

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAÏD  
FACULTE DE MEDECINE  
DR. B. BENZERDJEB - TLEMCEM



وزارة التعليم العالي  
والبحث العلمي  
جامعة أبو بكر بلقايد  
كلية الطب  
د. ب. بن زرجب - تلمسان

DEPARTEMENT DE PHARMACIE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE POUR  
L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTEUR EN PHARMACIE

THÈME :  
Le choix de l'antibiothérapie en traumatologie-orthopédie

Présenté par :  
DJELAD ILHEM  
KAZI AOUL SELMA

*Soutenu le 30 juin 2013*

Le Jury

Président :

Pr. Y. HAREK

Professeur à la faculté des sciences

Membres :

Dr. M. BENSNANE  
Dr. B. BENABADJI  
Dr. I. MESLI  
Dr. H. MEFTAH

Maitre assistante en anesthésie- réanimation chirurgie B  
Chef de service de microbiologie  
Maitre de conférence en chirurgie  
Maitre assistante en anesthésie- réanimation ORL

Encadreur :

Dr. T. YLES BABA HAMED

Maitre assistante en anesthésie- réanimation OTR

# Remerciements

**A notre Président de thèse,**

**Monsieur Y. HAREK**

*Professeur à la faculté des sciences*

*Nous vous remercions de nous faire l'honneur de présider le jury de cette thèse,  
Soyez assuré de notre profonde reconnaissance*

**A notre directeur de thèse,**

**Madame T. YLES.BABA HAMED**

Maitre assistante en anesthésie - réanimation

*Nous tenons à exprimer notre reconnaissance et notre gratitude à notre  
directeur de thèse qui a accepté de suivre ce travail.*

*Vous nous avez guidés dans l'élaboration de cette thèse par votre  
grandedisponibilité, vos conseils et votre précieuse aide.*

*Merci de nous avoir fait partager vos connaissances, nous avons été  
heureuses de travailler avec vous et nous tenons à vous en remercier  
sincèrement.*

**A nos membres de jury,**

**Dr. I. MESLI**

Maitre de conférence en chirurgie

*On vous remercie de nous avoir fait l'honneur d'accepter d'être membre de  
notre jury de mémoire.*

**Madame M. BENSNANE**

Maitre assistante en anesthésie- réanimation

*Que vous trouviez ici l'expression de nos sincères remerciements pour votre  
participation à notre jury de mémoire.*

**Madame H. MEFTAH**

*Pour avoir si gentiment accepté de juger notre travail.*

**Monsieur B. BENABADJI**

Chef de service de microbiologie

*Qui nous a fait l'honneur de siéger parmi les membres de notre jury.*

**Le département de la pharmacie**

*Un grand merci au Professeur ABIAYAD et à Mademoiselle ABOURIJAL pour l'aide qu'ils nous ont apporté.*

**L'ensemble du personnel de service de traumatologie-orthopédie**

**L'équipe du service d'épidémiologie**

*Nous tenons à remercier le Docteur Henaoui pour son aide.*

## **DEDICACE :**

***A nos familles,***

***A nos parents,***

*Pour nous avoir donné les moyens de réussir.*

***A nos frères et sœurs,***

***A nos amis et nos collègues,***

*Encore merci.....*

# Tables des matières

<b>Introduction</b> .....	2
<b>Partie théorique</b> .....	4
<b>Chapitre I : la pharmacologie des antibiotiques</b> .....	4
<b>I. La définition :</b> .....	4
<b>II. L’historique :</b> .....	4
<b>III. La classification des antibiotiques :</b> .....	5
<b>III.1. La classification selon la cible :</b> .....	5
<b>III.2. La classification selon la structure chimique :</b> .....	5
<b>III.2.1. les bétalactamines :</b> .....	5
<b>III.2.1.1. Les pénicillines :</b> .....	5
<b>III.2.1.1.1. La structure chimique :</b> .....	5
<b>III.2.1.1.2. La pharmacocinétique :</b> .....	6
<b>III.2.1.1.3. LE GROUPE DE LA PENICILLINE G (GROUPE G) :</b> .....	6
<b>III.2.1.1.3.1. Les indications :</b> .....	6
<b>III.2.1.1.3.2. Les contre- indications :</b> .....	6
<b>III.2.1.1.3.3. Les effets secondaires :</b> .....	6
<b>III.2.1.1.3.4. Les interactions médicamenteuses :</b> .....	7
<b>III.2.1.1.4. LE GROUPE DE LA METICILLINE (GROUPE M) :</b> .....	7
<b>III.2.1.1.4.1. Les indications :</b> .....	7
<b>III.2.1.1.4.2. Les contre-indications :</b> .....	7
<b>III.2.1.1.4.3. Les effets secondaires :</b> .....	7
<b>III.2.1.1.4.4. Les interactions médicamenteuses :</b> .....	7
<b>III.2.1.1.5. LE Groupe de l’AMPICILLINE (Groupe A):</b> .....	7
<b>III.2.1.1.5.1. Les indications :</b> .....	8
<b>III.2.1.1.5.2. Les contre-indications :</b> .....	8
<b>III.2.1.1.5.3. Les effets secondaires :</b> .....	8
<b>III.2.1.1.5.4. Les interactions médicamenteuses :</b> .....	8
<b>III.2.1.1.6. LES CARBOXY-PENICILLINES :</b> .....	8
<b>III.2.1.1.6.1. Les indications :</b> .....	9
<b>III.2.1.1.6.2. Les contre-indications :</b> .....	9
<b>III.2.1.1.6.3. Les effets secondaires :</b> .....	9
<b>III.2.1.1.6.4. Les interactions médicamenteuses :</b> .....	9

<b>III.2.1.1.7. LES UREIDOPENICILLINES :</b> .....	<b>9</b>
III.2.1.1.7.1. Les indications : .....	9
III.2.1.1.7.2. Les contre-indications : .....	9
III.2.1.1.7.3. Les effets secondaire : .....	9
III.2.1.1.7.4. Les interactions médicamenteuses : .....	9
<b>III.2.1.1.8. LES AMIDINOPENICILLINES :</b> .....	<b>10</b>
III.2.1.1.8.1. Les indications : .....	10
III.2.1.1.8.2. Les contre-indications : .....	10
III.2.1.1.8.3. Les effets secondaires : .....	10
III.2.1.1.8.4. Les interactions médicamenteuses : .....	10
<b>III.2.1.2. Les Céphalosporines :</b> .....	<b>10</b>
III.2.1.2.1. La structure chimique : .....	10
III.2.1.2.2. La pharmacocinétique : .....	11
<b>III.2.1.2.3. LES Céphalosporines de première génération (C1G) :</b> .....	<b>11</b>
III.2.1.2.3.1. Les indications : .....	11
III.2.1.2.3.2. Les contre-indications : .....	11
III.2.1.2.3.3. Les effets secondaires : .....	11
III.2.1.2.3.4. Les interactions médicamenteuses : .....	11
<b>III.2.1.2.4. LES Céphalosporines de deuxième génération (C2G) :</b> .....	<b>12</b>
III.2.1.2.4.1. Les indications : .....	12
III.2.1.2.4.2. Les contre-indications : .....	12
III.2.1.2.4.3. Les effets secondaires : .....	12
III.2.1.2.4.4. Les interactions médicamenteuses : .....	12
<b>III.2.1.2.5. LES Céphalosporines de troisième génération (C3G) :</b> .....	<b>12</b>
III.2.1.2.5.1. Les indications : .....	13
III.2.1.2.5.2. Les contre-indications : .....	13
III.2.1.2.5.3. Les effets secondaires : .....	13
III.2.1.2.5.4. Les interactions médicamenteuses : .....	13
<b>III.2.1.2.6. LES Céphalosporines à spectre étendu</b> .....	<b>13</b>
<b>III.2.1.3. Les autres bêtalactamines :</b> .....	<b>13</b>
<b>III.2.1.3.1. LES CARBAPENEMES :</b> .....	<b>13</b>
III.2.1.3.1.1. Les indications : .....	14
III.2.1.3.1.2. Les contre-indications : .....	14

III.2.1.3.1.3. Les effets secondaires :	14
III.2.1.3.1.4. Les interactions médicamenteuses :	14
III.2.1.3.2. Monobactames (aztréonam) :	14
III.2.1.3.2.1. Les indications :	14
III.2.1.3.2.2. Les contre-indications :	14
III.2.1.3.2.3. Les effets secondaires :	15
III.2.1.3.2.4. Les interactions médicamenteuses :	15
III.2.2. Les aminosides :	15
III.2.2.1. structure chimique :	15
III.2.2.2. La pharmacocinétique :	15
III.2.2.3. Les indications :	16
III.2.2.4. Les contre-indications :	16
III.2.2.5. Les effets secondaires :	16
III.2.2.6. Les interactions médicamenteuses :	16
III.2.3. Les phénicolés :	16
III.2.3.1. La pharmacocinétique :	17
III.2.3.2. Les indications :	17
III.2.3.3. Les contre-indications :	17
III.2.3.4. Les effets secondaires :	17
III.2.3.5. Les interactions médicamenteuses :	17
III.2.4. Les cyclines :	17
III.2.4.1. La pharmacocinétique :	18
III.2.4.2. Les indications :	18
III.2.4.3. Les contre-indications :	18
III.2.4.4. Les effets secondaires :	18
III.2.4.5. Les interactions médicamenteuses:	18
III.2.5. Les macrolides et apparentés:	18
III.2.5.1. La pharmacocinétique :	19
III.2.5.2. Le groupe des macrolides :	19
III.2.5.2.1. Le spectre d'activité :	19
III.2.5.2.2. Les indications :	19
III.2.5.2.3. Les contre-indications:	20
III.2.5.2.4. Les effets secondaires :	20

III.2.5.2.5. Les interactions médicamenteuses :	20
III.2.5.3. Groupe des macrolides apparentés :	20
III.2.5.3.1. Synergistines:	20
III.2.5.3.1.1. Les indications :	20
III.2.5.3.1.2. Les contre-indications:	20
III.2.5.3.1.3. Les effets secondaires :	20
III.2.5.3.1.4. Les interactions médicamenteuses :	20
III.2.5.3.2. lincosamides :	21
III.2.5.3.2.1. Les indications :	21
III.2.5.3.2.2. Les contre-indications :	21
III.2.5.3.2.3. Les effets secondaires :	21
III.2.5.3.2.4. Les interactions médicamenteuses :	21
III.2.6. Les polypeptides (polymyxines) :	21
III.2.6.1. La pharmacocinétique :	21
III.2.6.2. Les indications, contre-indications, effets secondaires et interactions :	22
III.2.7. Les sulfamides :	22
III.2.7.1. La pharmacocinétique :	22
III.2.7.2. Les indication :	22
III.2.7.3. Les contre-indications :	22
III.2.7.4. Les effets secondaires :	23
III.2.7.5. Les interactions médicamenteuses :	23
III.2.8. Les imidazolés (5 Nitro-imidazolés) :	23
III.2.8.1. La Pharmacocinétique :	23
III.2.8.2. Les indications :	23
III.2.8.3. Les contre-indications :	23
III.2.8.4. Les effets secondaires :	23
III.2.8.5. Les interactions médicamenteuses :	23
III.2.9. Les quinolones :	24
III.2.9.1. la structure :	24
III.2.9.2. Les fluoroquinolones :	24
III.2.9.2.1. Spectre	24
III.2.9.2.2. La pharmacocinétique :	24
III.2.9.2.3. Les indications :	24

III.2.9.2.4. Les contre-indications :	24
III.2.9.2.5. Les effets secondaires :	25
III.2.9.2.6. Les interactions médicamenteuse :	25
III.2.10. Les glycopeptides :	25
III.2.10.1. La pharmacocinétique :	25
III.2.10.2. Les indications :	25
III.2.10.3. Les contre-indications :	25
III.2.10.4. Les effets secondaires :	25
III.2.10.5. Les interactions médicamenteuses :	26
III.2.11. Les autres antibiotiques :	26
III.2.11.1. Les rifamycines :	26
III.2.11.1.1. La pharmacocinétique :	26
III.2.11.1.2. Les indications:	26
III.2.11.1.3. Les contre-indications :	26
III.2.11.1.4. Les effets secondaires:	26
III.2.11.1.5. Les interactions médicamenteuses :	26
III.2.11.2. Les oxazolidinones (linézolide) :	27
III.2.11.2.1. Le spectre :	27
III.2.11.2.2. Les indications :	27
III.2.11.2.3. Les contre-indications :	27
III.2.11.2.4. Les effets secondaires :	27
III.2.11.2.5. Les interactions médicamenteuses :	27
III.2.11.3. L'acide fusidique	27
III.2.11.3.1. La Pharmacocinétique :	28
III.2.11.3.3. Les indications :	28
III.2.11.3.4. Les contre-indications :	28
III.2.11.3.5. Les effets secondaires :	28
III.2.11.4. La fosfomycine :	28
III.2.11.4.1. La pharmacocinétique :	28
III.2.11.4.2. Les indications :	28
III.2.11.4.3. Les contre-indications :	29
III.2.11.4.4. Les effets secondaires :	29
III.2.11.4.5. Les interactions médicamenteuses :	29

III.2.11.5. les lipopeptides cycliques :	29
III.2.11.4.1. La pharmacocinétique :	29
III.2.11.5.2. Les indications :	29
III.2.11.5.3. Les contre-indications :	29
III.2.11.5.4. Les effets indésirables :	29
III.2.11.5.5. Les interactions médicamenteuses :	29
IV. Les propriétés des antibiotiques :	30
IV.1. Les critères d'utilisation d'une antibiothérapie :	30
IV.1.1. Les critères bactériologiques:	30
IV.1.2. Les critères pharmacocinétiques:	30
IV.1.3. Les critères individuel :	30
IV.1.4. Les critères de risque:	30
IV.2. Le mode d'utilisation d'une antibiothérapie:	30
IV.3. La sensibilité des bactéries aux antibiotiques :	31
IV.3.1. Concentration minimale inhibitrice ou CMI :	31
IV.3.2. Concentration minimale bactéricide ou CMB :	31
IV.4. Les associations d'antibiotiques :	31
IV.5. La résistance bactérienne :	32
IV.5.1. La résistance naturelle :	32
IV.5.2. La résistance acquise :	32
IV.6. La diffusion des ATB dans l'os et les tissus avoisinants :	32
IV.6.1. Excellente:	32
IV.6.2. Moyenne:	32
IV.6.3. Faible :	32
Chapitre II. Le choix de l'antibiothérapie en traumatologie :	33
I. Introduction :	33
II. Classification d'Altemeier :	33
III. Les infections en traumatologie :	34
III.1. Les infections cutanées et des tissus mous :	34
III.2. Les infections ostéoarticulaires:	34
III.2.1. L'arthrite :	35
III.2.1.1. L'arthrite aiguë ou chronique:	35
III.2.1.2. L'arthrite septique à germes banals:	35

III.2.2. Les ostéites :	35
III.2.3. L'ostéomyélite aigues ou chronique :	35
III.2.4. La spondylodiscite :	35
III.3. Les pseudarthroses infectées et les fractures infectées:	35
III.4. Les infections sur matériel	35
III.5. Les infections du site opératoire (ISO) :	35
III.6. Les infections nosocomiales :	36
IV. Les modes de contamination :	36
IV.1. Le risque infectieux lié au patient :	36
IV.2. Le risque infectieux lié à l'environnement du patient :	37
V. Le choix de l'antibiothérapie en traumatologie orthopédie :	37
V.1. L'antibioprophylaxie :	37
V.1.1. Quelles sont les recommandations de la SFAR ? :	37
V.1.2. L'antibioprophylaxie en traumatologie :	38
V.1.3. L'antibioprophylaxie en chirurgie orthopédique :	39
V.2. L'antibiothérapie curative :	39
V.2.1. L'antibiothérapie probabiliste :	39
V.2.1.1. Les infections cutanées :	39
V.2.1.2. Les infections ostéo-articulaires :	40
V.2.1.2.1. L'arthrite aigue communautaire (bactériémie à SAMS) :	40
V.2.1.2.2. L'ostéomyélite ou spondylodiscite aigue communautaire :	40
V.2.1.3. Le traitement chirurgical sans la pose d'un matériel d'ostéosynthèse:	41
V.2.1.4. Le traitement chirurgical avec la pose d'un matériel d'ostéosynthèse:	41
V.2.2. L'antibiothérapie documentée :	42
V.2.2.1. L'arthrite aigue	42
V.2.2.2. L'ostéomyélite aigue	42
V.2.2.3. L'infection sur matériel :	42
VI. La surveillance de l'efficacité et de la tolérance de l'antibiothérapie:	43
VI.1. La surveillance clinique :	43
VI.2. La surveillance paraclinique :	43
VI.2.1. La surveillance biologique :	43
VI.2.2. Le dosage plasmatique :	43
Présentation de l'étude :	44

<b>Chapitre I : principe de la réalisation de l'étude.</b> .....	<b>45</b>
<b>I. problématique :</b> .....	<b>45</b>
<b>II. les objectifs :</b> .....	<b>45</b>
<b>Chapitre II : matériels et méthodes :</b> .....	<b>46</b>
<b>I. cadre d'étude :</b> .....	<b>46</b>
<b>II. période d'étude :</b> .....	<b>46</b>
<b>III. type d'étude :</b> .....	<b>46</b>
<b>IV. population d'étude :</b> .....	<b>46</b>
<b>V. échantillonnage :</b> .....	<b>46</b>
<b>VI. déroulement de l'étude :</b> .....	<b>47</b>
<b>VII. recueil des données :</b> .....	<b>47</b>
<b>VIII. exploitation statistique :</b> .....	<b>50</b>
<b>Chapitre III : résultats de l'étude.</b> .....	<b>51</b>
<b>1. Répartition des patients hospitalisés durant la période d'étude :</b> .....	<b>51</b>
<b>2. Répartition des patients hospitalisés selon les mois :</b> .....	<b>52</b>
<b>3. Répartition des patients selon l'âge :</b> .....	<b>54</b>
<b>4. Répartition des patients selon le sexe :</b> .....	<b>55</b>
<b>5. Répartition des patients selon la présence ou l'absence de facteurs de risque:</b> .....	<b>56</b>
<b>5.1. Répartition selon les facteurs de risque liés aux patients :</b> .....	<b>57</b>
<b>5.2. Répartition des patients selon la chirurgie :</b> .....	<b>59</b>
<b>5.3. Répartition des patients selon la classification d'Alzheimer .....</b>	<b>60</b>
<b>5.4 Répartition des patients selon le type de chirurgie :</b> .....	<b>62</b>
<b>6. Répartition des patients selon la localisation du traumatisme :</b> .....	<b>63</b>
<b>6.1 Le membre supérieur :</b> .....	<b>64</b>
<b>6.2. Membre inférieur :</b> .....	<b>66</b>
<b>7. Répartition des patients selon l'infection :</b> .....	<b>68</b>
<b>8. Répartition des patients selon l'antibiothérapie :</b> .....	<b>69</b>
<b>9. Répartition du traitement curatif :</b> .....	<b>70</b>
<b>10. Répartition des patients selon le traitement curatif :</b> .....	<b>71</b>
<b>11. Répartition du traitement antibiotique curatif en fonction des facteurs de risque liés aux patients .....</b>	<b>73</b>
<b>12. Répartition du traitement antibiotique selon les modalités d'administration: .....</b>	<b>76</b>
<b>13. Répartition du traitement antibiotique curatif selon la durée d'utilisation : .....</b>	<b>77</b>

<b>14. Données concernant les éléments de surveillance :</b> .....	<b>79</b>
<b>14.1. La surveillance préopératoire :</b> .....	<b>79</b>
<b>14.1.1. La surveillance clinique :</b> .....	<b>79</b>
<b>14.1.2. La surveillance paraclinique :</b> .....	<b>79</b>
<b>14.1.2.1. Le taux des globules blancs :</b> .....	<b>80</b>
<b>14.1.2.2. Le taux de la créatinémie :</b> .....	<b>82</b>
<b>14.1.2.3. La clairance à la créatinine :</b> .....	<b>84</b>
<b>14.2. La surveillance postopératoire :</b> .....	<b>85</b>
<b>14.2.1. La surveillance clinique :</b> .....	<b>85</b>
<b>14.2.1.1. La surveillance de l'état général :</b> .....	<b>85</b>
<b>14.2.1.2. La surveillance de la température :</b> .....	<b>87</b>
<b>14.2.1.3. Surveillance de l'état de la plaie :</b> .....	<b>89</b>
<b>14.2.2. La surveillance paraclinique :</b> .....	<b>91</b>
<b>14.2.2.1. Taux des globules blancs :</b> .....	<b>91</b>
<b>14.2.2.2. La protéine C réactive :</b> .....	<b>93</b>
<b>14.2.2.3. Etude cyto bactériologique :</b> .....	<b>95</b>
<b>14.2.2.4. Répartition des patients selon les germes rencontrés :</b> .....	<b>97</b>
<b>14.2.2.5. Répartition des germes rencontrés selon leur sensibilité aux antibiotiques :.....</b>	<b>99</b>
<b>Chapitre IV : discussion et commentaire.....</b>	<b>100</b>
<b>Conclusion .....</b>	<b>109</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>111</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>114</b>
<b>Résumé .....</b>	<b>125</b>

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1 :</b> Types d'intervention selon le National Research Council (NRC) et correspondance avec la classification d'Altemeier.....	33
<b>Tableau 2 :</b> Facteurs de risque de survenue d'une infection sur site opératoire (ISO) en orthopédie selon l'état du patient.....	36
<b>Tableau 3:</b> Répartition du nombre d'hospitalisation durant la période.....	51
<b>Tableau 4:</b> Répartition du nombre d'hospitalisation selon les mois.....	52
<b>Tableau 5:</b> Répartition des patients selon l'âge.....	54
<b>Tableau 6:</b> Répartition des patients selon le sexe.....	55
<b>Tableau 7:</b> Répartition des patients selon la présence ou l'absence de facteurs de risque liés au patient.....	56
<b>Tableau 8:</b> Répartition des patients selon les facteurs de risque liés au patient.....	57
<b>Tableau 9 :</b> Répartition des patients selon la chirurgie.....	59
<b>Tableau 10:</b> Répartition des patients selon la classification d'Alzheimer.....	60
<b>Tableau 11:</b> Répartition des patients selon le type de la chirurgie.....	62
<b>Tableau 12:</b> Répartition des patients selon le membre atteint.....	63
<b>Tableau 13:</b> Répartition des patients selon l'atteinte du membre supérieur.....	64
<b>Tableau 14:</b> Répartition des patients selon l'atteinte du membre inférieur.....	66
<b>Tableau 15:</b> Répartition des patients selon l'infection.....	68
<b>Tableau 16:</b> Répartition des patients selon le type de l'antibiothérapie.....	69
<b>Tableau 17:</b> Répartition du traitement curatif.....	70
<b>Tableau 18:</b> Répartition des patients selon le traitement antibiotique.....	71
<b>Tableau 19:</b> Répartition du traitement antibiotique en fonction des facteurs de risques liés aux patients.....	74

<b>Tableau 20:</b> Répartition du traitement antibiotique selon les modalités d'administration.....	76
<b>Tableau 21:</b> Répartition du traitement antibiotique selon la durée d'utilisation.....	77
<b>Tableau 22:</b> Répartition des patients selon le taux de globules blancs en préopératoire.....	80
<b>Tableau 23:</b> Répartition des patients selon le taux de la créatinémie.....	82
<b>Tableau 24 :</b> Répartition des insuffisants rénaux selon la clairance à la créatinine.....	84
<b>Tableau 25:</b> Répartition des patients selon l'état général.....	85
<b>Tableau 26:</b> Répartition des patients selon la température.....	87
<b>Tableau 27:</b> Répartition des patients selon l'état de la plaie .....	89
<b>Tableau 28:</b> Répartition des patients selon le taux de globules blancs en postopératoire.....	91
<b>Tableau 29:</b> Répartition des patients selon la sensibilité de la CRP.....	93
<b>Tableau 30:</b> Répartition des patients selon le taux de la CRP.....	94
<b>Tableau 31:</b> Répartition de l'étude cytbactériologique.....	95
<b>Tableau 32:</b> Répartition des patients selon l'étude cytbactériologique.....	95
<b>Tableau 33 :</b> Répartition des patients selon les germes rencontrés.....	97
<b>Tableau 34 :</b> Répartition des germes rencontrés selon leur sensibilité aux antibiotiques.....	99

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1</b> : structure de base des pénicillines.....	5
<b>Figure 2</b> : noyau de base des céphalosporines.....	10
<b>Figure 3</b> : structure chimique de la gentamicine.....	15
<b>Figure 4</b> : structure de base des quinolones .....	24
<b>Figure 5</b> : Répartition du nombre d'hospitalisation durant la période.....	51
<b>Figure 6</b> : Répartition du nombre d'hospitalisation selon les mois.....	53
<b>Figure 7</b> : répartition des patients selon l'âge.....	54
<b>Figure 8</b> : Répartition des patients selon le sexe.....	55
<b>Figure 9</b> : Répartition des patients selon la présence ou l'absence de facteurs de risque liés au patient.....	56
<b>Figure 10</b> : Répartition des patients selon les facteurs de risque liés au patient.....	58
<b>Figure 11</b> : Répartition des patients selon la chirurgie.....	59
<b>Figure 12</b> : Répartition des patients selon la classification d'Alzheimer.....	61
<b>Figure 13</b> : Répartition des patients selon le type de la chirurgie.....	62
<b>Figure 14</b> : Répartition des patients selon le membre atteint.....	63
<b>Figure 15</b> : Répartition des patients selon l'atteinte du membre supérieur.....	65
<b>Figure 16</b> : Répartition des patients selon l'atteinte du membre inférieur.....	67
<b>Figure 17</b> : Répartition des patients selon l'infection.....	68
<b>Figure 18</b> : Répartition des patients selon le type de l'antibiothérapie.....	69
<b>Figure 19</b> : Répartition du traitement curatif.....	70
<b>Figure 20</b> : Répartition des patients selon le traitement antibiotique.....	72
<b>Figure 21</b> : Répartition du traitement antibiotique en fonction des facteurs de risques liés aux patients.....	75

<b>Figure 22</b> : Répartition du traitement antibiotique selon les modalités d'administration.....	76
<b>Figure 23</b> : Répartition du traitement antibiotique selon la durée d'utilisation.....	78
<b>Figure 24</b> : Répartition des patients selon le taux de globules blancs en préopératoire.....	81
<b>Figure 25</b> : Répartition des patients selon le taux de la créatinémie.....	83
<b>Figure 26</b> : Répartition des insuffisants rénaux selon la clairance à la créatinine.....	84
<b>Figure 27</b> : Répartition des patients selon l'état général.....	86
<b>Figure 28</b> : Répartition des patients selon la température.....	88
<b>Figure 29</b> : Répartition des patients selon l'état de la plaie.....	90
<b>Figure 30</b> : Répartition des patients selon le taux de globules blancs en postopératoire.....	92
<b>Figure 31</b> : Répartition des patients selon la sensibilité de la CRP.....	93
<b>Figure 32</b> : Répartition des patients selon le taux de la CRP.....	94
<b>Figure 33</b> : Répartition des patients selon l'étude cyto bactériologique.....	96
<b>Figure 34</b> : Répartition des patients selon les germes rencontrés.....	98

# Introduction

La découverte des antibiotiques a révolutionné l'histoire de la médecine en permettant de traiter de nombreuses maladies bactériennes mortelles telles que la tuberculose, la pneumonie, la syphilis ou le tétanos.

L'introduction généralisée des ATB après la seconde guerre mondiale a été l'un des progrès thérapeutiques les plus importants du XX<sup>e</sup> siècle. Les traitements antibiotiques ont fait progresser l'espérance de vie de plus de dix ans, soit plus qu'aucun autre traitement médical<sup>45</sup>.

