformes. Notons l'absence d'*Escherichia coli*, de entérocoque fécaux et les *sulfito réducteurs* dans les 2 points d'eau analysés.

**Tableau 36 la flore microbienne présente dans le prélèvement au niveau des deux points d'eau de l'unité de néonatalogie première "campagne Période 2009"**

Points de prélèvement	Germes Totaux		Coliformes (NPP)	E. Coli	Enterocoques fécaux	Sulfito-réducteurs
	37°C/24h	22°C/3jours				
<b>Eau du robinet de la biberonnerie</b>	10 UFC/ml (une, grande blanche et 9 secs)	Absence	1	Absence	Absence	Absence
<b>Lave main du sas</b>	1 colonie blanche brillante	2 colonies brillantes	12	Absence	Absence	Absence

NPP : Nombre le plus probable

*Données qui témoignent que l'eau de l'unité de néonatalogie est de mauvaise qualité bactériologique.*

#### IV.3.1.2 Prélèvements réalisés au niveau de l'air de l'unité de néonatalogie

Le tableau 37 rapporte le nombre de colonies trouvées dans les prélèvements de l'air en fonction du temps.

**Tableau 37 nombre de colonie dans le prélèvement de l'air de l'unité de néonatalogie "première campagne Période 2009"**

**Nombre de colonies au bout de 48 heures (minutes)**

Point de prélèvement	2 min	5 min	10 min	15 min	20 min	
<b>Salle de néonatalogie</b>	1-berceau	-3 colonies blanches	-7colonies blanches	-8 colonies blanches	<b>NR</b>	<b>NR</b>
	2-table de soin en face de la poubelle	-6 colonies (1 jaune, 5 blanches)	-1 champignon ; -17colonies blanches.	<b>NR</b>	-47 colonies (3 jaune) ; autres blanches bombés	<b>NR</b>
	3-couveuse	-une petite colonie blanche	-2 petites colonies blanches	<b>NR</b>	-4 colonies (1 jaune) ; autres blanches.	<b>NR</b>
<b>biberonnerie</b>	4-table de gaz	<b>NR</b>	<b>NR</b>	<b>NR</b>	<b>NR</b>	-4 grandes colonies étalées -8 colonies blanches brillantes.

NR : non réalisé

## Identification des bactéries dans les prélèvements de l'air de l'unité

Dans le tableau 38, sont présentés les résultats des prélèvements de l'air en fonction des bactéries identifiées.

Tableau 38 Identification des bactéries dans les prélèvements de l'air					
Lieu de prélèvement	N° du prélèvement (air)	Coloration de Gram (dominance)	Gélose Chapman	Gélose Mac Conkey	
La salle de néonatalogie	N°1	1-1	Cocci à Gram+	<b>Absence</b>	<b>Absence</b>
		1-2	Cocci à Gram+	+	Petites colonies rouge
		1-3	Cocci à Gram+	+	(entérocoques)
	N°2	2-1	Cocci à Gram+	+	Petites colonies marron
		2-2	Cocci à Gram+	+	Petites colonies rouge (entérocoques)
		2-3	Cocci à Gram+	+	Petites colonies rouge (entérocoques)
	N°3	3-1	Cocci à Gram+	<b>Absence</b>	Absence
		3-2	Cocci à Gram+	Absence	Absence
		3-3	Cocci à Gram+	+	Petites colonies marron
Biberonnerie	N°4	4	Cocci à Gram+	+	<b>Des colonies marron</b>

L'ASPEC définit des « valeurs guides » adaptées à trois niveaux (action, alerte et cible) dans les secteurs à haut risque ; elles sont présentées dans le tableau 39.

**Tableau 39 Valeurs guides hors activité après nettoyage (adaptés de l'ASPEC) Luu-uc, Nicolle ,2000)**

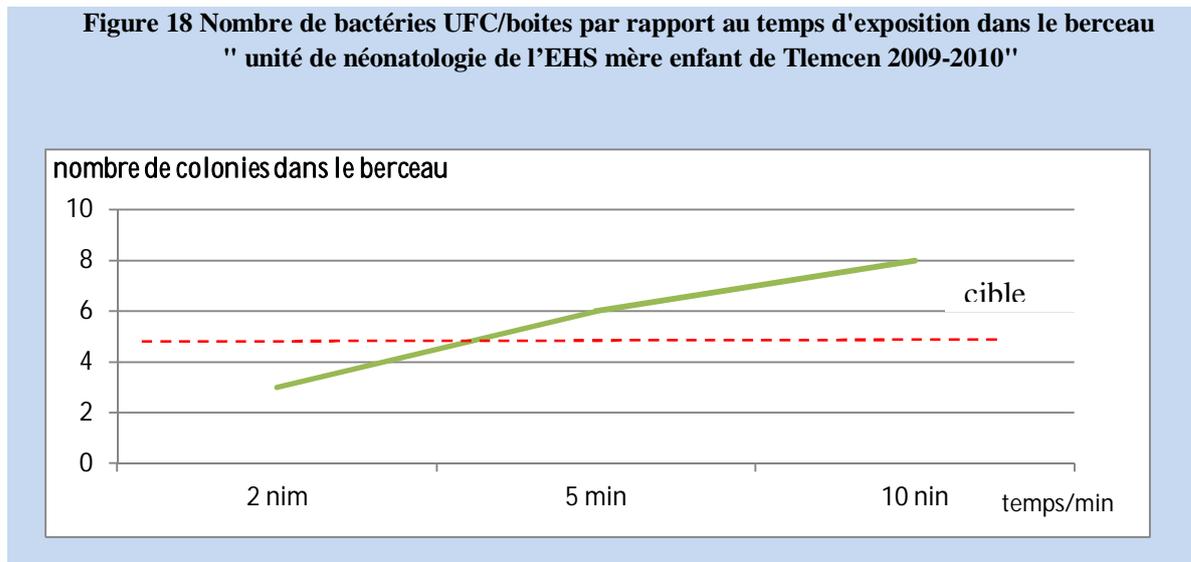
	Zone de haut risque	
	Bactéries UFC/boite	Moisissures/boite
Niveau d'action	25	1
Niveau d'alerte	10	1
Niveau cible	5	>1

Les résultats sont exprimées en nombre de colonies, ils varient proportionnellement en fonction du temps.

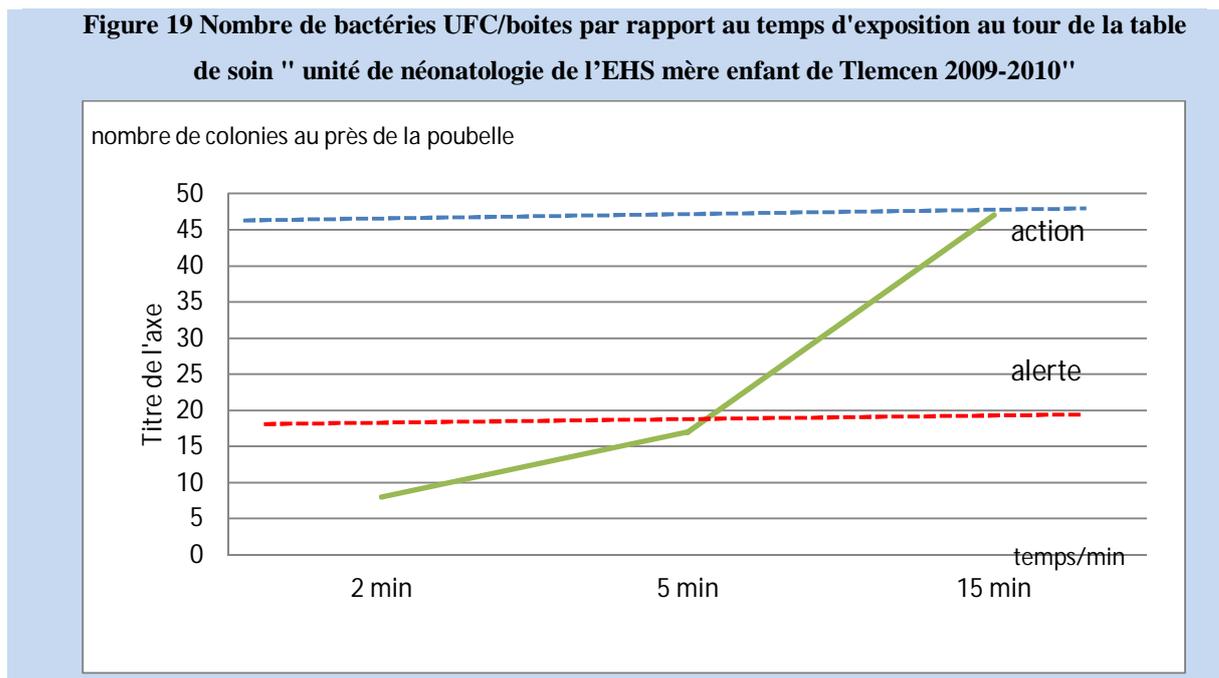
Au niveau de la salle de néonatalogie on a observé :

Dans tous les point de prélèvement que le nombre de colonies /boite de pétrie augmente progressivement en fonction du temps : 2 min, 5 min, 10 min, 15 min, 20 min.

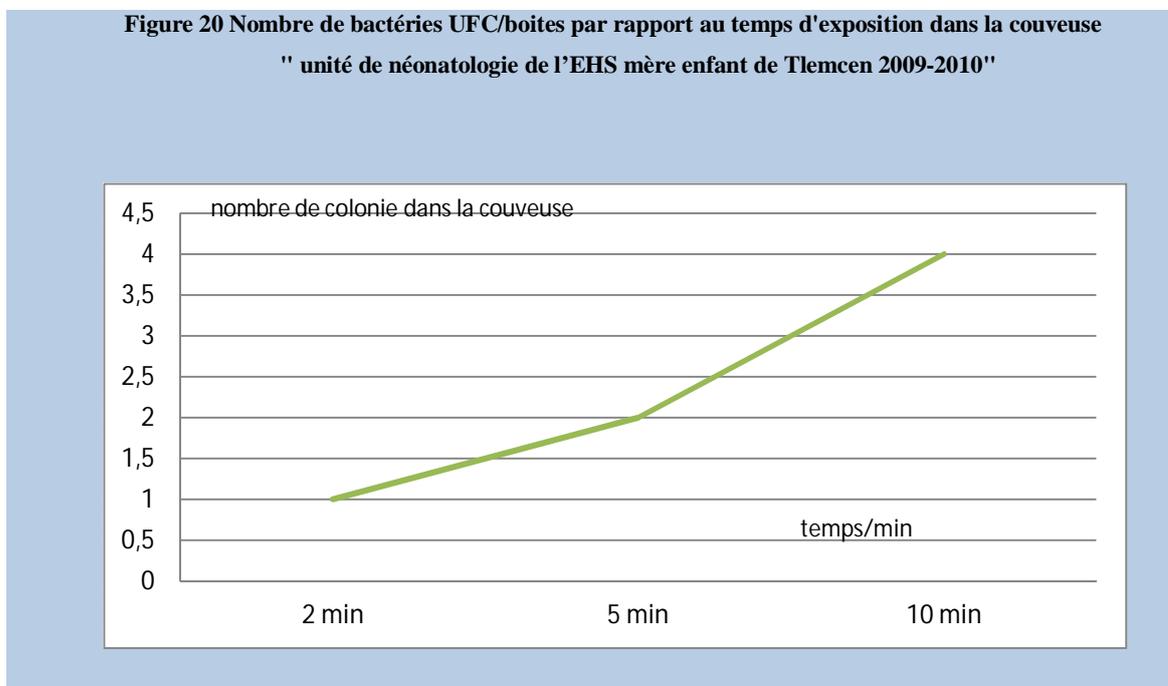
Le nombre de colonie/boite dans le berceau indique que l'air est située dans le niveau cible (voir figure 18).



Par contre, pour l'air qui entoure la table de soins, en face de la poubelle, le nombre atteint un niveau d'alerte (17 colonies/boite à 5 min) et, au bout de 15 min, le nombre de colonies est de 47 ; ce qui nous indique qu'il est dans le niveau d'action (voir figure 19).



En ce qui concerne l'air de la couveuse (incubateur), préalablement désinfectée, on a compté 2 colonies/boite au bout de 5 min et 4 colonies/boites au bout de 15 min, ce qui montre l'inefficacité du nettoyage effectué voir figure 20.



Pour la biberonnerie, on a compté 12 colonies/boite au bout de 20min, donc ce point de prélèvement dépasse le niveau d'alerte. Nous soulignons que tous les germes trouvés sont des cocci à Gram positif et dont la majorité sont des entérocoques.

#### **IV.3.2 Résultats de la deuxième campagne "période 2009"**

Le tableau 40 rapporte les résultats par sites.

**Tableau 40 Répartition de la flore bactérienne retrouvée dans différents prélèvements de l'environnement du NN de l'unité de néonatalogie ainsi que sa sensibilité aux antibiotiques "deuxième campagne période 2009"**

origine du prélèvement	Souche	Antibiogramme										Phénotype
		CTX	CAZ	IPM	PIP	TZP	GM	TM	CIP	AMC	SXT	
Main résidente	<i>K.pneumoniae</i>	R	R	S	R	S	R	R	S	I	S	βLSE
Téléphone	cocci à Gram+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Table de soins mobile	cocci à Gram+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drap table des pvts	<i>E.coli</i>	S	S	S	I	S	S	S	S	S	S	Sauvage
	<i>A.baumannii</i>	R	R	S	R	I	R	R	I	R	R	-
couveuse (intérieure)	cocci à Gram+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
poignée de porte pharmacie	cocci à Gram+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drap table 2	<i>K.pneumoniae</i>	S	S	S	S				S	S	R	sauvage
	<i>A.baumannii</i>	S	I	S	S	S	S	S	I	R	R	-
Casaque	cocci à Gram+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rectal prématuré (DCD)	<i>K.pneumoniae</i>	R	R	-	R	S	R	R	S	R	S	βLSE
	<i>E.coli</i>	R	R	-	R	S	R	R	S	R	R	βLSE
Nasal prématuré (DCD)	<i>E.coli</i>	R	R	-	R	S	R	R	S	R	R	βLSE
	<i>K.pneumoniae</i>	R	R	-	R	S	R	R	S	R	S	βLSE

CTX : céfotaxime, CAZ : ceftazidime, IPM : imipénème, PIP : pipéracilline, TZP : pipéracilline/ tazo-bactam, GM : gentamycine, TM : tobramycine, CIP : ciprofloxacine, AMC : amoxicilline/acide clavulanique, SXT : triméthoprim/sulfaméthoxazole. βLSE : beta-lactamase à spectre étendu.

Sur 14 prélèvements, 64.28% sont des bactéries à Gram négatif parmi elles , 04 espèces appartiennent à l'espèce *Klebsiella pneumoniae* dont 3 de phénotype BLSE, 03 *Escherichia coli* et 02 *Acinetobacter baumannii*.

### IV.3.3 Résultats de la première Campagne " Période 2010"

Tous les prélèvements ont fait l'objet d'une coloration de Gram. Les germes à Gram positif étaient plus fréquents (voir tableau 41).

**Tableau 41 Répartition de la flore bactérienne retrouvée dans différents prélèvements de l'environnement de l'unité de néonatalogie en fonction de la coloration de Gram**

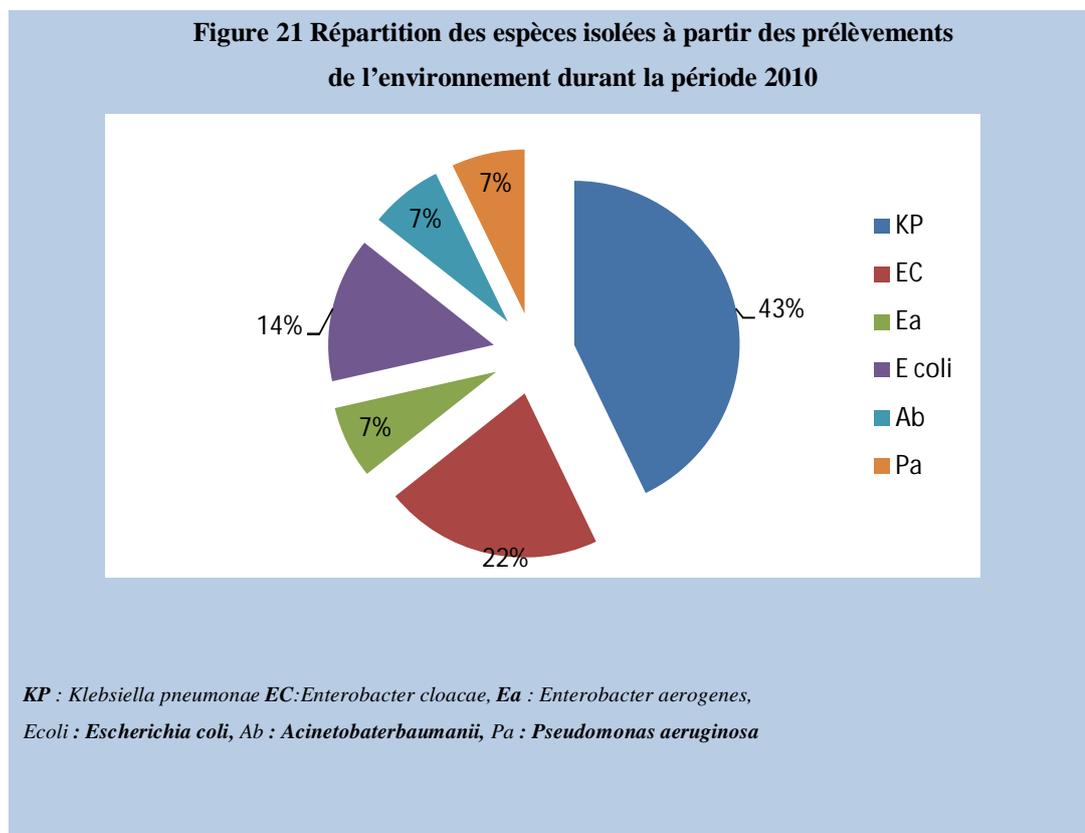
Site de prélèvement	% Gram positif	% Gram négatif
Couveuse face intérieure	60	40
Table des soins	60	40
Biberon stérile	95	5
Etuve	90	10
Poignet de la couveuse	80	20
Balance	70	30
Poignet de porte de l'armoire à pharmacie	100	0
Main d'infermière	85	15
Chariot	70	30
robinet	95	5
Siphon	60	40
<b>Pourcentage</b>	73.18	26.82

### Identification des souches isolées dans l'unité durant la première campagne de l'année 2010

Pour l'identification, le groupe s'est intéressé seulement aux bactéries à Gram négatif. Au total, 14 souches ont été identifiées dont 12 entérobactéries, une *Pseudomonas aeruginosa* et une *Acinetobacter baumannii*.

Parmi les 12 entérobactéries, les espèces identifiées sont réparties comme suit : 6 souches *Klebsiella pneumoniae* ,3 souches *Enterobacter cloacae*, 2souches *Escherichia coli* et 1souche *Enterobacter aerogenes* ;

tandis que pour les bactéries non fermentaires : 1 souche *Pseudomonas aeruginosa* et 1 *Acinetobacter baumannii* (cf. Figure 21).



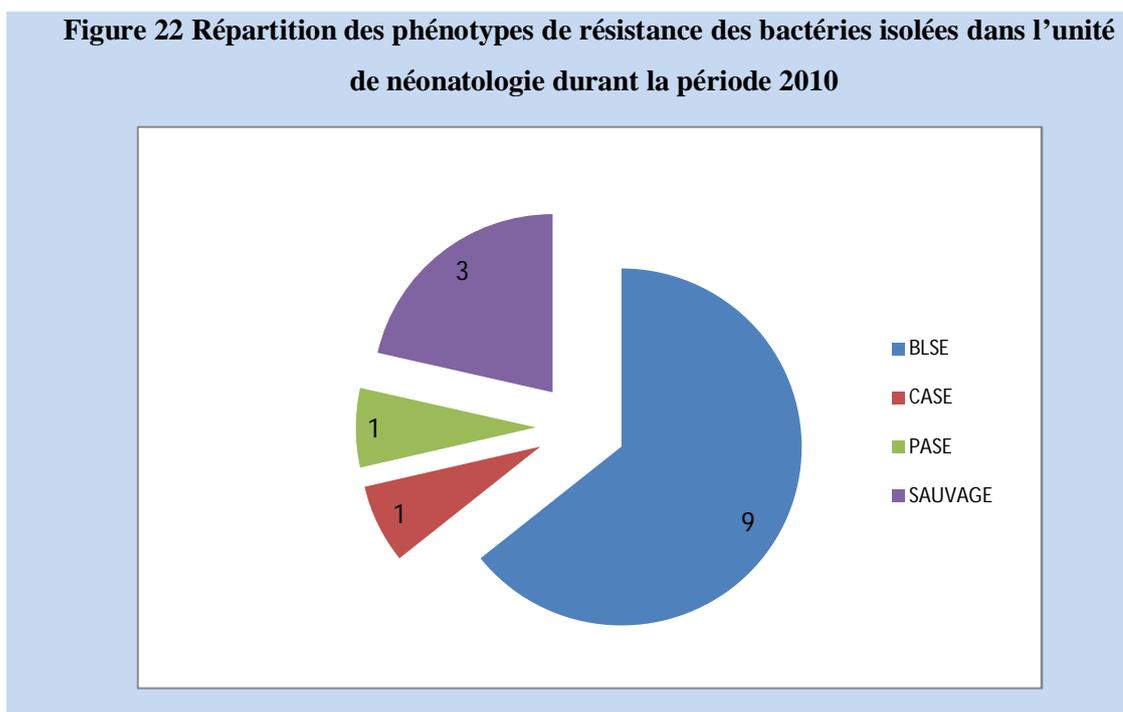
### Phénotypes et résistance des bactéries isolées dans l'unité de néonatalogie

L'étude de la sensibilité des 14 souches de bactéries à Gram négatif aux antibiotiques révèle leur multi résistance (cf. annexe 7). L'interprétation de l'antibiogramme réalisée, selon les recommandations du CA-SFM 2010, nous a permis de classer ces bactéries selon leurs phénotypes de résistance aux  $\beta$ -lactamines par production de  $\beta$ lactamase.

La majorité des  $\beta$ -lactamines sont moins actifs sur les entérobactéries ; ce qui se traduit par une résistance totale de ces derniers, dont la ticarcilline et céfalotine et un taux de résistance élevé pour les autres  $\beta$ -lactamines à l'exception de la pipéracilline+tazobactam (17%) et une sensibilité totale à l'imipénème et au latamoxef.

L'analyse phénotypique des espèces a permis de mettre en évidence les phénotypes de résistance aux antibiotiques. La majorité des souches sont productrices de BLSE (9 souches) comme l'indique la figure 22 :

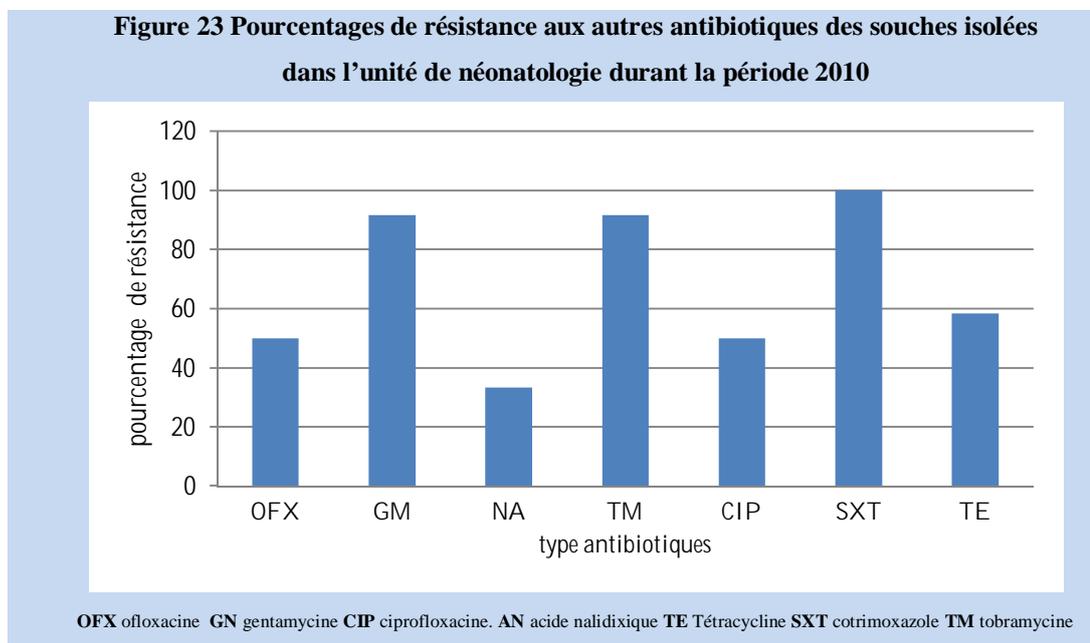
- une souche est productrice de la céphalosporinase ;
- une souche est productrice de pénicillinases (Kp) ;
- trois souches sont sauvages (KP,Pa,et Ab) .