En traumatologie, l'infection est un risque pour toute intervention chirurgicale car l'on retrouve des bactéries pathogènes dans plus de 90 % des plaies opératoires, lors de la fermeture. Ceci existe quelle que soit la technique chirurgicale et quel que soit l'environnement. Ces bactéries sont peu nombreuses mais peuvent proliférer. Elles trouvent dans la plaie opératoire un milieu favorable (hématome, ischémie, modification du potentiel d'oxydoréduction...) et l'intervention induit des anomalies des défenses immunitaires. L'objectif de l'antibiothérapie est de s'opposer à la prolifération bactérienne afin de diminuer le risque d'infection du site opératoire<sup>43</sup>. C'est pour cela qu'une antibiothérapie, qu'elle soit à visée curative ou prophylactique, est indispensable devant toute intervention chirurgicale.

Le choix de l'antibiothérapie en traumatologie peut relever soit d'un raisonnement probabiliste, soit d'un raisonnement documenté.

Dans notre mémoire, nous portons notre attention sur l'usage des antibiotiques qui reste de grande actualité et qui constitue un important sujet de pratique notamment dans le traitement et la prévention des infections bactériennes.

Ce travail comportera deux grandes parties :

La première partie comportera deux chapitres, un chapitre sur la pharmacologie des antibiotiques, et un deuxième chapitre sur le choix de l'antibiothérapie en traumatologie.

La deuxième partie sera consacrée à l'étude rétrospective descriptive des antibiotiques au sein du service d'orthopédie-traumatologie-rhumatologie (OTR) du centre hospitalo-universitaire de Tlemcen.

# Partie théorique :

## Chapitre I : la pharmacologie des antibiotiques

### I. La définition :

Le mot antibiotique est d'origine grec et signifie: contre (*anti*), les organismes vivants (biotique). Ce sont des substances chimiques, naturelles ou synthétiques (obtenus par synthèse ou hémisynthèse<sup>60</sup>), qui ont une action spécifique sur les micro-organismes : bactéries<sup>55</sup>.

Ils sont capables d'inhiber la multiplication de ces micro-organismes (action bactériostatique) ou de les tuer (action bactéricide).

### II. L'historique :

-En 1928, le Dr Alexander Fleming a été le premier à découvrir un ATB, il décrit ainsi l'inhibition de la croissance des micro-organismes par une moisissure: un pénicillium. Cette substance permet d'empêcher le développement de certaines bactéries dans des cultures. Cette découverte majeure, une des plus importantes du 20<sup>ème</sup> siècle, permettra quelques années plus tard à Chain (en 1940) l'élaboration du 1<sup>er</sup> ATB et la mise sur le marché de la pénicilline G<sup>47</sup>.

-En 1932, Gerhard Domagk met au point un sulfamide, le 1<sup>er</sup> ATB de synthèse<sup>17</sup>.

-En 1944, Selman Walksman et Albert Schatz découvrent la streptomycine, le 1<sup>er</sup> ATB ayant un effet sur le bacille de Koch, rendant ainsi possible le traitement de la tuberculose.

-En 1948, découverte des tétracyclines par Benjamin DUGGAR.

-En 1949, découverte du chloramphénicol.

-En 1950, découverte des aminosides.

-En 1952, découverte et commercialisation de l'érythromycine, 1<sup>er</sup> macrolide.

-En 1956, découverte du 1<sup>er</sup> polypeptide : la vancomycine.

-En 1962, découverte des quinolones et leurs dérivés.

-Puis en 1980, découverte des fluoroquinolones .

- En 1984, découverte par la firme Eli Lilly des lipopeptides cycliques : la Daptomycine.

-En 2000, découverte du linézolide, une nouvelle classe de composés: les oxazolidinones<sup>45</sup>.

-En 2005 découverte des glycylyclines.

### III. La classification des antibiotiques :

Pour pouvoir mieux connaître les ATB afin qu'ils soient utilisés à bon escient, on a procédé à leur classification selon certains critères :  
- Selon la cible  
- Selon la structure chimique

#### III.1. La classification selon la cible :

Les ATB se différencient par leur mécanisme d'action, en agissant à un niveau précis des structures bactériennes, dénommé site d'action<sup>60</sup>. Les quatre cibles principales sont : la paroi, la membrane cytoplasmique, le chromosome et le ribosome:

Inhibition de la synthèse de la paroi	Inhibition de la synthèse de la membrane cytoplasmique	Inhibition de la synthèse du chromosome	Inhibition de la synthèse du ribosome
Bétalactamines, glycopeptides, fosfomycine <sup>60</sup>	Polymyxines <sup>60</sup>	Quinolones <sup>60</sup>	cyclines, aminosides, macrolides. <sup>60</sup>

#### III.2. La classification selon la structure chimique :

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 1- les bêtalactamines | 7- les sulfamides   |
| 2- les aminosides     | 8- les imidazolés   |
| 3- les phénicolés     | 9- les quinolones   |
| 4- les cyclines       | 10- les glycopeptides   |
| 5- les macrolides     | 11- les autres ATB : la rifamycine, l'Ac fusidique, les oxazolidinones, la fosfomycine. |
| 6- les polypeptides   |   |

##### III.2.1. les bêtalactamines :

C'est une classe d'ATB dont la formule contient un cycle bêtalactame<sup>24</sup>(voir fig-1-) et qui a une activité bactéricide<sup>60</sup>, elle se subdivise en plusieurs groupes : les pénicillines ; les céphalosporines ; et les autres bêtalactamines (carbapénèmes, monobactames).

##### III.2.1.1. Les pénicillines :

Ce sont les ATB les plus utilisés en médecine.

##### III.2.1.1.1. La structure chimique :

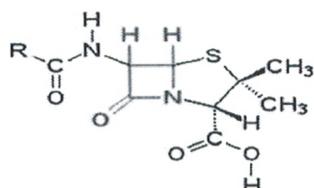


Figure1 : Structure de base des pénicillines

### III.2.1.1.2. La pharmacocinétique :

<b>absorption</b>	-conditionne le choix de la voie d'administration, car beaucoup de pénicillines sont détruites par l'acidité gastrique. -Pour les formes orales telles que les pénicillines V, M, amino- et amidopénicillines la résorption se fait au niveau de l'intestin grêle proximal. <sup>35</sup>
<b>distribution</b>	-la diffusion est moyenne et est strictement extracellulaire. <sup>35</sup> -se distribue dans tout l'organisme sauf le SNC, l'œil, la prostate et l'os <sup>39</sup> . -à fortes doses et en présence d'un état inflammatoire les pénicillines ne pénètrent pas dans le tissu cérébral (LCR). <sup>35</sup> -elles traversent la barrière placentaire et passe dans le lait <sup>39</sup> .
<b>métabolisme</b>	-les pénicillines sont peu ou pas métabolisées <sup>35</sup> . -Il y'a une faible métabolisation hépatique pour l'oxacilline, la cloxacilline et la pénicilline A <sup>35</sup> .
<b>½ vie</b>	- la demi-vie d'élimination est courte de l'ordre de 30min <sup>35</sup> .
<b>Elimination</b>	-l'élimination par la voie rénale est majoritaire, par sécrétion tubulaire et sous forme inchangée <sup>39</sup> . - Les carboxy et uréido-pénicillines présentent une élimination biliaire <sup>39</sup> .

### III.2.1.1.3. LE GROUPE DE LA PENICILLINE G (GROUPE G) :

Le spectre est étroit, essentiellement Cocci Gram Positif (CGP) (à l'exception des staphylocoques producteurs de pénicillinases) et Cocci Gram Négatif (CGN), Bacille Gram Positif (BGP), leptospires et tréponèmes<sup>60</sup>.

Ex : pénicilline G ; pénicilline G forme retard (Extencilline®) ;pénicilline V(Oracilline®)

Présentation	Posologie	Mode d'action
<b>Benzyl pénicilline</b> <b>Pénicilline G®</b> par voie parentérale.	IV-IM : 3à6 MUIj jusqu'à 50MUIj	Elle agit sur la paroi bactérienne(sur la synthèse du peptidoglycane) en inhibant les protéines liant la pénicilline (PLP). <sup>3</sup>

#### III.2.1.1.3.1. Les indications :

- Les infections à streptocoques des groupes A, B, C et G et angine streptococcique<sup>39</sup>.
- Les infections à pneumocoque sensible, à méningocoque et à spirochètes<sup>39</sup>.
- Les infections à staphylocoque non producteur de pénicillinase et à anaérobies<sup>39</sup>.
- Peut être indiqué chez la femme enceinte ou allaitante<sup>35</sup>.

#### III.2.1.1.3.2. Les contre- indications :

En cas d'allergie aux pénicillines<sup>39</sup>

#### III.2.1.1.3.3. Les effets secondaires :

Les réactions allergiques, une toxicité neurologique, et exceptionnel : réaction syphilitique, rarement la neutropénie, l'anémie hémolytique, la thrombopénie, et l'allongement du TS<sup>39</sup>.

#### III.2.1.1.3.4. Les interactions médicamenteuses :

- Une synergie avec les Aminosides, l'Ac fusidique et l'Ac clavulanique<sup>39</sup>.
- Les tétracyclines diminuent l'effet bactéricide des pénicillines<sup>35</sup>.

#### III.2.1.1.4. LE GROUPE DE LA METICILLINE (GROUPEM) :

Ces pénicillines sont aussi appelées antistaphylococciques, elles ne sont pas inactivées par les pénicillinases des staphylocoques et sont utilisées dans le traitement des infections à staphylocoques sensibles<sup>60</sup>. Ex : Cloxacilline (Orbenine®) ; Oxacilline (Bristopen®)

Présentation	Posologie	Mode d'action
Oxacilline Bristopen®	IV: 50-100mg/kg/j peros: 2-3g/j	même mode d'action que la pénicilline G.

#### III.2.1.1.4.1. Les indications :

- Les septicémies, endocardites à staphylocoque méti-Set staphylococcie pleuropulmonaire<sup>39</sup>.
- Les infections cutanées, des parties molles, osseuses et ostéoarticulaires à staphylocoque méti-S<sup>39</sup>
- Chez la femme enceinte et avec précaution chez la femme allaitante<sup>39</sup>.

#### III.2.1.1.4.2. Les contre-indications :

En cas d'allergie aux bêta-lactamines<sup>39</sup>.

#### III.2.1.1.4.3. Les effets secondaires :

- Les réactions allergiques<sup>39</sup>, les troubles digestifs<sup>35</sup> et rarement les hépatites et NIA<sup>39</sup>.

#### III.2.1.1.4.4. Les interactions médicamenteuses :

La Fosfomycine (synergie) et les aminosides (augmentation de la bactéricidie)<sup>39</sup>.

#### III.2.1.1.5. LE GROUPE DE L'AMPICILLINE (GROUPE A):

Pénicillines à large spectre, elles couvrent le spectre de la pénicilline G et sont actives en plus sur certains BGN (*E. coli*, *Proteus mirabilis*, salmonelles, shigelles, *Haemophilus influenzae*)<sup>60</sup>  
Elles sont toutes inactivées par les pénicillinases et sont inactives sur le bacille pyocyanique<sup>60</sup>.

Présentation	Posologies	Mode d'action
<b>Ampicilline ou Totapen®</b>	Peros: 1à2g/j IV: 2à12g/j	Même mode d'action que la pénicilline G
<b>Amoxicilline ou Clamoxyl®</b>	Peros:100-150mg/kg/j IV:100-150mg/kg/j	
<b>Amoxicilline + Ac clavulanique Augmentin®</b>	IV : 50 - 80mg/kg Peros : 2 à 3g/j	

#### III.2.1.1.5.1. Les indications :

- Les infections des voies respiratoires supérieures<sup>39</sup>.
- La pneumonie communautaire non compliquée du sujet sain, bronchite aigue<sup>39</sup>.
- La méningite bactérienne et infections urinaires<sup>39</sup>.
- Les infections à streptocoque, le traitement et la prophylaxie de l'endocardite bactérienne et du RAA<sup>39</sup>
- La maladie de lyme, la listériose, la pasteurellose, la syphilis et les infections à *Helicobacter pylori*<sup>39</sup>.
- Peut être indiqué chez la femme enceinte ou allaitante<sup>35</sup>.

#### III.2.1.1.5.2. Les contre-indications :

En cas d'allergie aux bêta-lactamines<sup>39</sup>.

#### III.2.1.1.5.3. Les effets secondaires :

Les réactions cutanées allergiques, les troubles digestifs, la toxicité neurologique et rares : l'élévation transitoire des PAL, TGO et TGP, NIA, la neutropénie, l'anémie hémolytique<sup>39</sup>.

#### III.2.1.1.5.4. Les interactions médicamenteuses :

L'allopurinol et la tiopurine (éruption cutanée)<sup>39</sup>.

#### III.2.1.1.6. LES CARBOXY-PENICILLINES :

La ticarcilline est une pénicilline à large spectre, active sur le bacille pyocyanique et les entérobactéries résistants à l'ampicilline ou aux céphalosporines classiques (*Proteus*)<sup>60</sup>.

présentation	Posologie	Mode d'action
<b>Ticarcilline ou Ticarpen®</b>	IV /IM: 250mg/kg/j	Même mode d'action que la pénicilline G
<b>Ticarcilline+ Ac. clavulanique Claventin®</b>	IV : 12 à 15 g/j	

### III.2.1.1.6.1. Les indications :

- Les infections plurimicrobiennes, gynécologiques ou digestives<sup>39</sup>.
- La fièvre chez le neutropénique et infection à *Pseudomonas aeruginosa* sensible<sup>39</sup>.
- Allaitement possible et ils sont non tératogène (mais utilisation envisagée que si nécessaire)<sup>39</sup>

### III.2.1.1.6.2. Les contre-indications :

En cas d'allergie aux bêta-lactamines ou à l'Ac clavulanique<sup>39</sup>.

### III.2.1.1.6.3. Les effets secondaires :

Idem que le groupe de l'ampicilline

### III.2.1.1.6.4. Les interactions médicamenteuses :

Une synergie avec les aminosides et l'acide clavulanique<sup>39</sup>.

### III.2.1.1.7. LES UREIDOPENICILLINES :

La pipéracilline et la mezlocilline sont actives sur les BGN résistant à l'ampicilline (*Klebsiella*), sur le bacille pyocyanique et sur les entérocoques<sup>60</sup>.

Présentation	Posologie	Mode d'action
Pipéracilline ou Piperilline®	IV:200mg/kg/j	Même mode d'action que la pénicilline G
Pipéracilline+Tazobactam ou Tazocilline®	IV : 2g/250mg ou 4g/500mg/6h ou 8h	

### III.2.1.1.7.1. Les indications :

Idem que les carboxy-pénicillines

### III.2.1.1.7.2. Les contre-indications :

En cas d'allergie aux bêta-lactamines ou au tazobactam<sup>39</sup>.

### III.2.1.1.7.3. Les effets secondaire :

Idem que le groupe de l'ampicilline.

### III.2.1.1.7.4. Les interactions médicamenteuses :

- Diminution d'efficacité des aminosides, des contraceptifs oraux et des anticoagulants oraux<sup>39</sup>
- Céfoxitine(antagonisme) et augmentation du blocage neuromusculaire sous vécuronium<sup>39</sup>.

### III.2.1.1.8. LES AMIDINOPENICILLINES :

Le pivmécillinam présente un spectre étroit limité aux entérobactéries<sup>60</sup>.

présentation	Posologie	Mode d'action
Pivmécillinam ou Selexid®	Peros: 600à800mg/j	mode d'action de la pénicilline G

#### III.2.1.1.8.1. Les indications :

Idem que la pénicilline G.

#### III.2.1.1.8.2. Les contre-indications :

En cas d'allergie aux bêtalactamines<sup>39</sup>.

#### III.2.1.1.8.3. Les effets secondaires :

Les troubles digestifs<sup>39</sup>.

#### III.2.1.1.8.4. Les interactions médicamenteuses :

Les aminosides (synergie) ; l'allopurinol et la tisopurine (éruption cutanée)<sup>39</sup>.

### III.2.1.2. Les Céphalosporines :

Ce sont des ATB proches des pénicillines et sont comme ces derniers parmi les anti-infectieux les plus puissants et les plus utilisés<sup>13</sup>.

On distingue quatre groupes de céphalosporine :

- les céphalosporines de 1<sup>ère</sup> génération.
- les céphalosporines de 2<sup>ème</sup> génération.
- les céphalosporines de 3<sup>ème</sup> génération.
- les céphalosporines de spectre étendu.

#### III.2.1.2.1. La structure chimique :

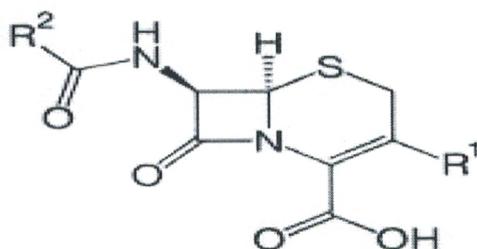


Figure 2 : noyau de base des céphalosporines

### III.2.1.2.2. La pharmacocinétique :

<b>Absorption</b>	-les céphalosporines sont stables en milieu acide mais sont pour la plupart mal résorbées dans le tube digestif <sup>35</sup> . -Certaines sont disponibles s/f d'une prodrogue estérifiée, libérant l'ATB dans la circulation après clivage enzymatique (cefuroxime, axetil) <sup>35</sup> .
<b>distribution</b>	-elles diffusent mais ne se concentrent pas dans les tissus <sup>35</sup> . -elles passent toutefois mieux la barrière hémato-encéphalique <sup>35</sup> .
<b>métabolisme</b>	-elles sont peu métabolisées <sup>35</sup> . -métabolisation hépatique dans certains cas (ceftriaxone, céfotaxime) <sup>35</sup> .
<b>½ vie</b>	-1 <sup>ère</sup> génération : < 1h. <sup>13</sup> -2 <sup>ème</sup> génération : ≥ 1h - 3h. <sup>13</sup> -3 <sup>ème</sup> génération : ≥ 3h - 8h. <sup>13</sup>
<b>Elimination</b>	-l'élimination est rapide, à l'exception notable de la ceftriaxone qui possède une ½vie nettement plus longue (6-8h) permettant des prises plus espacées <sup>35</sup> . -L'élimination des céphalosporines s'opère par voie rénale, sauf pour les molécules, qui sont métabolisées dans le foie (ceftriaxone) <sup>39</sup> .

### III.2.1.2.3. LES CEPHALOSPORINES DE PREMIERE GENERATION (C1G) :

Elles possèdent un spectre relativement étroit limité aux CGP (staph méti-S) et CGN, et à quelques BGN (entérobactéries, *Haemophilus influenzae*)<sup>60</sup>.

Présentation	Posologie	Mode d'action
<b>Céfazoline</b> <b>Cefacidal®</b> ou <b>Cephadar®</b>	IV: 1.5 à 3g/j	Le mode d'action est identique au mode d'action des autres β-lactamines

#### III.2.1.2.3.1. Les indications :

Les infections ORL ou à entérobactéries; les infections cutanées et des tissus mous à staphylocoque méti-S ou à streptocoque et peut être indiqué chez La femme enceinte ou allaitante<sup>39</sup>.

#### III.2.1.2.3.2. Les contre-indications :

- Si allergies aux céphalosporines et allergie croisée dans 10% des cas aux bétalactamines<sup>39</sup>.
- Les méningites et les infections à entérocoques<sup>39</sup>.

#### III.2.1.2.3.3. Les effets secondaires :

La douleur au point d'injection, thrombophlébite, réactions allergiques, troubles digestifs et hématologiques, toxicité neurologique et rares : élévation transitoire des TGO-TGPet NIA<sup>39</sup>.

#### III.2.1.2.3.4. Les interactions médicamenteuses :

Les médicaments néphrotoxiques<sup>39</sup>.

#### III.2.1.2.4.LES CEPHALOSPORINES DE DEUXIEME GENERATION (C2G) :

Elles présentent une meilleure activité sur les entérobactéries, mais leur activité antistaphylococcique est moindre. Certaines d'entre elles (céfamandole, céfuroxime) sont utilisées en antibioprofylaxie chirurgicale<sup>60</sup>.

Présentation	Posologie	Mode d'action
Céfamandole ou Cefamandole®	IV: 3 g/j	Même mode d'action que les C1G
Céfuroxime ou Zinnat®	IV:1.5-2 g/j	

##### III.2.1.2.4.1. Les indications :

- Les infections ORL communautaires et bronchiques<sup>39</sup>.
- Les infections communautaires de la peau, des parties molles, abdominales, et gynécologiques<sup>39</sup>.
- Les infections urinaires non compliquées et infections à staphylocoque méti-S<sup>39</sup>.
- Les infections d'ulcères de décubitus et du pied diabétique<sup>39</sup>.
- peut être indiqué chez la femme enceinte ou allaitante<sup>39</sup>.

##### III.2.1.2.4.2. Les contre-indications :

Allergie aux bêtalactamines et méningites<sup>39</sup>.

##### III.2.1.2.4.3. Les effets secondaires :

Idem que les céphalosporines de 1<sup>ère</sup> génération.

##### III.2.1.2.4.4. Les interactions médicamenteuses :

Une augmentation des effets indésirables avec le furosémide ; les anticoagulants, les antiagrégants (risque de saignement augmenté) et les médicaments néphrotoxiques<sup>39</sup>.

#### III.2.1.2.5. LES CEPHALOSPORINES DE TROISIEME GENERATION (C3G) :

Elles montrent une augmentation très importante d'activité vis-à-vis notamment des BGN, y compris pour les souches multirésistantes grâce à leur haute résistance aux bêtalactamases<sup>60</sup>.

Présentation	posologie	Mode d'action
Céfotaxime ou Claforan®	IV: 200 à 300mg/kg/j	Même mode d'action que les C1G
Ceftazidime ou Fortum®	IV:500 mg/kg/j	
Ceftriaxone ou Rocephine®	IV:70à100 mg/kg/j	
Cefixime ou Oroken®	Peros:400mg/j	
Ceftizoximeou Céfizox®	IV: 200 à 300mg/kg/j	

### **III.2.1.2.5.1. Les indications :**

- Les méningites purulentes communautaires et pneumopathies bactériennes communautaires<sup>35</sup>.
- Les infections communautaires des voies biliaires et du liquide d'ascite<sup>39</sup>.
- Les bactériémies, septicémies, typhoïde et maladie de Lyme<sup>39</sup>.
- Le traitement minime de gonococcie simple<sup>19</sup>.
- Les infections nosocomiales pulmonaires ou urinaires à entérobactéries<sup>19</sup>.
- Les infections à Pseudomonas prouvée ou suspectée<sup>19</sup>.
- La fièvre chez le neutropénique et pyélonéphrite aiguë<sup>35</sup>.
- Les infections pulmonaires au cours de la mucoviscidose<sup>39</sup>.
- Si suspicion de bactéries hyperproductrices de céphalosporinases<sup>39</sup>.
- Peut être indiqué chez la femme enceinte ou allaitante<sup>35</sup>.

### **III.2.1.2.5.2. Les contre-indications :**

En cas d'allergie aux bêta-lactamines<sup>39</sup>.

### **III.2.1.2.5.3. Les effets secondaires :**

Idem que les céphalosporines de 1<sup>ère</sup> génération.

### **III.2.1.2.5.4. Les interactions médicamenteuses :**

Les aminosides et colistine (néphrotoxicité) ; les contraceptifs oraux (perte d'efficacité) ; AVK (augmentation du taux de prothrombine) ; l'allopurinol (augmente la fréquence des rashs)<sup>19</sup>.

### **III.2.1.2.6. LES CEPHALOSPORINES A SPECTRE ETENDU :**

Elles possèdent une grande résistance vis-à-vis des céphalosporinases des entérobactéries et du bacille pyocyanique. Elles sont réservées aux infections sévères résistantes aux autres bêta-lactamines<sup>60</sup>.

Ex : Céfépime ou Axepim® ; Cefpirome ou Cefrom®

### **III.2.1.3. Les autres bêta-lactamines :**

#### **III.2.1.3.1. LES CARBAPENEMES :**

Ils possèdent un spectre large: CGP (sauf staph méti-R), BGN (y compris les souches devenues résistantes aux C3G et à l'aztréonam), anaérobies GP et GN (Bactéroïdes)<sup>60</sup>.

Présentation	posologie	Mode d'action
<b>Imipénème + cilastatine Ou Tienam®</b>	IM:1-1.5 g/j IV : 1-2 g/j	Spectre d'activité très large y compris la plupart des bactéries productrices de bêta-lactamases <sup>3</sup> .
<b>Ertapénème ou Invanz®</b>	IV : 1 g/j	

### III.2.1.3.1.1. Les indications :

- Les septicémies, infections graves, infections nosocomiales et à germes multirésistants<sup>39</sup>.
- La fièvre chez le neutropénique, et peut être indiqué chez la femme enceinte<sup>39</sup>.

### III.2.1.3.1.2. Les contre-indications :

- Si allergie aux bêta-lactamines ou à la cilastatine<sup>39</sup>.
- L'ertapénem ne doit pas être prescrit au cours de la grossesse, sauf si le bénéfice maternel est supérieur au risque potentiel pour le fœtus<sup>39</sup>.
- Les mères traitées par Invanz ne doivent pas allaiter car il est excrété dans le lait<sup>19</sup>.

### III.2.1.3.1.3. Les effets secondaires :

Idem que les céphalosporines de 1<sup>ère</sup> génération.

### III.2.1.3.1.4. Les interactions médicamenteuses :

Les aminosides (par diminution de leur efficacité en cas d'insuffisance rénale très sévère et augmentation de la ciclosporinémie ; et le ganciclovir (survenue de convulsions)<sup>19</sup>.

### III.2.1.3.2. LES MONOBACTAMES (AZTREONAM) :

Le spectre est limité aux cocci et aux BGN aérobies, y compris le bacille pyocyanique<sup>60</sup>.

présentation	Posologie	Mode d'action
<b>Aztréonam AZACTAM®</b>	IM-IV: 1 à 3g/j selon la sévérité.	ATB bactéricide dont le spectre est limité aux bactéries G- <sup>3</sup> .

### III.2.1.3.2.1. Les indications :

- Infection nosocomiale abdominale, urinaire, gynécologique, cutanée et pulmonaire à BGN<sup>39</sup>.
- Les septicémies et sepsis grave nosocomial et en cas de fièvre chez le neutropénique<sup>39</sup>.
- Peut être indiqué chez la femme enceinte ou allaitante<sup>39</sup>.

### III.2.1.3.2.2. Les contre-indications :

En cas d'allergie aux monobactams<sup>35</sup>.

### III.2.1.3.2.3. Les effets secondaires :

Idem que les céphalosporines de 1<sup>ère</sup> génération.

### III.2.1.3.2.4. Les interactions médicamenteuses :

- Les aminosides : diminution de leur efficacité en cas d'insuffisance rénale très sévère<sup>39</sup>.
- Les contraceptifs oraux : diminution de leur efficacité<sup>39</sup>.

### III.2.2. Les aminosides :

Ce sont des sucres aminés qui sont rapidement bactéricides, Ils ont un large spectre : Staphylocoque méti-S; BGN (entérobactéries); BGP aérobies (Listeria)<sup>60</sup>.

Présentation	Posologie	Mode d'action
Gentamicine ou Gentalline®	2-5mg/kg/jen perf ou en IM	inhibent la synthèse protéique en se fixant sur les ribosomes <sup>38</sup> .
Tobramycine ou Nebcine®	3mg/kg/j en IM ou IV	
Amikacine ou Amiklin®	15 à 30mg/kg/j en IM ou IV	

#### III.2.2.1. structure chimique :

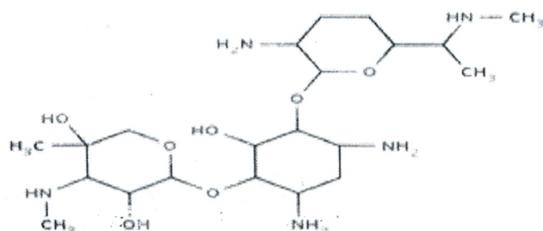


Figure 3 : structure chimique de la gentamicine

#### III.2.2.2. La pharmacocinétique :

<b>Absorption</b>	les aminosides ne sont pas absorbés par voie orales mais ils sont très bien résorbés par voie intramusculaire <sup>26</sup> .
<b>Distribution</b>	-Faible distribution tissulaire <sup>35</sup> . -Fortes concentrations dans le rein et l'oreille interne <sup>39</sup> . -Mauvaise diffusion dans le LCR, les sécrétions bronchiques et la bile mais traversent bien le placenta <sup>39</sup> . -pas de diffusion dans les tissus gras <sup>39</sup> .
<b>Métabolisme</b>	-pas de métabolisation <sup>35</sup> .
<b>½ vie</b>	Une ½ vie d'élimination d'environ 2h chez les sujets à fonction rénale normale. Il existe une phase d'élimination tardive (>20 h) par accumulation dans le cortex rénal. <sup>26</sup>
<b>Élimination</b>	Molécule hydrosolubles : élimination urinaire sous forme inchangée <sup>13</sup> .

### III.2.2.3. Les indications :

- Les septicémies et endocardites infectieuses<sup>19</sup>.
- Les infections sévères à staphylocoques, à streptocoque, à entérocoques, à BGN<sup>19</sup>.
- La fièvre chez le neutropénique et l'immunodéprimé<sup>39</sup>.
- Les infections abdominales pelviennes, arthrites, ostéomyélites, otites, pyélonéphrites et pneumopathies nosocomiales<sup>39</sup>.
- La gonococcie aigue simple en 2<sup>ème</sup> intention<sup>39</sup>.
- Les infections à Mycobacterium avium-intracellulare et nocardiose, tuberculose.<sup>26</sup>
- L'infection à Listeria (en association avec l'amoxicilline)<sup>39</sup>.
- Préférer la Gentamicine en cas d'infection à G+, l'amikacine en cas d'infection à G-, la tobramycine en cas d'infection à pseudomonas<sup>39</sup>.

### III.2.2.4. Les contre-indications :

- En cas d'allergie aux aminosides et chez la femme enceinte ou allaitante<sup>35</sup>.
- L'insuffisance rénale, la myasthénie, la cirrhose et les lésions cochléo-vestibulaires<sup>35</sup>.

### III.2.2.5. Les effets secondaires :

Une néphro-ototoxicité et un blocage de la jonction neuromusculaire, rares réactions allergiques, dermohypodermite, douleur, induration locale et thrombophlébite<sup>39</sup>.

### III.2.2.6. Les interactions médicamenteuses :

- Une potentialisation de la néphro-ototoxicité: vancomycine, amphotéricine B, furosémide, clindamycine, pipéracilline, céphalosporines, méthoxyflurane, foscarnet, ciclosporine, cisplatine, AINS, produits de contrastes iodés<sup>19</sup>.
- Un effet curarisant : curares, toxines botulique<sup>19</sup>.
- Une synergie avec les bêta-lactamines, les glycopeptides et les fluoroquinolones<sup>19</sup>.

### III.2.3. Les phénicolés :

Ce sont des ATB pourvus d'une activité bactériostatique, ils ont un large spectre, et leur utilisation est réservée aux infections à germes résistants aux autres ATB mieux tolérés ou en cas de contre-indication aux bêta-lactamines (*Haemophilus*)<sup>60</sup>.

Présentation	Posologie	Mode d'action
<b>Thiamphénicol</b> <b>Thiophenicol®</b>	Peros : 1,5 à 3g/j IM-IV: 1,5 à 3g/j	ATB, inhibiteurs de la synthèse protéique.

### III.2.3.1. La pharmacocinétique :

<b>Absorption</b>	-Bonne absorption par voie orale (biodisponibilité de 70 à 90%) <sup>39</sup> . -Absorption nulle par voie parentérale <sup>13</sup> .
<b>Distribution</b>	-Bonne distribution tissulaire et intracellulaire <sup>39</sup> . -Passage placentaire et dans le lait maternel <sup>39</sup> .
<b>Métabolisme</b>	Pas de métabolisation <sup>39</sup> .
<b>½ vie</b>	La ½ vie d'élimination est de 2 à 3 h <sup>62</sup> .
<b>Elimination</b>	Par voie rénale sous forme active <sup>39</sup> .

### III.2.3.2. Les indications :Habituellement utilisés en deuxième intention<sup>39</sup>.

- Les méningites à méningocoques, pneumocoques, ou *Haemophilus influenzae*<sup>39</sup>.
- Les abcès cérébraux et les empyèmes sous-duraux à pyogènes<sup>39</sup>.
- La fièvre typhoïde, la chirurgie viscérale, et la rickettsioses<sup>39</sup>.

### III.2.3.3. Les contre-indications :

- En cas d'allergie aux phénicolés et chez la femme enceinte ou allaitante<sup>35</sup>.
- Si antécédents d'aplasie médullaire, anémie, leucopénie ou thrombopénie<sup>35</sup>.
- Si déficit en G6PD et insuffisance rénale sévère<sup>35</sup>.

### III.2.3.4. Les effets secondaires :

- Une toxicité hématologique, des troubles digestifs, une hypovitaminose K, une alopécie réversible et des accidents anaphylactiques exceptionnels<sup>39</sup>.

### III.2.3.5. Les interactions médicamenteuses :

Une augmentation de la toxicité hépatique avec tous les médicaments hépatotoxiques<sup>39</sup>.

### III.2.4. Les cyclines :

Les cyclines ou tétracyclines sont des ATB bactériostatiques à large spectre<sup>35</sup>.

Spectre: G- et G- (mais nombreuse souches résistances des BGN), brucella, *mycoplasma*, *chlamydia*, *Rickettsiae*, *pasteurella*, leptospires, tréponèmes, gonocoques<sup>60</sup>.

Pour les glycylicyclines (tigécycline) : staphylocoques, streptocoques, entérocoques<sup>60</sup>.

Ex : Métacycline (Physiomycine®) ; Doxycycline (Vibramycine®) ; Lymécycline (Tetralysal®) ; Minocycline (Mynocine®) ; Tigécycline (Tigacyl®).

<b>Présentation</b>	<b>posologie</b>	<b>Mode d'action</b>
<b>Doxycycline</b> <b>VIBRAMYCINE®</b>	Peros: 200mg/j	inhibiteurs de la phase d'élongation de la chaîne polypeptidique, ils empêchent la fixation de l'aminoacyl-ARNt <sup>35</sup> .

### III.2.4.1. La pharmacocinétique :

Elle est conditionnée par la liposolubilité, le caractère basique et les propriétés chélatrices.

<b>Absorption</b>	-Rapide au niveau de l'estomac-duodénum par voie peros <sup>35</sup> . -Variable selon la liposolubilité <sup>13</sup> .
<b>Distribution</b>	-Distribution large dans tous les tissus <sup>39</sup> . -Bonne distribution intra-cellulaire <sup>39</sup> . -Fixation sur tissus en ossification <sup>13</sup> . -Traversent la barrière placentaire et diffusent dans le lait maternel <sup>35</sup> .
<b>Métabolisme</b>	-Biotransformation faible par glucuroconjugaisons <sup>13</sup> . -Le métabolisme est hépatique <sup>39</sup> .
<b>½ vie</b>	-la ½ vie d'élimination des tétracyclines naturelles est de 6 à 10h <sup>35</sup> . -la ½ vie d'élimination des tétracyclines synthétiques est de 15 à 20h <sup>35</sup> .
<b>Elimination</b>	-Equilibrée : urine/bile <sup>13</sup> . -Dérivés glucuroconjugués <sup>13</sup> .

### III.2.4.2. Les indications :

Brucellose et infections génitales à chlamydia et rickettsioses<sup>39</sup>.

### III.2.4.3. Les contre-indications :

- En cas d'allergies aux cyclines et chez la femme enceinte ou allaitante<sup>19</sup>.
- Chez l'enfant de moins de 8 ans (risque de coloration brune définitive des dents)<sup>19</sup>.

### III.2.4.4. Les effets secondaires :

Des nausées, des vomissements, une diarrhée, un muguet par déséquilibre de la flore buccale, une coloration brune et tenace des dents et une toxicité hépatique ou rénale réversible<sup>39</sup>.

### III.2.4.5. Les interactions médicamenteuses:

- Une absorption diminuée par les pansements gastriques et le tampon contenu dans les comprimés de didanosine et une élévation de l'urée plasmatique avec les diurétiques<sup>39</sup>.
- Une potentialisation des antivitamines K et une néphrotoxicité avec le méthoxyflurane<sup>19</sup>.

### III.2.5. Les macrolides et apparentés:

Ce sont des ATB constitués par un cycle lactonique<sup>24</sup>, ils ont une activité bactériostatique<sup>60</sup>.  
Et ils sont divisés en deux sous-groupes.

### III.2.5.1. La pharmacocinétique :

<b>Absorption</b>	-Leurs absorption orale est très variable. L'érythromycine est instable en milieu acide, ce qui entraîne une biodisponibilité médiocre par voie orale. Par contre les nouveaux macrolides ont une bonne stabilité en milieu acide <sup>35</sup> . -Non dégradés: sont indiqués dans la décontamination digestive. <sup>13</sup> -Après injection IM: la résorption est excellente et la biodisponibilité est voisine de 100 %. <sup>13</sup>
<b>Distribution</b>	-Les macrolides se distribuent largement dans l'organisme. Ils diffusent dans les tissus (sauf LCR)et se concentrent dans les mieux vascularisés <sup>35</sup> . -Bonne pénétration osseuse, prostatique, séreuse <sup>35</sup> . -Forte concentration intracellulaire <sup>39</sup> . -traversent le placenta et diffusent dans le lait maternel <sup>35</sup> .
<b>Métabolisme</b>	-le métabolisme est hépatique par le cytochrome P450. <sup>13</sup>
<b>½ vie</b>	- La ½ vie de l'érythromycine est courte. Celle des nouveaux macrolides est considérablement allongée en raison de leur rétention dans les tissus <sup>39</sup> .
<b>Elimination</b>	-Elimination biliaire majoritaire s/f de métabolites ou s/f inchangée <sup>35</sup> . -passage transplacentaire et dans le lait maternel <sup>35</sup> .

### III.2.5.2. Le groupe des macrolides :

#### III.2.5.2.1. Le spectre d'activité :

- Le staphylocoque méti-S, streptocoque, pneumocoque; gonocoques<sup>60</sup>.
- La *Bordetella pertussis*, l'*Helicobacter pylori*, et le *Corynebacterium diphtheriae*<sup>60</sup>.
- La *Legionella* (légiellose), *Chlamydiae*, les mycoplasmes, les rickettsies, les tréponèmes, *Borrelia* (maladie de Lyme), les leptospires, la *Toxoplasma* (toxoplasmose), les anaérobies<sup>60</sup>.
- Une résistance des entérobactéries, des entérocoques et du bacille pyocyanique<sup>60</sup>.

Ex : Josamycine (Josacine®) ; Spiramycine (Rovamycine®) ; Clarithromycine (Zeclar®) ; Azithromycine (Zithromax®) ; Roxithromycine (Rulid®).

DCI	présentation	posologie	Mode d'action
<b>Erythromycine</b> <b>ERYTHROCINE®</b>	Cp : 250, 500mg IV: 500mg, 1g	Peros: 2-3g/j IV: 2-4g/j	Les MLS sont des inhibiteurs de la synthèse des protéines, ils agissent au niveau de la s/unité 50S du ribosome. Ils inhibent la croissance de la chaîne polypeptidique en formation <sup>36</sup> .

#### III.2.5.2.2. Les indications :

- La pneumopathie à mycoplasma et légionella<sup>39</sup>.
- La diphtérie, coqueluche et angiomatose bacillaire au cours du sida<sup>39</sup>.
- Infections à streptocoques, pneumocoques, chlamydia, lymphogranulomatose, et syphilis<sup>39</sup>.
- L'acné et la gastro-entérite à *champhylobacter jejuni*<sup>39</sup>.
- L'antibioprophylaxie de l'endocardite bactérienne<sup>39</sup>.

### III.2.5.2.3. Les contre-indications:

- Les allergies aux macrolides, l'insuffisance hépatique et la grossesse et l'allaitement<sup>35</sup>.
- L'association aux dérivés de l'ergot de seigle, à la terfénadine, à l'astémizole<sup>35</sup>.

### III.2.5.2.4. Les effets secondaires :

Les troubles digestifs et neurologiques, cardiotoxicité et réactions allergiques.<sup>19</sup>

### III.2.5.2.5. Les interactions médicamenteuses :

- Une augmentation du risque d'effets secondaires: Triazolam,lovastatine, terfénadine et astémizole, dérivés de l'ergot de seigle, et diminution des concentrations de zidovudine<sup>39</sup>.
- Une augmentation des concentrations plasmatiques de carbamazépine, ciclosporine, digoxine, théophylline (sauf Josamycine), antivitamines K (AVK), Acvalproïque<sup>39</sup>.

### III.2.5.3. Le groupe des macrolides apparentés :

#### III.2.5.3.1. Les synergistines:

Le spectre est limité, ayant très peu de résistances, efficaces presque constamment contre les CGP, excellents antistaphylococciques, pneumocoques et *H.influenzae*<sup>60</sup>, mais aussi sur clostridium, gonocoque, méningocoque, chlamydia et mycoplasme<sup>63</sup>.

Présentation	posologie	Mode d'action
Pristinamycine/Pyostacine®	peros: 2 -3g/j	Même mode d'action que les macrolides

#### III.2.5.3.1.1. Les indications :

- Les pneumonies nosocomiales à streptocoques ou staphylocoques sensibles<sup>39</sup>.
- Infections de la peau et des parties molles à streptocoques ou staphylocoques sensibles.<sup>26</sup>
- Infections à *Enterococcus faecium* résistant à la vancomycine<sup>39</sup>.
- Les synergistines peuvent être prescrites chez la femme enceinte en cas d'indication<sup>63</sup>.

#### III.2.5.3.1.2. Les contre-indications:

- Contre-indiqué chez la femme allaitante et chez le sujet de moins de 18ans<sup>39</sup>.
- Allergies aux synergistines et aux streptogramines et en cas d'insuffisance hépatique grave<sup>39</sup>

#### III.2.5.3.1.3. Les effets secondaires :

Réactions cutanées très rares<sup>63</sup>, troubles digestifs, augmentation de la bilirubine, éosinophiles, urée, enzymes hépatiques, LDH, plaquettes et diminution de l'hémoglobine et du potassium<sup>39</sup>.

#### III.2.5.3.1.4. Les interactions médicamenteuses :

Tous les médicaments métabolisés par le CYP3A4 et ceux qui allongent l'espace QT.

### III.2.5.3.2. Les lincosamides :

Spectre étroit comprenant la plupart des CGP (*S.aureus*, staphylocoque blanc, streptocoque mitis, streptocoque sanguis, pneumocoque, *corynbacterium diphtheriae* et anaérobies stricts<sup>63</sup>.

Présentation	Posologie	Mode d'action
<b>Clindamycine</b> <b>Dalacine</b> <sup>®</sup>	Inj : 600mg/j Peros : 600-2400mg/j	Même mode d'action que les macrolides

#### III.2.5.3.2.1. Les indications :

-Lesinfections peu sévères à staphylocoques ou à anaérobies (sauf *Clostridium difficile*), ou à streptocoque documenté<sup>39</sup>;et peut être indiqué chez la femme enceinte ou allaitante<sup>63</sup>.

#### III.2.5.3.2.2. Les contre-indications :

Si allergies aux lincosamides et chez les colopathes chroniques<sup>63</sup>.

#### III.2.5.3.2.3. Les effets secondaires :

Une colite pseudomembraneuse,des troubles hématologiques, cutanés et des allergies<sup>64</sup>.

#### III.2.5.3.2.4. Les interactions médicamenteuses :

Interagit avecles curares, antiacides et colystyramine<sup>39</sup>.

### III.2.6. Les polypeptides (polymyxines) :

Ce sont des ATB de nature polypeptidiques<sup>24</sup>, ils sont bactéricide à spectre étroit<sup>60</sup>:

BGN (sauf *Proteus*, *Providencia*, *Serratia*, anaérobies) et Bacille pyocyanique<sup>60</sup>.

Présentation	Posologie	Mode d'action
<b>Polymyxines E</b> <b>(colistine)</b> <b>Colimycine</b> <sup>®</sup>	Peros ou IV : 50000 U/kg/j	Ils agissent sur la membrane cellulaire en se fixant sur les phospholipides d'où rupture de la barrière osmotique <sup>15</sup> .

#### III.2.6.1. La pharmacocinétique :

<b>Absorption</b>	-Pas de résorption digestive <sup>39</sup> .
<b>Distribution</b>	-Faible distribution tissulaire et pas de diffusion dans le SNC <sup>39</sup> .
<b>Métabolisme</b>	-Faible métabolisation hépatique <sup>39</sup> .
<b>½ vie</b>	-la ½ vie plasmatique d'élimination est de 2 à 3 heures <sup>62</sup> .
<b>Elimination</b>	-élimination urinaire (70 à 80%) <sup>39</sup> .

### III.2.6.2. Les indications, contre-indications, effets secondaires et interactions :

Indications	Contre-indications	Effets secondaires	Intéactions médicamenteuses
-infections à germes multirésistants <sup>39</sup> -infections respiratoires à pseudomonas aeroginosa au cours de la mucoviscidose <sup>39</sup> . -la colistine peut être utilisée chez la femme enceinte <sup>64</sup> .	Allergie aux polymyxines et myasthénie <sup>63</sup> .	troubles neurologiques et néphrotoxicité dépendante de la dose <sup>39</sup> .	Médicaments néphrotoxiques et curares <sup>39</sup> .

### III.2.7. Les sulfamides :

Les sulfamides anti-infectieux sont les premières substances utilisées pour leurs propriétés ATB. Leur spectre est relativement large puisqu'ils exercent une action bactériostatique sur les CGP, CGN et de nombreux bacilles<sup>24</sup>. mais il existe de nombreuses résistances aux entérobactéries, toxoplasma, nocardia, pneumocystis<sup>60</sup>.

Présentation	posologie	Mode d'action
<b>Cortimoxazole</b> <b>Bactrim®</b>	IV ou peros: Sulfaméthoxazole: 80-100mg/kg/j triméthoprime: 6-20mg/kg	Inhibition de la synthèse de l'Ac.Folique <sup>28</sup> .

#### III.2.7.1. La pharmacocinétique :

<b>Absorption</b>	-absorption digestive rapide <sup>64</sup> . -usage per os ou parentéral <sup>39</sup> .
<b>Distribution</b>	-bonne distribution tissulaire (y compris le LCR, liquide synovial, pleural et péritonéal) <sup>39</sup> .
<b>Métabolisme</b>	-métabolisation hépatique par acétylation <sup>64</sup> .
<b>Elimination</b>	-élimination urinaire pour les sulfamides seuls, urinaire et biliaire pour le cortimoxazole <sup>64</sup> . -passage transplacentaire <sup>39</sup> .

#### III.2.7.2. Les indication :

- Les infections urinaires basses non compliquées, prostatites, pyélonéphrites aiguës<sup>39</sup>.
- Les sinusites aiguës, les otites moyennes aiguës et pneumocystose pulmonaire<sup>39</sup>.
- La salmonellose, shigellose, yersiniose, méningites listériennes, nocardiose et brucellose<sup>39</sup>.
- Les bronchites aiguës, pneumopathies à BGN, endocardites bactériennes<sup>39</sup>.

#### III.2.7.3. Les contre-indications :

- Si allergie aux sulfamides ou au triméthoprime<sup>19</sup>.
- Insuffisance hépatique sévère, porphyrie, déficit en G6PD, anémie par carence en folates<sup>64</sup>.
- En cas d'exposition aux UV (photosensibilisation) et chez la femme enceinte ou allaitante<sup>64</sup>.

### III.2.7.4. Les effets secondaires :

Les troubles digestifs, hématologiques, neurologiques et les réactions allergiques<sup>39</sup>.

### III.2.7.5. Les interactions médicamenteuses :

- Une potentialisation des AVK, phénytoïne, sulfamides hypoglycémiant, zidovudine.
- Les acidifiants urinaires entraînent une cristallurie ou une précipitation des sulfamides<sup>64</sup>.

### III.2.8. Les imidazolés (5 Nitro-imidazolés) :

Ce sont des ATB munies d'une activité bactéricide<sup>39</sup>, leur spectre d'action couvre les bactéries anaérobies strictes, G+ et G-<sup>60</sup>.

Présentation	Posologie	Mode d'action
Métronidazole Flagyl®	Peros: 25mg/kg/j	inhibition de la synthèse des acides nucléiques <sup>51</sup> .

#### III.2.8.1. La Pharmacocinétique :

<b>Absorption</b>	Usage per os (biodisponibilité proche de 100%), par voie parentérale, vaginale (biodisponibilité 20%) ou rectale <sup>39</sup> .
<b>Distribution</b>	-Bonne diffusion tissulaire et méningée <sup>22</sup> .
<b>Métabolisme</b>	Métabolisation hépatique en dérivés actifs <sup>39</sup> .
<b>½ vie</b>	Entre 9h et 13h <sup>22</sup> .
<b>Élimination</b>	-Élimination urinaire sous forme active. On en retrouve aussi dans la salive <sup>22</sup> -Passage transplacentaire et dans le lait maternel <sup>39</sup> .

#### III.2.8.2. Les indications : en association en cas d'infections mixtes<sup>39</sup>.

- Le traitement curatif des infections à anaérobies et de colite pseudo-membraneuse<sup>39</sup>.
- L'infection à *Helicobacter pylori*: ulcère gastrique et duodéal<sup>39</sup>.
- Les trichomonas vaginales, l'amibiase et les protozooses intestinales<sup>39</sup>.

#### III.2.8.3. Les contre-indications :

En cas d'allergie aux imidazolés et chez la femme enceinte ou allaitante<sup>35</sup>.

#### III.2.8.4. Les effets secondaires :

Les troubles digestifs et neurologiques, une neutropénie réversible, une thrombopénie, un prurit, un urticaire, une coloration rouge-brun des urines et une gynécomastie<sup>39</sup>.

#### III.2.8.5. Les interactions médicamenteuses :

L'antivitamine K, l'alcool, le disulfirame, le phénobarbital, la phénytoïne: surdosage<sup>39</sup>.

### III.2.9. Les quinolones :

Les quinolones possèdent une activité bactéricide<sup>60</sup>.

#### III.2.9.1. la structure :

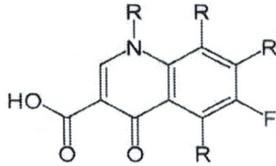


Figure 4 : Structure de base des quinolones

### III.2.9.2. Les fluoroquinolones :

**III.2.9.2.1. Spectre :** large ; les staphylocoques et BGN (entérobactéries, bacille pyocyanique), mycoplasma, chlamydia, legionella<sup>60</sup>.

Présentation	Posologie	Mode d'action
<b>Ofloxacine</b> <b>Oflocet®</b>	Peros: 400 à 600 mg/j IV : 400mg/j	Inhibition sélective de la synthèse de l'ADN bactérien <sup>12</sup> .
<b>Ciprofloxacine</b> <b>Ciprolon®</b>	Peros : 0.5 à 1g/j IV : 400 à 1.2 g/j	
<b>Lévofloxacine</b> <b>Tavanic®</b>	Peros : 0.5 à 1g/j IV : 0.5 à 1g/j	

#### III.2.9.2.2. La pharmacocinétique :

<b>Absorption</b>	La résorption est digestive et rapide <sup>39</sup> .
<b>Distribution</b>	Diffusion excellente : diffusion intracellulaire et tissulaire y compris dans l'os, l'œil, la prostate et le LCR <sup>39</sup> .
<b>Métabolisme</b>	métabolisation hépatique variable <sup>39</sup> .
<b>½ vie</b>	Les ½ vies d'élimination sont très variables <sup>35</sup> .
<b>Élimination</b>	Élimination rénale sous forme active <sup>39</sup> .

#### III.2.9.2.3. Les indications :

- Les infections urinaires basses non compliquées, prostatites, pyélonéphrites<sup>39</sup>.
- Les maladies transmises par voie sexuelle<sup>39</sup>.
- Les diarrhées aiguës bactériennes et la diarrhée du voyageur<sup>39</sup>.
- Les infections ostéoarticulaires, les pneumopathies et les septicémies à germes sensibles<sup>39</sup>.
- Les otites externes à *pseudomonas aeruginosa* et les infections à *mycobacterium fortuitum*<sup>39</sup>.

#### III.2.9.2.4. Les contre-indications :

La grossesse ou l'allaitement, l'allergie, les enfants et les adolescents en période de croissance et en cas d'insuffisance rénale<sup>35</sup>.

### III.2.9.2.5. Les effets secondaires :

Des tendinites, des douleurs musculaires et/ou articulaires, des manifestations cutanées et des troubles hématologiques, neurologiques, digestifs et néphrologiques<sup>39</sup>.

### III.2.9.2.6. Les interactions médicamenteuse :

Sels de fer et topiques gastro-intestinaux (diminution de l'absorption) ; AVK (augmentation de l'effet anticoagulant) ; métronidazole(augmentation des risques de convulsions avec la ciprofloxacine) ; fluoroquinolones (augmentation des taux de digitaliques et de ciclosporine)<sup>19</sup>

### III.2.10. Les glycopeptides :

Activité bactéricide, et un spectre étroit : CGP (surtout staph méti-R et entérocoques)<sup>60</sup>.

présentation	Posologie	Mode d'action
<b>Vancomycine Ou Vancocine®</b>	Peros: 1 à 2g/j IV: 15mg/kg en perf	Agissent sur la paroi bactérienne en bloquant lapolymérisation du peptidoglycane <sup>52</sup> .
<b>Teicoplanine ou targocid®</b>	IV-IM et SC : 6 à 12mg/kg/j	

#### III.2.10.1. La pharmacocinétique :

<b>Absorption</b>	-Elle est nulle par voie per os et bonne par voie intraveineuse <sup>39</sup> . -La voie orale est utilisée pour une action locale dans le tube digestif <sup>39</sup> .
<b>Distribution</b>	-Distribution limitée (sérum, liquide synovial, poumons, reins), diffusion dans le LCR <sup>39</sup> .
<b>métabolisme</b>	Très faible métabolisation hépatique <sup>39</sup> .
<b>½ vie</b>	-½ vie de la vancomycine est comprise entre 3 et 12h <sup>35</sup> . -½ vie de la teicoplanine est de 70 à 100h <sup>35</sup> .
<b>Elimination</b>	Rénale sous forme active, non hémodialysable <sup>39</sup> .

#### III.2.10.2. Les indications :

- Infections sévères à streptocoques, entérocoques et à staphylocoques méti-S et méti-R.<sup>64</sup>
- La fièvre chez le neutropénique en particulier en cas de suspicion d'infection à CGP.<sup>64</sup>
- La prévention de l'endocardite bactérienne en cas d'allergie à la pénicilline.<sup>64</sup>
- La colite pseudomembraneuse peros.<sup>19</sup>

#### III.2.10.3. Les contre-indications :

En cas d'allergie aux glycopeptides et chez la femme enceinte ou allaitante<sup>39</sup>.

#### III.2.10.4. Les effets secondaires :

Une néphro-ototoxicité, une intolérance veineuse et des réactions allergiques<sup>39</sup>.

### III.2.10.5. Les interactions médicamenteuses :

Les médicaments néphrotoxiques et une synergie avec les autres antistaphylococciques.<sup>19</sup>

### III.2.11. Les autres antibiotiques :

#### III.2.11.1. Les rifamycines : ATB à activité bactéricide<sup>60</sup>.

Spectre : BGN (*Brucella*, *Legionella*), mycobactéries (tuberculose et lèpre), staphylocoques<sup>60</sup>.