En ce qui concerne les aminosides, toutes les souches sont résistantes à la gentamicine et à la tobramicine, à l'exception de 6N1 (*Enterobacter cloacae*) et 8N (*Acinetobacter baumannii*) et 11 NGC qui sont des souches sauvages.

Le taux de résistance de *Pseudomonas aeruginosa* est de 91.66% pour les aminosides (la gentamicine avec 91.66% et la tobramycine avec 91.66%).

En ce qui concerne les autres antibiotiques (voir figure 23) testés, il ya une résistance totale au cotrimoxazole, un taux de résistance de 50% pour les fluoroquinolones représentés par la ciprofloxacine et l'ofloxacine et un taux de 33.33% pour l'acide nalidixique. 58.33% des souches sont résistantes à la tétracycline.



### La concentration minimale inhibitrice pour les antibiotiques testés

L'analyse des résultats de CMI pour 20 antibiotiques effectuée en milieu solide a concerné 10 souches, dont 8 BLSE, 1BLSE+CASE, 1 CASE, 1PASE . Les intervalles des CMI observés pour chaque phénotype et les résultats pour toutes les souches sont présentés dans les tableaux (Cf. annexe 7).

Les résultats de CMI montrent un niveau de résistance très élevé à la piperacilline ,lacefotaxime, laticarcilline, la gentamicine et la tobramicyne pour l'ensemble des souches testées et une sensibilité totale à l'imipenème et au tazobactam pour toutes les souches.

Les valeurs de CMI les plus faibles sont notées pour l'imipenème ce qui correspond aux résultats des antibiogrammes montrant une très bonne activité de cet antibiotique avec 100% de souches sensibles.

Au terme de cette première campagne, nous pouvons conclure que cette résistance se manifeste par plusieurs mécanismes susceptibles dont la production de  $\beta$ -lactaminase (BLSE) et la production de céphalosporinase.

#### IV.3.4 Résultats de la deuxième Campagne "période 2010"

L'analyse bactériologique a permis d'isoler et d'identifier 20 souches appartenant au genre staphylocoque sur les 63 prélèvements effectués sur les nouveau-nés hospitalisés plus de 48 heures soit, une fréquence de 32% (Cf. Tableau42).

2,21 % sont des staphylocoques à coagulase négatif et 9.52% des staphylocoques à coagulase positif.

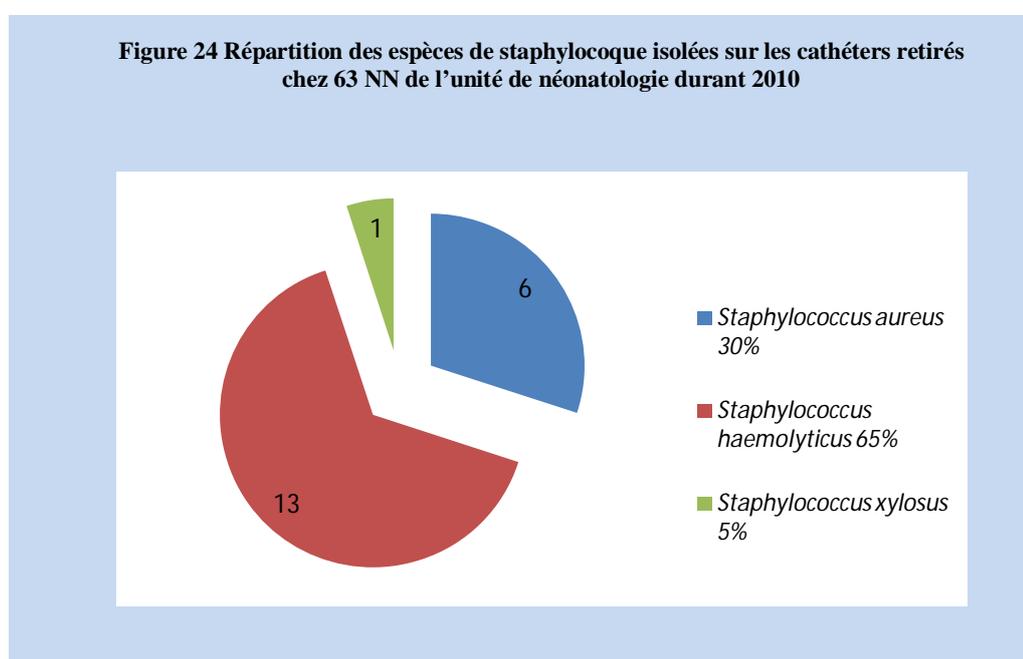
**Tableau 42 Répartition des souches de staphylocoques isolées sur cathéters chez 63 NN hospitalisés dans l'unité de néonatalogie en 2010**

Nouveau-né	Pathologie d'admission	Durée d'exposition	Germes responsables
1	- Prématuré	9 jours	Staph coagulase -
2	- Infection périnatale	7 jours	Staph coagulase -
3	- SDR	4 jours	Staph coagulase -
4	- Prématuré	8 jours	Staph coagulase -
5	- Prématuré	10 jours	Staph coagulase -
6	- Malformation congénitale	6 jours	Staph coagulase+
7	- Infection périnatale	8 jours	Staph coagulase -
8	- SDR	5 jours	Staph coagulase -
9	- Prématuré	7 jours	Staph coagulase+
10	- Infection périnatale	4 jours	Staph coagulase -
11	- Infection périnatale	6 jours	Staph coagulase -
12	- SDR	3 jours	Staph coagulase+
13	- Malformation congénitale	4 jours	Staph coagulase -
14	- Prématuré	6 jours	Staph coagulase+
15	- Prématuré	9 jours	Staph coagulase -
16	- Infection périnatale	5 jours	Staph coagulase -
17	- Méningite sur hydrocéphale	8 jours	Staph coagulase+
18	- Infection périnatale	7 jours	Staph coagulase+
19	- SDR	6 jours	Staph coagulase -
20	- Prématuré	8 jours	Staph coagulase -

Les SCN (staphylocoques à coagulase négatif) dominent les prélèvements positifs avec 14 souches (2/3 des cas). La prématurité est retrouvée dans la majorité des cas avec une durée d'exposition aux cathéters qui dépasse les 5 jours. Moyenne  $6.5 \pm 0.85$  jours.

### Résultat de l'identification des staphylocoques isolés à partir des cathéters retirés chez 63 NN de l'unité

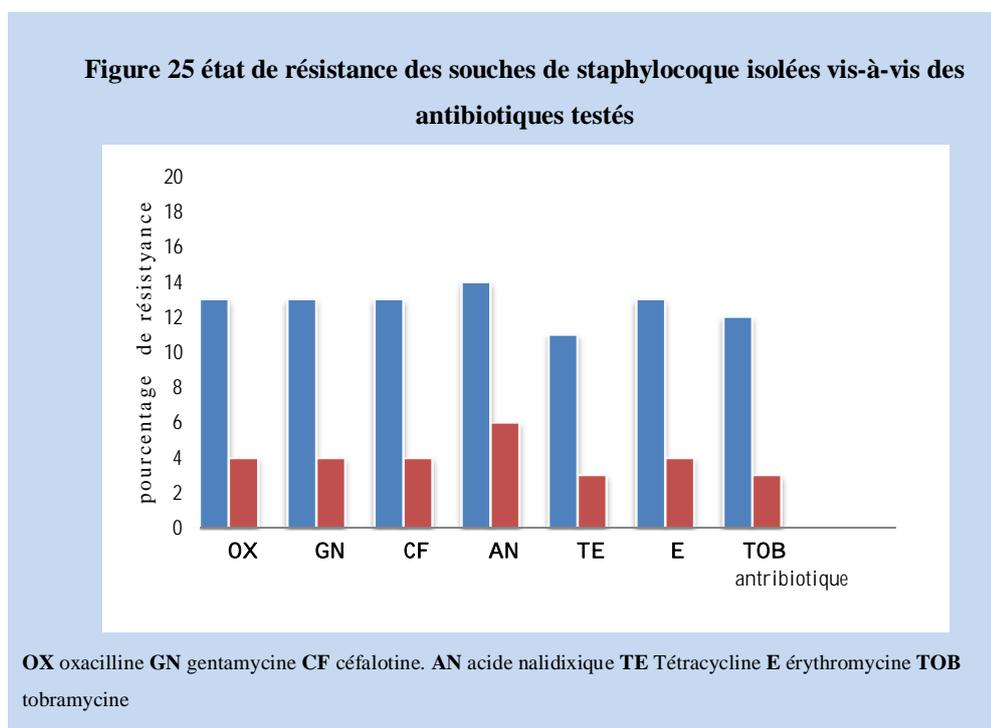
Sur les 20 souches identifiées, 6 sont des *Staphylococcus aureus* avec un biotype (6732153), une souche est *Staphylococcus xylosus*, et 13 souches sont des *Staphylococcus hemolyticus* (voir figure 24).



### Etat de l'antibiorésistance des souches isolées

Les résultats de l'antibiogramme de toutes les souches isolées montrent clairement une multi-résistance (cf. Figure 25), on remarque une diversité d'antibiotype de résistance des staphylocoques dorés et SCN. 12/14 souches de SCN résistent à tous les antibiotiques étudiés. 4 souches de staphylocoques dorés parmi les 6 isolées présentaient une résistance à toutes les molécules d'antibiotiques étudiées.

Les deux souches restantes présentaient une sensibilité à 3 antibiotiques : oxacilline, gentamycine, céfalotine.



66.66% des staphylocoques dorés peuvent être considérés comme SARM du fait de leur résistance à l'oxacilline. Toutes les souches isolées (SCN, SCP) étaient résistantes à l'acide nalidixique. Le taux de résistance de souches des staphylocoques isolées reste très inquiétant vis-à-vis de tous les ATB testés.

### Résultats de la CMI des staphylocoques isolés pour l'oxacilline

Pour l'étude de la CIM nous avons testé 2 ATB : l'oxacilline et la gentamycine sur 8 souches multi résistantes.

Selon les résultats obtenus, toutes les souches testées sont résistantes à l'oxacilline et à la gentamycine puisqu'elles présentent une CMI supérieure à 4µg/ml. On remarque que les 8 souches multi résistantes testées, présentent une résistance à la gentamycine et oxacilline, ce qui confirme le test de l'antibiogramme.

#### IV.3.5 Résultats de la troisième campagne "période 2010"

Durant la période d'étude, la fréquence des cathéters colonisés par flore fongique était de 5,35% (nouveau-nés à terme et prématurés). Les agents fongiques impliqués dans le risque infectieux sont des levures (*Candida*, *Cryptococcus*) voir tableau 43.

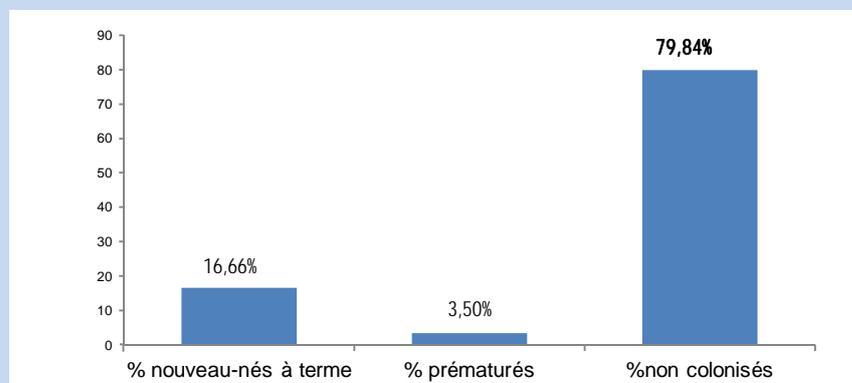
**Tableau 43 flore fongique colonisant les cathéters retirés de chez les NN hospitalisés en "unité de NN EHS mère enfant durant la 3<sup>ème</sup> campagne de 2010**

Espèces	Nombres de souches isolées
- <i>Candida albicans</i>	2
- <i>Cryptococcus neoformans1</i>	2
- <i>Candida famata (non pathogène)</i>	3
- <i>Cryptococcus neoformans2</i>	2
- <i>Candida parapsilosis</i>	1
- <i>Trichosporonspp.manuportée</i>	1
- <i>Sacharomycescereviseae</i>	4

#### Répartition des taux colonisation des cathéters par âge gestationnel

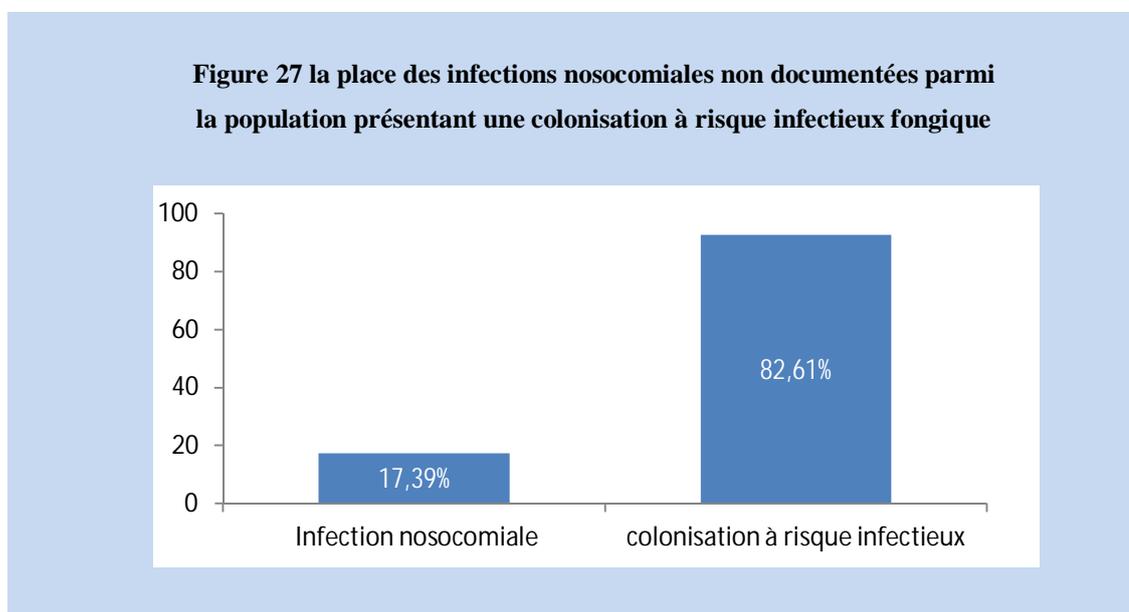
La figure 26 présente le taux de colonisation par la flore fongique selon l'âge gestationnel des cathéters retirés de chez les NN hospitalisés durant la troisième campagne de 2010.

**Figure 26 : Répartition des taux colonisation des cathéters retirés de chez les NN admis dans l'unité durant la 3<sup>ème</sup> campagne de 2010 par âge gestationnel**



La fréquence de colonisation des cathéters chez les prématurés est de 3.5%.

**La place des infections nosocomiales non documentées parmi la population présentant une colonisation à risque infectieux fongique.**



17,39% des patients prélevés et qui ont présenté une colonisation fongique du cathéter, ont présenté une infection nosocomiale non documentée au cours de leurs séjours au niveau de l'unité de néonatalogie (voir figure 27).

**Résultats des prélèvements de l'environnement de l'unité réalisé durant la 3<sup>ème</sup> campagne 2010**

L'étude de la flore fongique dans les sites prélevés (cf. Tableau 44) montre que sur 10 écouvillons étudiés, 8 présentaient une colonisation fongique dont 7 levures et une moisissure.

**Tableau 44. La flore fongique retrouvée dans les prélèvements de l'environnement de l'unité de néonatalogie durant la 3<sup>ème</sup> campagne 2010**

Origine du prélèvement	Souche isolée
Mur	<i>Aspegillus niger</i>
Main de l'infirmière	<i>Candida parapsilosis</i> , <i>Trichosporon</i> (dans les espaces interdigitaux)
Couveuse	<i>Candida albicans</i>
Téléphone	pas de germes fongiques

**Au terme de cette étude et à la lumière des résultats obtenus, nous concluons que la contamination, dans l'unité de néonatalogie de l'EHS Tlemcen, est probablement due à l'environnement hospitalier et que les souches isolées à partir de divers sites de prélèvement ont présenté des résistances assez élevées vis-à-vis des différentes familles d'antibiotiques testées.**

## **DISCUSSION**

## **I. Avantages et limites de l'étude**

### **I.1 Avantage et bénéfice**

Ce travail, jamais entrepris auparavant dans l'unité de néonatalogie de l'EHS mère et enfant de Tlemcen, a permis de recueillir **les premières** données sur les infections nosocomiales néonatales rencontrées dans un service comprenant des niveaux de soins différents (pédiatrie néonatale, réanimation néonatale, soins intensifs néonataux), réunis sur un même site, malgré la sous déclaration due à la difficulté de diagnostic et la rareté de réalisation des gestes invasifs (limités au sondage nasal, nasogastrique et cathétérisme périphérique).

A travers cette étude, nous avons pu mettre en évidence les principales affections touchant les nouveau-nés, évaluer la mortalité néonatale, mettre en exergue les problèmes et les insuffisances des moyens pour une prise en charge adéquate du nouveau-né.

A la fin de ce travail, nous proposons quelques suggestions pour améliorer la qualité des soins destinés à cette population fragile. Nous avons aussi noté la bonne collaboration du personnel médical et paramédical de l'unité à cette enquête.

### **I.2 Limites de l'étude**

Elles peuvent être résumées en plusieurs points :

1- Difficultés diagnostiques : les critères de définition de l'infection nosocomiale sont difficilement applicables au NN en général et encore plus dans le contexte de notre étude en raison du manque de moyens de diagnostic et l'absence de documentation microbiologique.

Une des difficultés résidait également dans la différenciation des infections *intra partum*, *péri partum* et *post partum*, aussi bien chez le NN, nés à terme que chez celui né prématurément en raison de l'absence de critère absolu permettant de distinguer ces types d'infections. En effet, le CDC (*Center for Disease Control and Prévention*) a défini arbitrairement toutes les infections acquises pendant le travail et au cours de l'hospitalisation comme nosocomiales, à moins que l'on puisse prouver le passage

trans placentaire, ou que l'infection soit attribuée implicitement à ce type de transfert, en l'occurrence la toxoplasmose ou l'infection congénitale à cytomégalovirus<sup>(87, 104(105))</sup>.

L'infection nosocomiale se définit classiquement par une infection se déclarant, pour les bactéries, après la 48<sup>ème</sup> heure d'admission à l'hôpital. Or, l'enfant est déjà dans une structure hospitalière dès sa naissance, ainsi toutes les infections de plus de 48 heures sont forcément nosocomiales<sup>(87)</sup>. Nous avons préféré adopter notre attitude en prenant le risque de **sous**-estimation possible.

2.- Il est également important de garder à l'esprit que les données de l'enquête sont sujettes à des erreurs de déclaration (et surtout la sous déclaration), vu que plusieurs infections se déclarent après la sortie du NN. Pour cela nous avons volontairement exclu de notre population les conjonctivites nosocomiales, les omphalites et les mycoses buccales etc., vu leurs fréquences élevées qui peut influencer sur l'incidence.

3.- La non exhaustivité des informations sur dossiers surtout pré, per et postnatales due à l'absence de collaboration obstétrico-pédiatrique efficace, notamment les consultations de suivi à la maternité ou dans les PMI n'y sont pas notées. Le dossier du NN est limité aux informations collectées à son admission dans l'unité, ce qui a pu introduire un biais d'information.

4.- La documentation microbiologique des cas est inexistante ; à titre d'exemple, en cas de suspicion de septicémie nosocomiale le bilan microbiologique ne comporte pas l'étude des hémocultures.

5.- En outre, la petite taille de l'échantillon des cas d'IN est également une limite qui a contribué au manque de puissance et de significativité de certaines analyses par sous-groupes.

6.- Le lancement de notre étude a coïncidé avec le détachement de la maternité et de la pédiatrie du centre hospitalo-universitaire de Tlemcen par la création de ce complexe et le recrutement d'une administration (gestionnaires) qui ignore totalement la notion du risque infectieux dans ce type de structures de soins.

7.- Le fait que l'étude n'a été menée que dans une seule unité, bien que centrale, est une autre limite, l'intérêt étant de créer un réseau de surveillance à l'échelle de la wilaya impliquant le secteur privé.

## **II.Méthodologie**

Malgré certaines limites, la méthodologie de notre étude lui confère une réelle crédibilité :

- le principe reste celui d'une étude cas témoins, mais la population d'où sont extraits les cas et les témoins est issu d'une cohorte suivie de l'admission à la sortie quel que soit le motif. Cette méthode a été adoptée pour limiter les biais de sous déclaration vu que le diagnostic d'infection nosocomiale n'est généralement pas porté sur le dossier médical et les biais de classification non différentielle par l'introduction de faux témoins dans notre population ;
- Le recrutement de cas incidents et leur suivi en temps réel, a néanmoins montré la faisabilité d'une surveillance en néonatalogie ;
- la comparaison des cas aux témoins nous a permis de tester certains facteurs déterminants ;
- les témoins sont représentatifs de la population d'où proviennent les cas et ont la même possibilité de contracter une infection nosocomiale ;

En plus :

- nous estimons que cette étude est représentative de la population de nouveau-nés de la commune puisqu'il s'agit de l'unité de néonatalogie de référence à Tlemcen avec recrutement important ;
- l'idéal pour nous était de comparer un cas à deux, trois ou quatre témoins, mais la non exhaustivité de l'information nous a obligés à nous limiter à un témoin ;
- l'ensemble des entretiens étaient réalisés par un seul enquêteur afin que les questions soient toujours posées ou collectées de la même manière pour limiter la variabilité entre enquêteurs ;
- le biais de mesures : la formation de l'enquêteur , et surtout l'absence de questions ouvertes dans notre questionnaire nous a permis d'éviter ce genre de biais ;

- la standardisation ainsi que l'exhaustivité des mesures anthropométriques ;
- le dosage du paramètre biologique la CRP, pour juger la présence de l'infection nosocomiale a fait partie de la stratégie utilisée dans le service et a été demandé chez presque la totalité des patients admis ;
- l'étude n'a réellement démarré qu'après une enquête de faisabilité avec test du questionnaire ;
- une réunion avec l'équipe de l'unité a eu lieu avant le démarrage de l'enquête afin que tous les soignants soient informés des objectifs de l'étude et puissent répondre aux questions éventuelles des enquêteurs ;
- Enfin, ce travail nous a fait découvrir certains aspects d'une enquête épidémiologiques type qualité : méthode de résolution de problèmes, Le cycle PDCA (*Plan Do Check Act*), l'analyse mortalité-morbidité, méthode HACCP (*Hazard analysis critical control point*), ainsi que quelques outils qualité : brainstorming ou « remue-méninges », Q Q O Q C P (Quoi, Qui, Où, Quand, Comment, Pourquoi), et surtout l'audit et le diagramme cause-effet ou diagramme d'Ishikawa qui ont été finalement choisis.

### **III. Caractéristiques de la population de l'étude**

#### **III.1 Analyse de la morbidité dans l'unité**

La régionalisation des soins s'est développée ces dernières années par la création de maternités et unités de néonatalogie annexes dans les EPH de la wilaya, mais les éléments d'information nécessaires à son évaluation font encore largement défaut.

Durant la période de l'étude, 3955 nouveau-nés ont été admis en unité de néonatalogie, le *sex-ratio* était de 1,39, l'âge moyen à l'admission était de  $3,05 \pm 0,15$  jours avec une durée moyenne d'hospitalisation de  $4,7 \pm 0,16$  jours. La proportion d'enfants nés à moins de 37 semaines d'aménorrhées (prématuré) est de 16% (n=624).

Les durées d'hospitalisation sont variables en fonction du diagnostic principal retenu et de l'âge gestationnel des nouveau-nés. A titre d'exemple ; la durée moyenne d'hospitalisation associée au diagnostic "Maladies inflammatoires du SNC" était de  $18,6 \pm 1,7$  avec évolution favorable pour plus de 90% des cas, en comparaison, les durées moyennes des cas hospitalisés pour une prématurité étaient moins longues puisqu'elles étaient

de  $6 \pm 0,4$  jours avec plus de 30% de décès. Cette différence serait due aux difficultés de prise en charge médicale de la prématurité, liées essentiellement à l'absence de moyens de réanimation néonatale.

L'observation des volumes d'hospitalisation permet de constater une évolution saisonnière au cours de l'année. Nous pouvons décrire une tendance à l'augmentation des admissions dans le service de mai à octobre. Ainsi, le taux de remplissage est très variable et peut parfois atteindre jusqu'à 50 enfants hospitalisés par jour.

Le nombre d'admissions de nouveau-nés prématurés suit la même tendance que celui des nouveau-nés à terme.

Quand on analyse les résultats des travaux des différents centres de néonatalogie en Afrique et en Algérie, on constate que les principales causes d'hospitalisation du nouveau-né sont identiques. Les diagnostics d'infection néonatale, de prématurité et de souffrance respiratoire représentaient la majorité des cas notifiés.

Ainsi l'infection NN est une pathologie à laquelle nos médecins sont quotidiennement confrontés : 30.1% (n=1188) par rapport aux hospitalisés.

En Tunisie, elle est responsable de 23 à 28% des hospitalisations des services et unités de néonatalogie <sup>(106)</sup>; dans ce même pays un taux de 31% a été retrouvé dans un hôpital à Bizerte<sup>(44)</sup>.

Il est de 26% dans une étude réalisée à Rabat au Maroc <sup>8</sup>, ce taux rejoint aussi celui retrouvé dans une étude réalisée en Afrique au Cameroun à 34.7% <sup>(107)</sup>.

Par rapport à l'ensemble des naissances, ce taux atteint 62.07‰ (6,21%). L'incidence rapportée de septicémie néonatale dans la littérature varie de 7,1 à 38 pour 1000 naissances vivantes en Asie, de 6,5 à 23 pour 1000 naissances vivantes en Afrique, et de 3,5 à 8,9 pour 1000 naissances vivantes en Amérique du Sud et aux Caraïbes.

---

<sup>8</sup>Hypertension artérielle et grossesse, morbidité et mortalité néonatales - A propos de 300 cas Article publié dans le site Santemaghreb.com 1<sup>er</sup> avril 2008 par A. BARKAT, M.KABIRI, N. LAMDOUAR BOUAZZAOUI

Par comparaison, les taux signalés aux États-Unis et en Australie sont de 1,5 à 3,5 cas de septicémie précoce pour 1000 et jusqu'à 6 pour 1000 naissances vivantes pour l'apparition tardive, un total de 6-9 pour 1000 pour la septicémie néonatale <sup>(108)</sup>.

Les facteurs de risques infectieux ont été décrits <sup>(109)</sup> dans les recommandations ANAES 2001 et correspondent aux critères anamnestiques suivants : accouchement spontané avant 35 semaines d'aménorrhée, rupture prolongée de la poche des eaux de plus de 18 heures et hyperthermie maternelle <sup>(110)</sup>. Bien que ces critères soient utilisés dans notre unité, la prise en charge du risque infectieux n'est pas toujours adéquate : il existe de nombreuses opportunités manquées de débiter un traitement antibiotique prophylactique. De plus l'existence d'un liquide amniotique teinté, qui justifie aujourd'hui une hospitalisation systématique est à l'origine d'une surcharge du système hospitalier pouvant augmenter le risque d'infection nosocomiale.

Notons que le cas des enfants nés dans un contexte infectieux et symptomatique dès la naissance ne pose pas de problème diagnostique. Mais la majorité des enfants suspects d'infection néonatale n'est pas exposée à l'apparition d'un diagnostic pathologique.

Il est donc nécessaire de proposer une approche rationnelle du risque infectieux néonatal à l'hôpital. La plupart des études indiquent que dans des conditions sanitaires limitant l'accès aux examens complémentaires et aux moyens de surveillance clinique fiables, la mise en route d'une antibiothérapie précoce chez un sujet à risque infectieux (les premières 24h de vie) constitue la meilleure attitude thérapeutique <sup>(110)</sup>. Selon nos observations, la présence d'un facteur de risque infectieux majeur ANAES 2001 doit être un critère décisionnel pour débiter un traitement antibiotique précoce (24 h de vie).

L'exclusion des hospitalisations pour liquide amniotique teinté isolé permettrait de diminuer le taux de remplissage du service de néonatalogie et donc le risque d'infection nosocomiale. En effet, il est admis qu'un taux de remplissage hospitalier moins important diminue le risque de transmission d'infection nosocomiale ainsi que le risque de surmortalité nosocomiale. Enfin, il est raisonnable d'envisager qu'un volume d'hospitalisation moins important diminue la charge de travail et permette d'améliorer la qualité des soins <sup>(110)</sup>.

## III.2 Analyse de la mortalité

Selon les dernières statistiques sanitaires mondiales près de 40% des décès chez les enfants de moins de cinq ans surviennent au cours du premier mois de vie, et la plupart d'entre eux au cours de la première semaine de vie<sup>9</sup>. L'Algérie ne fait pas l'exception, puisqu' à l'intérieur de la mortalité néonatale la composante précoce (0-6 jours) représente près de 80%<sup>(59)</sup>. Au niveau de notre unité, elle représente 86,44%.

### III.2.1 Mortalité périnatale

« Les taux de mortalité périnatale et maternelle (un des meilleurs indicateurs du niveau de développement sanitaire d'un pays) sont importants en matière de soins prénatals, pernatals, et postnatals. Ils servent donc de repère en matière de qualité des services de santé maternelle et périnatale. Ils reflètent également la santé maternelle, l'état nutritionnel maternel et l'environnement dans lequel les mères vivent.»<sup>(59)</sup>

Dans le domaine périnatal, le système d'information actuel repose sur des données de mortalité ainsi que sur des données dites de morbidité. Il existe différents niveaux de recueil pour ces données (nationale : MSP RH, INSP, ONS), régional : ORS et local : DSP et statistiques hospitalières grâce au programme national périnatalité mis en œuvre par l'instruction ministérielle numéro 004 du 19 avril 2006) et la mise en place d'un certificat de décès périnatal et néonatal tardif ainsi que différents modes de recueil (données permanentes ou ponctuelles dans le cadre d'enquêtes).

Dans notre contexte, les observations sur la mortalité étaient disponibles pour la plupart des NN grâce à ces programmes mais étaient d'une qualité insuffisante.

Les taux retrouvés au niveau de notre structure rejoignent la moyenne nationale. Dans l'EHS mère enfant de Tlemcen, la mortalité périnatale est de 23,3 pour mille naissances, elle rejoint la moyenne de l'ouest algérien 42.03‰ (23.74 - 54.30) elle n'est pas comprise entre 60 et 120‰ (mortalité des pays en voie de développement, qui représente 10 fois celle des pays développés)<sup>(111)</sup>.

---

<sup>9</sup>Il faut améliorer les soins aux nouveau-nés pour réduire la mortalité infantile Communiqué de presse 10 mai 2010 | Genève

### III.2.2 Le taux de mortinatalité

Le taux de mortinatalité dans notre unité est de 18,16 ‰, il se rapproche de la moyenne nationale publiée par l'ONS qui est de 18.4 ‰ 2009 18.2 ‰ 2010 <sup>(59)</sup>. En 2005 il était de 23.42<sup>(59)</sup>.

Le taux de mortinaissance varie considérablement selon les pays, En France en 2009, il était de 11,9‰, les plus bas étant enregistrés en Finlande, à Singapour, au Danemark et en Norvège (2 pour 1000 naissances), et les plus hauts au Pakistan (47 pour 1000 naissances), suivi du Nigéria (42 pour 1000 naissances), du Bangladesh (36 pour 1000 naissances), et de Djibouti et du Sénégal (34 pour 1000 naissances). Les taux varient également considérablement à l'intérieur même des pays ; en Inde, par exemple, ils vont de 20 à 66 pour 1000 naissances selon les différents états<sup>10</sup>.

### III.2.3 Le taux de mortalité néonatale

Dans l'EHS mère enfant de Tlemcen, le taux de mortalité néonatale est de 27,6 pour mille naissances vivantes, la moyenne nationale étant de 25 ‰ <sup>(59, 112)</sup>. Pour la mortalité précoce, il est de 24,3 ‰, la moyenne nationale étant de 20‰ <sup>(59)</sup>. Au Maroc, elle est de 27 pour 1000 en 2004 <sup>(113)</sup>.

Des taux nationaux du même ordre de grandeur sinon supérieurs ont été retrouvés pour l'Afrique et l'Asie. Pour l'Afrique du sud, le taux moyen régional en 1995 était estimé à 39 pour 1 000, variant de 13 pour 1 000 au Kenya à 108 pour 1 000 au Sénégal, 24 pour 1000 au Mali. Au CHU de Dakar, pendant la décennie 1994-2003, ce taux était encore plus élevé : 45,5 pour 1 000 et il augmentait même à 67,5 pour 1 000 <sup>(112)</sup>, tandis que pour l'Asie du Sud, pour l'année 1995, le taux de mortalité néonatale variait de 42 à 57 pour 1 000. A Hanoi, au Viêt Nam, pendant la période 1991-1995, il était de l'ordre de 24 pour 1 000 naissances vivantes et de 11 pour mille en Chine. Par contre, au Québec, il était de 3,4 pour 1 000 alors qu'en République tchèque, au milieu des années 1990, le taux de mortalité néonatale global n'était plus que de 3,8 pour 1 000 <sup>(112)</sup>. Il est nettement supérieur à celui de la France qui, en 2009, était de 1,7 p1000 <sup>(114)</sup>.

---

<sup>10</sup>Communiqué de presse 14 avril 2011 | Genève .01/07/2012,2,6 millions d'enfants mort-nés en 2009

-Dans notre unité de néonatalogie la mortalité néonatale est de 12%. Ce taux est extrêmement sensible à la mortalité des deux premiers jours de vie puisque 86.5% des décès surviennent pendant les 06 premiers jours de vie (80% au CHU de Blida).

La plupart des différents types d'unités de néonatalogie en Afrique déclarent 75-90%<sup>(112)</sup>.

### **III.2.4 Cause de décès néonatal**

En Algérie, la seule étude rapportant les causes de décès périnataux appuyés par des examens nécropsiques est celle qui a été menée à Blida (zone pilote du premier programme de périnatalité en Algérie 1988/1994). Selon cette étude,

1- Chez les mort nés, l'asphyxie avec toutes ses origines (cause funiculaires, diabète iso immunisation rhésus, syndrome vasculo rénale etc.) est la cause principale ;

2- La période néonatale précoce : en Algérie, l'infection, les conséquences de la prématurité et l'asphyxie sont parmi les causes les plus fréquemment retrouvées<sup>(59)</sup>. Selon l'OMS, les trois quarts des décès néonataux dans le monde telles qu'ils sont regroupés dans la classification internationale des maladies sont attribuables à trois causes principales: prématurité, asphyxie et infections graves<sup>(115)</sup>. Ceci a été rapporté par notre étude ; ainsi la mortalité néonatale précoce est la plus représentée, les anomalies liées à la durée de la gestation et à la croissance du fœtus en l'occurrence la prématurité, les affections respiratoires et cardio vasculaires spécifiques de la période périnatale et les infections sont responsables du plus grand nombre de décès dans cette période soit 95,6% ;

- La prématurité est retrouvée en première position ( 48% vs OMS : 29%<sup>(115)</sup>). A Blida<sup>11</sup>, elle est de 40%<sup>(112)</sup>. Une proportion supérieure à 70% a été retrouvée à l'hôpital de gynécologie-obstétrique de Hanoi et au CHU de Lomé, au Togo, au début des années 1990 . Une proportion de l'ordre de 50% a été retrouvée à l'institut de nutrition et de santé en Guinée .Un taux de 23% a été signalé dans un district sanitaire au Burkina Faso<sup>(112)</sup>.

---

<sup>11</sup> L'étude a été réalisée en 2008 au CHU de Blida par Bezzaoucha et al et avait pour objectif d'apprécier l'importance et l'évolution de la mortalité néonatale enregistrée au CHU au cours des années 1999-2006, ainsi que celles des causes du décès néonatal;

La mortalité élevée chez les prématurés est due au fait que les nouveau-nés prématurés sont très vulnérables aux risques d'asphyxie et d'infection par immaturité des fonctions immunitaire, respiratoire, etc.

-Les infections, par exemple la septicémie et la pneumonie, représentent 25.42% dans notre série ; par contre, et selon les recommandations de la CIM10, lorsqu'elles sont impliquées dans des proportions différentes, telle que la prématurité, elles sont de 6.3% vs 14.4% à Blida <sup>(112)</sup> . Elles sont responsables de 56% des décès tardifs (36 des 64 décès totaux) vs 36% à Blida. Dans le monde, ce taux est de 25% <sup>(115)</sup>.

Dans les pays en voie de développement, elles sont responsables de 30 à 40% de la mortalité néonatale. Elles sont très élevées dans certaines régions africaines dépassant la contribution de la prématurité, et pouvant représenter jusqu'à 50% des causes de la mortalité néonatale globale <sup>(112, 116)</sup>. Ainsi, dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne, l'infection néonatale demeure la première cause de mortalité <sup>(117)</sup>. Dans une étude au niveau de l'hôpital principal de Dakar au Sénégal un taux de près de 90 décès pour mille naissances vivantes par infection materno-fœtale entre 2006 et 2007 a été rapporté, ce taux semble particulièrement élevé dans un contexte où l'accessibilité à une antibiothérapie efficace est disponible <sup>(110)</sup>.

-l'asphyxie est la 3<sup>ème</sup> cause de décès avec 23% vs 17% dans la même étude à Blida <sup>(112)</sup>.

Cette étude de la mortalité néonatale nous a permis de décrire et de comparer les causes de morbi-mortalité néonatales rencontrées dans notre service à celles rapportées dans les publications scientifiques notamment celles relatives aux pays en développement.

La mortalité néonatale globale dans notre unité reste donc élevée. Notre étude montre, qu'en dépit d'un recrutement hospitalier, la distribution des causes de cette mortalité reste semblable à celle décrite dans la plupart des études menées dans les pays en développement. Celle-ci est principalement liée à une souffrance fœtale aigue ou à la survenue d'une morbidité infectieuse.

Notons que la technicité de la prise en charge des cas de souffrance neurologique et/ou multi viscérale dans notre unité demeure un frein à l'amélioration du taux de mortalité.

Il en est de même dans le cas des nouveau-nés atteints de détresse respiratoire sévère et qui meurent une fois sur deux (26% avec 96% de décès dans les deux jours qui suivent leur admission) par faute de moyens diagnostiques et de surveillance de la gravité du tableau clinique et de prise en charge. En effet nous ne disposons pas d'appareil de radiographie portative fonctionnel ni de contrôle des gaz du sang pour asseoir le diagnostic étiologique précis, ni pour apprécier la gravité de la détresse respiratoire ainsi que pour l'assistance respiratoire. Par conséquent, le recrutement d'un certain nombre de ressources thérapeutiques est indispensable dans ce service.

Quant à la souffrance cérébrale, on sait qu'une fois qu'elle est constituée, le traitement en reste controversé ; le seul traitement indiscutable réside dans la prévention au cours du travail grâce à une surveillance attentive et une intervention précoce (d'autant que les causes connues sont dominées par les dystocies mécaniques), mais également à la naissance grâce à une réanimation bien conduite en particulier sur le plan respiratoire.

Les résultats de l'analyse des causes par âge gestationnel montre l'importance des anomalies congénitales et des affections d'origine périnatale et infectieuses qui mériteraient une analyse plus détaillée afin d'en apprécier le caractère évitable. Les interventions existantes permettent de prévenir au moins les deux tiers de ces décès si ceux qui en ont besoin en bénéficient<sup>12</sup>

(cf. recommandations).

Ainsi parmi les causes de mortalité néonatale précoce identifiées à travers le monde, la prématurité est souvent confirmée en première position <sup>(112)</sup>( près de 80% dans notre série ).

La surmortalité masculine en matière de décès néonataux est constatée dans presque toutes les recherches antérieures. Le sex-ratio est de 1.46 dans notre série. Il est de 1,3 dans un centre hospitalier universitaire malgache, ceci a été aussi retrouvé au Maroc et au CHU de Blida <sup>(112)</sup>.

---

<sup>12</sup>La mortalité néonatale baisse lentement, surtout en Afrique. Communiqué de presse conjoint OMS/Save the Children 30 août 2011 | Genève –

## IV. Caractéristiques de l'infection nosocomiale

Au début de ce chapitre nous devons signaler la pauvreté des études réalisées dans ce domaine dans les pays en développement en général et en Algérie en particulier.

### IV.1 Épidémiologie

L'infection nosocomiale néonatale demeure une pathologie inquiétante par sa fréquence et sa gravité. Durant notre période d'enquête, sur 3955 admis dans l'unité, 2786 NN ont été inclus (ont séjourné dans l'unité plus de 48 heures). Le diagnostic d'IN était suspecté et fortement évoqué sur des arguments anamnestiques, les manifestations cliniques et les données para cliniques telles que l'hémogramme et surtout la CRP, apparus à partir de la 48<sup>ème</sup> heure d'hospitalisation, sans confirmation bactériologique. Ceci est indispensable pour proposer un traitement précoce avant même l'apparition de toute la symptomatologie.

Quatre vingt dix sept (97) épisodes infectieux ont été enregistrés chez 95 nouveau-nés regroupant respectivement 47 NN en 2009 et 48 NN en ; soit une densité d'incidence de 6,27 pour 1000 jours d'hospitalisation [IC à 95% : 5,07-7,51] et une incidence cumulée de 3,48% (97/2786) [2,83%-4,23%].

Ce taux se rapproche des incidences rapportées dans la littérature qui varient entre 7 et 24,5% et les densités d'incidence entre 4,8 et 8,9/1000 jours d'hospitalisation <sup>(5)</sup>. Nous citons, à titre d'exemple, une étude européenne multicentrique qui a rapporté une densité d'incidence de 7-10%. En France, sur un total de 4525 enfants hospitalisés dans des unités de réanimation mixtes néonatales et pédiatriques, l'incidence des infections nosocomiales est de 8,2% et de 5,9 pour 1000 jours d'hospitalisation <sup>(10,87)</sup>

Ce taux se rapproche aussi des résultats de deux études tunisiennes qui ont trouvé une densité d'incidence des infections bactériennes nosocomiales de 7,8 pour 1000 jours d'hospitalisation <sup>(13)</sup> et un taux de 7,9% <sup>(44)</sup>.

Un taux beaucoup plus élevé par rapport à notre étude à été rapporté dans certains pays en développement (52% dans certains pays). En Afrique, à Madagascar, l'incidence des infections bactériennes nosocomiales dépasse 73 % <sup>(87,118)</sup>.

Nous avons colligé quelques données de réseaux ou études multicentriques dans le monde en guise de comparaison; les résultats sont variables comme l'indique le tableau 45 :

**Tableau 45 taux des IN rapportés par certaines études internationales**

Réseau	Région	Incidence cumulée	Densité d'incidence
NNIS <sup>(7)(141)</sup> 1998	USA	5,9 à 30,4%	-
NHSN <sup>(74)</sup> 2006	USA	-	3,1 -6,4 pour 1000 patient-jours
EPSID <sup>(140)</sup> 2000	Europe	23.6 %	-
REAPED <sup>(7)</sup> 1996	France	7,2%	5,4/1000 jours d'hospitalisation
NOSOPED <sup>(72)</sup>	France	7.3% (6-25%)	3.8/1000 jours d'hospitalisation
Etude multicentrique	Royaume-Uni	11.4% (6-25%)	
VO+ NICHD+RNC+ EuroNoNet +ANZNN <sup>(73)</sup>	Amérique Du Nort + Canada Europe + Australie + Nouvell Zélande	-	5,02 /1000 jours d'hospitalisation (4.75-5.30)
INICC <sup>(74)</sup> 2002-2007	Amérique latine, Asie, Afrique , Europe	-	9,2/1000 cathéter -jours
KEMH <sup>(75)</sup> 2003-2007	Australie occidentale	-	7-13/1000 jours patients
NEO KISS <sup>(73-76)</sup> 2000	Allemagne	-	6.4 septicémies pour 1000 jours patients
ARCH+ NIPH <sup>(77)</sup>	Russie	Prévalence 23.7%	
PREVINE <sup>(80)</sup>	Espagne	32,7	1,6 /1000 jours patients
INSN <sup>(83)</sup>	Perou	46%	26,3 /1000 jours hospitalisation
JANIS <sup>(85)</sup>	Japon	6,65%	-
Etude multicentrique <sup>(12)</sup>	Korea	30,3%	-
Etude multicentrique <sup>(12)</sup>	Inde	-	0,26 /1000jours hospitalisation
EnquêteNOSOBIPED05 <sup>(44)</sup>	Tunis	7,9%	-

**NHSN** : National Healthcare Safety Network ; **VO** Vermont Oxford ; **NICHD** : le National Institute of Child Health et le développement humain ; **RNC** : Réseau néonatal canadien ; **EuroNeoNet** : European Neonatal Network; **ANZNN** Australian and New Zealand Neonatal Network **INICC** : Le consortium international de contrôle des infections nosocomiales ; **KEMH** : King Edward Memorial Hospital ; **NEO KISS** : *Krankenhaus Infektions Surveillance System* » **ARCH** : Arkhangelsk Regional Children's Hospital; **NIPH** Norwegian Institute of Public Health **PREVINE**: Programa específico para vigilancia de las infecciones nosocomiales España ; **INSN** The Instituto Nacional de Salud del Niño ; **JANIS** (*Japanese Nosocomial Infection Surveillance*) ; enquête **NOSOBIPED** : nosocomial Bizerte pediatrie

Ces fortes variations d'incidence peuvent être dues à la qualité du plateau technique (selon les unités de soins) ainsi qu'à des différences de méthodologie (critère de définition des infections utilisées, à la prise en compte ou non des infections virales et des infections jugées banales et aux modalités de la surveillance) et de la gravité de l'état des enfants pris en charge (âge gestationnel etc.).

## IV.2 Le diagnostic

Le diagnostic de l'infection nosocomiale néonatale posait problème. Les signes cliniques d'infection sont variables et non spécifiques. La mise en place de critères diagnostiques permettant l'identification précise des infections nosocomiales a été notre souci majeur.

Ainsi, nous avons inclus dans l'étude tout nouveau-né hospitalisé pour une durée supérieure à deux jours et qui a présenté une dégradation brutale de l'état clinique. Les signes cliniques évoquant une suspicion d'une infection nosocomiale néonatale dans notre série sont :

- l'aggravation inexplicée n=81 (Altération de l'état général, hypotonie axiale, examen neurologique anormal, changement de comportement surtout le refus de tété...);

- changement de teint (n= 52) surtout le teint grisâtre des membres supérieurs et/ou inférieurs, - tachycardie (n=36), hypothermie (n=29), hyperthermie (n=26), hypoglycémie (n=21) et bradycardie (n=13); ces signes cliniques sont observés soit seuls soit, dans la plupart du temps, en association ;

-les marqueurs biologiques évoquant la suspicion d'une infection nosocomiale néonatale sont :

1- la numération des globules blancs qui était normale dans 23% des cas (n=22). Par contre, on a trouvé une hyperleucocytose dans 31% des cas (n=30), et une leucopénie dans seulement 5,2% des cas (n=5). L'information était absente dans les autres dossiers ;

2- pour la CRP, sa sensibilité dans notre étude est de 94.2% (65/65+4) ; elle est de 72% dans l'étude de Vazzalwar et al. <sup>(119)</sup>, de 65% dans l'étude de Verboon et al. <sup>(120, 121)</sup>, de 50% dans l'étude de Savagner et al. <sup>(122)</sup>; elle est de 50-90% dans un travail de recherche effectué dans un service à Nancy en France <sup>(123)</sup>. Ces auteurs concluent que la CRP est un moins bon marqueur que la PCT la (procalcitonine) dans le diagnostic initial des INN. Les cytokines peuvent également se doser dans des délais convenables pour l'utilisation clinique, mais ne sont pas encore utilisés en routine. Kuhn et al. ont

comparé l'intérêt du dosage de la PCT, de l'interleukine 6 (IL6) et de l'interleukine 8 (IL8) dans le diagnostic précoce de l'infection nosocomiale. L'IL6 apparaît comme le plus intéressant des trois.