Présentation	Posologie	Mode d'action
Rifampicine Rifadine®	Peros : 10mg/kg/j IV : 10mg/kg/j	Inhibition enzymatique du métabolisme bactérien <sup>20</sup> .

#### III.2.11.1.1. La pharmacocinétique :

<b>absorption</b>	L'alimentation concomitante à la prise du médicament diminue l'absorption en cas de prise orale et le pic de concentration est de 1 à 4h <sup>35</sup> .
<b>distribution</b>	La rifampicine est lipophile, elle a donc une bonne pénétration tissulaire et une pénétration intracellulaire intéressante, même par voie orale <sup>64</sup> .
<b>métabolisme</b>	Métabolisation hépatique <sup>64</sup> .
<b>½ vie</b>	La ½ vie est de 3 à 4h <sup>35</sup> .
<b>élimination</b>	Élimination biliaire avec un cycle entérohépatique <sup>39</sup> . Une faible partie (< 30%) est éliminée dans les urines <sup>64</sup> .

#### III.2.11.1.2. Les indications: Toujours en association avec un autre ATB<sup>39</sup>.

- La tuberculose, la brucellose, la légionellose grave et les infections à mycobactéries<sup>39</sup>.
- En prophylaxie des méningites en cas de portage nasal<sup>39</sup>.
- Les infections à staphylocoques méti-R et les septicémies à pseudomonas<sup>39</sup>.

#### III.2.11.1.3. Les contre-indications :

- L'insuffisance hépatique grave ; les allergies aux rifamycines et chez la femme enceinte.<sup>63</sup>
- La polynévrite-porphyrées et les psychoses graves.<sup>63</sup>

#### III.2.11.1.4. Les effets secondaires:

Les signes les plus fréquents : rash cutané, fièvre, nausées et vomissements et élévation des TGO et TGP, en début de traitement, hépatite exceptionnelle<sup>39</sup>.

#### III.2.11.1.5. Les interactions médicamenteuses :

- Avec les antifongiques azolés aura une induction enzymatique par la rifampicine et diminution de l'absorption digestive par les autres antifongiques<sup>35</sup>.
- Antagonisme avec les bêta-lactamines possibles<sup>35</sup>.

### III.2.11.2. Les oxazolidinones (linézolide) : ATB à activité bactériostatique<sup>39</sup>.

Présentation	Posologie	Mode d'action
Linézolide ZYVOXID®	Peros: 1.2g/j IV: 1.2 g/j	Inhibition de la synthèse des protéines <sup>60</sup> .

#### III.2.11.2.1. Le spectre :

Étroit: bactéries aérobies G+ (entérocoques, streptocoques, staphylocoques, y compris méti-R) et quelques germes anaérobies<sup>60</sup>.

#### III.2.11.2.2. Les indications : en 2<sup>ème</sup> intention<sup>39</sup>:

- Les infections documentées ou suspectées à bactéries G+ sensibles<sup>39</sup>.
- La pneumonie communautaire ou nosocomiale à streptocoque ou staphylocoque sensible<sup>39</sup>.
- Les infections de la peau et des parties molles à streptocoques ou staphylocoques<sup>39</sup>.

#### III.2.11.2.3. Les contre-indications :

La grossesse, l'allaitement, le sujet de moins de 18ans, en cas d'allergies, phéochromocytome, syndrome carcinoïde, hyperthyroïdie, schizophrénie, état confusionnel<sup>39</sup>.

#### III.2.11.2.4. Les effets secondaires :

Les troubles digestifs et neurologiques, les anomalies biologiques (hépatiques, ioniques, glycémiques), une leucopénie<sup>63</sup>, et une thrombocytopénie<sup>19</sup>.

#### III.2.11.2.5. Les interactions médicamenteuses :

La warfarine: réduction de l'INR<sup>39</sup>.

### III.2.11.3. L'acide fusidique :

L'acide fusidique a une structure stéroïdienne<sup>63</sup>, il possède une activité bactériostatique et a un spectre étroit : staphylocoques et anaérobies G+<sup>60</sup>.

Présentation	posologie	Mode d'action
Acide fusidique Fucidine®	Peros : 1 à 1.5 g/j IV : 1 à 1.5 g/j	Inhibition de la synthèse des protéines <sup>21</sup> .

### III.2.11.3.1. La Pharmacocinétique :

<b>Absorption</b>	L'absorption digestive est rapide à jeun mais incomplète <sup>64</sup> .
<b>Distribution</b>	La diffusion tissulaire est moyenne, avec des taux tissulaires inférieurs aux taux sériques, sauf au niveau hépatique <sup>64</sup> .
<b>Métabolisme</b>	Métabolisation hépatique <sup>39</sup> .
<b>Elimination</b>	L'élimination est essentiellement biliaire <sup>64</sup> sous forme inactive <sup>35</sup> .

### III.2.11.3.3. Les indications :

- Traitement de choix des infections ostéoarticulaires ou endocarditiques<sup>39</sup>.
- Association, les 15 1<sup>er</sup>s jours, avec les aminosides ou les pénicillines en cas de staph résistants<sup>39</sup>.
- L'infection cutanée à staphylocoque ou streptocoque et la surinfection staphylococcique en cas de mucoviscidose<sup>39</sup>.

### III.2.11.3.4. Les contre-indications :

- Contre-indiqué chez la femme enceinte ou allaitante.<sup>63</sup>
- L'insuffisance hépatique, l'infection urinaire<sup>63</sup> et les allergies à l'acide fusidique<sup>39</sup>.

### III.2.11.3.5. Les effets secondaires :

Les troubles digestifs, les réactions allergiques exceptionnelles, veinites et ictère réversible<sup>39</sup>.

### III.2.11.4. La fosfomycine :

C'est un ATB bactéricide naturel, n'ayant aucune parenté structurale avec les autres classes d'ATB existantes<sup>63</sup> ; ayant un Spectre large(staphylocoques y compris méti-R ; et BGN)<sup>60</sup>.

<b>Présentation</b>	<b>Posologie</b>	<b>Mode d'action</b>
<b>Fosfomycine</b> <b>Fosfocine<sup>®</sup></b>	IV: 100 à 200 mg/kg/j Peros: 3g en prise unique	Inhibition de la synthèse de la paroi bactérienne <sup>60</sup> .

### III.2.11.4.1. La pharmacocinétique :

<b>Absorption</b>	Bonne absorption par voie parentérale <sup>39</sup> .
<b>Distribution</b>	Bonne distribution tissulaire y compris l'os et le LCR <sup>35</sup> .
<b>Métabolisme</b>	Pas de métabolisation <sup>35</sup> .
<b>½ vie</b>	La ½ vie est de 12h <sup>35</sup> .
<b>Elimination</b>	Elimination rénale et faible passage dans le lait maternel <sup>39</sup> .

### III.2.11.4.2. Les indications : en association après antibiogramme<sup>39</sup> :

L'infection nosocomiale à staph. , infections ostéo-articulaires, méningites et endocardites<sup>39</sup>.

### III.2.11.4.3. Les contre-indications :

- Si allergie à la fosfomycine<sup>39</sup> et chez la femme allaitante (léger passage dans le lait)<sup>63</sup>.
- Effet tératogène non démontré. Par prudence, éviter la fosfomycine, sauf cas particulier<sup>39</sup>

### III.2.11.4.4. Les effets secondaires :

Un risque d'hypokaliémie, une intolérance veineuse et rares réactions allergiques.<sup>64</sup>

### III.2.11.4.5. Les interactions médicamenteuses :

Une surveillance d'ionogramme avec les digitaliques, les médicaments hypokaliémiants, les médicaments responsables de torsade de pointes<sup>39</sup>.

### III.2.11.5. les lipopeptides cycliques :

Antibiotique à spectre étroit couvrant les bactéries G+ résistantes aux autres ATB (Staphylocoques, Streptocoques et entérocoques)<sup>60</sup>.

Présentation	Posologie	Mode d'action
Daptomycine Cubicin®	IV : 4-6 mg/kg/jr	Inhibition de la synthèse protéique, de l'ADN et de l'ARN <sup>62</sup> .

### III.2.11.4.1. La pharmacocinétique :

<b>Absorption</b>	Elle n'est pas absorbée après administration orale <sup>62</sup> .
<b>Distribution</b>	Elle pénètre légèrement la barrière hématoencéphalique et placentaire <sup>62</sup> . Elle se lie à 90% aux protéines plasmatiques de manière réversible <sup>62</sup> .
<b>Métabolisme</b>	La daptomycine est peu ou pas métabolisée par le CYP <sub>450</sub> <sup>62</sup> .
<b>½ vie</b>	est de 7 jours <sup>62</sup>
<b>Élimination</b>	Rénale (78%) <sup>62</sup>

### III.2.11.5.2. Les indications :

-Les infections à staphylocoque doré et infections à entérocoques<sup>14</sup>.

### III.2.11.5.3. Les contre-indications :

Une hypersensibilité à la substance active ou à l'un des excipients<sup>62</sup>.

### III.2.11.5.4. Les effets indésirables :

Les infections mycosiques, une infection des voies urinaires et une infection à Candida<sup>62</sup>.

### III.2.11.5.5. Les interactions médicamenteuses :

Précaution d'emploi en cas d'association avec les spécialités réduisant la filtration rénale<sup>62</sup>.

La prudence est de rigueur lors d'administration de cubicin et de tobramycine<sup>62</sup>.

## **IV. Les propriétés des antibiotiques :**

### **IV.1. Les critères d'utilisation d'une antibiothérapie :**

Une antibiothérapie doit répondre à des règles précises d'utilisation, quatre critères majeurs devant intervenir dans le choix d'un ATB :

**IV.1.1. Les critères bactériologiques:** l'identification du germe responsable après prélèvement bactériologique et l'étude de sa sensibilité in vitro aux ATB (antibiogramme) est du plus grand intérêt dans le traitement des infections sévères (méningites, septicémies,...) ou dans le cas d'infections susceptibles d'être dues à un germe multirésistant<sup>60</sup>.

En l'absence d'isolement du germe en cause, le choix de l'ATB repose sur le diagnostic clinique en fonction du germe habituellement responsable et de leur sensibilité usuelle connu aux ATB<sup>60</sup>.

**IV.1.2. Les critères pharmacocinétiques:** l'ATB choisi doit diffuser et être présent sous forme active au site infecté<sup>60</sup>.

**IV.1.3. Les critères individuel :** il doit prendre en compte le terrain: femme enceinte, sujet âgé, nouveau-né, insuffisant rénal ou hépatique, allergique, immunodéprimé. Ces situations peuvent entraîner soit une contre-indication, soit une adaptation de la posologie<sup>60</sup>.

**IV.1.4. Les critères de risque:**les effets indésirables: à efficacité égale, l'ATB le moins toxique doit être privilégié<sup>60</sup>.

De plus l'utilisation des ATB à spectre étroit adapté sera préférée à ceux à spectre large plus fortement inducteurs de résistance<sup>60</sup>.

### **IV.2. Le mode d'utilisation d'une antibiothérapie:**

Un ATB est défini par son spectre d'activité qui correspond à l'ensemble des bactéries sensibles à cet ATB. Le choix relève d'un raisonnement probabiliste ou documenté.

-Une antibiothérapie est prescrite de façon probabiliste dans l'attente des résultats bactériologiques. Lors de situations cliniques simples, les prélèvements sont inutiles.

- L'antibiothérapie est adaptée lorsqu'elle est basée sur des résultats bactériologiques (ECB, et antibiogramme), ceci se fait lorsque l'isolement de la bactérie est réalisable

La prescription des agents antibactériens a comme but soit de prévenir une infection (antibiothérapie prophylactique) soit de traiter l'infection (antibiothérapie curative).

### IV.3. La sensibilité des bactéries aux antibiotiques :

#### IV.3.1. Concentration minimale inhibitrice ou CMI :

Elle se définit comme la plus faible quantité d'ATB nécessaire et suffisante, in vitro, pour inhiber le développement d'une population bactérienne donnée. Les ATB sont donc actifs par bactériostase lorsque leur concentration dans l'organisme atteint la valeur de la CMI<sup>60</sup>.

#### IV.3.2. Concentration minimale bactéricide ou CMB :

Elle se définit comme la plus faible concentration d'ATB qui tue 99.9% de la population bactérienne après une incubation de 24h à 37°C. Ces ATB sont alors actifs par bactéricidie lorsque leur concentration atteint la valeur de la CMB<sup>60</sup>.

### IV.4. Les associations d'antibiotiques<sup>7</sup> :

Devant une situation d'urgence, une infection polymicrobienne ou une multirésistance, le praticien peut être amené à discuter l'association de deux ATB.

On distingue les associations :

Additives	Synergiques	antagonistes
l'association de 2 ATB correspond approximativement à une double dose de chacun <sup>60</sup> .	effet supérieur à l'addition, l'association se traduit par un renforcement de l'activité antibactérienne de chaque ATB <sup>60</sup> .	l'effet de l'association est inférieur à la monothérapie <sup>60</sup> .

L'association des différents ATB se font en fonction :

- de la bactérie qui a causée l'infection<sup>60</sup>.
- du site infectieux (infection ostéo-articulaire, urinaire,..)<sup>60</sup>.
- du terrain (non fatal, rapidement fatal, ultérieurement fatal,...)<sup>60</sup>.
- de l'antibiotique<sup>60</sup>.

La décision d'associer 2 ATB n'est jamais systématique et doit prendre en compte l'ensemble des données disponibles : bactérie résistante ou non, un ou plusieurs germes, localisation du foyer, gravité de l'infection, terrain sous-jacent<sup>60</sup>...

-La conjonction de plusieurs facteurs peut justifier l'association d'ATB<sup>60</sup>.

L'utilité d'associer des ATB est<sup>60</sup> :

- d'élargir le spectre antibactérien en cas d'infection non documentée ou polymicrobienne<sup>60</sup>.
- d'éviter la sélection de germes résistants par mutation chromosomique lors d'une monothérapie<sup>60</sup>.
- de renforcer la bactéricidie<sup>60</sup>.

#### **IV.5. La résistance bactérienne :**

Depuis l'introduction des ATB en thérapeutique, on assiste à l'émergence très rapide de nombreuses souches bactériennes devenues insensibles à un ou plusieurs ATB. Cette résistance est l'un des problèmes rencontrés les plus aigus de la thérapeutique. Le nombre d'ATB efficaces se restreint : c'est un PROBLÈME DE SANTE PUBLIQUE.

**IV.5.1. La résistance naturelle :** existence d'un ou de plusieurs mécanismes de résistance innés, donc propres à l'espèce cette dernière n'appartient donc pas au spectre de l'ATB.

**IV.5.2. La résistance acquise :** elle est due à l'emploi abusif d'ATB. Cette résistance est due à l'apparition de germes mutants dus au traitement ATB lui-même ou notamment le résultat d'une prise de trop courte durée de l'ATB ou d'une automédication répétitive. La résistance est croisée dans une même famille.

#### **IV.6. La diffusion des ATB dans l'os et les tissus avoisinants :**

**IV.6.1. Excellente:** les quinolones, les macrolides, les cyclines, le chloramphénicol, la rifampicine<sup>8</sup>.

**IV.6.2. Moyenne:** les pénicillines, les céphalosporines, les pénèmes, les monobactames, les glycopeptides, l'acide fusidique et la fosfomycine<sup>8</sup>.

**IV.6.3. Faible :** les aminosides, le triméthoprim+ sulfaméthoxazole<sup>8</sup>.

## Chapitre II. Le choix de l'antibiothérapie en traumatologie :

### I. Introduction :

L'infection du site opératoire (ISO) en chirurgie traumatologique est certes une complication peu fréquente mais grave car elle remet en cause le résultat fonctionnel et le pronostic vital sur des terrains fragiles<sup>34</sup>. La survenue de l'infection entraîne fréquemment une cascade thérapeutique déplaisante tant pour le patient que pour le clinicien<sup>31</sup>.

L'infection peut être d'origine hématogène ou traumatique : soit métastatique provenant d'un foyer à distance (ORL, cutanée,...) soit, accidentelle (inoculation directe des fractures ouvertes); ou peut être iatrogène<sup>54</sup>.

Le risque infectieux dépend de nombreux facteurs dont les plus importants exercent leur influence au cours de la période périopératoire<sup>9</sup>. Certains de ces facteurs sont liés au patient (hygiène du patient, la durée d'hospitalisation et l'existence de tares...) d'autres sont liés à l'environnement direct du patient (hygiène du personnels soignants, hygiène du bloc opératoire, écologie du service, matériel...). C'est essentiellement sur ce second groupe de facteurs que l'on peut agir pour diminuer le risque infectieux, et cela par des gestes et des précautions que le chirurgien orthopédiste doit prendre en considération<sup>5</sup>.

### II. Classification d'Altemeier :

Les interventions peuvent être regroupées en cinq types selon le degré de contamination et le risque de survenue d'une infection<sup>50</sup> (voir tableau 1).

Classe d'intervention	Type d'intervention	Classification d'Altemeier :
<b>Classe I : hyperpropre</b> <b>Classe II : propre</b>  <b>Classe III : pr- contaminée</b> <b>Classe IV : contaminée</b>  <b>Classe V : sale</b>	Arthroplasties totales, arthrodèse vertébrale. Ostéotomie, prothèse fémorale, synthèse fracture fermée, chirurgie sous arthroscopie, ablation de matériel. Fracture ouverte type I avant 6 h. Fracture ouverte type II avant 6 heures, fracture ouverte stade III Ostéite, infection sur prothèse.	<b>Classe I : propre</b> Site opératoire sans signe d'inflammation. Plaie primitivement fermée et drainée par un système clos. Pas de rupture d'asepsie. Peut inclure la chirurgie des traumatismes fermés récents et propres <sup>2</sup> . <b>Classe II: propre-contaminée</b> Ouverture planifiée digestive ou urinaire <sup>2</sup> . <b>Classe III : contaminée</b> Plaies traumatiques ouvertes récentes. Rupture d'asepsie. Incision dans un tissu inflammatoire non purulent <sup>2</sup> . <b>Classe IV : sale</b> Plaie ancienne avec nécrose ou infection. Présence des bactéries avant l'intervention <sup>2</sup> .

**Tableau 1: Types d'intervention selon le National Research Council (NRC) et correspondance avec la classification d'Altemeier.**

### III. Les infections en traumatologie :

Les infections en traumatologie sont nombreuses, elles peuvent toucher la peau, les tissus mous et le tissu osseux :

#### III.1. Les infections cutanées et des tissus mous :

##### -Le panaris:

C'est une infection aiguë des parties molles des doigts, le plus souvent due au *S.aureus*<sup>25</sup>.

##### -Le phlegmon des gaines:

C'est une affection causée par l'infection des gaines synoviales ; généralement suite à un panaris ou à une blessure négligée au niveau d'un doigt.

##### - L'érysipèle:

C'est une dermo-hypodermite aiguë non nécrosante. Le germe le plus souvent responsable est le streptocoque A.

##### - La furonculose:

C'est une infection bactérienne profonde du follicule provoquant la nécrose et la suppuration. Le germe responsable est le *S.aureus* méti-S.

##### - La staphylococcie maligne de la Face:

Infection aiguë cervico-faciale ou des membres; les germes responsables sont: strepto. A, anaérobies, et staphylocoque.

##### - La gangrène Gazeuse:

C'est une infection due au *Clostridium perfringens* et aux autres anaérobies.

##### - La dermohypodermite nécrosante ou fasciite

C'est une infection rare de la peau et des tissus sous-cutanés profonds, se propageant le long des fascia et du tissu adipeux, surtout causée par le streptocoque du groupe A (*Streptococcus pyogenes*)<sup>46</sup>. C'est une urgence thérapeutique.

##### - Le pyomyosite:

C'est une infection primitive à pyogènes des muscles striés squelettiques sans destruction ni nécrose musculaire<sup>6</sup>. Germes responsables: *S.aureus*, *E. coli*, Streptocoque C, G.<sup>44</sup>

##### - Les infections du pied diabétique:

C'est une invasion tissulaire avec multiplication de micro-organismes secondaire à une plaie cutanée. Les germes responsables: *S.aureus*, streptococcus, entérobactéries, et anaérobies.

#### III.2. Les infections ostéoarticulaires:

C'est l'ensemble des infections touchant l'os et l'articulation. La prise en charge médico-chirurgicale est nécessaire.

### **III.2.1. L'arthrite :**

**III.2.1.1. L'arthrite aiguë ou chronique:** C'est une maladie aiguë ou chronique des articulations dont l'origine est inflammatoire (une inflammation de la synoviale<sup>24</sup>) ou infectieuse. Elle survient surtout chez l'enfant et parfois chez l'adulte. Elle atteint surtout le genou et la hanche et la contamination se fait par voie hématogène ou par contiguïté.

#### **III.2.1.2. L'arthrite septique à germes banals:**

C'est une prolifération intra-articulaire d'un micro-organisme qui doit être ponctionnée avant une prescription d'ATB<sup>42</sup>. C'est une urgence thérapeutique.

### **III.2.2. Les ostéites :**

C'est une infection aiguë ou chronique de l'os; les germes responsables sont: le staph doré; E. coli; et le bacille Pyocyanique.

La porte d'entrée : soit une fracture ouverte, un furoncle, un anthrax, un impétigo ou angine.

### **III.2.3. L'ostéomyélite aiguë ou chronique :**

L'ostéomyélite aiguë est une infection aiguë, hématogène de l'os due au staphylocoque doré se développant près du genou.

L'ostéomyélite chronique est l'évolution d'une ostéomyélite aiguë en l'absence d'un traitement précoce et adapté. C'est donc une urgence médicale et le traitement est instauré avant même les résultats de l'antibiogramme.

### **III.2.4. La spondylodiscite :**

Elle désigne l'infection d'un disque intervertébral et des corps vertébraux adjacents.

Les germes responsables sont: *S.aureus*, BGN, streptocoques et brucella.

Il s'agit d'une urgence thérapeutique.

### **III.3. Les pseudarthroses infectées et les fractures infectées:**

Seul le délai écoulé depuis le traumatisme permet de distinguer une pseudarthrose infectée d'une fracture infectée. En effet on n'est autorisé de parler d'une pseudarthrose qu'à partir du 6<sup>ème</sup> mois d'évolution. L'éradication du foyer infecté permet la consolidation.

### **III.4. Les infections sur matériel(ostéosynthèse, prothèses articulaires, etc.)**

Elles peuvent être aiguës ou chroniques évoluant depuis 1 à 2 mois, en postopératoire<sup>40-27</sup>.

### **III.5. Les infections du site opératoire (ISO) :**

Toute intervention chirurgicale peut se compliquer d'une ISO, qui résulte de la multiplication d'un agent infectieux. Plusieurs facteurs favorisent la survenue de la contamination, ces facteurs seront énumérés ultérieurement.

### III.6. Les infections nosocomiales :

Une infection nosocomiale ou hospitalière se développe 48h ou plus après l'admission du patient à l'hôpital<sup>16</sup>. Elle peut s'installer à la suite de la mise en place ou non d'un matériel d'ostéosynthèse en traumatologie orthopédie.

### IV. Les modes de contamination :

La contamination précède la survenue d'une ISO<sup>11</sup>. L'infection fait suite à la contamination en fonction de l'importance de la contamination, de la virulence des germes et de la résistance du patient. En clinique, il est impossible de quantifier et d'agir sur la virulence des germes. De même, il est difficile de mesurer la résistance de l'hôte en pratique courante, mais on peut tenter de l'optimiser en diminuant l'inoculum contaminant par la prévention, par l'hygiène et par l'antibioprophylaxie.

Les sources de contamination étant nombreuses, il faut tenter dans la prévention d'agir sur tous les niveaux :

**IV.1. Le risque infectieux lié au patient :** par voie hématogène ou cutanée. , la prévention des infections sur cathéter, et la préparation cutanée. (Voir tableau 21)

Facteurs de risque	Niveau de risque
Antécédent infectieux local <sup>7</sup>	++
Intervention préalable <sup>7</sup>	± (+ si réintervention précoce)
Lésions cutanées et des annexes : ulcère, dermite, folliculite <sup>49</sup> , eczéma, psoriasis, intertrigo infectés)	++
Diabète <sup>37</sup>	++
Obésité	±
Tabac	±
Immunodépression, corticothérapie à long terme <sup>10</sup>	±
Infiltration préalable de corticoïdes <sup>30</sup>	+
Chimiothérapie et radiothérapie	±
Transplanté et splénectomisé <sup>59</sup>	±
Drépanocytose, hémophilie <sup>53</sup>	++
Cirrhose	+
Dénutrition	+(surtout si lymphocytes/mm <sup>3</sup> < 1500 et albumine < 35 g/l).
Polyarthrite <sup>1</sup>	++
Artérite	±(trouble cicatrisation).
Foyers infectieux à distance (ORL, urinaire, cutané, génital,..) <sup>4-49</sup> .	± (par le biais de bactériémies).

**Tableau 2: Facteurs de risque de survenue d'une infection sur site opératoire (ISO) en orthopédie selon l'état du patient.**

++: niveau de preuve élevé; ±: suspicion d'effet mais pas de preuve dans une étude contrôlée.

#### **IV.2. Le risque infectieux lié à l'environnement du patient (bloc, équipe chirurgicale) :**

Les risques de contamination de la plaie opératoire liés à l'environnement que constitue le bloc opératoire sont liés à de nombreux facteurs dont les plus importants sont la conception du bloc opératoire, la qualité de l'air et de l'eau, et les règles régissant l'activité humaine, car la contamination à partir de l'opérateur est certainement la plus fréquente à partir des mains, des squames cutanées ou par aérocontamination. Cela souligne l'importance du respect des règles d'asepsie au bloc opératoire. <sup>29-32-33-48</sup>

#### **V. Le choix de l'antibiothérapie en traumatologie orthopédie :**

Le choix repose sur deux types d'antibiothérapie:

- L'antibiothérapie prophylactique
- L'antibiothérapie curative

##### **V.1. L'antibioprophylaxie :**

C'est très certainement à son propos que sont commises les erreurs les plus nombreuses dans le maniement des ATB<sup>18</sup>. Il faut distinguer l'antibiothérapie préventive <de couverture> qui, sans objectif précis, est nuisible, de l'antibiothérapie prophylactique, notamment en milieu chirurgical, dont les indications sont bien codifiées<sup>22</sup>, c'est pour cela qu'on se réfère aux recommandations de la SFAR avant d'entamer une antibioprophylaxie (ABP).

##### **V.1.1. Quelles sont les recommandations de la SFAR ? :**

- L'ABP est une prescription d'ATB qui s'applique à certaines chirurgies "propres" ou "propre-contaminées".
- L'ABP diminue d'environ 50% le risque d'infection du site opératoire.
- La cible bactérienne doit être identifiée et dépend du type de chirurgie, de la flore endogène du patient et de l'écologie de l'unité d'hospitalisation.
- Son indication est posée lors de la consultation pré-interventionnelle et tracée dans le dossier.
- L'administration doit précéder le début de l'intervention d'environ 30min.
- La dose initiale est le double de la dose usuelle. (Dose habituelle x 2).
- La durée de la prescription ne doit pas dépasser 48h.
- Les protocoles doivent être disponibles et éventuellement affichés en salles de consultation préanesthésique, en salles d'intervention et en unités de soin.
- Les patients présentant un risque particulier peuvent bénéficier d'une ABP «à la carte» qui doit éviter autant que faire se peut les molécules à très large spectre antibactérien.

(Sujets potentiellement colonisés par une flore bactérienne nosocomiale et ré-intervention précoce pour une cause non-infectieuse).

-La prescription limitée de certaines molécules dans le cadre d'une ABP vu leur utilisation fréquente pour un traitement curatif (la vancomycine proposée chez allergiques, l'association amino-pénicilline/inhibiteur de  $\beta$ -lactamases).

### V.1.2. L'antibioprophylaxie en traumatologie :

La fréquence des infections postopératoires en chirurgie traumatologique est plus élevée que pour la chirurgie programmée et orthopédique quel que soit le stade de gravité<sup>43</sup>.