De plus, les performances diagnostiques de ces trois marqueurs (non encore utilisés à Tlemcen) sont largement accrues en cas de dosage combiné à la CRP. Mais, pour l'instant, nous nous servons surtout de la CRP. On sait que le passage transplacentaire de ce marqueur de l'inflammation est nul et qu'il est le reflet d'une inflammation du nouveau-né.

### **IV.3 La répartition selon le site infectieux**

La septicémie dans notre unité, comme le rapporte la totalité des études réalisées, occupe la première place (77%) avec une incidence de 2.6 %. Une revue de la littérature a montré que l'incidence des bactériémies nosocomiales du nouveau-né était très élevée dans les pays en développement, atteignant 68,5 pour 1000 naissances vivantes dans certains pays<sup>(118)</sup>. Les données concernant les bactériémies nosocomiales, provenant d'autres pays en développement, sont très variables, suivant les études et les populations étudiées. En réanimation pédiatrique, elles représentent 4,4 % et une densité d'incidence de 15,3 pour 1000 jours de cathétérisme central dans l'étude de Ben Jaballah et col. en Tunisie, alors qu'elles ont une incidence de 14,6 % et une densité de 58 pour 1000 jours de cathétérisme central au Maroc et de 3,1 % avec une densité d'incidence de 10,2 pour 1000 jours de cathétérisme central au Brésil<sup>(13)</sup>. Les bactériémies ne représentent que 20 % des infections nosocomiales en réanimation pédiatrique en Europe selon Raymond et 28 % aux États-Unis, mais ont une incidence comparable à celle retrouvée dans notre étude (respectivement, 4,8 et 1,6 % )<sup>(13)</sup>.

Les pneumopathies, représentent 6.3% des épisodes infectieux avec une incidence de 0.21%. Elles étaient associées à la ventilation mécanique chez 3 cas opérés. Notre résultat s'explique par la rareté d'utilisation de la ventilation mécanique. Dr Atif et col. a rapporté un taux d'incidence de 2,4% avec 2,3 /1000 jours-patient<sup>(90)</sup>. En Tunisie, une étude a trouvé une incidence de 2 % avec une densité d'incidence de 4,4 pour 1000 jours de ventilation mécanique.

Les données émanant des pays en développement sont très rares et montrent des taux beaucoup plus élevés, allant de 10,7 à 88,3 pour 1000 jours de ventilation mécanique<sup>(13)</sup>.

Dans les pays développés, une incidence de 3,4 % et une densité d'incidence de 4,9 pour 1000 jours de ventilation mécanique ont été rapportées en France<sup>(10)</sup>. Les données du NNIS indiquent une densité d'incidence moyenne de 5,2 pour 1000 jours de ventilation mécanique en réanimation pédiatrique aux États-Unis<sup>(13)</sup>. Notons que L'INICC (Le consortium international de contrôle des infections nosocomiales) a retrouvé un taux nettement plus élevé (19.5 pneumonies pour 1000 jours ventilation)<sup>(74)</sup>.

Le sondage vésical n'étant pas pratiqué dans notre unité, aucun cas d'infection urinaire n'a été relevé. Ce résultat est attendu dans la majorité des unités ne pratiquant pas -ou rarement- cette procédure invasive qui constitue le principal facteur de risque. Par contre, les données du NNIS indiquent une densité d'incidence moyenne des infections urinaires, en réanimation pédiatrique, de 5,1 pour 1000 jours de cathétérisme vésical<sup>(13)</sup>. Un taux de 6.5 /1000 cathéters jours a été retrouvé dans l'étude INICC<sup>(74)</sup>.

Nous avons aussi noté trois cas de gastroentérite (0,1%). Ce résultat paraît très faible nonobstant la fréquence d'utilisation du gavage (>24%) et de l'allaitement artificiel. Des études spécifiques beaucoup plus poussées pourraient être proposées pour répondre à cette question. Nous avons relevé dans notre recherche bibliographique peu de résultats concernant ce site. Des incidences de 4,5% au Canada et 1,3 % en Espagne<sup>(62)</sup> et une densité d'incidence de 0,6 à 1 pour 1000 patient jours en Allemagne ont été rapportées<sup>(69)</sup>.

#### **IV.4 Facteurs de risque**

De prime abord, on notera l'absence de pratique du cathétérisme veineux central et ombilical, du sondage vésical ainsi que l'absence ou la rareté de pratique de ventilation artificielle alors qu'ils sont couramment utilisés et étudiés comme facteurs de risque dans la majorité des études publiées même dans les pays en voie de développement. Les facteurs de risque sont ainsi réduits au cathétérisme veineux périphérique et à l'alimentation entérale.

Les résultats de notre étude sont en accord avec ceux de la littérature concernant les autres facteurs de risque ayant pu influencer l'incidence des infections nosocomiales, à savoir : l'âge gestationnel (prématurité 56% dont la prématurité sévère, plus fréquente, a atteint 47,4%. )<sup>(5, 60, 64)</sup> ; le petit poids de naissance (67.5%), la durée d'hospitalisation avant l'infection, la présence d'un cathéter (99%)<sup>(5, 58, 60, 64, 66)</sup> .

Le délai moyen de survenue des épisodes infectieux est de  $9 \pm 1.23$  jours d'hospitalisation ; il se rapproche de celui retrouvé dans l'étude de N.Ben Jabellah et col. en Tunisie ( $7,2 \pm 2,6$  jours) ; et de B. Hmamouchi (5 jours)<sup>(13)</sup> et R.Hamza et col. (6,3 jours)<sup>(44)</sup> au Maroc.

La multiparité , facteur favorisant une naissance prématurée selon Lejeune<sup>(91, 66)</sup>, est retrouvée dans 58% des cas, alors que c'est la primiparité qui est décrite comme facteur de risque infectieux dans certains travaux<sup>(123)</sup>.

Il est à signaler que, parmi les facteurs favorisant de la prématurité, plusieurs auteurs rapportent que l'âge maternel influence la durée de gestation et que les âges extrêmes (< 20 et > 35 ans) constituent un facteur prédisposant. L'analyse de nos résultats a conclu que 10.25% des NN avaient une mère très jeune < 20 ans (1% a été trouvé dans l'étude de F.Amri<sup>(66)</sup>) et que 20,51% avaient des mères âgées de plus de 35 ans ( six nouveau-nés (4,9 %) dans la même étude ). C'est ainsi que l'âge maternel, à lui seul, peut inciter à une surveillance médicale particulière de la grossesse.

#### **IV.5 Le traitement antibiotique utilisé dans l'unité**

Il faut noter que la majorité des NN infectés (91.5%) ont reçu une antibiothérapie à l'entrée, 22% d'entre eux pour suspicion d'infection materno-fœtale. Ces chiffres peuvent sembler importants mais la population étudiée (prématurés 58%) et les conditions d'hospitalisation précaires représentent une situation particulièrement à risque d'infection.

L'âge gestationnel bas est reconnu comme un facteur de risque majeur pour ces deux types d'infections. A titre d'exemple, dans un service de réanimation néonatale à New Haven (aux Etats-Unis dans le Connecticut), 75% des nouveau-nés recevaient en 1991

une antibiothérapie pendant les 48 premières heures, et 92% chez les moins de 1500 g. Ce taux est de 75% en France dans une étude récente réalisée dans un service de néonatalogie de la maternité de Nancy <sup>(123)</sup>.

Nous rappellerons aussi que malgré ces données, tout le monde est à peu près d'accord pour dire que cette antibioprofylaxie n'est pas recommandable en raison du risque de pression de sélection. Celui-ci n'est toutefois pas démontré à notre connaissance. Cette antibioprofylaxie est parfois proposée dans certains groupes à risque accru (très petit poids de naissance et alimentation parentérale par voie veineuse centrale) <sup>(123)</sup>.

Le choix de la trithérapie initiale, inspiré de recommandations de sociétés savantes <sup>(124)</sup>, est le schéma le plus souvent utilisé dans notre unité.

**Pour le traitement de l'IN** et devant le contexte anamnestique infectieux et/ou la présence des signes cliniques en faveur, une antibiothérapie était instaurée précocement sans attendre les résultats des examens para cliniques. L'antibiothérapie était probabiliste, justifiée selon les germes connus les plus fréquents, à partir d'études antérieures réalisées dans le service. Il s'agit d'un protocole d'antibiothérapie non formulé mais habituellement appliqué dans le service.

Les antibiotiques les plus utilisés étaient les  $\beta$ -lactamines type imipenème dans plus 78,6% des cas, seul dans 35.7% des cas, en association dans 41.5% des épisodes. Les associations les plus fréquemment utilisées sont imipenème + céfotaxime 9,6% et imipenème+ vancomycine 9,7%.

La monothérapie a concerné 37,5% des cas, la bithérapie 31,4%., la trithérapie 27,1% des cas. La tétra thérapie était exceptionnelle 4,2% des cas. Il s'agit de trois NN multi tarés dont deux sont décédés.

Ce schéma n'est pas souvent utilisé dans les pays occidentaux. A titre d'exemple, la majorité des hôpitaux en France préconisent une triple antibiothérapie de type vancomycine+ceftazidime+ aminoside en première intention.

En fonction des résultats bactériologiques, le traitement doit ensuite être réduit à une double antibiothérapie, le plus souvent de type vancomycine+ aminosides. Le traitement est poursuivi pendant

10 jours à partir d'une réponse favorable clinique et biologique. En cas d'entérobactéries sécrétrices de céphalosporinase comme certains Klebsielles ou *Enterobacter cloacae*, on peut utiliser l'imipenème <sup>(125)</sup>.

La présence d'un cathéter vasculaire impose l'utilisation d'un traitement anti-staphylococcique. La présence de signes abdominaux nécessite un traitement actif sur les germes à Gram négatif avec l'utilisation d'une céphalosporine de troisième génération de type ceftazidime ou l'imipenème <sup>(123)</sup>.

Ainsi le traitement antibiotique le plus fréquemment appliqué en première intention dans la majorité des services de néonatalogie dans le monde est la vancomycine, seule ou en association. Par contre il est important de signaler l'attitude réservée de certains services, tel l'hôpital d'enfants de Wilhelmina aux Pays-Bas où c'est l'association céfalotine, gentamycine qui est préférée dans les septicémies nosocomiales et la vancomycine n'est utilisée qu'en cas de colonisation trachéale, d'un cathéter, ou d'une hémoculture positive à staphylocoque coagulase négatif résistant à l'oxacilline et au céfalotine. Cette politique semble efficace et a permis une baisse de la consommation de vancomycine de 62% en 1994 à 21% en 1997 <sup>(126)</sup>. Ce concept a été aussi utilisé par Maitrai-Kovalskis en Israël <sup>(127)</sup>. Le but de cette politique est d'éviter l'utilisation excessive de vancomycine pour éviter l'apparition de résistances et éviter les effets secondaires liés au traitement.

Le CDC recommande aussi d'éviter l'utilisation empirique de vancomycine. Ceci peut ne pas être pratiqué (selon le taux local d'infections à SARM). Si la vancomycine est entamée empiriquement, elle doit être arrêtée si les cultures sont négatives à 48 heures.

Une méta-analyse réalisée en 2000 semble confirmer l'effet protecteur de l'administration préventive de vancomycine en terme de sepsis néonatal en général, et de sepsis lié au staphylocoque coagulase négatif en particulier. Par contre, il n'y a pas de différence en terme de mortalité ni de durée d'hospitalisation <sup>(123, 128)</sup>.

Pour permettre une meilleure appréciation des résultats, il est nécessaire de décrire les habitudes du service. L'objectif sera d'écrire clairement un protocole d'antibiothérapie pour l'évaluer ultérieurement. Le choix de l'antibiothérapie probabiliste doit toutefois toujours reposer sur l'écologie locale.

## V. Comparaison des patients infectés avec les patients non infectés (étude cas témoins)

La comparaison des patients infectés et non infectés en analyse bi variée a mis en évidence une différence significative entre les deux groupes par rapport aux facteurs suivants :

-La durée d'hospitalisation : l'OR est de 40 (IC 17.46-91.73  $p < 0.000$ ) pour Campeotto et al. l'OR est de 43.83 (IC 16.98-113.18,  $p < 0.0001$ ). La durée de séjour moyenne des patients infectés était supérieure à celle des patients non infectés 17.6 jours (15.3-19.4) vs 4.58 jours (3.7-5.5) avec  $p < 0.000$ . Au CHU de Blida, Atif et al. ont trouvé  $24.3 \pm 18.7$  jours vs  $15.1 \pm 11.3$  jours (moyenne  $\pm$  standart déviation)<sup>(4)</sup>. Dans une étude tunisienne, elle est de ( $14,6 \pm 9,8$  jours vs  $7,8 \pm 6,6$  jours ;  $p < 0,001$ )<sup>(13)</sup>. Lemarié a trouvé 52 jours vs 33 jours avec  $p < 10^{-3(129)}$ . Ainsi nos résultats corroborent avec toute les études réalisées dans ce contexte<sup>(130-133)</sup>.

- Le bas poids de naissance ( $\leq 1500$ g)  $p < 10^{-3}$ . Il est trouvé dans l'étude de Stoll et al.<sup>(104)</sup>, dans l'étude de Campeotto<sup>(134)</sup>, Ahoyo  $p < 10^{-4}$ <sup>(135)</sup>, ainsi que dans l'étude de Lemarié et al. avec  $p = 0.01$ <sup>(129)</sup>.

- La taille ( $\leq 35$ Cm), le périmètre crânien ( $\leq 33$ cm)  $p < 10^{-3}$  rejoignent l'étude de Lemarié<sup>(129)</sup>.

- la prématurité ( $< 37$ SA souvent synonyme d'immaturation immunologique), est retrouvée comme facteur de risque dans notre étude avec un OR = 6.7 (IC 3,4 - 13.2,  $p = 0.000$ ). Campeotto a trouvé un OR=4.06 (IC à 95% 1.88 - 8.76,  $p = 0.0004$ )<sup>(134)</sup>. Ahoyo et al. au Bénin ainsi que Lemarié en France ont aussi trouvé une différence significative ( $p < 10^{-4}$  et  $p < 10^{-3}$ )<sup>(129, 135)</sup>. L'étude de Atif et al. en Algérie n'a pas trouvé de différence par rapport à l'âge gestationnel<sup>(4)</sup>.

- les autres facteurs ( grossesse gémellaire, gavage, cathéter vasculaire) rejoignent ceux retrouvés dans la majorité des études<sup>(5)</sup>.

Le risque de la prématurité est 10 fois plus élevé en cas de grossesses multiples, ainsi 45.7% des prématurés de notre échantillon sont issus de grossesses multiples.

Nos résultats sont concordants avec ceux de la littérature (OR =15 avec une fréquence de 30,9% dans l'étude de F. Amri) <sup>(66)</sup>.

- Les causes infectieuses d'hospitalisation ainsi que les antécédents d'infection materno-fœtale et l'ictère néonatale sont des facteurs protecteurs pour les témoins dans notre étude.

Ceci pourrait être expliqué par la prescription de l'antibiothérapie systématique qui protégerait les témoins contre l'IN. Pour l'ictère néonatal, l'absence de moyens invasifs dans la prise en charge des témoins et la courte durée d'hospitalisation pourrait aussi expliquer nos résultats.

Nous avons pu montrer que l'antibiothérapie pour suspicion d'infection est un facteur de risque selon le protocole utilisé dans le service. L'effet de l'antibiothérapie sur la flore bactérienne est clairement démontré par de nombreuses études, mais la relation est moins évidente sur le risque d'infection nosocomiale.

Par contre une étude en France a constaté que les antibiotiques introduits étaient un facteur protecteur ( $p < 10^{-4}$ ) <sup>(123)</sup>. Il faut toutefois interpréter ces résultats avec une certaine prudence.

Le taux de mortalité était beaucoup plus élevé chez les patients infectés 35.8% vs 7.36 % dans l'étude tunisienne de N.Benjabellah il était de (63,6 vs 4,4% ;  $p < 0,001$ ) <sup>(13)</sup>. La majorité des décès liés aux infections nosocomiales sont dus surtout à la septicémie (75%).

La régression logistique a permis de mettre en évidence l'implication de deux facteurs de risque : la durée d'hospitalisation  $\geq 7$  jours et la prématurité profonde ; ce qui rejoint la majorité des études réalisées <sup>(58, 60, 64, 66)</sup>.

De ce fait les facteurs de risque mis en évidence dans notre étude ainsi que la totalité des études publiées sont tous liés à l'état initial plus ou moins sévère de l'enfant. En effet, les enfants qui sont infectés sont des enfants de petit poids de naissance, d'âge gestationnel plus bas que la population non infectée.

Nos résultats sont expliqués par la rareté des procédures invasives durant notre période d'étude et mettent en cause probablement l'influence directe de l'environnement et l'architecture du service sur la survenue des infections nosocomiales néonatales.

## **VI. Diagnostic qualité**

La démarche qualité, gestion des risques et évaluation des pratiques professionnelles (EPP) constitue des approches complémentaires et souvent très imbriquées en santé <sup>(29)</sup>.

Les expériences étrangères, notamment françaises, développées par la HAS, nous ont permis de dégager un modèle d'organisation théorique de la démarche qualité en milieu hospitalier.

Le but de notre étude **au départ** était de proposer, sur la base des réalités locales et en s'inspirant de l'expérience de la démarche qualité, la mise en place d'une démarche qualité en hygiène hospitalière à EHS Tlemcen. Le problème qui restait à résoudre était de savoir comment adapter cette démarche qualité à notre contexte.

La faisabilité technique de notre projet de mise en place d'une démarche qualité en hygiène hospitalière au niveau de l'unité n'était pas, au début, difficile, puisque nous avons acquis le savoir-faire, nous nous sommes familiarisés avec les méthodes et les outils qualité grâce à l'équipe du professeur Moussa Boudjemaâ de la faculté des sciences humaines et nous avons discuté avec des personnes ressources dans le domaine de la qualité hospitalière.

Nous avons mis en œuvre la stratégie de la démarche qualité qui comprend :

**Première étape :** la sensibilisation des responsables qui visait à expliquer l'importance des enjeux d'une démarche qualité avec surtout la mise en place du CLIN qui devait nécessairement comporter une représentation multidisciplinaire. Les autres étapes se sont succédé progressivement à savoir:

**Deuxième étape** qui consistait à renforcer les capacités par l'information, la sensibilisation et la formation du personnel à l'hygiène hospitalière et l'organisation d'une journée d'hygiène ouverte à tout le personnel ;

**Troisième étape :** l'installation d'une équipe de pilotage;

**Quatrième étape :** la réalisation d'un audit diagnostic par des auditeurs qualité ; cet audit initial nous a permis d'évaluer l'état des lieux de l'hygiène hospitalière par la réalisation d'un diagnostic réaliste et fidèle de la situation (la pratique du lavage des mains et du nettoyage/désinfection des surfaces, microbiologie de l'environnement) pour identifier et décrire l'existant, analyser les points forts du système existant et les points faibles (axes d'amélioration). Cette étape était importante pour nous, afin de définir des objectifs d'amélioration à partir desquels on orientera le choix d'une méthode en optant pour les méthodes les plus faciles.

**Cinquième étape :** proposition des actions correctives qui s'articulaient autour de deux points primordiaux : la séparation de l'unité en fonction des niveaux de risque et la disponibilité des postes de lavage des mains.

**Sixième étape :** l'évaluation de la démarche qui était prévue après la mise en place des actions correctives. Elle fait partie intégrale de la mise en place de la démarche qualité. Elle devait permettre de mesurer le niveau de réalisation des objectifs fixés au départ du projet afin de mettre en place, le cas échéant, des actions d'amélioration.

**Nous nous attendions à certaines contraintes comme par exemple :**

- Difficultés d'acquisition de la nouvelle culture qualité de l'hygiène hospitalière ;
- Réticence du personnel au début de la mise en place du projet ;
- et surtout un budget important d'investissements pour répondre aux objectifs de cette démarche et au respect des normes dans le domaine de l'hygiène hospitalière.

L'aspect difficile qui restait à surmonter était l'aspect humain : comment parvenir à faire valider auprès des instances de l'EHS notre projet. Nous avons essayé de convaincre quelques responsables (partenaires) tels que la directrice générale, présidente du CLIN, le directeur des services de santé, les médecins chefs de service et unité, étant donné que leur rôle primordial devait graviter également autour du soutien technique et scientifique du projet. Nous leur avons proposé une démarche qui consistait à informer, sensibiliser le personnel et **surtout à intégrer** notre projet dans le projet médical de l'EHS.

Par contre, nous nous permettons de dresser la liste des faiblesses dans la réalisation d'une telle démarche dans notre contexte :

Malgré le dévouement du personnel de santé au travail, la structure centrale chargée de la gestion du personnel était peu outillée et ne disposait pas de cadres compétents pour assurer sa mission de gestion ; l'insuffisance de personnel qualifié, l'insuffisance d'application des textes réglementaires.

Cette démarche qualité en hygiène hospitalière devait permettre de décrire les processus et de proposer des solutions locales dans un but d'amélioration de la qualité et la sécurité des soins, et de la satisfaction des usagers et des professionnels de santé.

Notre démarche devait générer des changements dans la méthode de travail et dans l'organisation. Son acceptation et sa pérennisation ne pourrait s'envisager que si un climat de confiance et de respect mutuel est instauré entre les décideurs et les acteurs dès le démarrage.

Il faut ajouter que le champ d'application de l'hygiène hospitalière est vaste et complémentaire (mains, tenue vestimentaire, surface, air, matériels, linge, déchets, architecture).

## **VI.1 Ecologie microbienne**

Il est indispensable de rappeler que l'hémoculture, les études bactériologiques du LCR et des urines pour documenter les IN n'ont pas été réalisées durant notre période d'étude.

La pauvreté des données microbiologiques (près de 100% des infectés nosocomiaux recensés l'étaient sur des critères cliniques seuls) a occulté les infections urinaires asymptomatiques, les infections liées au cathéter et la bactériémie nosocomiale. La bactériologie devrait documenter l'IN chez nos patients et apporter plus de précisions sur nos données statistiques. Dans les pays développés tels que les USA, l'Australie, la Suède, la France et l'Allemagne etc., l'incidence de l'IN documentée est importante et est devenue de pratique courante <sup>(136)</sup>. Ceci est aussi constaté dans les pays en voie de développement par exemple l'Afrique <sup>(87)</sup>.

La surveillance de l'écologie bactérienne devrait être l'un des rôles du laboratoire de bactériologie de l'hôpital.

Bien que le mode de recueil actuel des données ne nous permette pas d'affirmer le caractère nosocomial des infections, cette approche nous permet néanmoins de suivre les germes sentinelles d'infections nosocomiales <sup>(4, 47, 50, 81, 90, 137)</sup> .

Dans notre étude, 32% des cathéters prélevés étaient colonisés par les staphylocoques dont 70% représentaient les SCN, ce qui se rapporte aux études déjà réalisées par les centres de références<sup>(138)</sup> . 5,35% étaient colonisés par la flore fongique dans une autre campagne.

Dans ces études, la prématurité est retrouvée dans la majorité des cas avec une durée d'exposition aux cathéters qui dépasse les 5 jours ce qui confirme nos résultats.

Les résultats de l'antibiogramme de toutes les souches de staphylocoques isolées des cathéters des NN montrent clairement une multirésistance, nous avons relevé une diversité d'antibiotype de résistance des staphylocoques dorés et staphylocoques à coagulase négative. Sur les 14 souches de staphylocoque à coagulase négative isolées, 12 résistent à tous les antibiotiques testés.

Toutes les souches de staphylocoque (blancs ou dorés) isolées résistent à l'acide nalidixique. Parmi les 6 souches isolées de staphylocoques dorés, 4 présentaient une résistance à toutes les molécules d'antibiotiques étudiées (l'oxacilline, la gentamycine, la céfalotine et l'acide nalidixique) à l'exception de 2 souches qui présentaient une sensibilité à quelques antibiotiques (l'oxacilline, la gentamycine et la céfalotine). Le taux de résistances de souches des staphylocoques isolées reste très inquiétant vis-à-vis de tous les antibiotiques testés et aucun d'entre eux n'est l'antibiotique de choix.

Pour les bactéries à Gram négatif qui ont été étudiées, les plus fréquentes étaient les entérobactéries (6 souches *Klebsiella pneumoniae*, c'est l'espèce le plus souvent à l'origine de nombreuses infections chez le nouveau né, suivi de 3 souches *Enterobacter cloacae*, 2 souches *Escherichia coli* et 1 souche *Enterobacter aerogenes*), une *Pseudomonas aeruginosa* et une *Acinetobacter baumannii*. L'étude de la sensibilité des souches de bactéries à Gram négatif aux antibiotiques révèle leur multi résistance. La majorité des  $\beta$ -lactamines sont moins actifs sur les entérobactéries, ce qui se traduit par une résistance totale de ces derniers, dont la ticarcilline et céfalotine et un taux de résistance élevé pour

les autres  $\beta$ -lactamines à l'exception de la pipéracilline+tazobactam (17%) et une sensibilité totale à l'imipenème et au latamoxef.

La majorité des souches sont productrices de BLSE (9 souches), une souche est productrice de la céphalosporinase, Une souche est productrice de pénicillinases (Kp).

Les résultats de CMI montrent un niveau de résistance très élevé à la piperacilline, la cefotaxime, la ticarcilline, la gentamicine et la tobramycine pour l'ensemble des souches testées et une sensibilité totale à l'imipenème et au tazobactam pour toutes les souches.

Les valeurs de CMI les plus faibles sont notées pour l'imipenème ce qui correspond aux résultats des antibiogrammes montrant une très bonne activité de cet antibiotique avec 100% de souches sensibles.

La répartition des germes retrouvés dans notre étude est assez comparable à celle retrouvée lors de l'enquête mettant en évidence une prédominance des *Staphylocoques*. Selon Reaped, le Staphylocoque à coagulase négative est en cause dans 33% des infections et dans 53% des septicémies <sup>(10)</sup>. Dans le service de médecine néonatale du CHRU de Lille, le Staphylocoque à coagulase négative est en cause dans 39% des infections et dans 78% des septicémies <sup>(87)</sup>.

En 2000, Raymond et *al.* ont trouvé une proportion de *Staphylococcus aureus* résistant à la Méricilline (SARM) de 18% dans les infections néonatales pédiatriques <sup>(140)</sup>. En 2007, l'Institut Pasteur de Madagascar (IPM) a trouvé 9% de SARM sur les 54 souches isolées <sup>(87)</sup>, comme dans notre étude, certaines klebsielles sécrétrices de BLSE sont résistantes à toutes les bêtalactamines, sauf aux carbapénèmes, mais d'autres souches en particulier en Israël commencent à être résistantes aux pénèmes. La colistine et l'amikacine se seraient avérées alors des alternatives thérapeutiques <sup>(87)</sup>.

**Contrairement à la majorité des résultats** rapportés par les autres publications où le staphylocoque est retrouvé dans 72% des hémocultures positives, une étude réalisée au Maroc par Hesissen et *al.* a trouvé un profil bactériologique très différent où l'incidence des bacilles à Gram négatif reste élevée. Le germe le plus fréquemment retrouvé est le *Pseudomonas* 43% suivi par la klebsielle 33%. Au niveau des prélèvements périphériques 56% de *pseudomonas* contre un faible pourcentage de Klebsielles <sup>(88)</sup>.

En accord avec notre étude, le traitement de ces infections nosocomiales pose un problème grave puisque les germes responsables sont de plus en plus résistants à l'antibiothérapie classique( 12/14 (86%)vs 6/10 (60%) dans l'étude de Hessissen<sup>(88)</sup> ).

Les staphylocoques isolés sont méticilline résistants) dont un résistant même à la vancomycine selon l'affirmation du Professeur Rebiahi de la faculté des sciences humaines de Tlemcen.

Les klebsielles développent des résistances aux céphalosporines de 3<sup>ème</sup> génération type ceftazidime, mais restent sensibles à l'amikacine à la colimycine aux quinolones et aux imipénèmes, alors que le Pseudomonas devient résistant à la ceftazidime et aux quinolones.

Plusieurs hypothèses ont été soulevées pour expliquer la tendance de la contamination de l'environnement par des BMR : la promiscuité accentuée par l'effectif trop élevé des nouveau-nés malades, la longueur du séjour des nouveau-nés dans le service, l'absence d'isolement adéquat faute de moyens et le non respect des règles d'hygiène pendant l'acte médical ou le soin du NN.

Il apparaît que la colonisation fongique est sous-estimée chez cette population réceptive.

**En conclusion à cette étude qualitative, il semblerait que, dans ce service, l'hygiène défectueuse jouerait probablement un rôle dans la survenue de l'infection nosocomiale. Elle représente une menace importante pour la santé du NN.**

## **VII. Actions entreprises**

a. Nous avons contribué en tant qu'experts à l'installation pour la première fois de deux comités clés : comité de lutte contre les infections nosocomiales (CLIN) et comité périnatalogie de l'EHS (créés par arrêté ministériel). Notre objectif était surtout de coupler la surveillance à la formation ; dans le but de soutenir notre mission, puisque plusieurs activités ont été mises en route ; nous citerons à titre d'exemple : la création de terrain de stage et de recherche pour les différentes disciplines s'intéressant à cette problématique (mémoire d'internat en médecine, mémoire résidanat en épidémiologie, diplôme d'ingénieur d'état, master et doctorat en microbiologie et contrôle de qualité et analyse).

b. Ayant pris connaissance qu'il existe de nombreux chercheurs qui travaillent isolément dans leur disciplines (biologistes, économistes, réanimateurs, architectes), nous avons eu comme objectif de créer un réseau visant à potentialiser les efforts afin d'améliorer l'efficacité de la lutte contre les IN. Ceci a fait éclore une ambiance synergique avec retentissement sur le diagnostic et la prise en charge, ce qui a ouvert plus tard des ambitions de recherche à affiner telles que les méthodes d'approche diagnostiques (ex. hémocultures).

c. Nous avons aussi participé à l'organisation d'une journée de formation (Première Rencontre D'hygiène Hospitalière) qui s'est déroulée le 22 juin 2010 ayant pour thème "le risque infectieux en périnatalité" et ciblant le personnel médical, para médical et gestionnaires des établissements de santé de la wilaya pour laquelle étaient invités des experts (épidémiologistes, pédiatres, réanimateurs, microbiologistes et qualitiens) qui ont fait le tour de la question et ont insisté surtout sur le volet prévention. Un audit type "évaluation des pratiques professionnelles (EPP)" avant et après la formation a été appliqué pour évaluer son impact sur la mise à niveau des connaissances. Cette initiative a permis de changer l'approche du personnel par rapport à ce problème de santé (fragilité du terrain, intérêt de l'hygiène des mains, tenue adaptée...).

d. Nous avons attiré l'attention (par les PV de carences) et participé à la prise de décision pour la réhabilitation de cette unité ; projet qui a été proposé et accepté par le ministère de la santé mais non encore réalisé (Cf. Annexe8).

e. D'autres mesures ont été prises (mise en place de distributeurs de solution hydro alcoolique à l'intérieur de l'unité et de stérilisateur de biberons ; renforcement du sas d'entrée avec affectation d'un agent de sécurité régulant l'accès à l'unité ainsi que la dotation des visiteurs de casaques et de sur chaussures jetables etc.).

# **CONCLUSION**

Longtemps considérées comme le tribut à payer de l'hospitalisation, les infections nosocomiales continuent à constituer un problème majeur de santé publique de par leur forte morbidité, leur mortalité, et les surcoûts qu'elles engendrent, particulièrement en néonatalogie. Les nouveau-nés représentent un des groupes les plus vulnérables.

La définition des cas d'infection néonatale, et surtout son adaptation aux critères du CDC pour les enfants de moins de 12 mois, a été problématique ; En effet, nous n'avons été orientés que par les éléments anamnestiques, cliniques et de la biologie inflammatoire pour poser le diagnostic, dans un contexte où l'on ne pouvait identifier les germes en cause.

Il ressort de cette étude que le taux d'infection nosocomiale de 3,4 % [2,83 – 4,23] rejoint la majorité des études réalisées dans des services où la prise en charge et les facteurs de risque sont différents. En effet, ces derniers, sont réduits essentiellement dans notre unité de néonatalogie, à l'état initial plus ou moins sévère du nouveau né (petit poids de naissance, prématurité), à son environnement (architecture inadaptée, présence de germes pathogènes multi résistants, comportement du personnel, etc.), au cathétérisme veineux périphérique et à l'alimentation entérale, en l'absence souvent de pratique du cathéter veineux central ou ombilical et de la ventilation artificielle.

Un des avantages de cette étude, est la prise de conscience de l'ampleur du problème par le personnel médical et paramédical ; et de certains gestes, surtout l'observance du lavage des mains, facilitée par la disponibilité de la solution hydro alcoolique, et l'adoption de règles strictes sur les accès au service.

En effet, surveiller la mortalité attribuable et la morbidité liées aux IN était pour nous un élément indispensable pour influencer et sensibiliser le personnel de santé à la maîtrise de ce phénomène. Pour cela, et afin de prévenir l'incidence de l'infection nosocomiale néonatale, il est indispensable de lutter contre la prématurité en essayant d'agir sur ses facteurs de risques ; de réorganiser le service de néonatalogie sur le plan de l'architecture en l'adaptant aux normes nationales (programme national de périnatalité), associée à une prescription d'antibiotiques rationnelle ainsi que l'application des règles d'hygiène élémentaires. Les deux aspects les plus efficaces de la prévention des IN sont représentés par l'hygiène des mains (friction avec les SHA) et les soins rigoureux des cathéters.

Nous devons encore multiplier nos efforts pour réduire la morbidité et la mortalité néonatale notamment d'origine infectieuse. Ainsi, nous suggérons le renforcement de la collaboration entre les professionnels de santé (épidémiologistes, médecins généralistes, obstétriciens, sages-femmes et pédiatres) publique et privés pour la prévention. Nous nous permettons de dire que la démarche qualité aura une importance pour notre unité.

La conclusion des colloques sur les infections nosocomiales chez les nouveau-nés est toujours identique : « lavez-vous les mains » ; en effet la contamination inter patients est, avant tout, la conséquence d'une contamination manu portée à partir d'un enfant colonisé ou infecté sur un autre enfant qui devient colonisé. Les raisons d'une mauvaise observance sont le manque d'information et l'insuffisance de formation, l'inattention, le manque de points d'eau et/ou de sèche main ; surtout l'inadéquation entre la charge de travail et le nombre de personnels.

Le quatrième et le cinquième **Objectif du Millénaire pour le Développement (OMD)** auxquels la communauté internationale ainsi que l'Algérie a souscrit, en s'engageant à les atteindre d'ici 2015, ont trait à la réduction de la mortalité maternelle et infantile ; Puisque la santé du nouveau-né est une condition essentielle à la survie de l'enfant et au développement social. Les décideurs ont reconnu que leur engagement en faveur de la réalisation de ces objectifs ne servira à rien si la survie de millions d'enfants ne devient pas une réalité <sup>(117)</sup>.

Enfin, nous dirons qu'il n'est pas indispensable de disposer de moyens technologiques avancés pour produire des soins de qualité. Avec un minimum de ressources, il est tout à fait possible de produire des soins d'un niveau de qualité acceptable.

## PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

### I- Amélioration des statistiques sanitaires

- **Etablir l'incidence réelle de la morbidité et mortalité néonatale** : Pour cela, nous dirons que l'amélioration de la qualité des données de santé publique se fondera sur une réforme des dispositifs de recueil des informations qui peut aller jusqu'à recommander fortement la pratique d'une autopsie scientifique ou médico-légale dans un centre référent.

Renforcer l'efficacité d'utilisation du certificat de décès afin de mettre en place une véritable politique périnatale préventive et curative et d'améliorer les soins aux nouveau-nés au cours du premier mois de vie pour réduire la mortalité infantile. Cette procédure s'est largement améliorée dans les pays développés ; par exemple en France les données de mortalité sont connues grâce aux certificats médicaux de décès. Les statistiques des causes de décès sont élaborées par l'**Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm)** et son laboratoire : Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès et l'**Institut national de la statistique et des études économiques (Insee)**.

En Algérie et surtout Tlemcen, nous soulignons la nécessité de développer le système d'information périnatale, afin de mieux suivre l'évolution de certains indicateurs de la santé des mères et des enfants. Le modèle de certificat de décès périnatal et néonatal tardif a été proposé dans le cadre du programme nationale de périnatalité (Cf.annexe 9) <sup>(59)</sup>. Il est donc possible d'améliorer l'enregistrement des décès ; il est devenu nécessaire d'informer tous les praticiens de l'importance de la déclaration de la cause exacte de décès, d'une manière fiable et régulière.

Le certificat de décès néonatal (entre 0 et 27 jours) contient des informations sur l'état de l'enfant à la naissance (âge gestationnel, poids, score d'Apgar), la grossesse, le déroulement de l'accouchement et les caractéristiques des parents. Les causes de décès sont distinguées selon leur origine : fœtale ou néonatale, et obstétricale ou maternelle.

Les maladies et les causes de décès sont codées suivant la classification internationale des maladies et des problèmes de santé connexes 10<sup>ème</sup> révision (CIM-10) pour assurer la comparabilité.

## II- Renforcer les actions de la protection maternelle et infantile

Même si les informations précises manquent, le maintien des conditions de sécurité médicales autour de la grossesse et de l'accouchement est indispensable. Pour cela nous devons renforcer les missions du programme national de périnatalité qui doivent s'articuler autour de trois volets essentiels selon la période :

**1.- la période pré natale :** organiser la surveillance et la consultation prénatal afin de dépister et capter les grossesses à risque et de réduire la mortalité maternelle et néonatale (lutte contre le diabète, HTA, l'iso-immunisation rhésus) ; le recyclage du personnel en rendant opérationnel le dépistage des facteurs de risque pour un transfert précoce au centre de santé puis à la maternité de référence ; organisation de séances d'information/éducation s'adressant à la population féminine à risque dépistée).

**2.- période *per natale* :** organiser la filière accouchement afin de réduire la mortalité maternelle et néonatale en *per partum* (par l'amélioration de l'organisation de la salle d'accouchement, la lutte contre les hémorragies génitales, lutte contre l'asphyxie néonatale etc.)

**3.- période post natale :** organiser la filière post natale pour lutter contre la mortalité néonatale, lutter contre l'hypothermie iatrogène en renforçant le lien mère enfant dès la naissance, promotion de l'allaitement maternel et lutter contre la mortalité par infection materno-fœtale.

Dans ce cadre, le comité périnatalité de la direction de la santé et de la population de la wilaya a pour missions essentielles :

- D'organiser des séances de sensibilisation pour le personnel de santé impliqué dans ce programme et pour la population en générale ;
- Étudier et proposer des corrections sur les facteurs de disparité entre les centres de référence, les EPH et maternités de proximité ;
- Agir sur les facteurs d'évitabilité : Prévention ;

## III. Lutte contre les IN

En plus des recommandations universelles (cf. p. 42), nous proposons ce qui suit :

Dans le cadre de la lutte contre les infections nosocomiales, notre établissement doit mettre en œuvre une politique active de lutte contre ces IN en générale, et les bactéries multi résistantes aux ATB en particulier par :

- Redynamisation du CLIN ; vu le rôle primordial de ce cette instance dans la coordination (organisation, planification et animation) de la lutte contre les IN qui doit veiller à l'application rigoureuse des protocoles ;
- Désigner une **équipe opérationnelle en hygiène hospitalière**, chargée de **mettre en œuvre le programme d'action défini avec le CLIN**. Elle doit être constituée de professionnels spécialisés composée de professionnels paramédicaux (infirmier hygiéniste, technicien hygiéniste...) et de praticiens médicaux (médecin hygiéniste ou pharmacien hygiéniste), formés en hygiène hospitalière (microbiologie, prévention des infections, épidémiologie, évaluation des pratiques...) dont l'activité est dédiée à la lutte contre l'IN ;
- Coordonner l'alerte et la surveillance des IN par une veille sanitaire impliquant le laboratoire de microbiologie ;
- Adhésion et **implication** des différents acteurs de santé **à cette lutte et** surtout renforcer la **collaboration** entre cliniciens, biologistes et épidémiologistes ;
- Formation régulière en hygiène hospitalière et motivation des équipes médicales et paramédicales au respect des précautions d'hygiène « standard »;
- Développement d'une politique d'usage des ATB en prophylaxie et en thérapie (consensus internes propres à chaque service) ; le rôle du comité du médicament et ou antibiotiques est primordial;
- Assurer la disponibilité des moyens d'hygiène : eau, autoclave, solution hydro alcoolique etc.
- Renforcer le service en personnel ;
- Rationaliser les motifs d'hospitalisation ;
- Encourager l'utilisation de la méthode Kangourou qui est physiologique, rentable et peu onéreuse, en présence de contraintes comme le manque de personnel qualifié, les incubateurs et les autres dispositifs médicaux ;
- Etablir un document d'information et de sensibilisation régulièrement diffusé qui semble être un outil de prévention peu coûteux, facilement reproductible. Il a vraisemblablement sa place comme un des éléments d'une politique de surveillance et de lutte contre les infections nosocomiales :
- Une approche rationnelle de la prise en charge de la prématurité à la naissance doit être réalisée. Avec adaptation étroite aux réalités du terrain ;
- Le contrôle microbiologique à périodicité définie de l'ambiance avec la mise en place d'un système de surveillance des BMR s'impose et constitue à l'heure actuelle l'une des actions prioritaires du service de néonatalogie en collaboration étroite avec le SEMEP, l'unité de microbiologie du laboratoire centrale ;

- Les hémocultures doivent être de pratique courante et indiquées devant toute suspicion de septicémie nosocomiale ;
- Promouvoir la recherche scientifique dans ce domaine spécifique avec ses différents aspects (diagnostic, traitement, prévention etc.) afin d'obtenir des informations qui permettront la mise en place de stratégies plus efficaces de prise en charge et de prévention ;
- Encourager l'échange d'informations et l'établissement de réseaux interdisciplinaires ;
- La création de réseau d'alerte d'investigation et de surveillance des IN entre hôpitaux de wilaya, de la région et éventuellement dans le pays, serait un espoir dans la lutte ; il serait pertinent, au début, de cibler les nouveaux nés de petit poids de naissance ( $\leq 1500\text{g}$ ) ou prématurés sous cathéter veineux périphérique et/ou sous sonde gastrique. Deux types de surveillance peuvent être proposés : la surveillance des bactériémies nosocomiales pour les patients avec cathéter veineux périphérique et la surveillance des diarrhées nosocomiales pour les patients avec sonde gastrique. Les indicateurs seront donc la densité d'incidence des bactériémies pour 1000 jours de cathéter périphérique et la densité d'incidence des diarrhées pour 1000 jours de sonde gastrique ;
- Mais nous n'insisterons jamais assez sur l'urgence de réaménager la structure (l'architecture) en fonction des niveaux de risque qui reste et restera un frein à l'amélioration des conditions de prise en charge des NN malgré tous les moyens déployés.

# **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

1. Michael J, Richard MB. Nosocomial Infections in Pediatric Intensive Care Units in the United States. Pediatrics. 1999;103:103-39.
2. Avril JL, Carlet J. les infections nosocomiales et leur prévention. Paris: ellipses, 1998. 697 pages.
3. Aujard Y, Rajguru M, Bingen E. Infections nosocomiales en pédiatrie: problèmes et perspectives : Infections nosocomiales chez la mère et l'enfant .Pathologie et biologie A. 2000;48(10):909-20.
4. Atif ML, Sadaoui F, Bezzaoucha A, Kaddache CA, Boukari R, Djelato S, et al. Prolongation of hospital stay and additional costs due to nosocomial bloodstream infection in an Algerian neonatal care unit. Infection control and hospital epidemiology. 2008;29(11):1066-70. Epub 2008/10/02.
5. Lachassinne E, Letamendia E-R, Gaudelus J. Epidémiologie des infections nosocomiales en néonatalogie. Archives de Pédiatrie. 2004;11:229-33.
6. Bartels DB, Schwab F, Geffers C, Poets CF, Gastmeier P. Nosocomial infection in small for gestational age newborns with birth weight <1500 g: a multicentre analysis. Archives of disease in childhood Fetal and neonatal edition. 2007;92(6):F449-53. Epub 2007/04/27.
7. Guibert M, Boithias C. Infections nosocomiales néonatales. Médecine Thérapeutique/Pédiatrie 1999;2(2):95-103.
8. Atif ML, Bezzaoucha A, Mesbah S, Djellato S, Boubechou N, Bellouni R. [Evolution of nosocomial infection prevalence in an Algeria university hospital (2001 to 2005)]. Medecine et maladies infectieuses. 2006;36(8):423-8. Epub 2006/08/01.
9. Habzi A, Benomar S. Les infections nosocomiales néonatales. journal de Pédiatrie et de Puériculture. 2001;14(7):419-24.
10. Desplanques L, Mahieu G, Getter S et le réseau 23 Reaped. Infection nosocomiale en réanimation pédiatrique: expérience du réseau Reaped. In:Beaufils F, Aujard Y, Bingen E, éd. Les infections nosocomiales en pédiatrie. Paris : Arnette Blackwell ; 1996. p. 19-28.
11. Muhlemann K, Aebi C, Troillet N. Infections nosocomiales en Pédiatrie. Suiss Noso. 1999;6(3):1-4.
12. Salamati P, Rahbarimanesh AA, Yunesian M, Naseri M. Neonatal nosocomial infections in Bahrami Children Hospital. Indian J Pediatr. 2006;73(3):197-200. Epub 2006/03/29.
13. Benjaballah N, Bouziri A, Kchaou W, Hamdi A, Mnif K, Belhadj S, et al. Epidémiologie des infections nosocomiales dans une unité de réanimation néonatale et pédiatrique tunisienne. Medecine et maladies infectieuses. 2006;36:379-85.
14. Nejari N, Benomar S, Lahbabi MS. [Nosocomial infections in neonatal and pediatric intensive care. The appeal of ciprofloxacin]. Archives de pediatrie. 2000;7(12):1268-73. Epub 2001/01/09.
15. Meguenni K, Drissi M, Hassaine H, Zaoui S. Infection nosocomiale au CHU de Tlemcen. Nosomed. 2000;8.
16. Michel P, Minodier C, Lathelize M, Moty-Monnereau C, Domecq S, Chaleix M, et al. Les événements indésirables graves associés aux soins observés dans les établissements de santé:Résultats des enquêtes nationales menées en 2009 et 2004. DRESS. 2010(17).
17. Lalandre F, Laconde C, yeni I. La biologie médicale libérale en France bilan et perspectives France: 2006.
18. Nestrigue C, Or Z. Estimation du surcoût des événements indésirables associés aux soins à l'hôpital en France. 2012.

19. wiederkehr G. Risques, études et observations. Riséo. 2010.
20. Jousse G. Traité de risologie. La science du risque. Imestra, ed 2009.
21. Last JM. Making the Dictionary of Epidemiology. International journal of epidemiology. 1996;25(5):1098-101. Epub 1996/10/01.
22. Brun Maguet H, Carpentier F, Lallement C. Management du risque. approche globale. AFNOR, 2002, 480 p.
23. Société Française d'Hygiène Hospitalière. surveiller et prévenir les infections associées aux soins. Hygiènes. 2010. p. 175.
24. Organisation Mondiale de la Santé. Rapport sur les maladies infectieuses : faire tomber les obstacles au développement dans la santé. Genève, 1999.
25. Montestrucro L, Guye O. L'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) principe et méthode "le risque infectieux" les dossiers santé environnement de l'ORS. 2007;1(1).
26. Magis R, Ducl G. L'appréciation du risque et sa gestion Techniques Hospitalières. 1997(617):47-52.
27. Centre de Coordination de Lutte contre les Infections Nosocomiales. Prévention du risque infectieux "Du savoir à la pratique infirmière". Lyon, 2004, 41 p.
28. Bezzaoucha A. Investigation d'une épidémie. In: les fondations de la biostatistique et de l'épidémiologie en sciences médicales. Alger : OPU, 2009. p. 347-77.
29. Roussel P, Guez P, Moll MC. [Methods and tools for risk management in healthcare organisations]. Transfusion clinique et biologique : journal de la Société française de transfusion sanguine. 2008;15(5):223-7. Epub 2008/10/22. Méthodes et outils de la gestion des risques dans les organisations de santé.
30. Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN. Surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. American journal of infection control. 2008;36(5):309-32. Epub 2008/06/10.
31. Comité Technique des Infections Nosocomiales. Cent recommandations pour la surveillance et la prévention des infections nosocomiales. 2<sup>e</sup> ed. Ministère de l'Emploi et de la Solidarité. Paris, 1999, 120p.
32. Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. Definition of HAI and Criteria For Specific Types of Infections. American journal of infection control. 2008-2011;36(5):309-32.
33. Organisation Mondiale de la Santé. Prévention des infections nosocomiales "Guide pratique". 2<sup>e</sup> ed ; 2008, 80 p.
34. Beaucaire G. Infections nosocomiales: quelles définitions ? L'avis du CTINILS. In : XVII<sup>ème</sup> Congrès national de la Société Française d'Hygiène Hospitalière : 2006, Nante .
35. Comité Technique des Infections Nosocomiales et des Infections Liées aux Soins. Définition des infections associées aux soins. Publication du Ministère de la santé de la jeunesse et des sports. France, 2007, 43p.
36. Rumeaux-rouquette C, Blondel B, Kaminski M, bréart G. Epidémiologie, méthodes et pratique. Flammarion ed 2002.
37. Aka J, konan Diby J, Krah A. système d'Information Sanitaire (SIS). Helina. 2009:1-25.
38. Gaynes RP. Surveillance of nosocomial infections: a fundamental ingredient for quality. Infection control and hospital epidemiology. 1997;18(7):475-8. Epub 1997/07/01.