L'ABP chez le polytraumatisé relève de la ou des lésions nécessitant une chirurgie<sup>43</sup>.

**Les bactéries cibles :** *S.aureus*, *S.epidermidis*, *Propionobacterium*, *Streptococcus spp*, *E.coli*, *K.pneumoniae*, anaérobies telluriques.

Acte Chirurgical	Produit	Dose initiale	Réinjection et Durée
Fracture fermée nécessitant une ostéosynthèse extrafocale isolée <sup>43</sup>	Pas d'ATB <sup>43</sup>		
-Fracture fermée nécessitant une ostéosynthèse intrafocale quel que soit le matériel mis en place. -Fracture ouverte de stade I de Cauchoix quel que soit le matériel mis en place <sup>43</sup> . -Plaie des parties molles non contuse et non souillée, avec ou sans atteinte de structures nobles (artère, nerf,...). -Plaie articulaire <sup>43</sup> .	Céfazoline C1G	2g IVL	1g si durée > 4h Limitée à la période opératoire (24hmax)
	Céfamandole	1,5g IVL	0,75g si durée > 2h Limitée à la période opératoire (24hmax)
	Céfuroxime	1,5g IVL	0,75g si durée > 2h Limitée à la période opératoire (24hmax)
	Si allergie : clindamycine +gentamicine	600mg IVL 5mg/kg	600mg si durée > 4h Limitée à la période opératoire (24hmax)
Mise en place de matériel quel qu'il soit (résorbable ou non, ciment, greffe osseuse...) et quelle que soit la technique (percutanée, vidéoscopie). Chirurgie articulaire par arthrotomie <sup>43</sup> .	Céfazoline	2g IVL	1g si durée > 4h
	Si allergie : clindamycine ou vancomycine +gentamicine	600mg IVL 15mg/kg/60min 5mg/kg	Dose unique Dose unique Dose unique
-Fracture ouverte stade II et III de Cauchoix, quel que soit le matériel mis en place <sup>43</sup> . -Large plaie des parties molles contuse et souillée avec ou sans atteinte des structures nobles <sup>43</sup> .	Péni A + IB	2g IVL	1g si durée > 2h 48h maximum
	Si allergie : clindamycine +gentamicine	600mg IVL 5mg/kg	600mg si durée > 4h 48h maximum <sup>43</sup>

### V.1.3. L'antibioprophylaxie en chirurgie orthopédique :

**Les bactéries cibles:** *S.aureus*, *S.epidermidis*, *Propionibacterium*, *Streptococcus* spp, *E.coli*, *K.pneumoniae*<sup>43</sup>.

Acte Chirurgical	Produit	Dose initiale	Réinjection et Durée
Prothèse articulaire quelle que soit l'articulation (membre supérieur, membre inférieur) <sup>43</sup>	Céfazoline	2g IVL	1g si durée > 4h Limitée à la période opératoire (24h max)
	Céfamandole	1,5g IVL	0,75g si durée > 2h Limitée à la période opératoire (24hmax)
	Céfuroxime	1,5g IVL	0,75g si durée > 2h Limitée à la période opératoire (24hmax)
	Si allergie : clindamycine ou vancomycine +Gentamicine	600mg IVL  15mg/kg/60min 5 mg/kg	Limitée à la période opératoire (24h max)
Mise en place de matériel quel qu'il soit (résorbable ou non, ciment, greffe osseuse..) et quelle que soit la technique (percutanée, vidéoscopie). Chirurgie articulaire par arthrotomie <sup>43</sup> .	Céfazoline	2g IVL	1g si durée > 4h
	Si allergie : clindamycine ou vancomycine +Gentamicine	600 mg IV lente  15mg/kg/60min 5 mg/kg	Dose unique Dose unique Dose unique
Arthroscopie simple sans implant, chirurgie extra-articulaire des parties molles sans implant <sup>43</sup> .	Pas d'ABP <sup>43</sup>		

### V.2. L'antibiothérapie curative :

L'antibiothérapie curative peut être : - Soit une antibiothérapie probabiliste

- Soit une antibiothérapie documentée

#### V.2.1. L'antibiothérapie probabiliste :

Dans certaines situations, le traitement ATB doit être débuté avant de disposer des résultats des prélèvements microbiologiques<sup>56</sup>; ces situations sont :

#### V.2.1.1. Les infections cutanées : Panaris, phlegmon des gaines, morsure animale avec délabrement tissulaire :

C'est une antibiothérapie probabiliste car le germe est déjà connu.

L'antibiothérapie repose sur les bêta-lactamines antistaphylococciques (oxacilline, C1G par voie IV aux mêmes doses, avec relais oral dès que la situation s'améliore).

L'indication chirurgicale est une urgence dans le cas des phlegmons des gaines<sup>56</sup>.

En cas de morsure animale avec délabrement tissulaire, l'antibiothérapie doit couvrir les streptocoques, les staphylocoques, les anaérobies et *Pasteurella multocida* (agent de la pasteurellose). Sans oublier une vaccination antirabique<sup>56</sup>.

Le traitement médical, outre le geste chirurgical de parage éventuel, repose sur l'amoxicilline-Acide clavulanique (Augmentin®) comportant une dose d'amoxicilline de 50-80 mg/kg<sup>56</sup>.

En cas de forme infectieuse sévère, il est nécessaire d'associer un aminoside (la gentamicine à 5-7 mg/kg) pendant 3 à 5 jours<sup>56</sup>.

Le traitement antibiotique est de 2 à 3 semaines selon l'évolution de la lésion<sup>56</sup>

#### **V.2.1.2. Les infections ostéo-articulaires :**

##### **V.2.1.2.1. L'arthrite aigue communautaire (bactériémie à SAMS) :**

Une β-lactamine (Oxacilline / Bristopen®) à 100-150mg/kg/j en 4 IVL pendant 7-10 jrs + un aminoside (Gentamicine) à 3-5mg/kg/j en 1 ou 2 perfusions IV pendant 4 à 5jrs.

Ou parfois C1G (céfalexine / Ceporexine®) à 100mg/kg/j en 3-4 prises puis relais oral par une fluoroquinolone (Lévofoxacine / Tavanic®) à 750mg 2xj Pour une durée totale de 3 à 4 semaines<sup>56</sup>.

.Si allergie vraie aux β-lactamines: glycopeptide (vancomycine / Vancocine®) par seringue autopulsée (SAP) 500mg en 30' puis 30 mg/kg/j<sup>56</sup>.

. En cas de sepsis sévère associer un macrolide (Clindamycine / Dalacine®) 600-900mg/8h en IV<sup>56</sup>.

Puis réadapter les doses en fonction des résultats bactériologiques.

##### **V.2.1.2.2. L'ostéomyélite ou la spondylodiscite aigue communautaire (bactériémie à SAMS) :**

Le même traitement que pour l'arthrite aigue, sauf que parfois on donne les C3G (Ceftriaxone / Rocephine® ou Céfotaxime / Claforan® en PIV) + une fosfomycine / Fosfocine® à 4g/8h en PIV de 4 h, puis relais oral par une rifamycine (Rifampicine / Rifadine® à jeun 10mg/kg/12h) + une fluoroquinolone (lévofoxacine / Tavanic® à 750mg/j).

Dès que les prélèvements bactériologiques sont disponibles, une désescalade vers une antibiothérapie à spectre plus étroit doit être réalisée le plus rapidement possible<sup>56</sup>.

### V.2.1.3. Le traitement chirurgical sans la pose d'un matériel d'ostéosynthèse:

L'antibiothérapie sera instaurée comme suit :

Une couverture anti G+ <sup>56</sup>	<p><b>Glycopeptides:</b> vancomycine / Vancocine®, teicoplanine / Targocid®.</p> <p><b>Oxazolidinones:</b> linézolide / Zyvoxid®.</p> <p><b>Lipopeptides:</b> daptomycine / Cubicin®. <sup>56</sup></p>
+ Une couverture anti G- <sup>56</sup>	<p><b>C3G:</b> Cefepime / Axepim®, céfotaxime / Claforan®, ceftriaxone/Rocephine® <sup>56</sup>.</p> <p><b>Bétalactamines:</b> pipéracilline-tazobactam / Tazocilline®, imipénème / Tienam®, aztréonam / Azactam® (en cas d'allergie aux bétalactamines) <sup>56</sup></p>
± Une couverture anti-anaérobie <sup>56</sup>	<p><b>5-nitro-imidazolés:</b> métronidazole / Flagyl® si la bétalactamine ne couvre pas ces bactéries.</p>
± Aminosides	à discuter en cas de sepsis sévère ou de choc septique <sup>56</sup> .

### V.2.1.4. Le traitement chirurgical avec la pose d'un matériel d'ostéosynthèse:

L'antibiothérapie probabiliste peut être la même que dans la pathologie précédente, sans oublier de tenir compte de l'augmentation de la prévalence des staphylocoques à coagulase négative résistants au linézolide et à la teicoplanine, les 2ATB pour la couverture des cocci à G+ à privilégier sont la daptomycine et la vancomycine <sup>56</sup>.

**Vancomycine:** dose de charge: 15mg/kg sur 1h sans dépasser 1g/h puis 30-40mg/kg en SAP continue sur 24h pendant 7 à 10 jrs <sup>56</sup>.

**Teicoplanine:** dose de charge 6mg/kg/12h pendant 1- 4jours puis la dose d'entretien 3mg/kg/j pendant 3jrs pour les infections de gravité moyenne ; pour les infections de gravité sévère la dose de charge reste la même et la dose d'entretien est de 6mg/kg/24h pendant une période ne dépassant pas 10 jours <sup>56</sup>.

**Gentamicine :** (3 à 5 mg/kg/j monodose) <sup>56</sup>.

**Amikacine :** 15-25mg/kg/j monodose. La dose de charge ne doit pas être modifiée en cas d'insuffisance rénale <sup>56</sup>.

**Linézolide:** 600mg/12h pendant 10 à 14jrs <sup>56</sup>

**Daptomycine:** 10-12mg/kg/j en une PIV ou IVD (3mn) <sup>56</sup>.

Compte-tenu de l'évolution inquiétante de la résistance bactérienne notamment des BGN, il est primordial de restreindre l'utilisation de cette antibiothérapie à large spectre aux situations de gravité (sepsis sévère ou choc septique) <sup>56</sup>.

Puis une désescalade vers une antibiothérapie à spectre plus étroit doit être réalisée dès que les résultats des prélèvements bactériologiques sont disponibles<sup>56</sup>.

La durée de traitement de ces infections sur matériel se situe probablement entre 3 et 4 mois pour les prothèses totales de hanche et 4 à 6 mois pour les prothèses totales de genou<sup>65</sup>.

### V.2.2. L'antibiothérapie documentée :

L'adaptation de l'antibiothérapie aux prélèvements peropératoires et le recours aux agents antibiotiques réputés efficaces dans les infections osseuses chroniques semblent influencer favorablement l'évolution des patients traités pour infection en chirurgie orthopédique<sup>58</sup> :

**V.2.2.1. L'arthrite aiguë :** même traitement que pour l'arthrite aiguë communautaire<sup>56</sup>.

**V.2.2.2. L'ostéomyélite aiguë :** même traitement que pour l'antibiothérapie probabiliste<sup>56</sup>.

### V.2.2.3. L'infection sur matériel :

Le traitement sera instauré en fonction du germe isolé lors des prélèvements bactériologiques:

<b>Staphylocoque aureus ou staphylocoque à coagulase négative :</b>	Utiliser préférentiellement la rifamycine (Rifampicine / Rifadine® 10mg/kg/12h) associée à une fluoroquinolone (lorsque l'antibiogramme l'autorise) pour limiter le risque de sélection d'un mutant; la Lévoﬂoxacine 400-1200mg/j en perfusion est le plus souvent utilisée. Il est important d'interrompre la rifampicine environ 48h avant le geste opératoire et de ne pas la réintroduire avant le 5 <sup>ème</sup> jour post-opératoire <sup>56</sup> .
<b>Streptocoque et entérocoque :</b>	- B-lactamine (amoxicilline 100-150mg/kg/j en 3 PIV) + rifampicine 10mg/kg/12h <sup>56</sup> - glycopeptides (Vancomycine ou teicoplanine) + rifampicine <sup>56</sup> -si sepsis sévère, b-lactamine (amoxicilline) ou glycopeptide (vancomycine teicoplanine)+ aminosides (gentamicine 3-5mg/kg/j) <sup>56</sup> .
<b>BGN</b>	- C3G (ceftriaxone 2g/24h ou céfotaxime 1-2g/8h) + fluoroquinolone (ciprofloxacine 200mg/8-12h en IV) <sup>56</sup> . - Encas d'infection à <i>Pseudomonas</i> sp. : C3G(ceftazidime 2g/8h, céfépime 2g/8-12h) imipénème/ Tienam® 500mg/6h+ciprofloxacine / Ciprolon® 400mg/8-12h ou amikacine 15mg/kg si sepsis sévère <sup>56</sup> .
<b>4) Bacilles à G+ :</b>	Bétalactamines ou Glycopeptides (vancomycine ou teicoplanine) <sup>61</sup> .
<b>BMR :</b>	Glycopeptides (vancomycine ou teicoplanine) Aminosides (gentamicine)
<b>Bactéries anaérobies strictes</b>	Le traitement d'attaque repose, dans ces situations, essentiellement sur la chirurgie, et les antibiotiques utiles durant cette phase sont essentiellement les b-lactamines (amoxicilline-acide clavulanique, pipéracilline-tazobactam, ticarcilline-acide clavulanique, imipénème, céfoxitine). Les molécules adaptées au traitement d'entretien sont le métronidazole (excepté en cas d'infection à <i>Propionibacterium acnes</i> ), la clindamycine, voire la pristina mycine, la rifampicine et le linézolide <sup>57</sup> .

## **VI. La surveillance de l'efficacité et de la tolérance de l'antibiothérapie:**

### **VI.1. La surveillance clinique :**

L'évaluation de l'efficacité du traitement : surveillance de l'état général, de la température, de l'état de la plaie et de l'apparition des effets indésirables<sup>60</sup>.

### **VI.2. La surveillance paraclinique :**

#### **VI.2.1. La surveillance biologique :**

- La formule de numération sanguine (FNS).
- Le bilan hépatique ou rénal, en fonction du profil de l'effet secondaire de l'ATB utilisé.
- La protéine C réactive (CRP) : témoin de l'inflammation due à l'infection.
- Les prélèvements bactériologiques réguliers (ECB de la plaie, ECB des urines, hémoculture, coproculture...).
- L'antibiogramme.

#### **VI.2.2. Le dosage plasmatique :**

Dosage de la concentration sérique et de la concentration minimale inhibitrice (CMI)<sup>60</sup>.

Il est nécessaire de respecter le moment de prélèvement :

- Au pic plasmatique  $C_{\max}$ <sup>60</sup>.
- En résiduel  $C_{\min}$ <sup>60</sup>.

# **PRESENTATION DE L'ETUDE**

## **Chapitre I : principe de la réalisation de l'étude.**

### **I. problématique :**

Toute intervention chirurgicale peut se compliquer d'une infection du site opératoire, en traumatologie-orthopédie, cette complication peut mettre en jeu le pronostic fonctionnel du patient, rarement le pronostic vital.

La prévention de la survenue des infections du site opératoire au sein du service de traumatologie-orthopédie du CHU de Tlemcen par une antibioprophylaxie a rencontré des difficultés dans sa réalisation, un passage à une antibiothérapie curative pour la majorité des patients a entraîné une prolongation de la durée d'hospitalisation et donc de l'élévation du cout de la prise en charge de ces patients.

### **II. les objectifs :**

Le but de notre travail est d'effectuer une étude observationnelle visant à décrire les différents antibiotiques utilisés au sein du service d'OTR et insister sur leurs bons usages.

## **Chapitre II : matériels et méthodes :**

### **I. cadre d'étude :**

Notre étude a été effectuée dans le service d'OTR de CHU de Tlemcen.

### **II. période d'étude :**

La période d'étude s'est déroulée du 1<sup>er</sup> Octobre 2012 au 30 avril 2013 (période de 07 mois).

### **III. type d'étude :**

Il s'agit d'une étude descriptive prospective portant sur 200 patients hospitalisés au sein du service.

### **IV. population d'étude :**

C'est l'ensemble des sujets hospitalisés au sein du service d'OTR bénéficiant d'un traitement antibiotique et suivis durant cette période.

### **V. échantillonnage :**

#### **1. critères d'inclusion :**

Les critères d'inclusion conditionnent la pertinence et la qualité de la définition des infections choisies pour démontrer l'efficacité d'une antibiothérapie.

- de sexe confondu féminin et masculin.
- l'âge : plus de 15 ans
- la durée d'hospitalisation au delà de 24 heures.

## **2. critères d'exclusion :**

On a exclu de cette étude :

- les patients bénéficiant d'un traitement fonctionnel.
- les patients opérés par le biais de l'urgence pour une durée d'hospitalisation inférieure à 24h (en ambulatoire).

## **VI. déroulement de l'étude :**

L'étude s'est déroulée sur une période allant du 1<sup>er</sup> Octobre 2012 au 30 avril intéressant 200 patients bénéficiant d'une antibiothérapie au sein du service d'OTR au CHU de Tlemcen.

## **VII. recueil des données :**

Le recueil des données s'est effectué à partir des dossiers médicaux et des fiches pré anesthésiques de ces patients et complété par un questionnaire auprès du malade comportant les points suivants : (voir fiche de renseignement page 113).

- l'identification du patient : nom, prénom, âge, sexe.
- le motif d'hospitalisation : la douleur ou une impotence fonctionnelle
- On distingue deux types de chirurgie soit une chirurgie orthopédique, soit une chirurgie traumatologique :

### **\* la chirurgie traumatologique:**

- **les fractures et les lésions du membre supérieur :**

Les fractures : La fracture de la clavicule, la fracture humérale, la fracture des deux os de la main, la fracture du poignet et des doigts.

Les lésions : à savoir les lésions tendineuses, vasculaires, nerveuses, délabrement musculaires, et abcès,...

**- Les fractures et les lésions du membre inférieur :**

Les fractures : La fracture du bassin, la fracture de la hanche, la fracture du fémur, la fracture du genou, la fracture des deux os de la jambe et la fracture et l'écrasement de la cheville.

Les lésions du membre inférieur post traumatique associées : tendineuses, vasculaires, nerveuses, musculaires,...

**\* La chirurgie orthopédique :**

Concerne la nécrose de la tête fémorale, la chirurgie ligamentaire, la chirurgie méniscale, la pathologie inflammatoire ostéoarticulaire concernant le membre supérieur et le membre inférieur.

**- Les facteurs de risque liés au patient : (voir tableau 2)**

L'hypertension artérielle (HTA), les dyslipidémies, le diabète, les cardiopathies, l'obésité, l'insuffisance rénale, l'asthme, l'insuffisance respiratoire, la grossesse,...

**- Les facteurs de risque liés à la chirurgie:**

- \* La classification d'Alteimer (voir tableau 1) :**
- la chirurgie propre.
  - la chirurgie propre-contaminée.
  - la chirurgie contaminée.
  - la chirurgie sale (septique).

- \* Le risque chirurgical :**
- une urgence
  - une semi-urgence

- \* les différents types d'intervention :**
- la chirurgie prothétique
  - la chirurgie non prothétique

**- Le type de l'antibiothérapie :**

**\* prophylactique**

- \* **curative :** - probabiliste
- documentée

- Les modalités d'utilisation des antibiotiques, leurs modes d'administration, la posologie et la durée du traitement.

**- Les éléments de surveillance :** on s'est basé au niveau du service sur :

**\* la surveillance clinique :**

- l'état général : température, la coloration des conjonctifs, l'état hémodynamique et respiratoire.

- l'état de la plaie : propre, sérohématique, souillé.

**\* la surveillance paraclinique :**

- la Formule numération sanguine (FNS).

- la protéine C réactive (CRP).

- la créatinémie et parfois la clairance à la créatinine.

- l'étude cyto bactériologique et l'antibiogramme.

**- l'évolution :**

\* favorable

\* non favorable

### **VIII. exploitation statistique :**

La saisie et le traitement des données ont été faits sur le logiciel de calcul -Epi info7-.

Pour chaque paramètre, des tableaux statistiques et des représentations graphiques, nous ont permis de faire une analyse des données.

Les variables qualitatives et quantitatives sont présentées en termes d'effectifs et de pourcentage.

### Chapitre III : résultats de l'étude

#### 1. Répartition des patients hospitalisés durant la période d'étude :

Durant la période d'étude, on a constaté que le nombre de patients hospitalisés au sein du service d'OTR était de 682 hospitalisations dont 200 patients constituent notre échantillon d'étude.

Voir le tableau 3 et la figure 5.

	Nombre de cas	Pourcentage
Cas étudiés	200	29,33%
Cas non étudiés	482	70,67%
Total	682	100%

Tableau 3 : Répartition du nombre d'hospitalisation durant la période

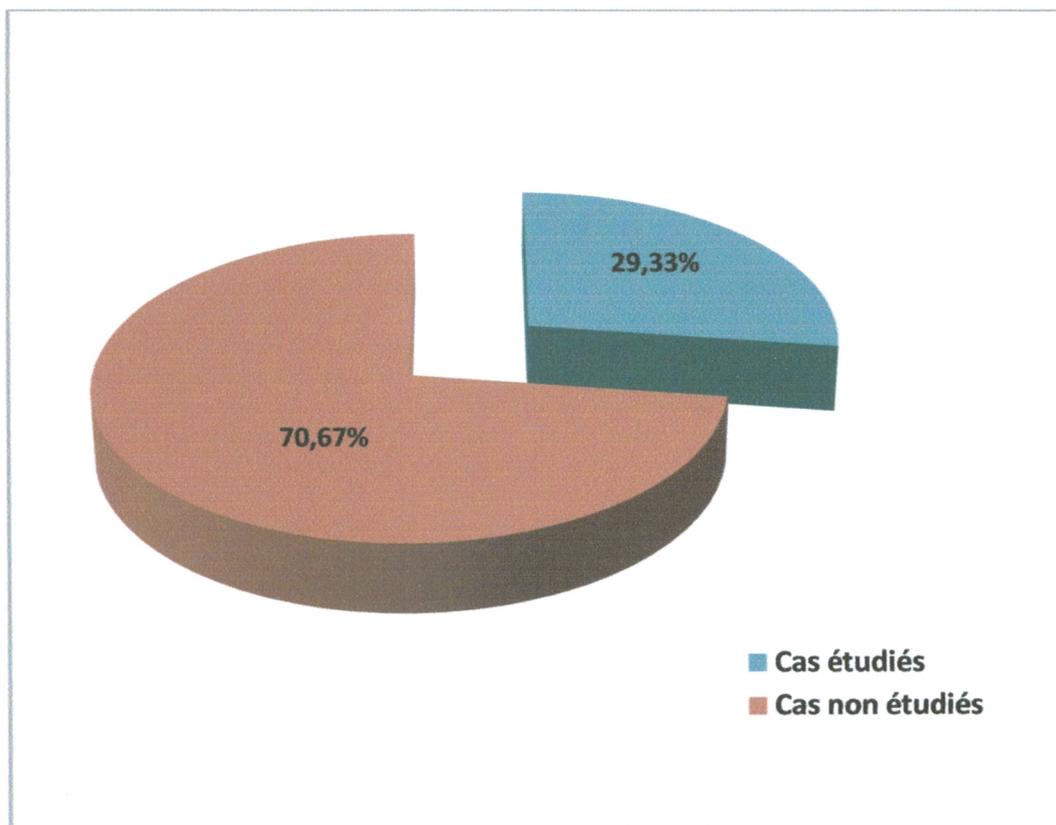


Figure 5 : Répartition du nombre d'hospitalisation durant la période

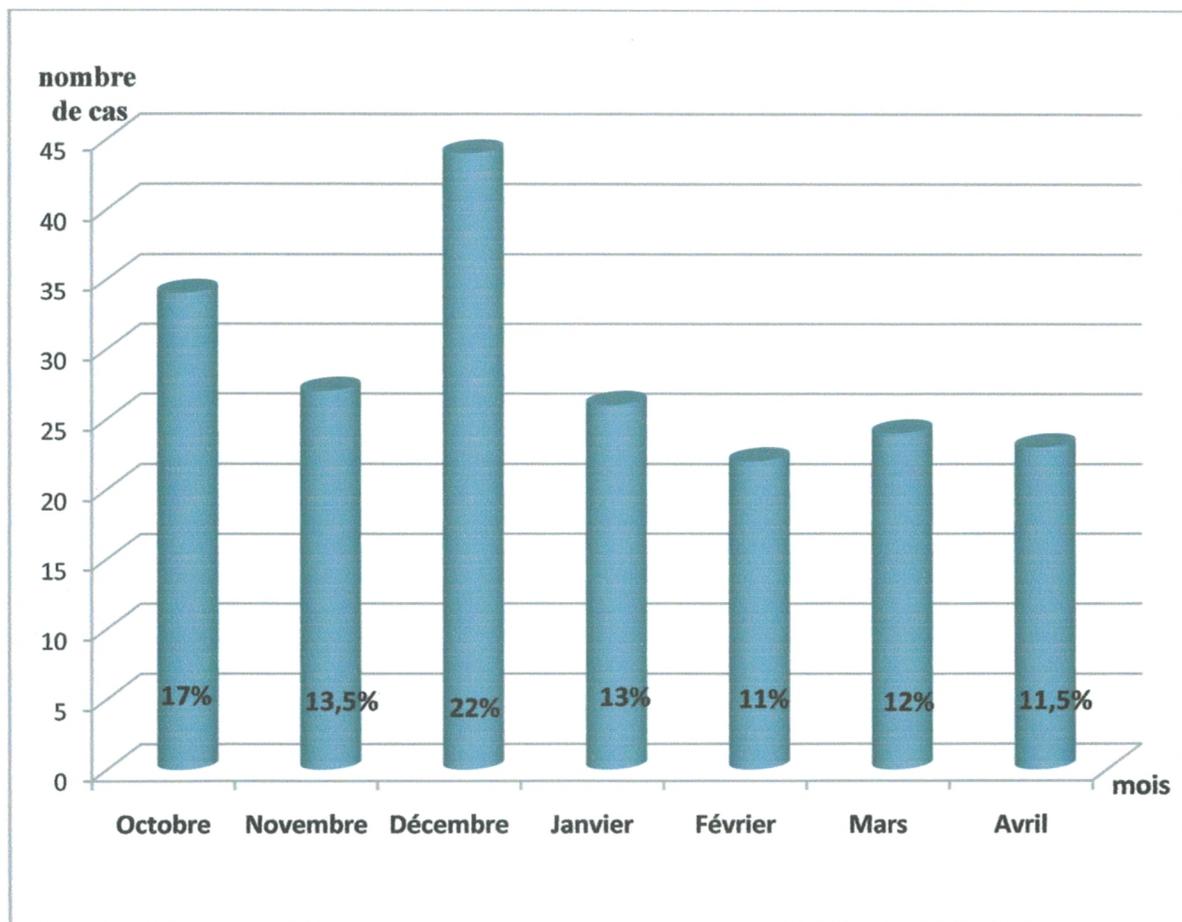
## 2. Répartition des patients hospitalisés selon les mois :

Durant notre période d'étude, nous avons répartis nos patients selon les mois.

Voir le tableau 4 et la figure 6.

<b>Les mois</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Octobre</b>	<b>34</b>	<b>17%</b>
<b>Novembre</b>	<b>27</b>	<b>13,5%</b>
<b>Décembre</b>	<b>44</b>	<b>22%</b>
<b>Janvier</b>	<b>26</b>	<b>13%</b>
<b>Février</b>	<b>22</b>	<b>11%</b>
<b>Mars</b>	<b>24</b>	<b>12%</b>
<b>Avril</b>	<b>23</b>	<b>11,5%</b>
<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>100%</b>

**Tableau 4: Répartition du nombre d'hospitalisation selon les mois**



**Figure 6 : Répartition du nombre d'hospitalisation selon les mois**

### 3. Répartition des patients selon l'âge :

Au cours des 7 mois d'étude au sein du service d'OTR, l'âge des patients était de 16 ans jusqu'à 98 ans, avec une moyenne de 52 ans.

Voir le tableau 5 et la figure 7.

L'âge (ans)	Nombre de cas	pourcentage
[16-31]	39	19,5%
[32-47]	55	27,5%
[48-63]	41	20,5%
[64-79]	38	19%
Au delà de 80	27	13,5%
<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>100%</b>

Tableau 5: Répartition des patients selon l'âge

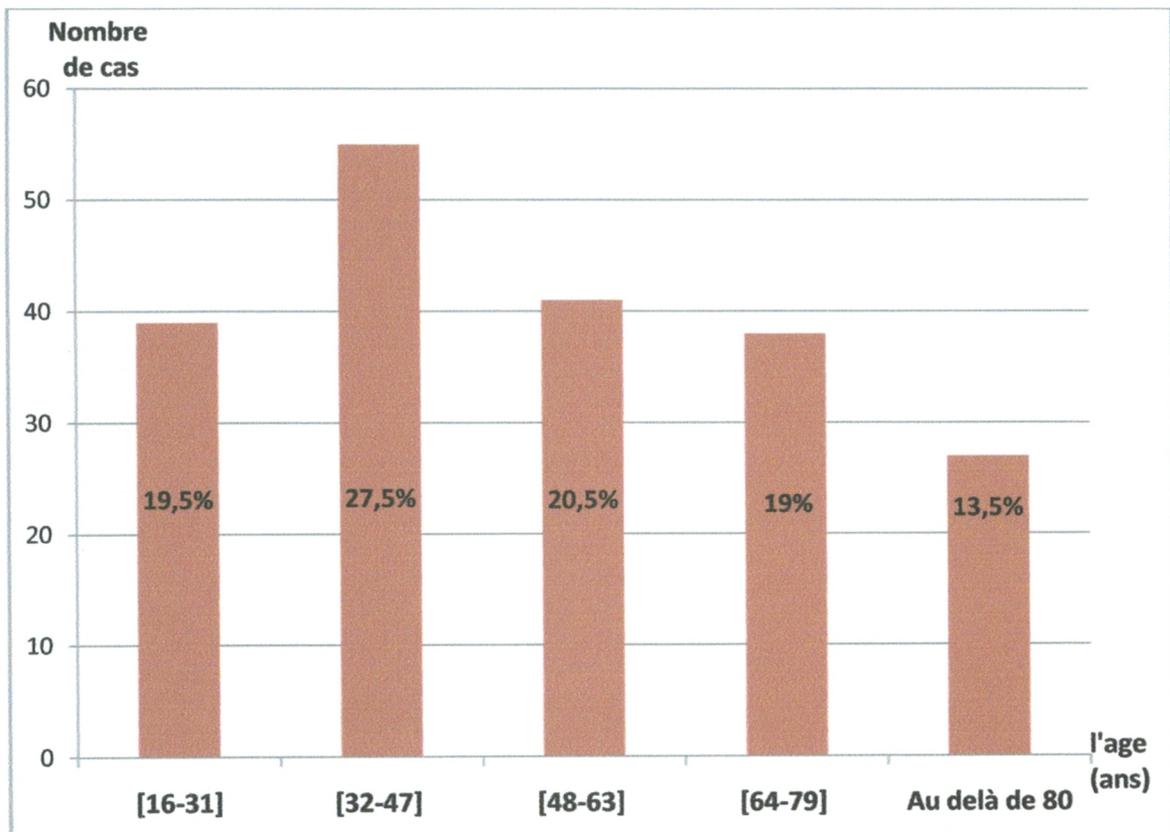


Figure 7 : Répartition des patients selon l'âge.

#### 4. Répartition des patients selon le sexe :

Au cours de cette étude, nous avons comparé la fréquence du sexe des patients hospitalisés. Voir le tableau 6 et la figure 8.

Le sexe	Nombre de cas	Pourcentage
Femme	82	41%
Homme	118	59%
total	200	100%

Tableau 6: Répartition des patients selon le sexe

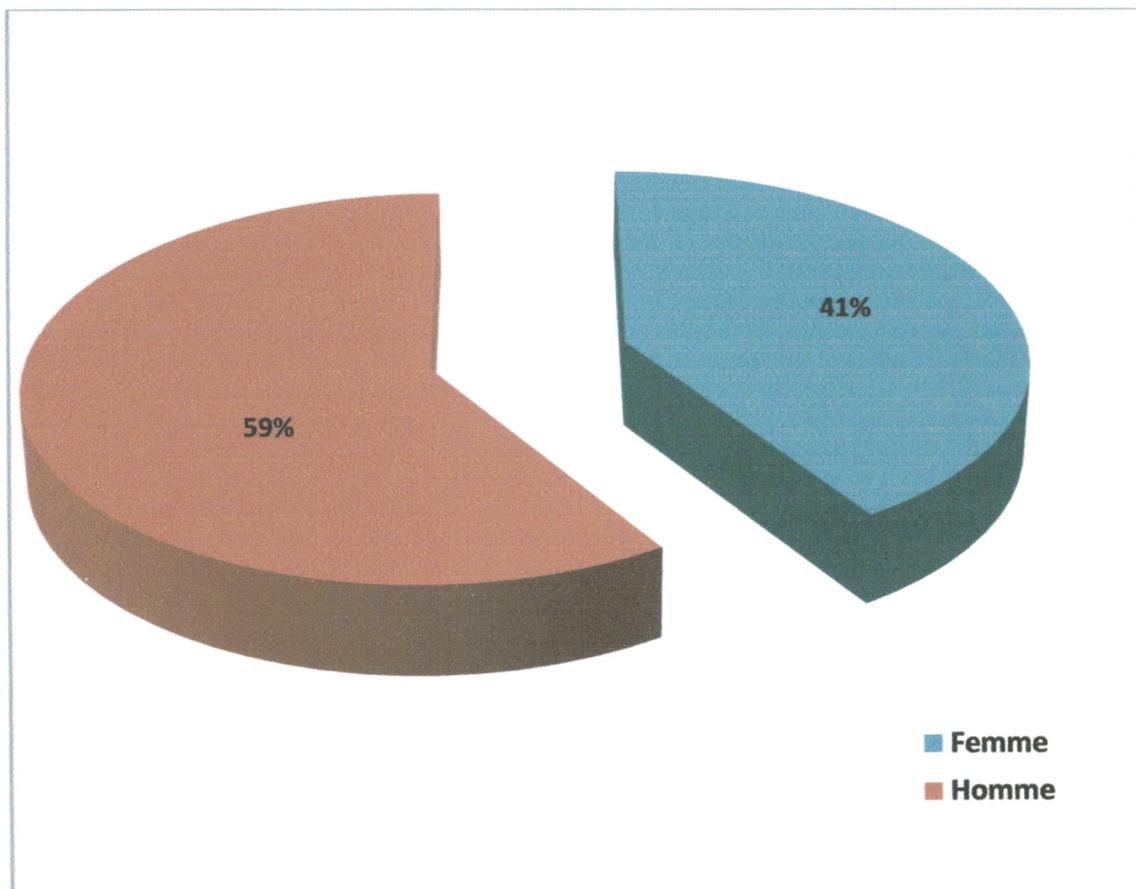


Figure 8 : Répartition des patients selon le sexe.

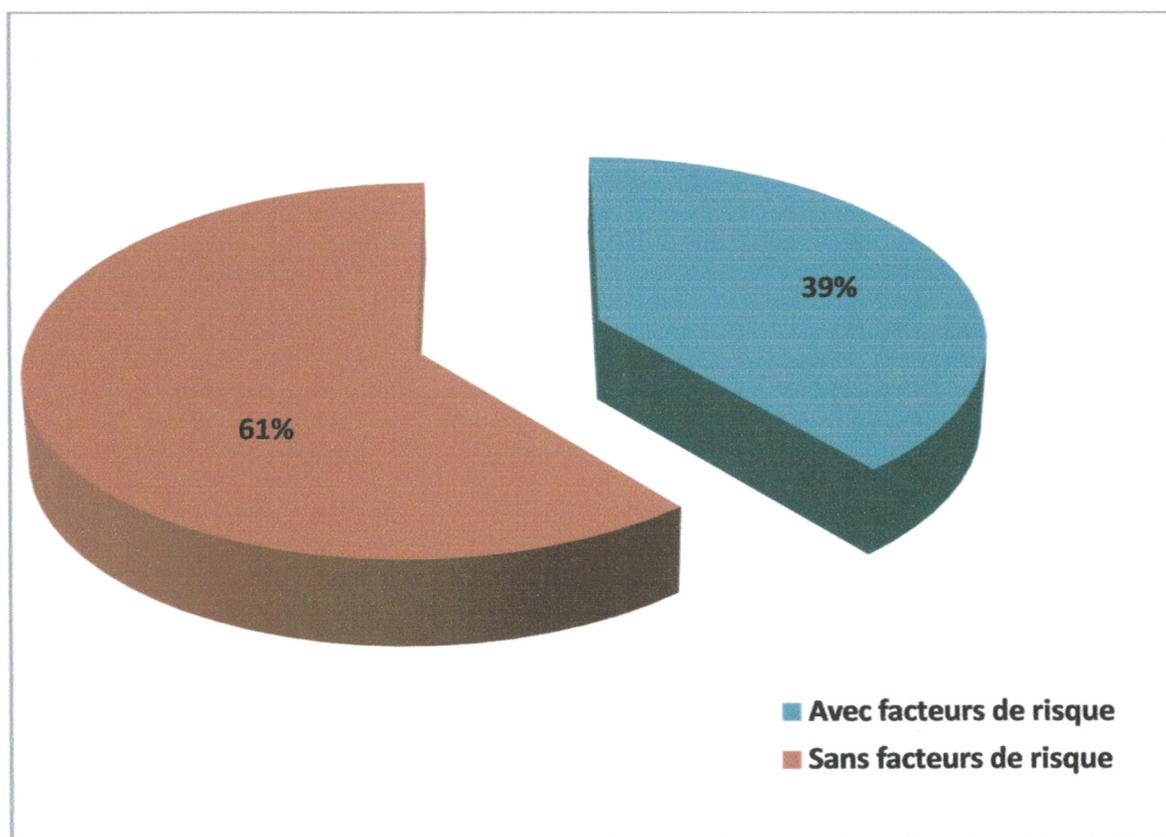
## 5. Répartition des patients selon la présence ou l'absence de facteurs de risque :

Notre travail a réparti les patients selon la présence ou non de facteurs de risque médicaux ou chirurgicaux, liés aux patients ou à la chirurgie.

Voir le tableau 7 et la figure 9.

	Nombre de cas	Pourcentage
<b>Avec facteurs de risque</b>	<b>78</b>	<b>39%</b>
<b>Sans facteurs de risque</b>	<b>122</b>	<b>61%</b>
<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>100%</b>

**Tableau 7: Répartition des patients selon la présence ou l'absence de facteurs de risque liés au patient**



**Figure 9 : Répartition des patients selon la présence ou l'absence de facteurs de risque liés au patient**

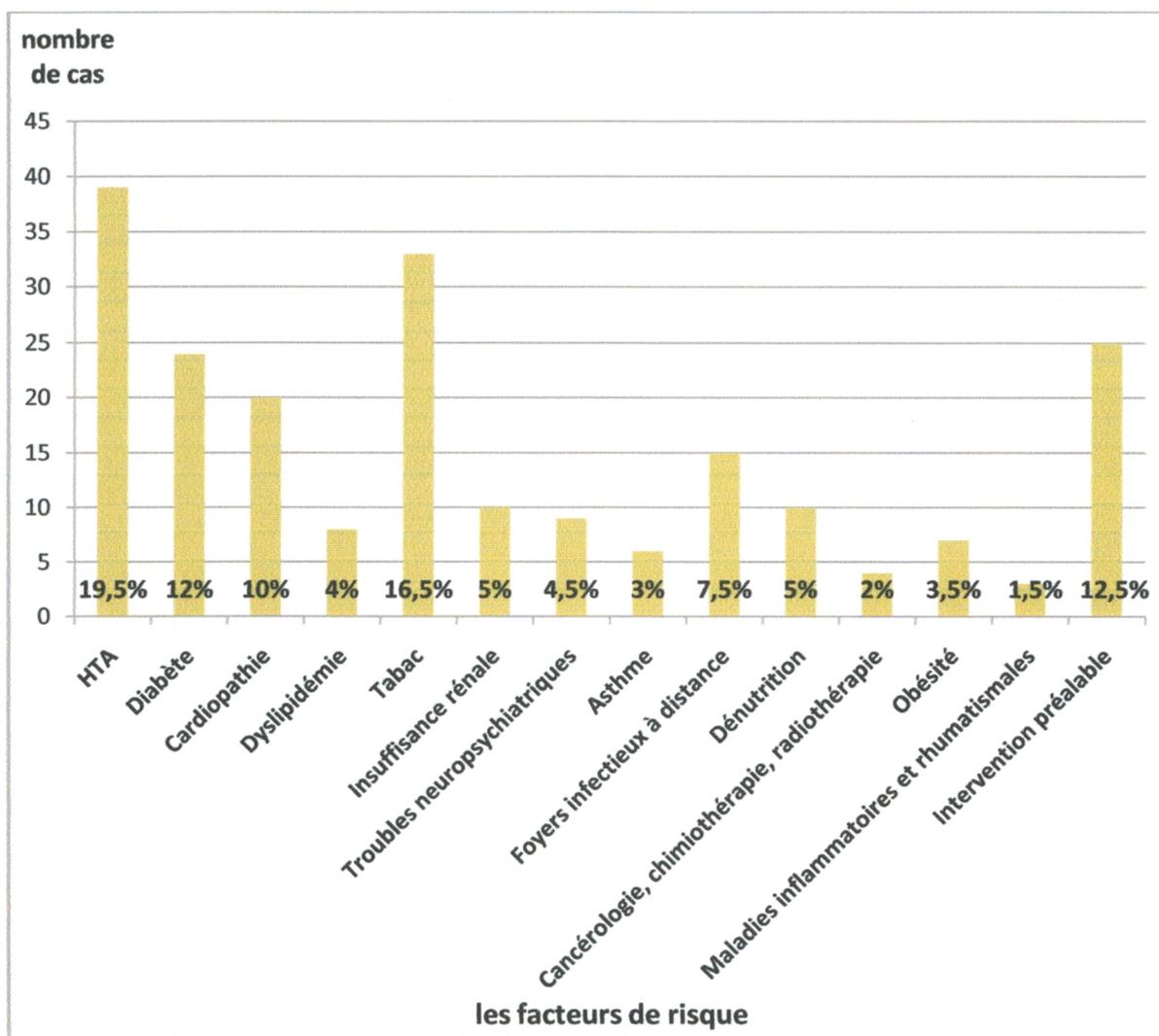
### 5.1. Répartition selon les facteurs de risque liés aux patients :

Notre étude a réparti les patients en fonction des facteurs de risque à savoir l'hypertension artérielle, les cardiopathies, le diabète, la dénutrition, les foyers infectieux à distance,...

Voir le tableau 8 et la figure 10.

<b>Facteurs de risque patient</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>HTA</b>	<b>39</b>	<b>19,5%</b>
<b>Diabète</b>	<b>24</b>	<b>12%</b>
<b>Cardiopathie</b>	<b>20</b>	<b>10%</b>
<b>Dyslipidémie</b>	<b>8</b>	<b>4%</b>
<b>Tabac</b>	<b>33</b>	<b>16,5%</b>
<b>Insuffisance rénale</b>	<b>10</b>	<b>5%</b>
<b>Troubles neuropsychiatriques</b>	<b>9</b>	<b>4,5%</b>
<b>Asthme</b>	<b>6</b>	<b>3%</b>
<b>Foyers infectieux à distance (pulmonaire, ORL, urinaire, cutané, génital,..)</b>	<b>15</b>	<b>7,5%</b>
<b>Dénutrition</b>	<b>10</b>	<b>5%</b>
<b>Cancérologie, chimiothérapie, radiothérapie</b>	<b>4</b>	<b>2%</b>
<b>Obésité</b>	<b>7</b>	<b>3,5%</b>
<b>Maladies inflammatoires et rhumatismales</b>	<b>3</b>	<b>1,5%</b>
<b>Intervention préalable</b>	<b>25</b>	<b>12,5%</b>
<b>Lésions cutanées et des annexes : ulcère, dermite, folliculite' eczéma, psoriasis, intertrigo infectés)</b>	<b>1</b>	<b>0,5%</b>
<b>Thyroïde</b>	<b>1</b>	<b>0,5%</b>
<b>Cirrhose</b>	<b>1</b>	<b>0,5%</b>
<b>Troubles hématologiques</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>
<b>Antécédent infectieux local</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>
<b>Immunodépression, corticothérapie à long terme, transplanté et splénectomisé</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>

**Tableau 8: Répartition des patients selon les facteurs de risque liés au patient**



**Figure 10 : Répartition des patients selon les facteurs de risque liés au patient**

## 5.2. Répartition des patients selon la chirurgie :

Nous avons inclus dans notre étude, les patients qui présentaient un traumatisme nécessitant une prise en charge en urgence et ceux qui présentaient une prise en charge différée (semi-urgence) nécessitant une préparation préalable, tel que le traumatisme de la hanche chez le sujet âgé.

Voir le tableau 9 et la figure 11.

chirurgie	Nombre de cas	Pourcentage
Semi – urgence	95	47,5%
Urgence	105	52,5%
Total	200	100%

Tableau 9: Répartition des patients selon la chirurgie

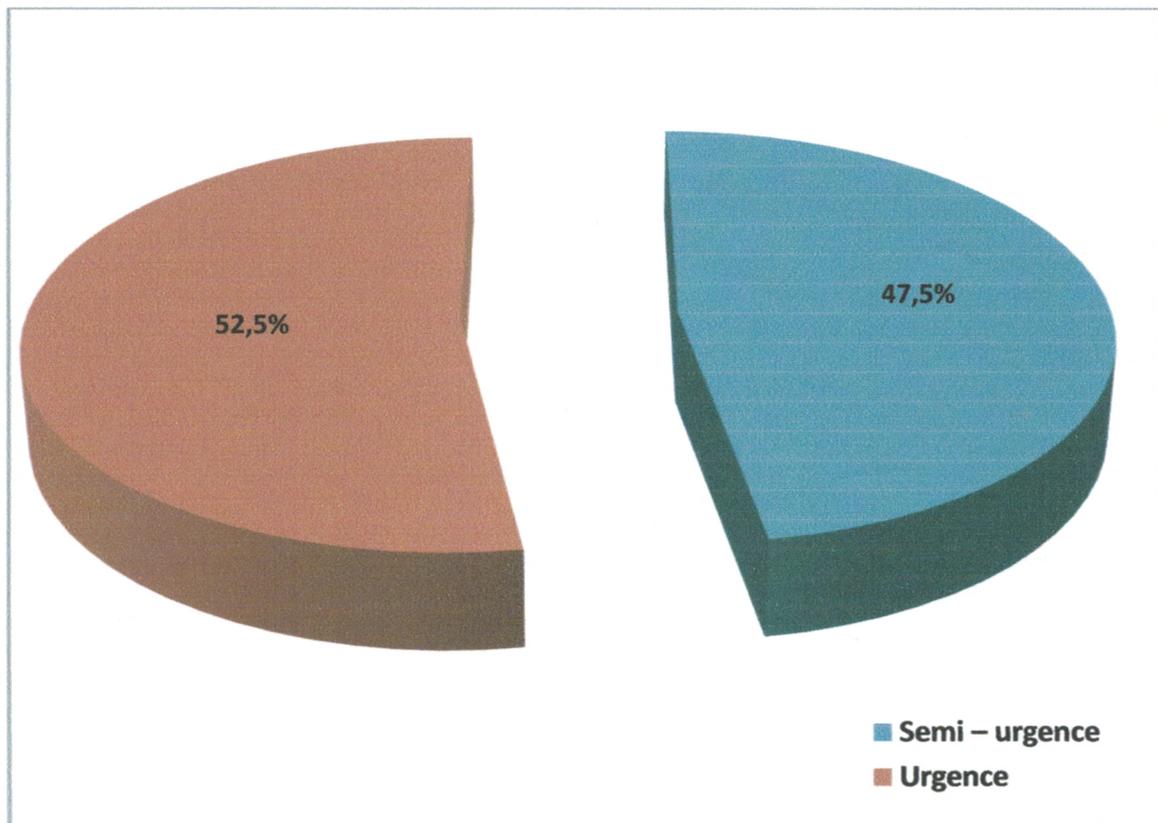


Figure 11: Répartition des patients selon la chirurgie

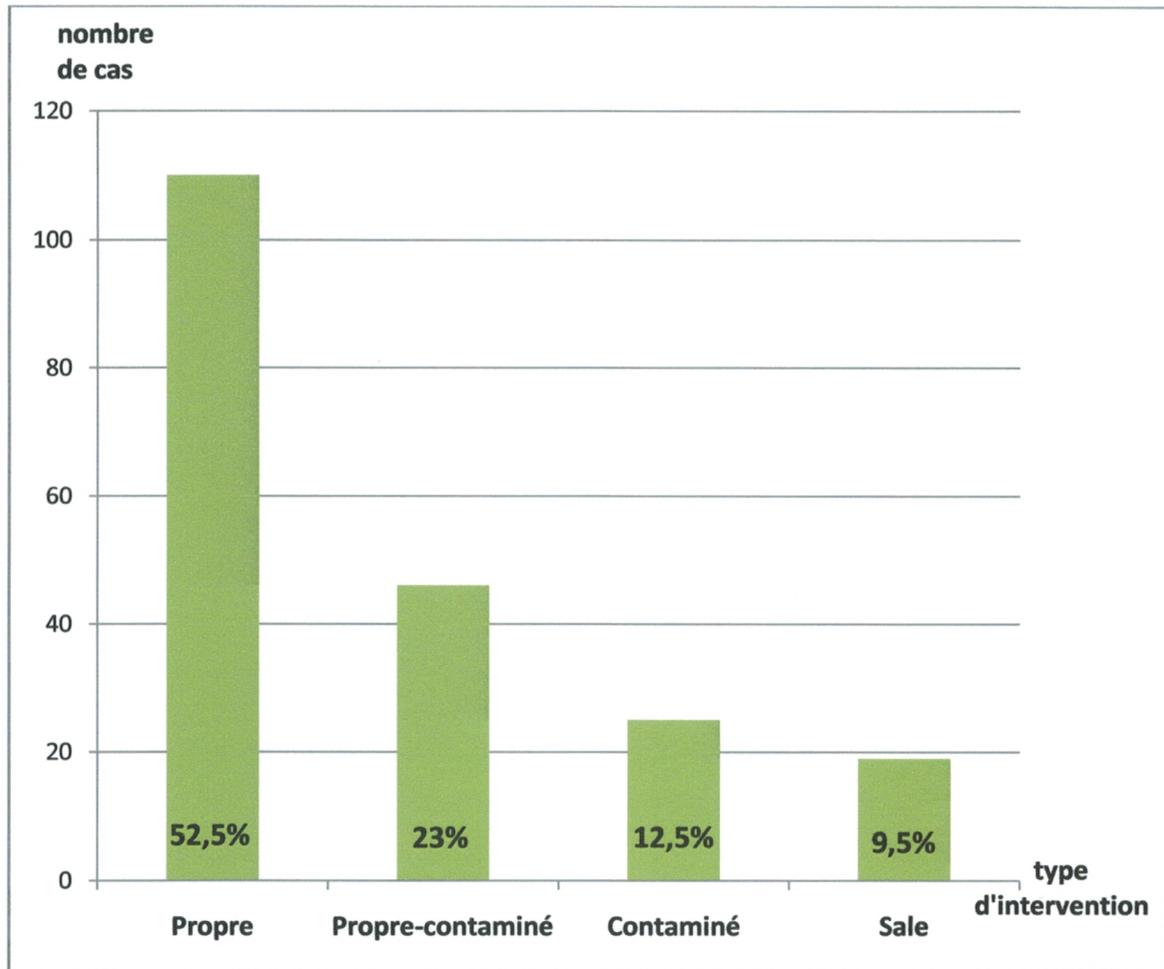
### 5.3. Répartition des patients selon la classification d'Alzheimer :

Notre travail s'est basé sur la classification d'Alzheimer pour répartir nos patients en fonction du type de chirurgie.

Voir le tableau 10 et la figure 12.

Type de chirurgie	Nombre de cas	Pourcentage
Propre	110	52,5%
Propre-contaminé	46	23%
Contaminé	25	12,5%
Sale	19	9,5%
total	200	100%

**Tableau 10: Répartition des patients selon la classification d'Alzheimer**



**Figure 12 : Répartition des patients selon la classification d'Alzheimer.**

#### 5.4 Répartition des patients selon le type de chirurgie :

Nous avons également répartis nos patients selon le type de chirurgie en fonction de la pose d'un matériel prothétique ou non.

Voir le tableau 11 et la figure 13.

Type de chirurgie	Nombre de cas	Pourcentage
Prothétique	22	11%
Non prothétique	178	89%
Total	200	100%

Tableau 11: Répartition des patients selon le type de la chirurgie

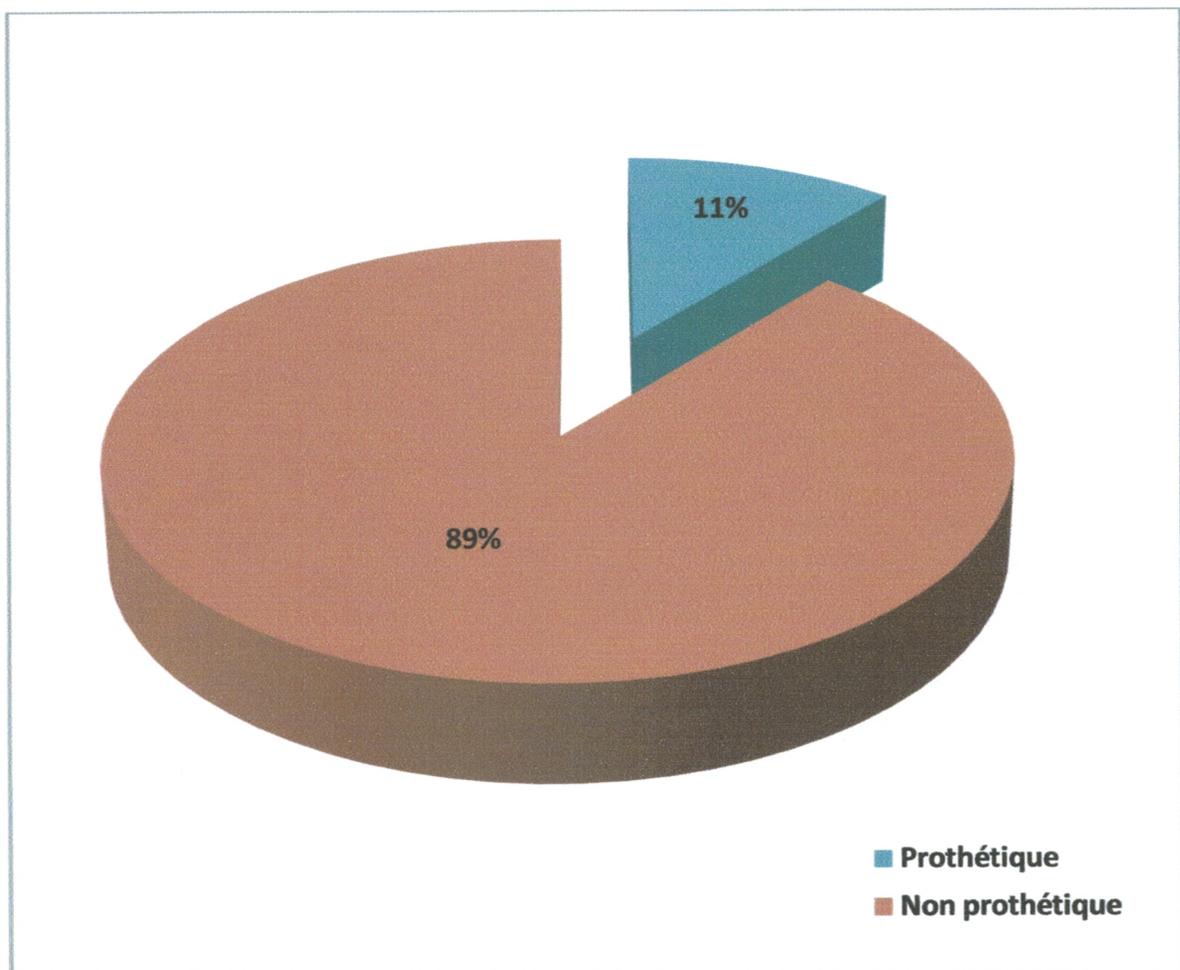


Figure 13 : Répartition des patients selon le type de la chirurgie

## 6. Répartition des patients selon la localisation du traumatisme :

La chirurgie traumatologique et orthopédique concerne 2 types de localisations : une localisation au niveau du membre supérieur et une localisation au niveau du membre inférieur.