39. Jarvis WR, Edwards JR, Culver DH, Hughes JM, Horan T, Emori TG, et al. Nosocomial infection rates in adult and pediatric intensive care units in the United States. National Nosocomial Infections Surveillance System. The American journal of medicine. 1991;91(3B):185S-91S. Epub 1991/09/16.
40. Lucet J-C. Quelle surveillance des infections nosocomiales en réanimation ? ScienceDirect. 2008;17: 267-74.
41. Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG, Munn VP, et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. American journal of epidemiology. 1985;121(2):182-205. Epub 1985/02/01.
42. Suetens C, Morales I, Savey A, Palomar M, Hiesmayr M, Lepape A, et al. European surveillance of ICU-acquired infections (HELICS-ICU): methods and main results. The Journal of hospital infection. 2007;65 Suppl 2:171-3. Epub 2007/08/19.
43. Réseau d'alerte, d'investigation et de surveillance des infections nosocomiales (RAISIN). Surveillance des infections nosocomiales en réanimation adulte. France, résultats 2006:Institut de veille sanitaire,2007. disponible sur internet: [http://www.invs.sante.fr/publications/2007/rea\\_raisin/rea\\_raisin\\_2006.pdf](http://www.invs.sante.fr/publications/2007/rea_raisin/rea_raisin_2006.pdf).
44. Hamza R, Blanco I, Kammoun H, Saidani.B., Bokri M, Hassine J, et al. Incidence de l'infection nosocomiale en pédiatrie dans la région de Bizerte , résultats d'une surveillance de 03 mois. Rev Tun infectiol. 2008;2(13):11-20.
45. Nejjar N, Zerhouni F, Bouharrou A, Habzi A, Najdi T, Lahbabi M, et al. [Nosocomial infections caused by Acinetobacter: experience in a neonatal care unit in Casablanca]. La Tunisie medicale. 2003;81(2):121-5. Epub 2003/04/24.
46. Hassaine H, Soulimane A. prévalence de l'infection nosocomiale au centre hospitalier universitaire Tidjani Damerджи en Algérie. HYGIENES. 2007;15(5).
47. Atif ML. Prévention des septicémies nosocomiales dans une unité algérienne de néonatalogie"impact d'un programme de promotion du lavage des mains". HYGIÈNES. 2010;18:135-40.
48. Ministère de la Santé ,de la Population et de la Réforme Hospitalière. Institut National de Santé Publique. Guide technique d'hygiène hospitalière. 58 fiches techniques à l'usage des médecins, pharmaciens, para-médicaux et gestionnaires d'hôpitaux. Alger, 1990.
49. Emori TG, Culver DH, Horan TC, Jarvis WR, White JW, Olson DR, et al. National nosocomial infections surveillance system (NNIS): description of surveillance methods. American journal of infection control. 1991;19(1):19-35. Epub 1991/02/01.
50. Vigilance environnementale. Contrôle microbiologique de l'environnement hospitalier. HYGIENES. 2000 ; 8 (3) : 139-79.
51. Comité Technique des Infections Nosocomiale et Infections Liées aux soins. Surveillance microbiologique de l'environnement dans les établissements de santé : air, eaux et surfaces, 2002, 77 p. Disponible sur Internet : <http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nosoco/recofin.pdf>.
52. Bertou A, Chapuis C, Hajjar J. Relation entre contamination et environnement hospitalier. Hygiènes. 2000;8:143-6.
53. Mangram AJ HT, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. The Hospital Infection Practice Advisory Committee. Guideline for prevention of surgical site infection 1999. Infection control and hospital epidemiology. 1999;20:247-80.

54. Société Française d'Hygiène Hospitalière. Haute Autorité de Santé. Prévention des infections liées aux cathéters veineux périphériques, 2005, 12 p.
55. Horan TC, Arnold KE, Rebnann CA, Fridkin SK. Network approach for prevention of healthcare-associated infections. *Infection control and hospital epidemiology*. 2011;32(11):1143-4. Epub 2011/10/21.
56. Brocard-Lemort C. normes et recommandations en hygiène environnementale hospitalière. *Annales de Biologie Clinique*. 2000;58(4):431-7.
57. Berrouane Y. Epidémies nosocomiales : intérêt et limites des prélèvements dans l'environnement. *Annales de Biologie Clinique*. 1998;56(5):523-4.
58. Kacet N, Liska A, Truffert P, Coignard B, Lequien P. Infections nosocomiales chez le nouveau-né. *Journal Pédiatrie puériculture*. 1999;12:195-203.
59. Programme National Périnatalité, programme triennal 2006-2009. Publication du Ministère de la Santé , de la Population et de la Réforme Hospitalière. Algérie. 2004.
60. Anderson Berry AL. Health Care-Associated Infections in the Neonatal Intensive Care Unit, A Review of Impact, Risk Factors, and Prevention Strategies. *Newborn and Infant Nursing Reviews*. 2010;10(4):187-94.
61. Branger B. Note concernant la définition des infections nosocomiales en néonatalogie et pédiatrie. In : Actualisation des définitions des infections nosocomiales, Mise en consultation des propositions du CTINILS. Document publié par le Ministère de la Santé et des Solidarités. Paris; 2006. p. 40-3.
62. Aujard Y, Bedu A, Bingen E, Bonacorsi S. Infections nosocomiales en pédiatrie. *Medecine et maladies infectieuses*. 1995;25:36-43.
63. Sohn AH, Garrett DO, Sinkowitz-Cochran RL, Grohskopf LA, Levine GL, Stover BH, et al. Prevalence of nosocomial infections in neonatal intensive care unit patients: Results from the first national point-prevalence survey. *The Journal of pediatrics*. 2001;139(6):821-7. Epub 2001/12/18.
64. Labrune P, Oriot DG, Huault G. Infections nosocomiales en pédiatrie. *Urgences pédiatriques*, 2004. p. 548-9.
65. Kawagoe JY, Segre CA, Pereira CR, Cardoso MF, Silva CV, Fukushima JT. Risk factors for nosocomial infections in critically ill newborns: a 5-year prospective cohort study. *American journal of infection control*. 2001;29(2):109-14. Epub 2001/04/05.
66. Amri F, Fatnassi R, Negra S, Khammari S. Prise en charge du nouveau-né prématuré. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*. 2008;21(5-6):227-31.
67. Hylander MA, Strobino DM, Dhanireddy R. Human milk feedings and infection among very low birth weight infants. *Pediatrics*. 1998;102(3):E38. Epub 1998/09/02.
68. Guérin M-N, Gouyon JB, Chouchane m. Néonatalogie et infections nosocomiales. In: ellipses, editor. les infections nosocomiales et leur prévention,ed 1998. p. 306-20.
69. Gastmeier P, Geffers C, Schwab F, Fitzner J, Obladen M, Rüden H. Development of a surveillance system for nosocomial infections: the component for neonatal intensive care units in Germany. *Journal of Hospital Infection*. 2004;57(2):126-31.
70. Muhlemann K, Franzini C, Aebi C, Berger C, Nadal D, Stahelin J, et al. Prevalence of nosocomial infections in Swiss children's hospitals. *Infection control and hospital epidemiology*. 2004;25(9):765-71. Epub 2004/10/16.

71. Gray JE, Richardson DK, McCormick MC, Goldmann DA. Coagulase-negative staphylococcal bacteremia among very low birth weight infants: relation to admission illness severity, resource use, and outcome. *Pediatrics*. 1995;95(2):225-30. Epub 1995/02/01.
72. Walesch J, Jellimann JM, Demange V, Hascoet JM. Intérêt du suivi épidémiologique au sein d'un service: évaluation d'une étude cohorte prospective à partir de l'étude NOSOPED. *journée d'actualité en néonatalogie ; Nancy ; 7 octobre 2006*.
73. Gill AW. Analysis of neonatal nosocomial infection rates across the Australian and New Zealand Neonatal Network. *The Journal of hospital infection*. 2009;72(2):155-62. Epub 2009/04/22.
74. Rosenthal VD, Maki DG, Mehta A, Alvarez-Moreno C, Leblebicioglu H, Higuera F, et al. International Nosocomial Infection Control Consortium report, data summary for 2002-2007, issued January 2008. *American journal of infection control*. 2008;36(9):627-37. Epub 2008/10/07.
75. Gill AW, Keil AD, Jones C, Aydon L, Biggs S. Tracking neonatal nosocomial infection: the continuous quality improvement cycle. *The Journal of hospital infection*. 2011;78(1):20-5. Epub 2011/03/18.
76. Gastmeier P, Loui A, Stamm-Balderjahn S, Hansen S, Zuschneid I, Sohr D, et al. Outbreaks in neonatal intensive care units - they are not like others. *American journal of infection control*. 2007;35(3):172-6. Epub 2007/04/17.
77. Hajdu A, Samodova OV, Carlsson TR, Voinova LV, Nazarenko SJ, Tjurikov AV, et al. A point prevalence survey of hospital-acquired infections and antimicrobial use in a paediatric hospital in north-western Russia. *The Journal of hospital infection*. 2007;66(4):378-84. Epub 2007/06/19.
78. Gray JW. Surveillance of infection in neonatal intensive care units. *Early human development*. 2007;83(3):157-63. Epub 2007/02/10.
79. van der Zwet WC, Kaiser AM, van Elburg RM, Berkhof J, Fetter WP, Parlevliet GA, et al. Nosocomial infections in a Dutch neonatal intensive care unit: surveillance study with definitions for infection specifically adapted for neonates. *The Journal of hospital infection*. 2005;61(4):300-11. Epub 2005/10/14.
80. Urrea M, Iriondo M, Thio M, Krauel X, Serra M, LaTorre C, et al. A prospective incidence study of nosocomial infections in a neonatal care unit. *American journal of infection control*. 2003;31(8):505-7. Epub 2003/12/04.
81. Von Dolinger de Brito D, de Almeida Silva H, Jose Oliveira E, Arantes A, Abdallah VO, Tannus Jorge M, et al. Effect of neonatal intensive care unit environment on the incidence of hospital-acquired infection in neonates. *The Journal of hospital infection*. 2007;65(4):314-8. Epub 2007/03/14.
82. Couto RC, Carvalho EA, Pedrosa TM, Pedroso ER, Neto MC, Biscione FM. A 10-year prospective surveillance of nosocomial infections in neonatal intensive care units. *American journal of infection control*. 2007;35(3):183-9. Epub 2007/04/17.
83. Becerra MR, Tantalean JA, Suarez VJ, Alvarado MC, Candela JL, Urcia FC. Epidemiologic surveillance of nosocomial infections in a Pediatric Intensive Care Unit of a developing country. *BMC Pediatr*. 2010;10:66. Epub 2010/09/14.
84. Suka M, Yoshida K, Takezawa J. Epidemiological approach to nosocomial infection surveillance data: the Japanese Nosocomial Infection Surveillance System. *Environmental health and preventive medicine*. 2008;13(1):30-5. Epub 2008/01/01.

85. Babazono A, Kitajima H, Nishimaki S, Nakamura T, Shiga S, Hayakawa M, et al. Risk factors for nosocomial infection in the neonatal intensive care unit by the Japanese Nosocomial Infection Surveillance (JANIS). *Acta medica Okayama*. 2008;62(4):261-8. Epub 2008/09/04.
86. Abdel-Fattah MM. Surveillance of nosocomial infections at a Saudi Arabian military hospital for a one-year period. *Ger Med Sci*. 2005;3:Doc06. Epub 2005/01/01.
87. Andrianarivelo AM, Rafaravavy NE, Rafalimanana C, Andrantahiana TN, Robinson A. Profil bactériologique des infections néonatales à l'unité de réanimation néonatale de la Maternité de Befelatanana. *Revue d'anesthésie - réanimation et de médecine d'urgence*. 2010;2(2):1-4.
88. Hessissen L, Kettani S, Chaai Y, Haddouri M, Alaoui H, Alaoui I. Infections bactériennes nosocomiales en réanimation pédiatrique. *biologie infectiologie*. 2001;7(1).
89. Aujard Y. infection nosocomiales en pédiatrie :une simple histoire de lavabo? In:Beaufils F, Aujard Y, Bingen E, éd. *Les infections nosocomiales en pédiatrie*. Paris : Arnette Blackwell ;1996. p. 19-28.
90. Atif ML, Sadaoui F, Bezzaoucha A, Kaddache CA, Boukari R, Djelato S, et al. Reduction of nosocomial pneumonia using surveillance and targeted interventions in an Algerian neonatal intensive care unit. *Infection control and hospital epidemiology : the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America*. 2009;30(7):712-3. Epub 2009/06/06.
91. Lejeune C. Précarité et prématurité. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*. 2008;21(8):344-8.
92. Avila-Figueroa C, Goldmann DA, Richardson DK, Gray JE, Ferrari A, Freeman J. Intravenous lipid emulsions are the major determinant of coagulase-negative staphylococcal bacteremia in very low birth weight newborns. *The Pediatric infectious disease journal*. 1998;17(1):10-7. Epub 1998/02/20.
93. Leibovitz E, Flidel-Rimon O, Juster-Reicher A, Amitay M, Miskin A, Barak Y, et al. Sepsis at a neonatal intensive care unit: a four-year retrospective study (1989-1992). *Isr J Med Sci*. 1997;33(11):734-8. Epub 1998/01/22.
94. Flidel-Rimon O, Friedman S, Lev E, Juster-Reicher A, Amitay M, Shinwell ES. Early enteral feeding and nosocomial sepsis in very low birthweight infants. *Archives of disease in childhood Fetal and neonatal edition*. 2004;89(4):F289-92. Epub 2004/06/24.
95. Arnaud P, Fontan JE, Aujard Y, Brion F. Choix des antiseptiques en pédiatrie. In: Blackwell A, editor. *les infections nosocomiales en pédiatrie*1996.
96. Ohlsson A, Lacy JB. Intravenous immunoglobulin for preventing infection in preterm and/or low-birth-weight infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004(1):CD000361. Epub 2004/02/20.
97. Srivastava S, Shetty N. Healthcare-associated infections in neonatal units lessons from contrasting worlds. *Journal of Hospital Infection*. 2007;65:292-306.
98. Squinazi F. environnement et infections nosocomiales(légionelloses,aspergilloses). In:Beaufils F, Aujard Y, Bingen E, éd. *Les infections nosocomiales en pédiatrie*. Paris : Arnette Blackwell ;1996: 121-133.
99. Geffers C, Baerwolff S, Schwab F, Gastmeier P. Incidence of healthcare-associated infections in high-risk neonates: results from the German surveillance system for very-low-birthweight infants. *The Journal of hospital infection*. 2008;68(3):214-21. Epub 2008/02/22.
100. Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé (ANAES). *Méthodes et Outils des démarches qualité pour les établissements de santé*. juillet 2000.

101. Groupe d'Evaluation des Pratiques en Hygiène Hospitalière (GREPHH). Hygiène des mains - observance/pertinence "guide méthodologique". 2008, 31p.
102. Brun Buisson C. Analyse critique des méthodes diagnostiques d'infection liée au cathéter sur matériel enlevé. *Réanimation Urgence*. 1994;3:343-6.
103. Centre de Coordination de la Lutte Contre les Infections Nosocomiales Sud-Est. Les tenues professionnelles dans les établissements de santé. Lyon, Mars 2008,64 p. disponible sur internet : [http://cclin-sudest.chu-lyon.fr/Doc\\_Reco/guides/Guide\\_tenues2008.pdf](http://cclin-sudest.chu-lyon.fr/Doc_Reco/guides/Guide_tenues2008.pdf).
104. Stoll BJ, Hansen NI, Higgins RD, Fanaroff AA, Duara S, Goldberg R, et al. Very low birth weight preterm infants with early onset neonatal sepsis: the predominance of gram-negative infections continues in the National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network, 2002-2003. *The Pediatric infectious disease journal*. 2005;24(7):635-9. Epub 2005/07/07.
105. Lejeune C, Jaby-Sergent MP, Floch-Tudal C. [Early, severe, neonatal infections due to streptococcus group B. Multicenter retrospective study on the incidence and risk factors]. *Journal de gynécologie, obstétrique et biologie de la reproduction*. 1995;24(6):644-50. Epub 1995/01/01.
106. Nouri-Merchaoui S, Mahdhaoui N, Beizig S, Zakhama R, Fekih M, Methlouthi J, et al. Intérêt de la C-réactive protéine (CRP) sériée dans la prise en charge des nouveau-nés suspects d'infection bactérienne maternofoetale : étude prospective de 775 cas. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*. 2009;22(2):80-8.
107. Djoupomb Njanang M. Les infections neonatales bacteriennes dans l'unité de neonatologie de l'hôpital gynéco-obstétrique et pédiatrique de Yaounde. Thèse de doctorat en médecine. Banganté, Cameroun : Université des Montagnes, 2007,
108. Vergnano S, Sharland M, Kazembe P, Mwansambo C, Heath PT. Neonatal sepsis: an international perspective. *Archives of disease in childhood Fetal and neonatal edition*. 2005;90(3):F220-4. Epub 2005/04/23.
109. Agence Nationale d'Accréditation et d'Evvaluation en Santé. Diagnostic et traitement curatif de l'infection bactérienne précoce du nouveau-né : texte des recommandations. France, 2003, 18 p.
110. Glorion A. Mortalité néonatale et organisation des soins Hôpital principal de Dakar, Sénégal, 2007-2008. *bordeaux 2: VICTOR SEGALEN*; 2009.
111. Alaoui I. [Neonatal and pediatric intensive care in developing countries. Myth or reality? Luxury or necessity? From theory to practice]. *Medecine tropicale : revue du Corps de sante colonial*. 2003;63(4-5):435-41. Epub 2004/02/07.
112. Bezzaoucha A, El Kebboub A, Aliche A. [Evolution of neonatal mortality at the Blida University Teaching Hospital (Algeria) between 1999 and 2006]. *Bull Soc Pathol Exot*. 2010;103(1):29-36. Epub 2010/01/20.
113. Abourmane EH. Etude Rétrospective de la Mortalité Périnatale au niveau de la Maternité de l'Hôpital "Essalama" d'El Kélâa des Sraghna (Causes et circonstances). Diplôme de Maîtrise en Administration Sanitaire et Santé Publique, Maroc : Institut National d'Administration Sanitaire, 2006.
114. Crépin G, Bréart GG. Mortalité maternelle et mortalité périnatale des enfants nés à terme en France. Rapport de l'Académie Nationale de Médecine. France, 23 novembre 2010. 194(8).
115. Organisation Mondiale de la Santé. La mortalité néonatale baisse trop lentement, surtout en Afrique, 2011. Communiqué de presse. Genève, 30 Août 2011.

116. Knippenberg R, Lawn JE, Darmstadt GL, Begkoyian G, Fogstad H, Walelign N, et al. Systematic scaling up of neonatal care in countries. *Lancet*. 2005;365(9464):1087-98. Epub 2005/03/23.
117. Lawn JE, Cousens S, Zupan J. 4 million neonatal deaths: when? Where? Why? *Lancet*. 2005;365(9462):891-900. Epub 2005/03/09.
118. Zaidi AK, Huskins WC, Thaver D, Bhutta ZA, Abbas Z, Goldmann DA. Hospital-acquired neonatal infections in developing countries. *Lancet*. 2005;365(9465):1175-88. Epub 2005/03/30.
119. Vazzalwar R, Pina-Rodrigues E, Puppala BL, Angst DB, Schweig L. Procalcitonin as a screening test for late-onset sepsis in preterm very low birth weight infants. *Journal of perinatology : official journal of the California Perinatal Association*. 2005;25(6):397-402. Epub 2005/04/15.
120. Verboon-Macielek MA, Thijsen SF, Hemels MA, Menses M, van Loon AM, Krediet TG, et al. Inflammatory mediators for the diagnosis and treatment of sepsis in early infancy. *Pediatric research*. 2006;59(3):457-61. Epub 2006/02/24.
121. Arzac M. Le nouveau-né infecté : quelle place pour quel marqueur biologique ? *Spectra Biologie*. 2007(161):68-72.
122. Savagner C, Hoppe A, Montcho Y, Leboucher B, Le Bouedec S, Lemarie C, et al. Intérêt de la procalcitonine pour le diagnostic d'infections nosocomiales bactériennes en néonatalogie : étude rétrospective sur 40 enfants. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*. 2008;21(7):292-8.
123. Jellimann JM. Les septicémies nosocomiales en néonatalogie:influence de l'antibiothérapie et vers un bon usage des antibiotiques. Thèse de doctorat de médecine. Nancy : Université Henri Poincaré ; 2002. 248p.
124. Aujard Y. [Antibiotic therapy in maternal-fetal infections]. *Annales de pédiatrie*. 1991;38(8):539-43. Epub 1991/10/01.
125. Aujard Y. Epidemiology of neonatal primary bacterial infections. *Archives de pédiatrie*. 1998;5 Suppl 2:200s-3s. Epub 1998/10/06.
126. Krediet TG, Jones ME, Gerards LJ, Flier A. Clinical outcome of cephalothin versus vancomycin therapy in the treatment of coagulase-negative staphylococcal septicemia in neonates: relation to methicillin resistance and mec A gene carriage of blood isolates. *Pediatrics*. 1999;103(3):E29. Epub 1999/03/02.
127. Matrai-Kovalskis Y, Greenberg D, Shinwell ES, Fraser D, Dagan R. Positive blood cultures for coagulase-negative staphylococci in neonates: does highly selective vancomycin usage affect outcome? *Infection*. 1998;26(2):85-92. Epub 1998/04/30.
128. Craft AP, Finer NN, Barrington KJ. Vancomycin for prophylaxis against sepsis in preterm neonates. *Cochrane Database Syst Rev*. 2000(2):CD001971. Epub 2000/05/05.
129. Lemarie C, Savagner C, Leboucher B, Le Bouedec S, Six P, Branger B. [Central-venous-catheter-related bacteremia in neonatology]. *Medecine et maladies infectieuses*. 2006;36(4):213-8. Epub 2006/04/04.
130. Stoll BJ, Hansen N, Fanaroff AA, Wright LL, Carlo WA, Ehrenkranz RA, et al. Late-onset sepsis in very low birth weight neonates: the experience of the NICHD Neonatal Research Network. *Pediatrics*. 2002;110(2 Pt 1):285-91. Epub 2002/08/08.