Voir le tableau 12 et la figure 14.

Le membre atteint	Nombre de cas	Pourcentage
Membre supérieur	49	24,5%
Membre inférieur	151	75,5%
Total	200	100%

Tableau 12: Répartition des patients selon le membre atteint

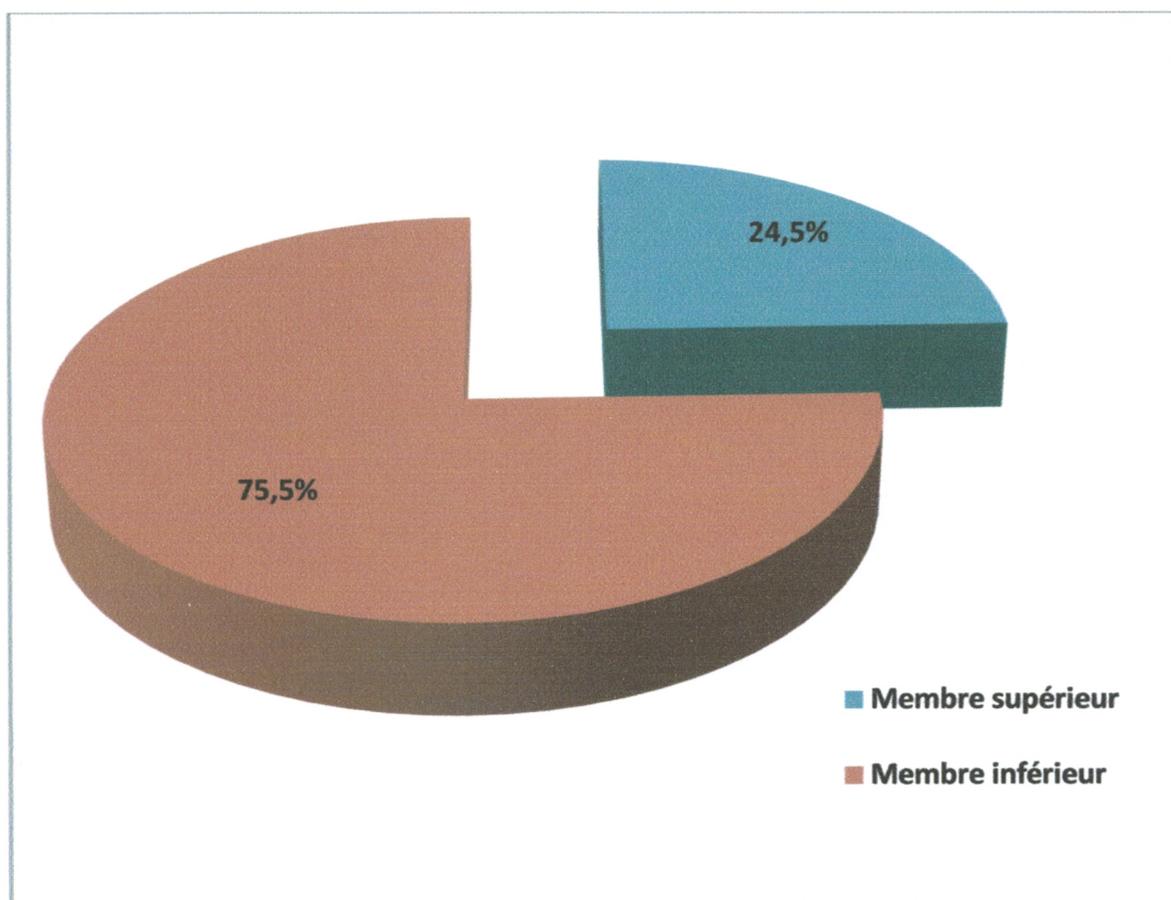


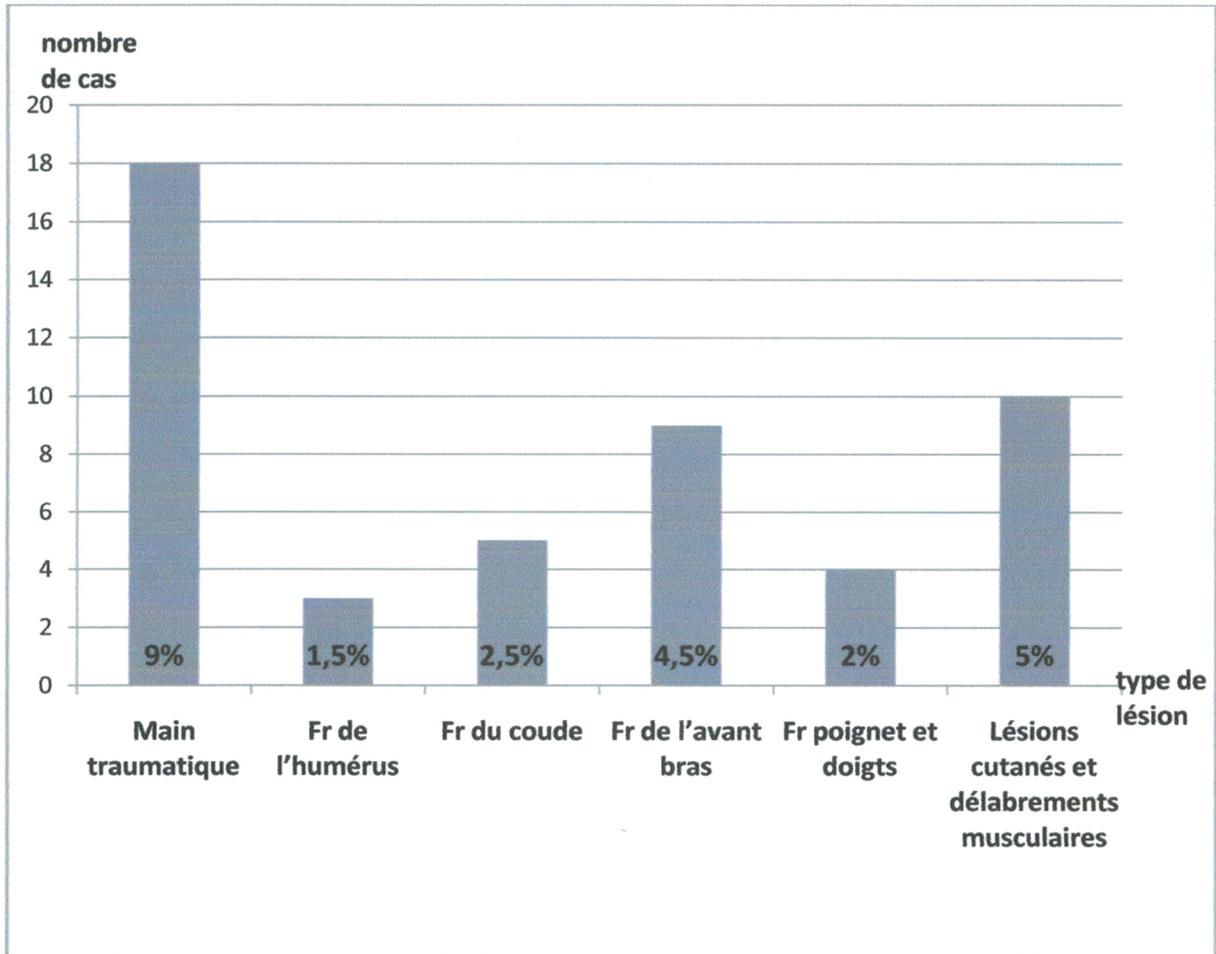
Figure 14: Répartition des patients selon le membre atteint

## 6.1 Le membre supérieur :

Les fréquences et le nombre de cas des différentes atteintes du membre supérieur qu'on a rencontré durant notre étude sont résumés dans le tableau 13 suivant et seront représentés sous forme d'histogramme dans la figure 15.

<b>Membre supérieur</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Main traumatique, lésion tendineuse, nerveuse.</b>	<b>18</b>	<b>9%</b>
<b>Fr de l'humérus</b>	<b>3</b>	<b>1,5%</b>
<b>Fr du coude</b>	<b>5</b>	<b>2,5%</b>
<b>Fr de l'avant bras</b>	<b>9</b>	<b>4,5%</b>
<b>Fr poignet et doigts</b>	<b>4</b>	<b>2%</b>
<b>Lésions cutanés et délabrements musculaires (Abscess, cellulite, morsure animal, phlegmon, panaris,...) écrasement de la main</b>	<b>10</b>	<b>5%</b>
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>24,5%</b>

**Tableau 13: Répartition des patients selon l'atteinte du membre supérieur**



**Figure 15: Répartition des patients selon l'atteinte du membre supérieur**

## 6.2. Membre inférieur :

Pour le membre inférieur, les pourcentages et le nombre de cas des différentes atteintes rencontrées durant notre période d'étude sont également résumées dans le tableau 14 et seront représentés sous forme d'histogramme dans la figure 16.

<b>Membre inférieur</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Fr du bassin</b>	<b>7</b>	<b>3,5%</b>
<b>Fr supérieure du fémur : col fémoral, et l'extrémité inférieure, intertrochantérienne, sous trochantérienne, perthrochantérienne</b>	<b>45</b>	<b>22,5%</b>
<b>Fr de la diaphyse fémorale</b>	<b>27</b>	<b>13,5%</b>
<b>Fr de la rotule</b>	<b>6</b>	<b>3%</b>
<b>Fr des 2 os de la jambe</b>	<b>18</b>	<b>9%</b>
<b>Fr cheville malléole + pied traumatique</b>	<b>16</b>	<b>8%</b>
<b>Lésions ostéoarticulaire : Arthrite septique</b>	<b>3</b>	<b>1,5%</b>
<b>Cancérologie et chimiothérapie : Carcinome épidermoïde, fracture pathologique</b>	<b>5</b>	<b>2,5%</b>
<b>Débricolage sur matériels d'ostéosynthèse ou luxation</b>	<b>4</b>	<b>2%</b>
<b>sepsis sans matériels (abcès, cellulite,...), Sepsis sur matériels d'ostéosynthèse</b>	<b>6</b>	<b>3%</b>
<b>Polytraumatisé</b>	<b>14</b>	<b>7%</b>
<b>Total</b>	<b>151</b>	<b>75,5%</b>

**Tableau 14: Répartition des patients selon l'atteinte du membre inférieur**

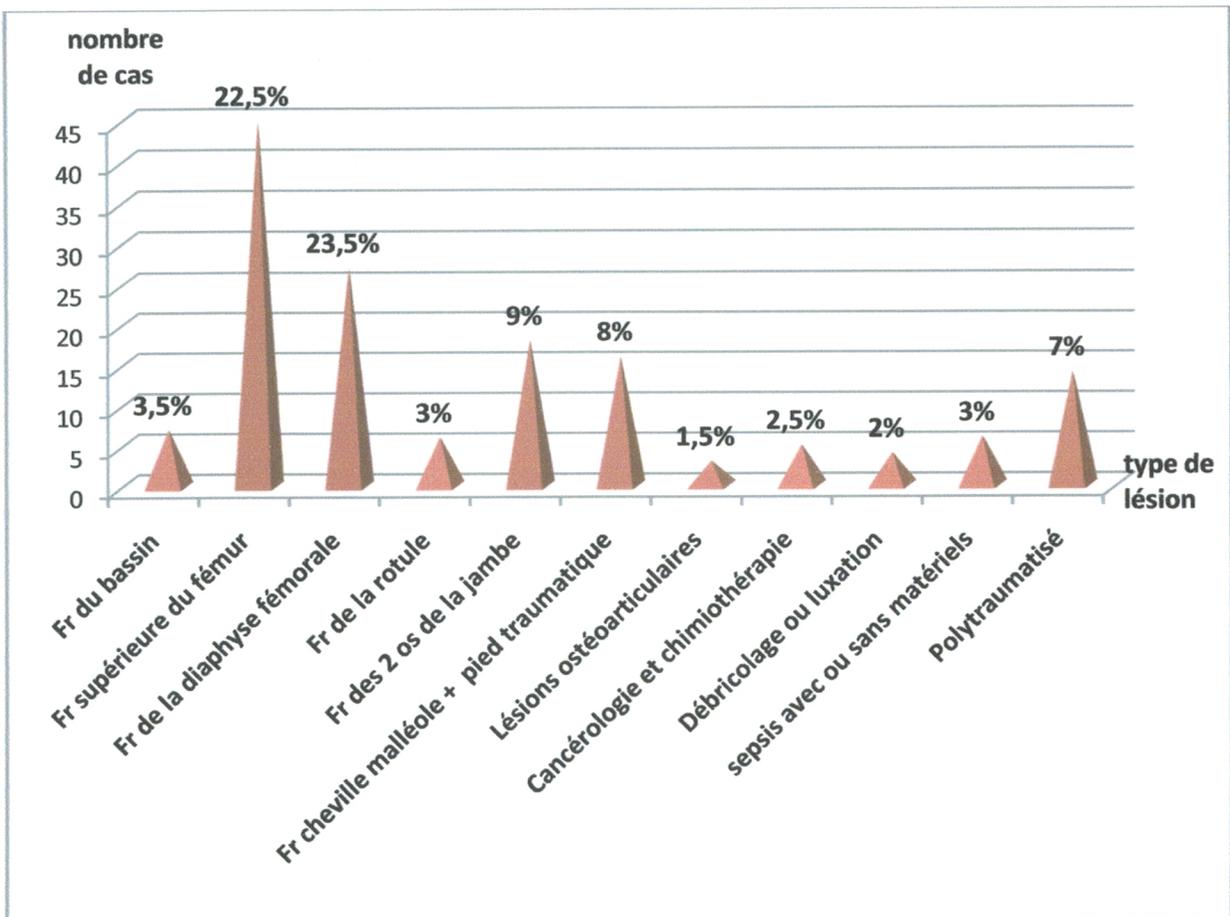


Figure 16 : Répartition des patients selon l'atteinte du membre inférieur

## 7. Répartition des patients selon l'infection :

Pour les patients présentant des infections, le nombre des cas et les pourcentages sont présentés dans le tableau 15 et la figure 17.

Les infections	Nombre de cas	Pourcentage
Les lésions cutanées, tendineuses, nerveuses, délabrement musculaires et écrasement	13	68,42%
Les lésions articulaires	2	10,53%
Les pseudarthroses	1	5,26%
Sepsis sur matériel	3	15,79%
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100%</b>

Tableau 15 : Répartition des patients selon l'infection

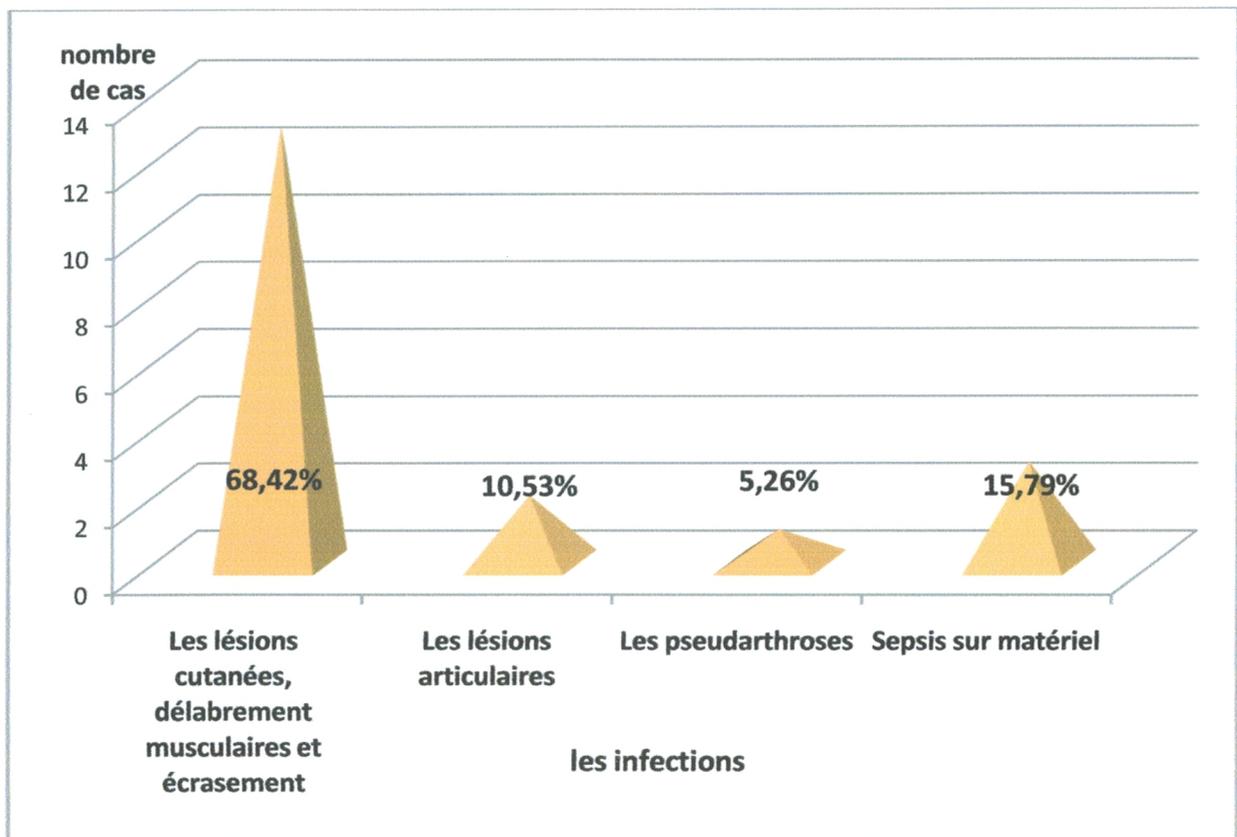


Figure 17 : Répartition des patients selon l'infection

## 8. Répartition des patients selon l'antibiothérapie :

Durant notre étude effectuée au sein du service d'OTR, on a divisé nos patients en deux parties, une partie des patients a reçu une antibiothérapie curative et la deuxième partie a reçu une antibiothérapie prophylactique.

Voir le tableau 16 et la figure 18.

L'antibiothérapie	Nombre de cas	Pourcentage
Curative	188	94%
Prophylactique	12	6%
total	200	100%

Tableau 16: Répartition des patients selon le type de l'antibiothérapie

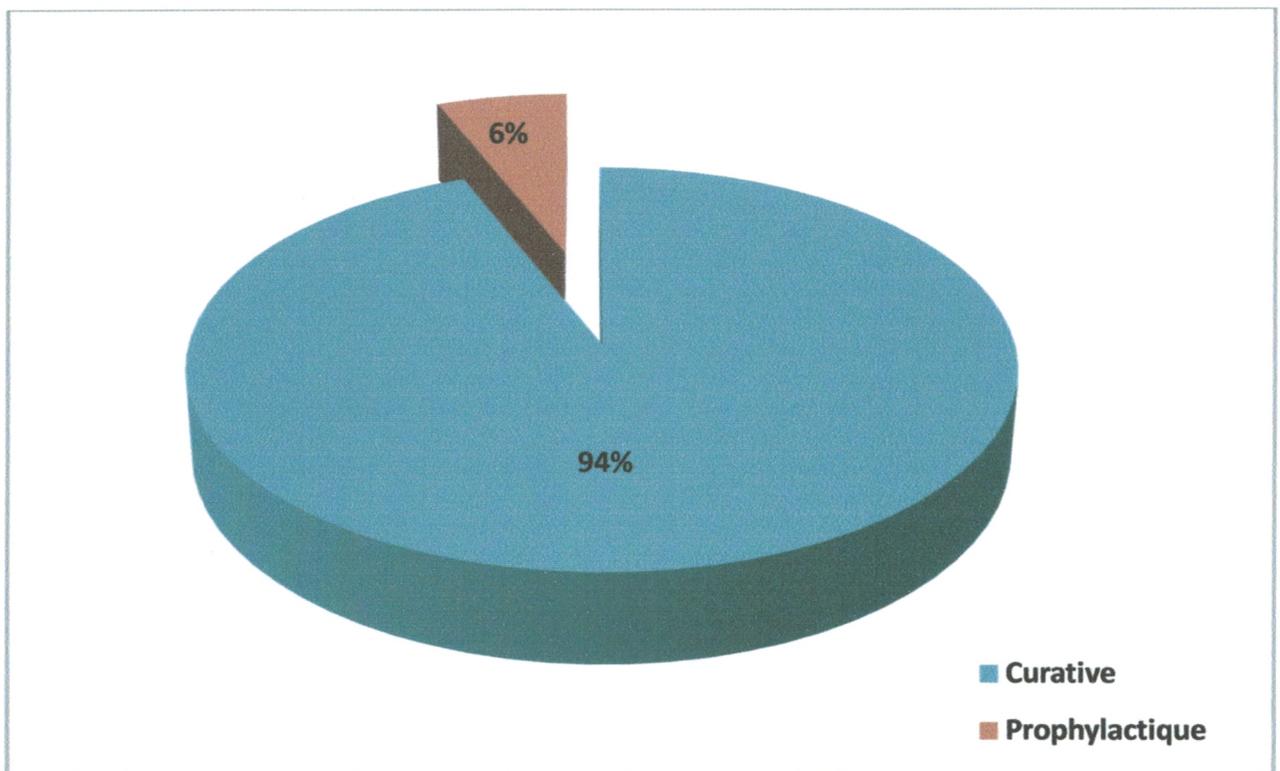


Figure 18 : Répartition des patients selon le type de l'antibiothérapie

### 9. Répartition du traitement curatif :

Notre étude s'est basée essentiellement sur une antibiothérapie curative pour la plupart de nos patients, utilisée en probabiliste ou en documentée.

Voir le tableau 17 et la figure 19.

Type d'antibiothérapie	Nombre de cas	Pourcentage
Documenté	19	10,11%
Probabiliste	169	89,89%
total	188	100%

Tableau 17: Répartition du traitement curatif

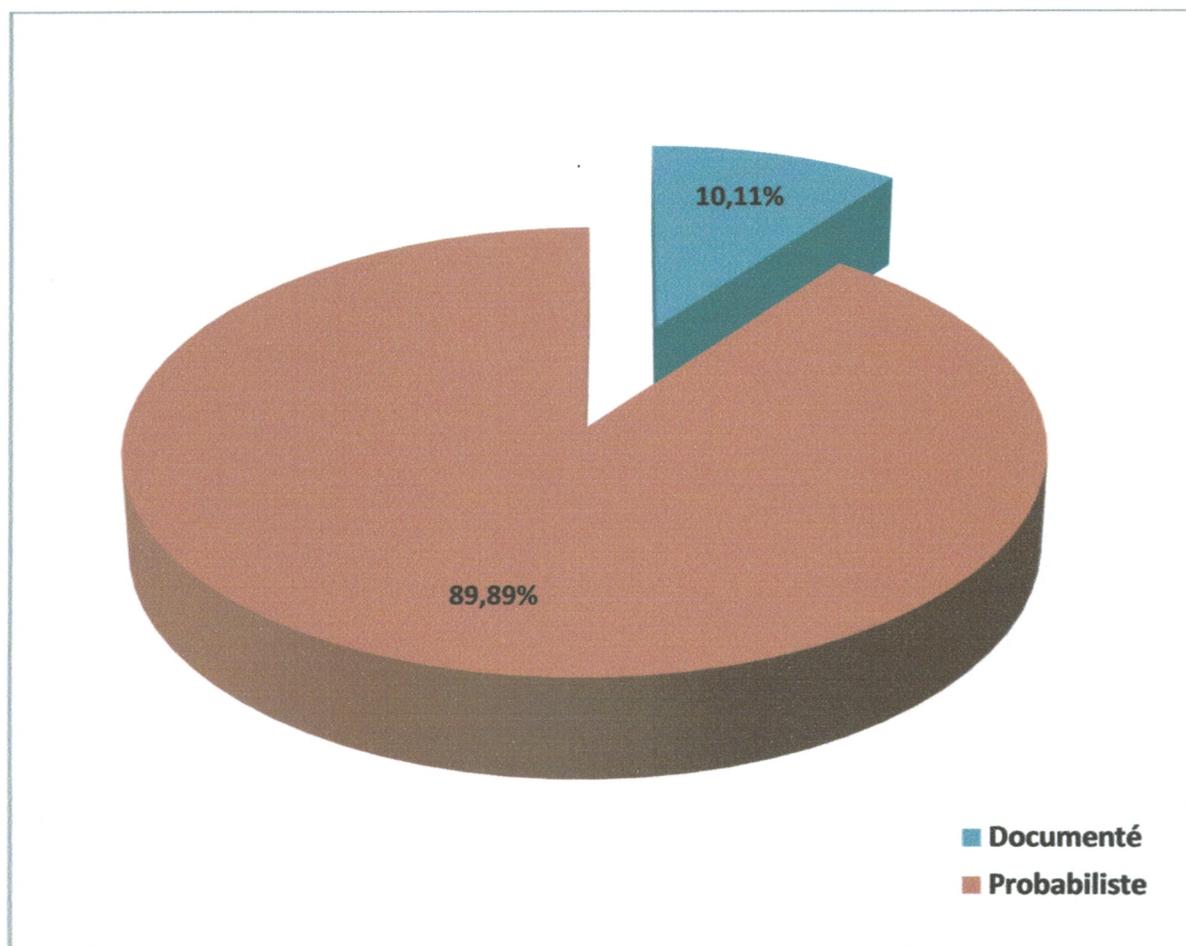


Figure 19 : Répartition du traitement curatif

## 10. Répartition des patients selon le traitement curatif :

Nous allons résumer dans le tableau suivant tous les antibiotiques administrés à nos patients dans le service d'OTR durant notre période d'étude.

Voir le tableau 18 et la figure 20.