131. Leroyer A, Bedu A, Lombrail P, Desplanques L, Diakite B, Bingen E, et al. Prolongation of hospital stay and extra costs due to hospital-acquired infection in a neonatal unit. *The Journal of hospital infection*. 1997;35(1):37-45. Epub 1997/01/01.
132. Girard R, Fabry J, Meynet R, Lambert DC, Sepetjan M. Costs of nosocomial infection in a neonatal unit. *The Journal of hospital infection*. 1983;4(4):361-6. Epub 1983/12/01.
133. Mahieu LM, Buitenweg N, Beutels P, De Dooy JJ. Additional hospital stay and charges due to hospital-acquired infections in a neonatal intensive care unit. *The Journal of hospital infection*. 2001;47(3):223-9. Epub 2001/03/15.
134. Campeotto F, Garnier F, Kalach N, Soulaines P, Dupont C, Raymond J. [A routine prospective survey process to detect nosocomial bacterial colonization in a neonatal unit: risk factors for acquisition]. *Archives de pediatrie*. 2004;11(11):1314-8. Epub 2004/11/03.
135. Ahoyo AT, Baba-Moussa L, Makoutode M, Gbohoun A, Bossou R, Dramane K, et al. [Incidence of meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* in neonatal care unit of departmental hospital centre of Zou Collines in Benin]. *Archives de pediatrie*. 2006;13(11):1391-6. Epub 2006/08/29.
136. Gerardin P, Farny K, Simac C, Laurent AF, Grandbastien B, Robillard PY. [*Pseudomonas aeruginosa* infections in a neonatal care unit at Reunion Island]. *Archives de pediatrie*. 2006;13(12):1500-6. Epub 2006/10/20.
137. Ruef C, Lausasanne, Francioli P. Surveillance microbiologique aux soins intensifs. *suiss Noso*. 1997;4(4).
138. Coello R, Charlett A, Ward V, Wilson J, Pearson A, Sedgwick J, et al. Device-related sources of bacteraemia in English hospitals--opportunities for the prevention of hospital-acquired bacteraemia. *The Journal of hospital infection*. 2003;53(1):46-57. Epub 2002/12/24.
139. Réseau d'alerte, d'investigation et de surveillance des infections nosocomiales (Raisin). Surveillance des bactériémies nosocomiales en France - Réseau BN-Raisin - Résultats 2004. Saint-Maurice (Fra) : Institut de veille sanitaire, 2008, 36 p. Disponible sur : [www.invs.sante.fr](http://www.invs.sante.fr)
140. Raymond J, Aujard Y. Nosocomial infections in pediatric patients: a European, multicenter prospective study. European Study Group. *Infection control and hospital epidemiology*. 2000;21(4):260-3. Epub 2000/04/27.

#### **URL de sites**

- <http://www.cdc.gov/nhsn/psc.html>
- <http://www.invs.sante.fr/raisin>
- <http://helics.univ-lyon1.fr/helicshome.htm>
- <http://ipse.univlyon1.fr>
- <http://nosobase.chu-lyon.fr>
- <http://www.sf2h.net/>

# **ANNEXES**

## Annexe I

### NOSOCOMIAL INFECTIONS AND INFECTIOUS PATHOGENS IN PATIENTS IN THE NEONATAL INTENSIVE CARE UNIT POLIN.RA, SAIMAN L.NEOREVIEWS 2003;4;81

Site of infection	Common Pathogens	Less Common Pathogens
Bloodstream/sepsis	<p style="text-align: center;">CONS</p> <p style="text-align: center;"><i>Staphylococcus aureus</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Pseudomonas aeruginosa</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Candida sp</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Enterococci</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Klebsiella sp</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Serratia marcescens</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Enterobacter sp</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Malassezia sp</i></p>
Pneumonia	<p style="text-align: center;">CONS</p> <p style="text-align: center;"><i>Staphylococcus aureus</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Pseudomonas aeruginosa</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Respiratory syncytial virus</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Enterococci</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Klebsiella sp</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Serratia marcescens</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Influenza</i></p>
Skin/soft tissue/ surgicalsite	<p style="text-align: center;">CONS</p> <p style="text-align: center;"><i>Staphylococcus aureus</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Enterococci</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Serratia marcescens</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Aspergillus sp</i></p>
Gastrointestinal tract	rotavirus	<p style="text-align: center;">Anaerobic bacteria</p> <p style="text-align: center;">Coronavirus</p>
Conjonctivis/Ocular	<p style="text-align: center;">CONS</p> <p style="text-align: center;"><i>Pseudomonas aeruginosa</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Serratia marcescens</i></p>
Urinary tract	<p style="text-align: center;">Gram-negative bacilli</p> <p style="text-align: center;"><i>Enterococci</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Candida sp</i></p>
Endocarditis	<p style="text-align: center;">CONS</p> <p style="text-align: center;"><i>Staphylococcus aureus</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Candida sp</i></p>
Central nervous system	<p style="text-align: center;">CONS</p> <p style="text-align: center;"><i>Staphylococcus aureus</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Serratia marcescens</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Enterobacter sp</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Candida sp</i></p>
Osteoarthritis	<p style="text-align: center;"><i>Staphylococcus aureus</i></p> <p style="text-align: center;">Group <math>\beta</math> streptococci</p>	<p style="text-align: center;">Gram-negative bacilli</p> <p style="text-align: center;"><i>Candida sp</i></p>

CONS = coagulase negative staphylococci ,*S aureus* include methicillin-resistant *S aureus*  
*Enterococcal SP* incude vancomycin –resistant enterococci

## Annexe 2. Les méthodes et les outils de la qualité en santé

### Quelques méthodes qualitatives

Méthodes	PAQ Programme d'Assurance Qualité	L'audit	Méthode de résolution problèmes	Le cycle PDCA	L'analyse mortalité-morbidité	AMDEC	Le Benchmarking Approche par comparaison	HACCP
<b>Objectifs</b>	Amélioration de la qualité basée sur l'étude des processus (marche, développement, progrès..).	Déterminer la conformité du système : Il permet de mesurer d'éventuels écarts et de déterminer son efficacité. Il peut donner à l'audit l'occasion d'améliorer le système, de déterminer les progrès accomplis et le chemin qu'il reste à parcourir. Il permet de satisfaire à des exigences réglementaires.	basée sur l'approche par les problèmes permettant la transformation des dysfonctionnements en sources de progrès.	Le cycle PDCA est une méthode qui permet d'exécuter un travail de manière efficace et rationnelle. Il peut être utilisé à un niveau très global comme la conception du projet d'établissement ou de façon très ciblée comme la conduite d'une action d'amélioration.	Analyser des dossiers de patients décédés ou présentant des complications morbides afin de prévenir la survenue d'un événement similaire.	Evaluer les risques afin de prévenir les défaillances potentielles.	Mesurer des produits, des services et des pratiques par comparaison avec des structures reconnues comme faisant référence en la matière, appartenant ou non au même secteur d'activité. C'est apprendre des autres en se comparant à eux et en améliorant ainsi son propre fonctionnement.	Evaluer les dangers potentiels d'un processus et assurer la sécurité des aliments vis-à-vis du consommateur, axer sur la prévention plutôt que sur des contrôles du produit fini.
<b>Etapas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identification du processus :</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Choix du processus en fonction des priorités de</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Déclenchement de l'audit</li> <li>2. Préparation</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recueil de documents</li> <li>• Elaboration du guide</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lister les problèmes :</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le groupe exprime les sujets</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>PLAN</b> : établir un plan, prévoir</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>Choisir le sujet</li> <li>Fixer des objectifs</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Responsabilité et organisation :</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>Confier l'organisation et l'animation à un médecin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir les objectifs et les limites de l'étude</li> <li>• Réunir les</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Former une équipe de travail :</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réunir 2 à 4 personnes provenant de différents</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Constituer l'équipe HACCP</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>Equipe pluridisciplinaire possédant les connaissances spécifiques du produit Si nécessaire, possibilité d'intégrer des experts.</li> </ul>

l'établissement.	d'audit : points à vérifier,	préoccupants	mesurables et	du service.	acteurs	services.	2. Décrire le produit
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitution d'un groupe de travail représentant les différentes instances.</li> <li>• Définitions d'objectifs, et d'un indicateur global du projet et identification d'acteurs (QOQCP)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboration du plan d'audit : planification, date, heure, lieu, personnes à rencontrer</li> </ul>	<p>3. Choisir un problème</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retenir un problème prioritaire (Vote pondéré)</li> </ul>	<p>choisir les méthodes pour les atteindre.</p> <p><b>DO</b> : exécuter le plan, faire Informer les personnels et les former si nécessaire</p>	<p>2. Sélection des cas : Tout décès devrait faire l'objet d'une analyse. Chaque service choisit les cas de complication morbide qu'il souhaite analyser. Chaque cas est enregistré sur une fiche de repérage et de suivi.</p>	<p>concernés par l'étude</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etablir la séquence des étapes du processus sous forme d'un enchaînement d'actions</li> <li>• Repérer l'effet de chaque défaillance potentielle sur le processus</li> <li>• Identifier les causes des défaillances potentielles par séquence</li> <li>• Attribuer à chaque défaillance une note selon la gravité (G), la probabilité d'occurrence (O), la</li> </ul>	<p>2. Identifier l'objectif et bien définir ce que l'on cherche à comparer</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lister les points à améliorer issus d'une auto-évaluation préalable</li> <li>• Prioriser les mesures à effectuer</li> <li>• Décrire le processus, déterminer les critères utiles à comparer au sein de ce processus, collecter les informations sur son propre processus puis sur des processus analogues en interne.</li> </ul>	<p>Description complète de sa composition et de sa méthode de distribution</p> <p>3. Identifier son utilisation attendue</p> <p>Des dangers peuvent être engendrés par les conditions d'utilisation (restauration collective...)</p> <p>4. Elaborer un diagramme de fabrication</p> <p>Réalisé par le groupe, il couvre toutes les étapes de l'opération.</p> <p>5. Vérifier sur place le diagramme établi</p> <p>Confirmer les opérations de production en le comparant, pendant les heures de fonctionnement, au diagramme de fabrication et le modifier.</p> <p>6. Dresser la liste des dangers associés.</p> <p>Lister tout danger biologique, chimique ou physique envisagé à chaque étape. Analyser les risques au regard de la salubrité du produit.</p> <p>7. Identifier les points critiques de maîtrise</p> <p>Pour chaque danger, déterminer où et à quel moment une action de maîtrise sera possible et nécessaire</p> <p>8. Etablir les niveaux cibles pour</p>
<p>2. Description du processus :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse critique du processus ciblé (QOQCP, logigramme)</li> <li>• Recherche et hiérarchisation des dysfonctionnements.</li> </ul> <p>3. Construction du nouveau processus :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hiérarchisation des points à améliorer (5M, diagramme cause-effet)</li> <li>• Recherche de solutions (Brainstorming)</li> <li>• Choix d'axes d'amélioration à faire valider par la Direction.</li> <li>• Construction du plan d'actions (QOQCP)</li> </ul> <p>4. Suivi du processus :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place d'indicateurs de suivi et</li> </ul>	<p>3. Réalisation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réunion d'ouverture</li> <li>• Visite sur le terrain</li> <li>• Réunion de clôture</li> </ul> <p>4. Rapport</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Envoyé de 8 à 15 jours après la réunion de clôture</li> <li>• Envoyé au responsable du secteur audité</li> <li>• Liste les actions à entreprendre</li> <li>• Assure la trace écrite de ce qui a été fait et reste à faire</li> </ul> <p>5. Suivi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en oeuvre d'actions correctives</li> <li>• Audit ciblé suivant la même méthodologie</li> <li>• Enregistrement : rapport d'audit</li> </ul>	<p>3. Identifier les causes possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le groupe propose causes et se base sur des documents qui traduisent la situation en données chiffrées (Brainstorming, diagramme cause-effet)</li> </ul> <p>4. Hiérarchiser les causes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer le poids de chaque cause par ordre décroissant d'importance (diagramme de Pareto)</li> </ul> <p>5. Rechercher les solutions possibles</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le groupe propose des solutions (Brainstorming)</li> </ul> <p>6. Choix d'une solution : (matrice</p>	<p>Mettre en oeuvre la méthode retenue.</p> <p><b>CHECK</b> : vérifier les résultats</p> <p>Evaluer les résultats obtenus</p> <p>- en vérifiant que le travail a été exécuté selon les méthodes définies à l'étape 1</p> <p>- en vérifiant si les processus mis en oeuvre sont conformes aux résultats attendus</p> <p>- en vérifiant que les caractéristiques de qualité concordent avec les valeurs cibles attendues.</p> <p><b>ACT</b> : engager une action corrective ou pérenniser les résultats obtenus. Si</p>	<p>3. Préparation de la réunion :</p> <p>Le responsable de la réunion établit la liste des patients à étudier à partir des fiches renseignées, issues du PMSI et des certificats de mortalité, et répartit la présentation des dossiers</p> <p>4. Déroulement de la réunion</p> <p>Il est préférable qu'un secrétaire de séance soit désigné pour compléter la fiche de chaque cas présenté</p> <p>La discussion permet de déterminer si l'événement était évitable.</p> <p>S'il apparaît comme</p>	<p>3. Identifier les établissements ou structures avec lesquels on réalisera la comparaison</p> <p>4. Choisir les indicateurs de performance et la méthode de recueil des données</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lister les critères à analyser auprès des structures qui seront visitées</li> <li>• Planifier les visites</li> </ul> <p>5. Etablir l'écart de performance</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réaliser les visites sur le(s) site(s) de la référence externe, faire une présentation de son propre établissement</li> </ul>	<p>5. Vérifier sur place le diagramme établi</p> <p>6. Dresser la liste des dangers associés.</p> <p>7. Identifier les points critiques de maîtrise</p> <p>8. Etablir les niveaux cibles pour</p>	

<p>suivi régulier de ces indicateurs.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi de l'indicateur global</li> </ul> <p><b>5. Amélioration du processus</b></p>	<p>multi-critères)</p> <p><b>7.</b> Mettre en oeuvre la solution :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La définir : ce qu'il faut faire..(QQOQCP, logigramme)</li> <li>• Diffuser l'information auprès des autres professionnels</li> </ul> <p><b>8.</b> Mesurer les résultats :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi de l'application des procédures</li> <li>• Suivi des résultats</li> </ul>	<p>le travail n'est pas conforme aux règles, prendre les mesures correctives. En cas d'anomalies, chercher la cause et prendre des mesures pour en éviter la réapparition. Améliorer les systèmes et les méthodes de travail. Un nouveau cycle PDCA fera suite au précédent pour poursuivre l'amélioration du processus ou pour s'intéresser à un autre processus.</p>	<p>évitable, un professionnel est désigné en séance pour rechercher les causes et proposer des solutions correctives.</p> <p><b>5.</b> Archivage : Conserver toutes les fiches de signalement avec le type de complication, son caractère évitable ou pas et les actions engagées.</p> <p><b>6.</b> Evaluation de l'efficacité des réunions de mortalité-morbidité. Un suivi du nombre et du type de complications est à faire afin d'évaluer l'impact des actions.</p>	<p>probabilité de non-détection (D).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculer la valeur de la criticité (produit des trois notes précédentes)</li> <li>• Choisir la valeur de criticité pour laquelle le risque est acceptable</li> <li>• Engager des plans d'action pour les valeurs de criticité les plus importantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recueillir les données afin d'établir l'écart de performance</li> <li>• Chercher à identifier les facteurs explicatifs potentiels</li> <li>• Communiquer en interne les résultats obtenus</li> </ul> <p><b>6.</b> Déterminer des objectifs de performance souhaitable</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construire une matrice de comparaison et identifier les points les plus performants et ceux qui sont à améliorer</li> <li>• Décliner les recommandations en objectifs et plans d'actions opérationnels</li> </ul> <p><b>7.</b> Développer des plans d'actions</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduire les actions et en suivre le déroulement et les résultats</li> </ul> <p><b>8.</b> Evaluer et ajuster</p>	<p>chaque point critique de maîtrise</p> <p>Etablir des seuils d'acceptabilité pour chacun des paramètres mesurés</p> <p><b>9.</b> Etablir un système de surveillance</p> <p>Pour vérifier l'efficacité des mesures préventives</p> <p><b>10.</b> Etablir des actions correctives</p> <p>Lors de dépassement de valeurs cibles</p> <p><b>11.</b> Préparer la vérification du système</p> <p>Etablir des modalités de vérification : audit interne</p> <p><b>12.</b> Etablir un système de traçabilité : enregistrement et documentation sont recueillis dans un manuel.</p>
---	--	--	---	--	---	---

## Quelques outils

méthodes	Brainstorming ou « remue-méninges »	Q Q O Q C P Quoi, Qui, Où, Quand, Comment, Pourquoi	Diagramme cause-effet ou diagramme d'Ishikawa	Diagramme de Pareto	Le logigramme
Objectifs	Séance de travail permettant de produire, en groupe, un maximum d'idées, dans un minimum de temps sur un thème donné. Cette technique est utilisée dans la plupart des étapes de la résolution de problèmes pour : identifier le problème, rechercher ses causes, proposer des solutions à ce problème.	Cerner le plus complètement possible : un problème, une cause, une solution, une situation.	Travail de groupe consistant à classer par familles et sous-familles, de façon claire, toutes les causes identifiées d'un effet observé. Le diagramme se présente sous forme d'arborescence en arête de poisson.	Il permet de visualiser de façon simple un ensemble de données qualitatives concernant un même sujet de préoccupation. C'est un graphique à bâtons classant les causes d'un problème par ordre décroissant, afin de mettre en évidence les causes principales du problème sur lesquelles va, en priorité, porter l'effort.  Il s'appuie sur la loi des 20/80 : 20% des causes d'un problème génèrent 80% des effets.	Permettre de visualiser les étapes clés d'un processus pour accomplir une activité.  Il peut être utilisé pour rédiger une procédure.
Etapes	Ecrire, afficher et expliquer le thème à développer. Le problème est posé sous forme d'une question. <b>1.</b> La production d'idées : Ecrire les différentes idées exprimées par le groupe sur le sujet, les numéroter, en souligner les mots clés. <b>2.</b> L'exploitation des idées produites : Regrouper les idées de même nature, les classer par thème, reformuler les idées peu	De QUOI s'agit-il, de quelle action, phase, opération ... ? QUI est concerné, quels en sont les acteurs, quel en est le responsable ? avec quelle qualification, niveau de formation ? OU se déroule l'action ? notion de lieu (x), distances, étapes,... QUAND se déroule t-elle ? à quel moment ? planning, durée, fréquence... COMMENT est-elle réalisée ? matériel, équipement, moyens	Suite à un brainstorming où les causes sont mises en évidence : <b>1 - Définir les familles de causes autour des 5M :</b>  <b>Main d'oeuvre :</b> Qualification, absentéisme, formation, motivation <b>Matériel :</b> Machines, outillage, capacité... <b>Matière :</b> Matière première, documents, données informatiques... <b>Méthode :</b> Règles de travail, procédures, protocoles, façons de faire... <b>Milieu :</b> Infrastructure, espace, bruits, éclairage, température... <b>2 - Affecter chacune des causes du problème à l'une des familles :</b> Si les causes sont nombreuses à l'intérieur d'une famille, définir des sous-familles ou sous-causes : ex : dans la famille Formation (formation initiale, formation professionnelle...) <b>3 - On peut rechercher des causes plus fines ; il s'agit alors de « descendre » dans le détail de chacune des causes principales.</b>	<b>1 - Etablir la liste des problèmes (ou causes, ou options...)</b> Exemple : les différents types de défauts. <b>2 - Valoriser, quantifier l'importance de chacun d'eux.</b> Exemple : nombre de défauts trouvés dans chacun des types et les classer par valeur décroissante. <b>3 - Les représenter par un diagramme en bâtons.</b>	Chaque étape est représentée par un symbole : <b>1 - Définir le début et la fin du processus</b> <b>2 - Définir une trame générale du logigramme pour une vision globale</b> <b>3 - Se demander lors de chaque action quelles sont les options possibles</b>

---

claires et rejeter les idées hors sujet.	nécessaires, manière, modalité, procédure,...	4 - Structure d'un diagramme de cause et effet
S'ensuit l'utilisation d'autres outils qualité pour résoudre le problème.	POURQUOI réaliser telle action, respecter telle procédure... ? Et pour chaque question se demander COMBIEN ? investissement, coût.	

---

Autres outils : Vote pondéré, Matrice multicritère.

Source [http://www.uvp5.univ-paris5.fr/staticmed/E-ENC/doc\\_qualit\\_complet.pdf](http://www.uvp5.univ-paris5.fr/staticmed/E-ENC/doc_qualit_complet.pdf)

### Annexe 3

## FICHE OBSERVANCE / PERTINENCE

Code ETS : \_\_\_\_\_ Code service : \_\_\_\_\_ Nom (ou code) de l'auditeur : \_\_\_\_\_

Date : __/__/____		CODAGE		Période d'observation	CODAGE
Discipline du service	.....	_		<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Matin	_
Catégorie de personnel	.....	_		<input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Après-midi	
				<input type="checkbox"/> <sub>3</sub> Nuit	

	OBSERVATION N° 1	CODAGE	OBSERVATION N° 2	CODAGE
Situation observée (1 à 7)	.....	_	.....	_
Changement de patient			<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non	_
Changement de chambre			<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non	_

	AVANT	CODAGE	AVANT	CODAGE
Hygiène des mains indiquée pour la situation observée	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non	_	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non	_
Hygiène des mains réalisée	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non	_	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non	_
Si réalisée : type d'hygiène utilisé	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Friction alcoolique	_	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Friction alcoolique	_
	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Lavage simple		<input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Lavage simple	
	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub> Lavage hygiénique		<input type="checkbox"/> <sub>3</sub> Lavage hygiénique	
<b>Conformité AVANT</b>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non	_	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non	_

	APRES	CODAGE	APRES	CODAGE
Hygiène des mains indiquée pour la situation observée	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non	_	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non	_
Hygiène des mains réalisée	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non	_	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non	_
Si réalisée : type d'hygiène utilisé	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Friction alcoolique	_	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Friction alcoolique	_
	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Lavage simple		<input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Lavage simple	
	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub> Lavage hygiénique		<input type="checkbox"/> <sub>3</sub> Lavage hygiénique	
<b>Conformité APRES</b>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non	_	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non	_

	AVANT/APRES	CODAGE	AVANT/APRES	CODAGE
<b>Conformité AVANT/APRES</b>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non	_	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Oui <input type="checkbox"/> <sub>2</sub> Non	_

**FICHE VALIDÉE** :  Oui     Non

**N° DE SAISIE FICHE** : \_\_\_\_\_

**ANNEXE 4**  
**CENTRE HOSPITALO UNIVERSITAIRE DE TLEMCEM**  
**Service d'épidémiologie et de médecine préventive**

---

**Surveillance du risque infectieux en néonatalogie**

---

Date d'enquête ..... I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I

**I. identification du nouveau né(e)**

Nom .....

Prénom .....

Date de naissance ..... I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I

Sexe: 1. masculin, 2. Féminin ..... I \_ I

Adresse .....

.....

Commune..... I \_ I \_ I

Wilaya ..... I \_ I \_ I

Provenance: Maternité (1) domicile (2) autre établissement (3) ..... I \_ I

Date d'entrée: ..... I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I

**II. Facteurs de risques**

Jour d'entrée : week end (1) jours de semaine (2) ..... I \_ I

Visiteurs I \_ I Nombre I \_ I \_ I

NSE des parents I \_ I Nombre d'enfants I \_ I \_ I G I \_ I P I \_ I

Profession du père I \_ I Profession de la mère I \_ I

(Ouvrier (1), fonctionnaire (2), cadre moyen (3), cadre sup. (4) commerçant (5), retraité(6), sans (7))

Revenu moyen mensuel de la mère, en dinars I\_\_I\_\_I\_\_I\_\_I\_\_I , I\_\_I\_\_I DA

Revenu moyen mensuel du père, en dinars I\_\_I\_\_I\_\_I\_\_I\_\_I , I\_\_I\_\_I DA

Voiture I\_\_I présence d'Internet I\_\_I

Type de logement : maison (1) villa (2) appartement (3) habitat précaire (4). ..... I\_\_I

Niveau d'instruction du père : *Analphabetè (1) primaire (2) moyen et secondaire (3) supérieure (4)*..... I\_\_I

Niveau d'instruction de la mère : *Analphabetè (1) primaire (2) moyen et secondaire (3) supérieure (4)* ..... I\_\_I

Diagnostic d'entrée ..... I\_\_I\_\_I\_\_I\_\_I\_\_I

CRP d'entrée: I\_\_I Valeur: I\_\_I

Antibiothérapie d'entrée: I\_\_I DDB .....

I\_\_I\_\_I\_\_I\_\_I\_\_I

Type antibiotique

1. ....

2. ....

3. ....

4. ....

5. ....

Age gestationnel I\_\_I\_\_I Poids de naissance I\_\_I\_\_I\_\_I

Taille I\_\_I\_\_I\_\_I. I\_\_I\_\_I\_\_I

Périmètre crânien I\_\_I\_\_I\_\_I . I\_\_I\_\_I\_\_I percentile I\_\_I\_\_I\_\_I

Apgar I\_\_I\_\_I

Antécédents infection materno-fœtale I\_\_I infection actuelle I\_\_I

### **Gestes invasifs**

Sonde urinaire I\_\_I sacchet collecteur I\_\_I Ventilation a I\_\_I

KT vasculaire I\_\_I Trachéotomie I\_\_I

Intervention chirurgicale I\_\_I Type: .....

Date ..... I\_\_I\_\_I\_\_I\_\_I\_\_I\_\_I

Antibioprophylaxie I\_\_I DDB ..... I\_\_I\_\_I\_\_I\_\_I\_\_I

Type antibiotique

1. ....

2. ....

3. ....

4. ....

5. ....

**Allaitement** : Maternel: (1) artificiel (2) mixte (3) gavage (4) ..... I\_\_I

### **III. Diagnostic de l'infection nosocomiale**

---

Origine de l'infection I\_\_I Date de diagnostic .... I\_\_I\_\_I\_\_I\_\_I\_\_I\_\_I

#### **Diagnostic clinique**

Changement de comportement : I\_\_I type.....

Aggravation inexplicée I\_\_I type .....

Changement de teint I\_\_I type .....

Fièvre chiffrée I\_\_\_I .....

Hypoglycémie I\_\_\_I hyperglycémie I\_\_\_I Épisodes d'apnée: I\_\_\_I

Bradycardie I\_\_\_I tachycardie I\_\_\_I

### **1- septicémie nosocomiale**

Hémoculture I\_\_\_I Nombre I\_\_\_I

Germe pathogène: .....

Hyperthermie I\_\_\_I hypothermie I\_\_\_I apnée I\_\_\_I bradycardie I\_\_\_I

Antibiothérapie I\_\_\_I Type : .....

.....

### **2- pneumopathie nosocomiale**

Radiographies standard I\_\_\_I .....

Scanner I\_\_\_I .....

Gazométrie I\_\_\_I .....

Besoin de ventilation mécanique I\_\_\_I Hyperthermie I\_\_\_I CPRx3 I\_\_\_I  
hyperleucocytose I\_\_\_I

Antibiothérapie I\_\_\_I Type : .....

.....

### **3-infection urinaire nosocomiale**

Sondage I\_\_\_I ECBU I\_\_\_I

Culture mono microbienne I\_\_\_I .....

Culture bi microbienne: I\_\_\_I .....

Antibiothérapie I\_\_\_I Type : .....

.....

**4-gastroentérite nosocomiale**

Diarrhée I\_\_\_I vomissements I\_\_\_I fièvre I\_\_\_I

Antibiothérapie I\_\_\_I

Type:.....

**5- infection sur KT**

Centrale I\_\_\_I périphérique I\_\_\_I Pus present I\_\_\_I durée I\_\_\_\_I

Antibiothérapie I\_\_\_I

Type: .....

.....

**6-infection oculaire I\_\_I**

Antibiothérapie I\_\_\_I Type: .....

**7-infection conjonctivale I\_\_I**

Antibiothérapie I\_\_\_I Type: .....

**8-infection cutanée I\_\_I**

Antibiothérapie I\_\_\_I Type: .....

**9-autre IN I\_\_I Type: .....**

Antibiothérapie I\_\_\_I Type: .....

**Diagnostic biologique**

CRP IN I\_\_\_I valeur: I\_\_\_\_I

**Dg microbiologique:**

Prélèvement I\_\_\_I .....

**Micro-organismes isolés**

1er micro-organisme isolé .....

Profil résistance .....

2ème micro-organisme isolé .....

Profil résistance .....

3ème micro-organisme isolé .....

Profil résistance .....

#### **IV- Evolution**

CRP de sortie I\_\_\_I valeur: I\_\_\_\_I

Favorable I\_\_\_I

Décédé I\_\_\_I Cause de décès .....

Complication I\_\_\_I .....

Date de sortie ..... I\_\_\_I\_\_\_I\_\_\_I\_\_\_I\_\_\_I\_\_\_I

Mode de sortie : domicile I\_\_\_I

Passation ..... I\_\_\_I

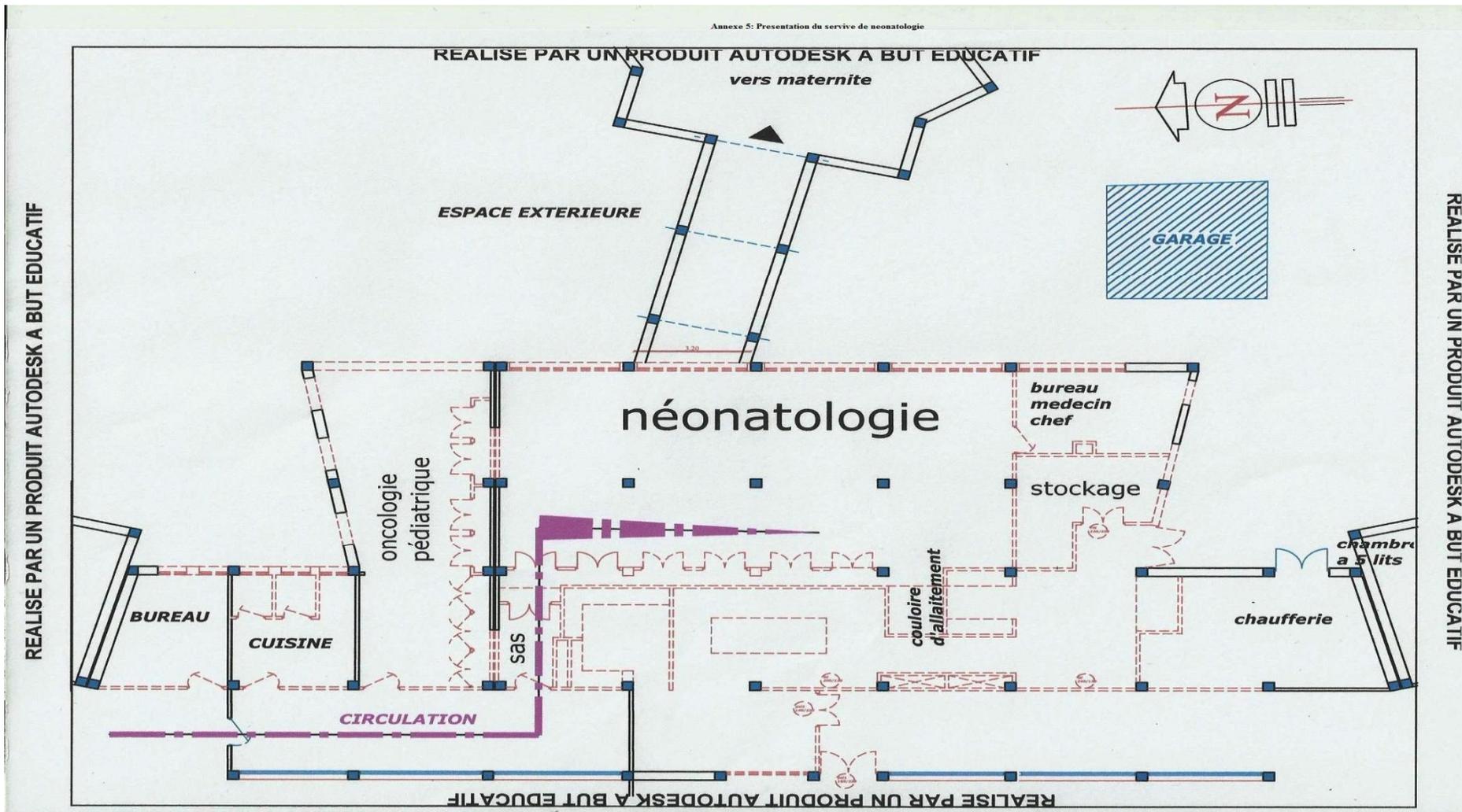
Autre établissement: I\_\_\_I ..... DCD I\_\_\_I

#### **V-Suivi**

Première consultation : .....  
.....  
.....

Deuxième consultation : .....  
.....  
.....

Troisième consultation : .....  
.....  
.....



Annexe 5 :présentation du service de néonatalogie



**Annexe 6 TABLE DU CALCUL DU NOMBRE LE PLUS PROBABLE (NPP)**

Nombre de flacon / tubes donnant une réaction positive				Indice NPP
1 flacon (50ml)	5 tubes (10 ml)	5 tubes (1 ml)		
0	0	0		1
0	0	2		2
0	1	0		1
0	1	1		2
0	1	2		3
0	2	0		2
0	2	1		3
0	2	2		4
0	3	0		3
0	3	1		5
0	4	0		5
1	0	0		1
1	0	1		3
1	0	2		4
1	0	3		6
1	1	0		3
1	1	1		5
1	1	2		7
1	1	3		9
1	2	0		5
1	2	1		7
1	2	2		10
1	2	3		12
1	3	0		8
1	3	1		11
1	3	2		14
1	3	3		18
1	3	4		21
1	4	0		13
1	4	1		17
1	4	2		22
1	4	3		28
1	4	4		35
1	4	5		43
1	5	0		24
1	5	1		35
1	5	2		54
1	5	3		92
1	5	4		161

### Annexe 7 : Résultat de CMI

Souche	code	PIP	TZP	TIC	TCC	FOX	CTX	CAZ	FEP	ATM	IMP	phénotype	GM	TM	AN	CIP	RIF
Intervalle		≤ 8 >16	≤ 8/4 > 16/4	≤8 >16	≤8/2 >16/2	≤ 8 >32	≤1>2	≤2 >8	≤ 4 >8	≤ 1 >8	≤2 >8		≤2>4	≤2>4	≤8>15	≤0.5>1	≤4>16
E. c	1N2	>512	32	>512	64	512	>512	32	128	64	4	BLSE	32	32	4	2	32
E.a	5N1	>512	32	>512	128	4	512	32	32	64	1	BLSE	64	64	8	2	64
E.c	5N2	>512	16	>512	64	256	>512	32	128	64	2	BLSE	32	32	4	8	32
K.p	1N1	>512	16	>512	128	2	>512	16	<1	512	0.5	BLSE	32	32	16	<0.125	8
K.P	2N2	>512	32	>512	128	4	>512	32	128	64	1	BLSE	32	32	4	2	128
k.p	5N3	>512	4	>512	64	128	512	4	32	32	2	CASE	64	4	2	<0.125	64
K.p	6N2	>512	16	>512	128	4	512	32	128	32	1	BLSE	32	32	4	2	128
K.P	9N1	>512	16	>512	128	4	512	32	64	64	1	BLSE+CASE	32	32	4	2	128
E.Coli	2N1	>512	8	>512	64	4	>512	16	<1	256	0.5	BLSE	32	8	8	<0.125	16
E.coli	9N3	>512	8	>512	64	2	>512	64	<1	256	0.5	BLSE	32	32	16	<0.125	16

**E.c** *Enterobacter cloacae* ; **E.a** *Entérobacter aerogenes* ; **K.p** *Klebsiella pneumoniae* ; **E.coli** *Escherichia coli* ; **PIP** Piperacilline **TZP** Pipéracilline + tazobactam **TIC** ticarcilline **TCC** ticarcilline+Ac clavulanique **FOX** céfoxitine **CTX** céfotaxim ; **CAZ** céftazidime ; **FEP** céfépime ; **ATM** Aztréonam ; **IMP** imipénème ; **GN** gentamicine ; **TM** tobramycine ; **AN** acide nalidixique ; **CIP** ciprofloxacine ; **RIF** rifampicine ; **CRO** ceftriaxone ; **TE** tétracycline.

hénotype de résistance d' <i>Enterobacter cloacae</i>																						
Souche	symbole	AM	AMX	TIC	TCC	PIP	TZP	CF	CXM	MOX	CTX	CAZ	IMP	CRO	phénotype	GM	TM	NA	CIP	OFX	SXT	TE
E.c	1N2	7R	7R	7R	20R	14R	24S	7R	7R	29S	17R	20I	35S	11R	BLSE	11R	10R	16I	27S	22I		9R
Ec	5N1	7R	7R	7R			23S	7R	7R	33S	11R	22I	30S	9R	BLSE	12R	10R		21R	22I	7R	7R
E.c	5N2	7R	7R	7R	17R	14R	20I	7R	7R	28S	10R	19I	29S	12R	BLSE	12R	9R		19R			
E.c	6N1	21S	7R	31S	30S	31S	33S	7R	30S	35S	38S	30S	30S	34S	sauvage	34S	28S	28S	34S	30S		17I

Phénotype de résistance de <i>Klebsiella pneumoniae</i>																						
Souche	symbole	AM	AMX	TIC	TCC	PIP	TZP	CF	CXM	MOX	CTX	CAZ	IMP	CRO	phénotype	GM	TM	NA	CIP	OFX	SXT	TE
KP1	1N1	7R	7R	7R	15R	9R	24S	11R	20R	33S	23I	19I	34S	21I	BLSE	9R	12R	18I	31S	25S		19S
Kp2	2N2	7R	7R	7R	16R	8R	22S	7R	7R	30S	14R	19I	30S	11R	BLSE	12R	10R	17I	20R	19R		7R
Kp3	5N3	7R	7R	7R		7R	22S	7R	7R	26S	19R	20I	26S	11R	CASE	10R	14R	12R	29S	28S		29S
Kp4	6N2	7R	7R	7R	17R	8R	29S	7R	7R	34S	19R	21I	30S	17R	BLSE	13R	12R	7R	22I	20R		7R
Kp5	9N1	7R	7R	7R	13R	7R	19I	7R	7R	24S	9R	17R	25S	8R	BLSE+ CASE	10R	9R	16I	19I	20R		7R
Kp6	11N	7R	7R	7R		7R	22S	9R	22S	32S	24I	19I	32S	22R	PASE Haut niveau	10R	10R		35S	30S	7R	29S

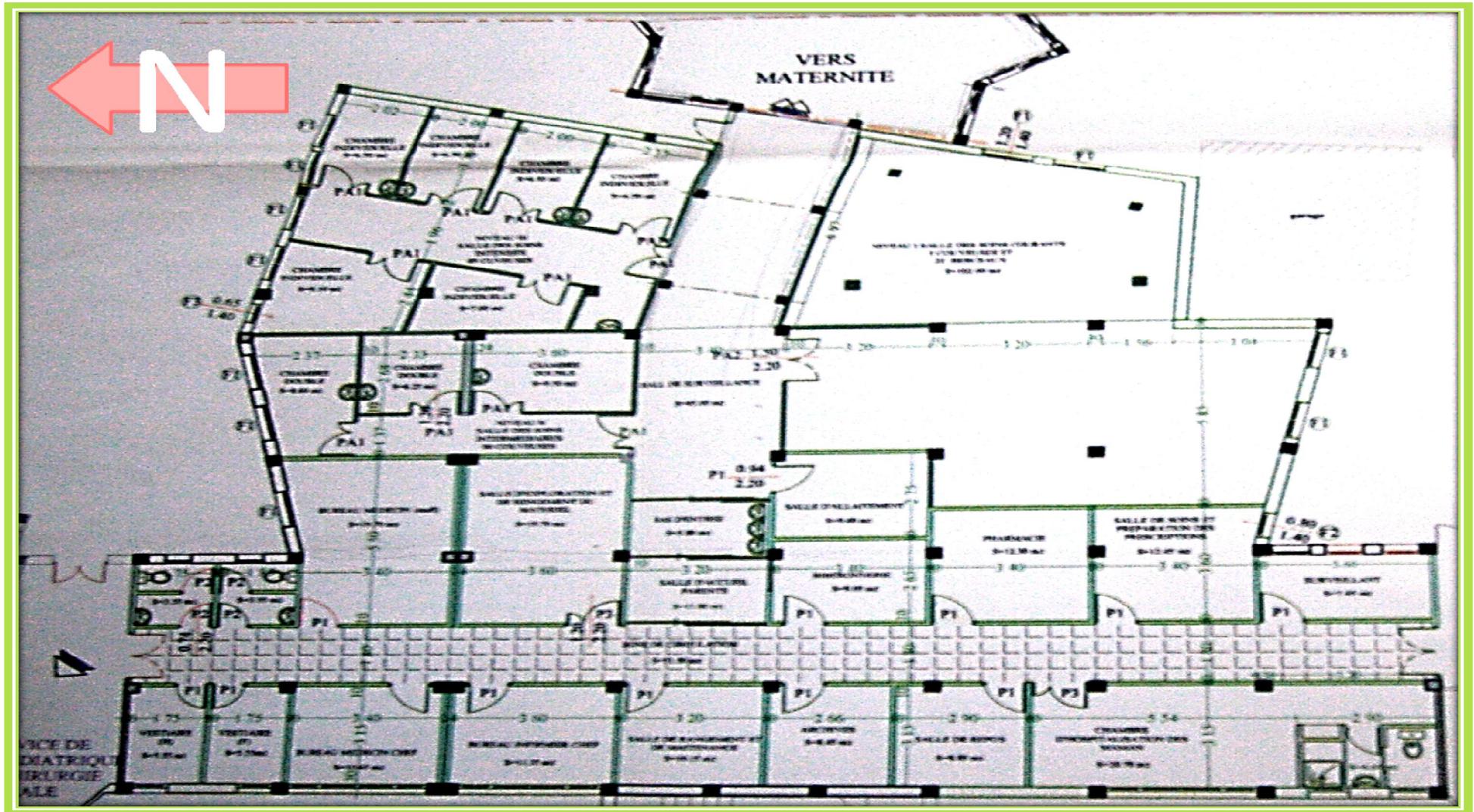
Phénotype de résistance d' <i>Escherichia coli</i>																						
	symbole	AM	AMX	TIC	TCC	PIP	TZP	CF	CXM	MOX	CTX	CAZ	IMP	CRO	phénotype	GM	TM	NA	CIP	OFX	SXT	TE
E.coli	2N1	7R	7R	7R	21R	7R	28S	7R	7R	31S	7R	14R	34S	7R	BLSE	9R	7R	30S	40S	37S		28S
E.coli	9N3	7R	7R	7R	21R	7R	30S	7R	7R	34S	7R	15R	35S	7R	BLSE	8R	7R	25S	40S	33S		28S

Phénotype de résistance de <i>Pseudomonas aeruginosa</i>													
Souche	symbole	TIC	TCC	PIP	TZP	CTX	CAZ	IMP	CRO	phénotype	GM	TM	CIP
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	11N.GC	24S	22S	24S	27S	19R	26S	31S	23S	sauvage	26S	24S	39S

Phénotype de résistance d' <i>Acinetobacter baumannii</i>													
Souche	symbole	TIC	TCC	PIP	TZP	CTX	CAZ	IMP	CRO	phénotype	GM	TM	CIP
<i>Acinetobacter Baumannii</i>	8N	27S	22S	21S	24S	18R	20S	30S	19R	sauvage	21S	20S	26S

**PIP** Piperacilline **TZP** Pipéracilline + tazobactam **TIC** ticarcilline **TCC** ticarcilline + Ac clavulanique **FOX** céfoxitine **CTX** céfotaxim **CAZ** céftazidime **FEP** céfépime **ATM** Aztréonam **IMP** imipénème **GN** gentamicine **TM** tobramycine **AN** acide nalidixique **CIP** ciprofloxacine **RIF** rifampicine **CRO** ceftriaxone **TE** tétracycline ; **CXM** : céfuroxime, **MOX** : Moxalactame - Latamoxef

Annexe 8 :projet d'étude de l'aménagement et extension du service de néonatalogie au niveau de l'EHS mère et enfant de tlemcen (20/12/2013)



## Annexe 9

CERTIFICAT RELATIF AUX CAUSES DE DÉCÈS PÉRINATAL	
A remplir pour les enfants nés morts et les enfants nés vivants décédés dans un délai de 168 heures (une semaine) après la naissance	
<p><i>(Renseignements permettant l'identification)</i></p>	<p><input type="checkbox"/> Cet enfant est né vivant le _____ à _____ heures est mort le _____ à _____ heures</p> <p><input type="checkbox"/> Cet enfant est né mort le _____ à _____ heures Le décès est survenu avant le travail <input type="checkbox"/> pendant le travail <input type="checkbox"/> réponse inconnue <input type="checkbox"/></p>
Mère	Enfant
<p>Date de naissance _____ ou, si elle est inconnue, âge _____ (en années)</p> <p>Nombre de grossesses antérieures Naissances vivantes _____ Enfants nés morts _____ Avortements _____</p> <p>Issue de la dernière grossesse : Naissance vivante _____ Enfant né mort _____ Avortement _____ Date _____</p>	<p>Premier jour des dernières règles _____ ou, s'il est inconnu, durée estimée de la grossesse (semaines complètes) _____</p> <p>Visites prénatales (deux ou plus) Oui _____ Non _____ Inconnu _____</p> <p>Accouchement : Normal, spontané, en présentation du sommet <input type="checkbox"/> Autre (préciser) _____</p>
	<p>Poids à la naissance _____ grammes Sexe : garçon <input type="checkbox"/> fille <input type="checkbox"/> indéterminé <input type="checkbox"/></p> <p>Naissance unique <input type="checkbox"/> Premier jumeau <input type="checkbox"/> Deuxième jumeau <input type="checkbox"/> Autre naissance multiple <input type="checkbox"/></p> <p style="text-align: center;">Personne ayant donné ses soins au moment de la naissance</p> <p>Médecin <input type="checkbox"/> Sage-femme qualifiée <input type="checkbox"/> Autre pers. qualifiée (préciser) _____ Autre (préciser) _____</p>
CAUSES DE DÉCÈS	
a. Principale maladie ou affection du fœtus ou l'enfant	
b. Autres maladies ou affections du fœtus ou l'enfant	
c. Principale maladie ou affection maternelle influant sur le fœtus ou l'enfant	
d. Autres maladies ou affections maternelle influant sur le fœtus ou l'enfant	
e. Autres circonstances pertinentes	
<p>La cause certifiée du décès a été confirmée par autopsie <input type="checkbox"/></p> <p>Les constatations de l'autopsie pourront être communiquées ultérieurement <input type="checkbox"/></p> <p>Pas d'autopsie <input type="checkbox"/></p>	<p>Je certifie _____</p> <p>_____</p> <p>Signature et titre _____</p>

**Auteur** : Nefissa CHABNI-SETTOUTI épidémiologie et médecine préventive. Tlemcen

**Directeur de thèse** : Kaouel MEGUENNI épidémiologie et médecine préventive Tlemcen

---

## **Surveillance du risque infectieux en unité de néonatalogie EHS mère-enfant de Tlemcen 2009-2010**

### **Résumé**

### **Introduction**

L'objectif de ce travail est de déterminer l'incidence des infections nosocomiales, leur profil épidémiologique, leur place dans la morbi-mortalité néonatale et en identifier les principaux facteurs de risque associés dans une unité de néonatalogie polyvalente à Tlemcen.

### **Matériel et méthodes**

Les critères du CDC d'Atlanta pour les enfants moins de 12 mois sont utilisés pour une étude d'incidence portant sur une cohorte de nouveau-nés admis entre 2009 et 2010, en y incorporant une étude cas - témoins pour appréhender les facteurs de risque et un diagnostic qualité de l'unité, basé sur le diagramme d'Ishikawa, un audit sur le lavage des mains ainsi que l'étude de l'écologie microbienne du service.

### **Résultats**

Sur un total de 2786 nouveau-nés admis 472 décès sont enregistrés et 97 épisodes infectieux, soit une densité d'incidence de **6.27** pour 1000 jours, une incidence cumulée de **33,7** pour 1000 ; un *sex-ratio* de 0,9. Les septicémies représentent le site prédominant (76%). Les facteurs de risque retrouvés sont la prématurité ( $p=0,002$ ), le bas poids de naissance ( $p<10^{-3}$ ), la taille et le périmètre crânien petits, avec ( $p<10^{-3}$ ). Ainsi le risque d'infection nosocomiale lié à la prématurité sévère est plus élevé (OR=11.26 ;  $p<10^{-3}$ ). La présence de voie veineuse périphérique, l'oxygénothérapie, l'allaitement artificiel et le gavage sont des facteurs de risque. Le risque de décès est plus élevé en cas d'infection nosocomiale (OR =7 et  $p<10^{-3}$ ). La durée d'hospitalisation est significativement plus prolongée chez les cas ( $p<10^{-3}$ ).

### **Conclusion**

L'infection nosocomiale constitue une sur morbidité importante en néonatalogie, un risque majeur de mortalité et une cause de surcoûts, liés au prolongement des séjours. La prévention de ces infections nécessite une réorganisation du service de néonatalogie selon la norme nationale (programme national de périnatalité), la lutte contre la prématurité et l'application des règles d'hygiène élémentaire.

---

**Mots clés** : infection nosocomiale- néonatalogie –risque infectieux-qualité-Tlemcen