<b>Antibiothérapie</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Céfacidal (C1G)</b>	<b>151</b>	<b>80,32%</b>
<b>Céfizox (C3G)</b>	<b>4</b>	<b>2,13%</b>
<b>Claforan (C3G)</b>	<b>18</b>	<b>9,57%</b>
<b>Gentamicine, Amikacine (aminosides)</b>	<b>55</b>	<b>29,25%</b>
<b>Ciproloxon (fluoroquinolones)</b>	<b>19</b>	<b>10,11%</b>
<b>Bristopen (pénicillines)</b>	<b>27</b>	<b>14,36%</b>
<b>Amoxicilline, augmentin (pénicillines)</b>	<b>4</b>	<b>2,13%</b>
<b>Flagyl (nitro-imidazolés)</b>	<b>16</b>	<b>8,51%</b>
<b>Tienam (carbapénèmes)</b>	<b>1</b>	<b>0,53%</b>
<b>Doxycycline (cyclines)</b>	<b>1</b>	<b>0,53%</b>
<b>Targocid (glycopeptides)</b>	<b>1</b>	<b>0,53%</b>

**Tableau 18: Répartition des patients selon le traitement antibiotique**

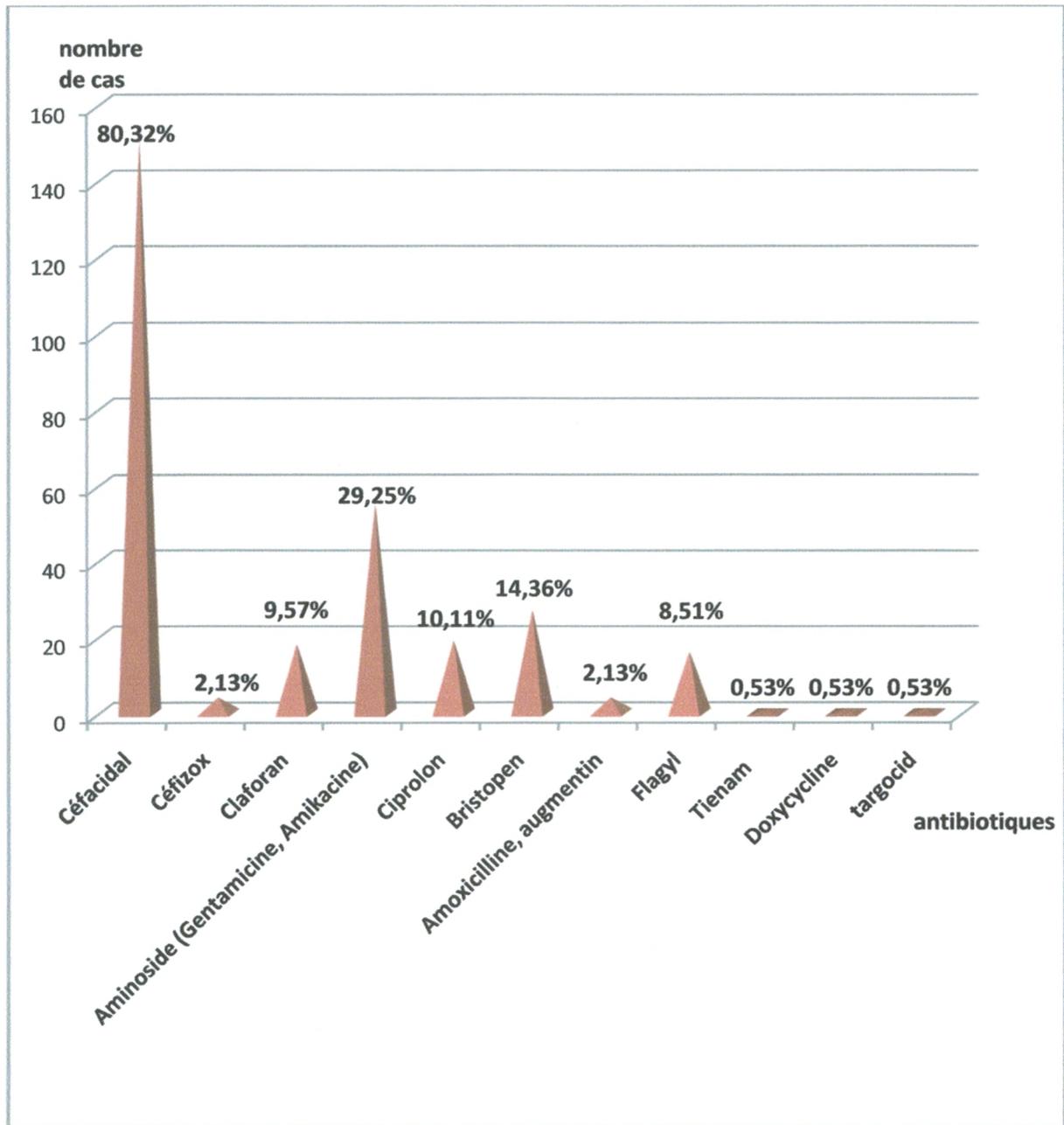


Figure 20 : Répartition des patients selon le traitement antibiotique

## **11. Répartition du traitement antibiotique curatif en fonction des facteurs de risques liés aux patients :**

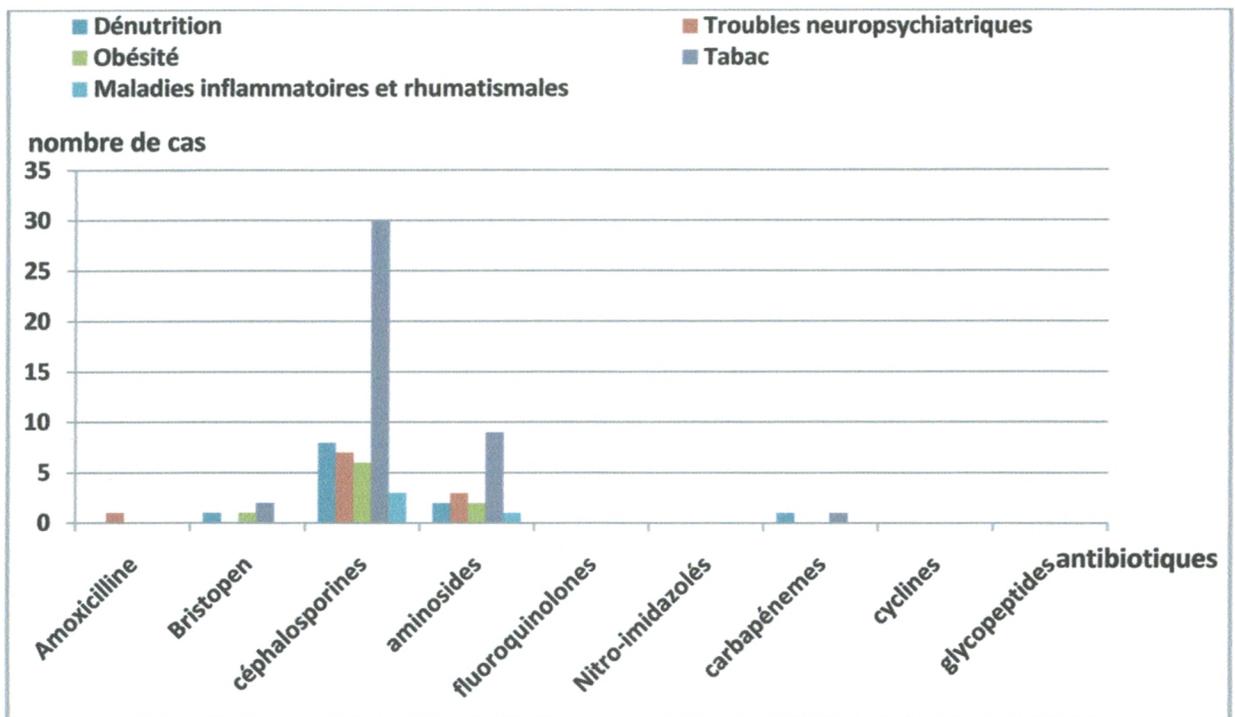
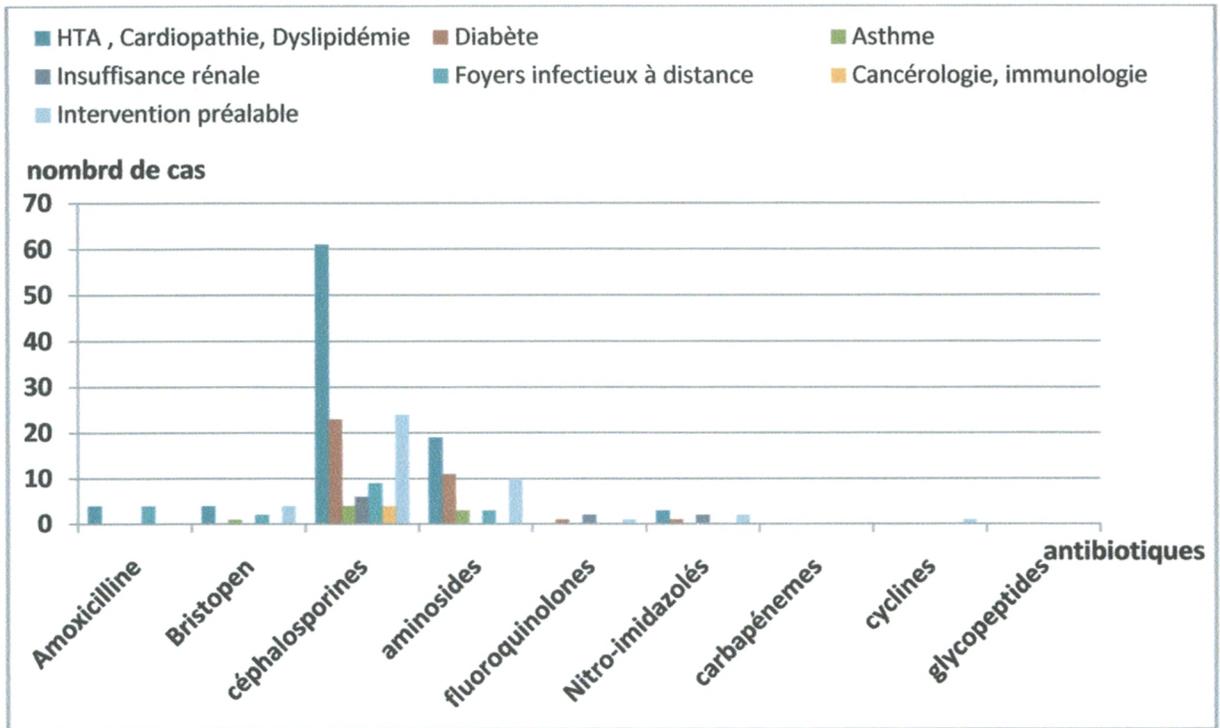
Les facteurs de risque liés aux patients hospitalisés au sein du service d'OTR durant notre période d'étude sont pris en considération car ils conditionnent la prescription des antibiotiques.

Selon ces facteurs de risque, on a réparti l'antibiothérapie.

Voir le tableau 19 et la figure 21.

facteurs de risque liés au patient	Amoxicilline	Bristopen	céphalosporines	aminosides	fluoroquinolones	Nitro-imidazolés	carbapénèmes	cyclines	glycopeptides
HTA	2	1	39	12	0	2	0	0	0
Diabète	0	0	23	11	1	1	0	0	0
Cardiopathie	1	2	15	3	0	0	0	0	0
Dyslipidémie	1	1	7	4	0	1	0	0	0
Tabac	0	2	30	9	0	0	1	0	0
Insuffisance rénale	0	0	6	0	2	2	0	0	0
Troubles neuropsychiatriques	1	0	7	3	0	0	0	0	0
Asthme	0	1	4	3	0	0	0	0	0
Foyers infectieux à distance (pulmonaire, ORL, urinaire, cutané, génital,..).	4	2	9	3	0	0	0	0	0
Dénutrition	0	1	8	2	0	0	1	0	0
Cancérologie, chimiothérapie, radiothérapie	0	0	4	0	0	0	0	0	0
Obésité	0	1	6	2	0	0	0	0	0
Maladies inflammatoires et rhumatismales	0	0	3	1	0	0	0	0	0
Intervention préalable	0	4	24	10	1	2	0	1	0
Lésions cutanées et des annexes : ulcère, dermite, folliculite' eczéma, psoriasis,...	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Thyroïde	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Cirrhose	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Troubles hématologiques	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Immunodépression, corticothérapie à long terme Transplanté et splénectomisé	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tableau 19 : Répartition du traitement antibiotique en fonction des facteurs de risques liés aux patients**



**Figure 21 : Répartition du traitement antibiotique en fonction des facteurs de risques liés aux patients**

## 12. Répartition du traitement antibiotique selon les modalités d'administration:

L'administration des antibiotiques était assurée par deux voies : soit la voie intraveineuse soit la voie buccale.

Voir le tableau 20 et la figure 22.

Modalité d'administration	Nombre de cas	Pourcentage
Voie Parentérale : perfusion ou IVL	180	90%
Voie Entérale	20	10%

Tableau 20 : Répartition du traitement antibiotique selon les modalités d'administration

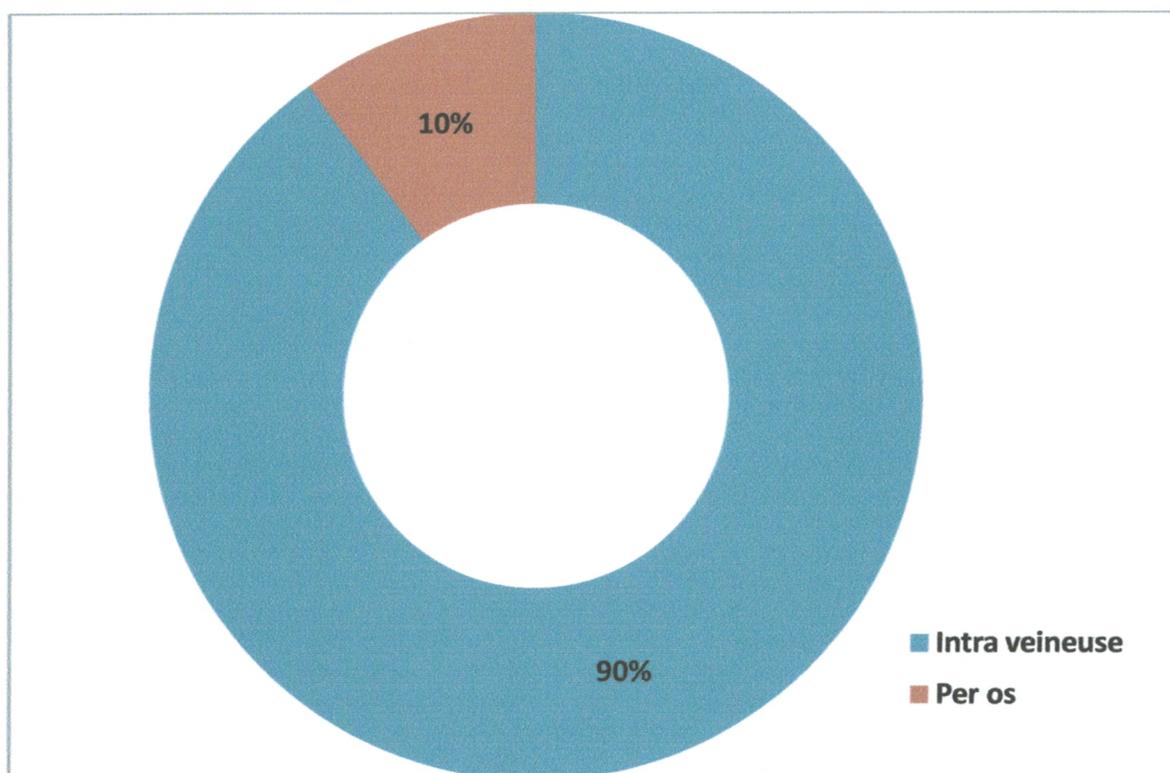


Figure 22 : Répartition du traitement antibiotique selon les modalités d'administration

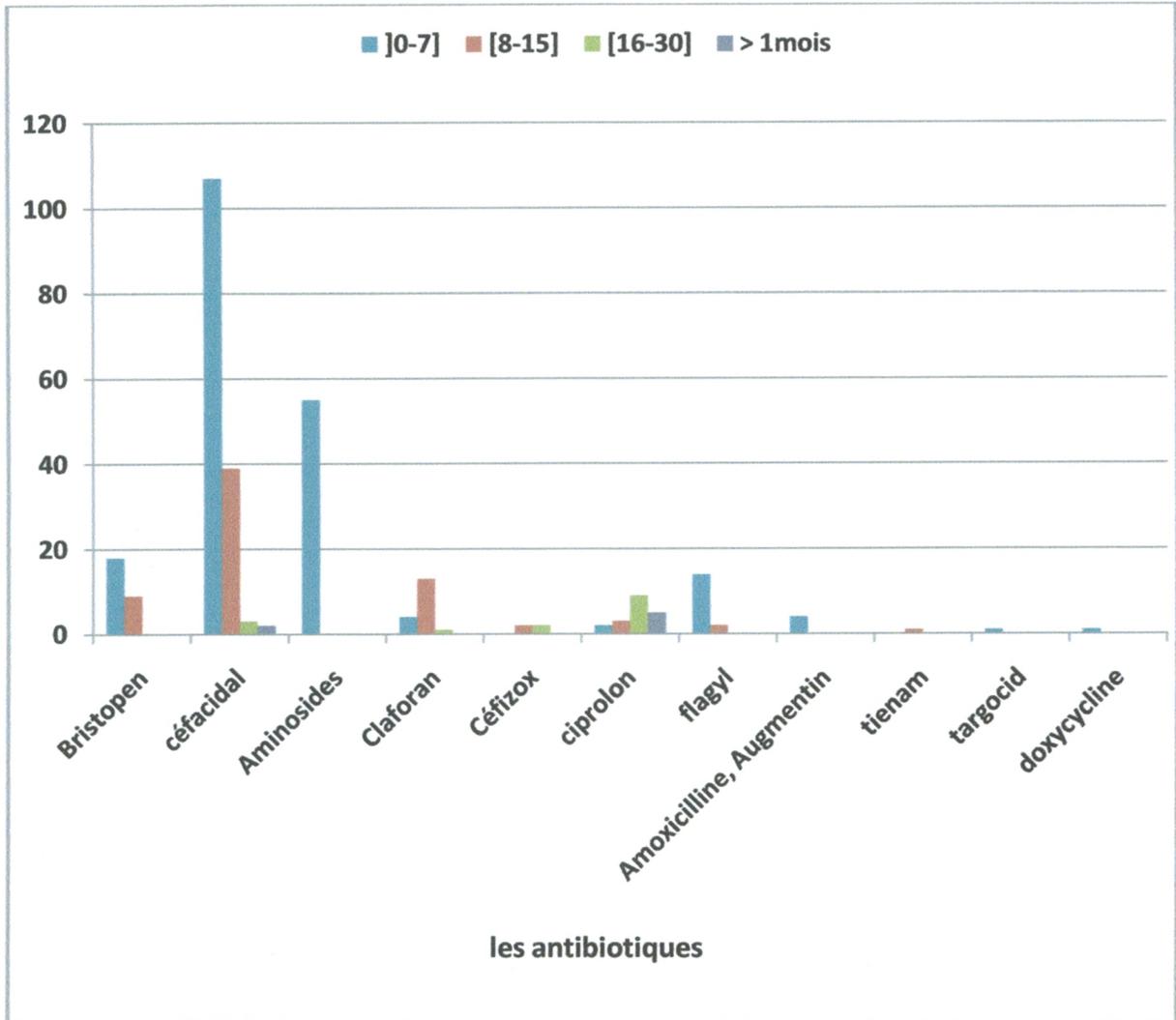
### 13. Répartition du traitement antibiotique curatif selon la durée d'utilisation :

La durée du traitement antibiotique curatif a été donnée selon les facteurs de risque liés aux patients et à la chirurgie.

Voir le tableau 21 et la figure 23.

La durée (jours)	Bristopen	céfacidal	Aminosides (gentamicine, amikacine)	Claforan	Céfizox	ciprofon	flagyl	Amoxicilline, Augmentin	tienam	targocid	doxycycline
[0-7]	18	107	55	4	0	2	14	4	0	1	1
[8-15]	9	39	0	13	2	3	2	0	1	0	0
[16-30]	0	3	0	1	2	9	0	0	0	0	0
> 1mois	0	2	0	0	0	5	0	0	0	0	0

**Tableau 21: Répartition du traitement antibiotique selon la durée d'utilisation**



**Figure 23 : Répartition du traitement antibiotique selon la durée d'utilisation**

## **14. Données concernant les éléments de surveillance :**

### **14.1. La surveillance préopératoire :**

#### **14.1.1. La surveillance clinique :**

Notre étude s'est basée sur la surveillance de l'état général des patients opérés présentant un état général le plus souvent conservé ou moyen.

#### **14.1.2. La surveillance paraclinique :**

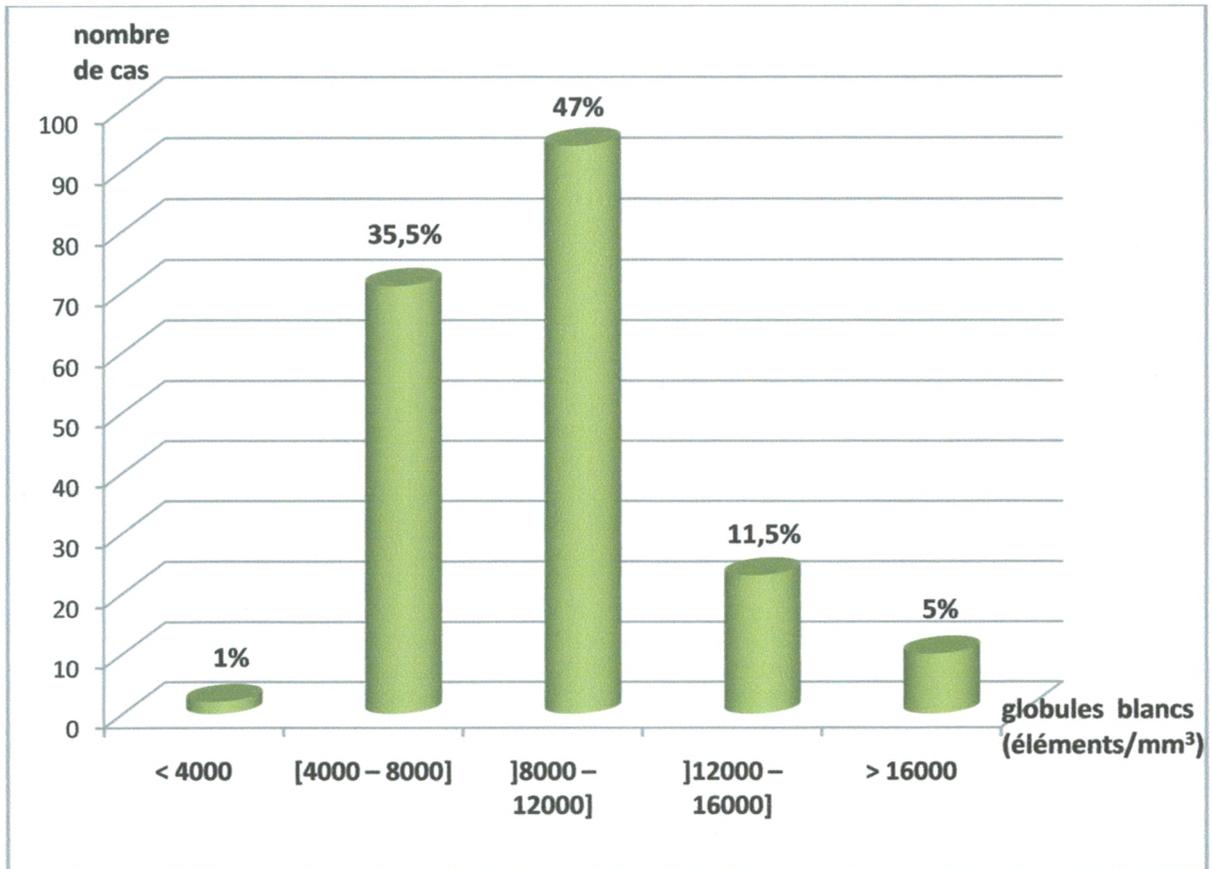
La surveillance des patients a concerné essentiellement le taux des globules blancs et le taux de la créatinémie.

#### 14.1.2.1. Le taux des globules blancs :

Les taux de globules blancs retrouvés chez nos patients en période préopératoire sont présentés dans le tableau 22 et la figure 24 .

<b>Globules blancs (éléments/mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>&lt; 4000</b>	<b>2</b>	<b>1%</b>
<b>[4000 – 8000]</b>	<b>71</b>	<b>35,5%</b>
<b>]8000 – 12000]</b>	<b>94</b>	<b>47%</b>
<b>]12000 – 16000]</b>	<b>23</b>	<b>11,5%</b>
<b>&gt; 16000</b>	<b>10</b>	<b>5%</b>
<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>100%</b>

**Tableau 22 : Répartition des patients selon le taux de globules blancs en préopératoire.**



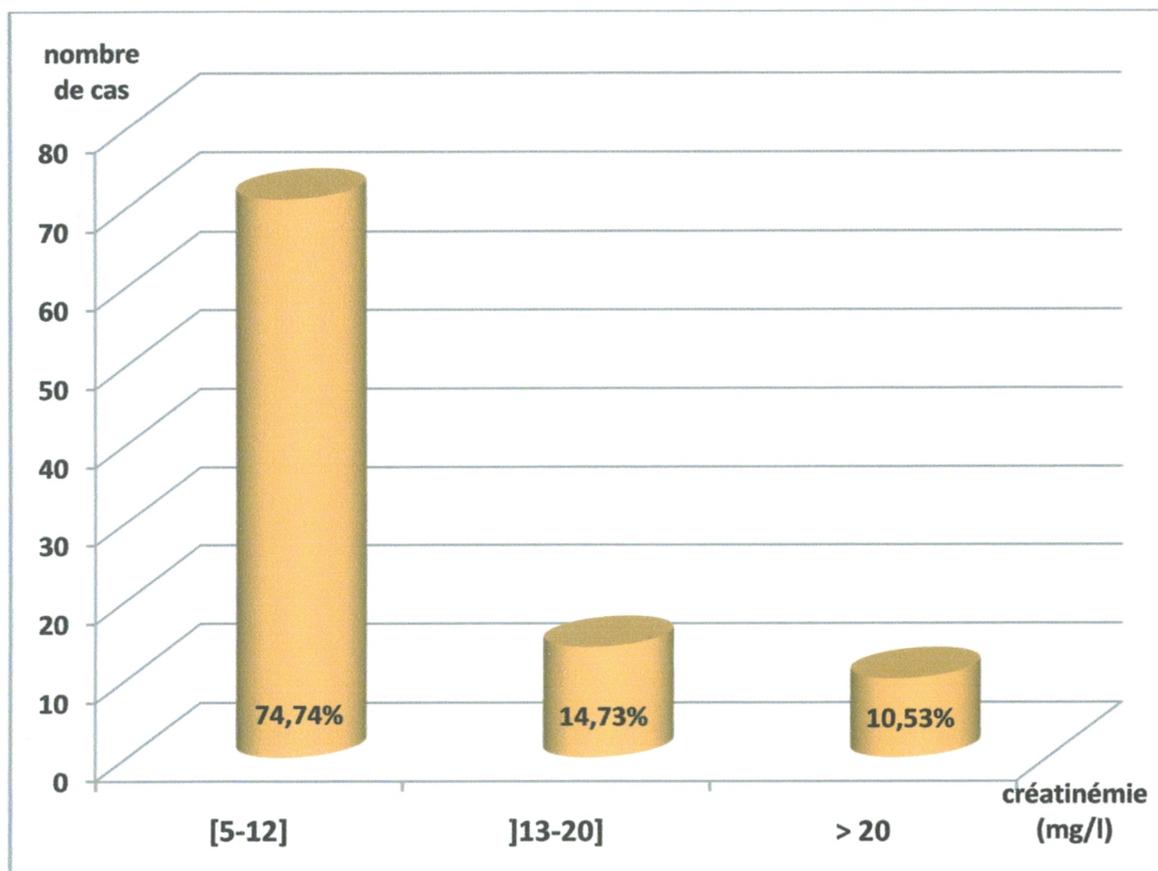
**Figure 24 : Répartition des patients selon le taux de globules blancs en préopératoire.**

#### 14.1.2.2. Le taux de la créatinémie :

Les taux de créatinémie des patients sont présentés dans le tableau 23 et la figure 25.

<b>Créatinémie (mg/l)</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>[5-12]</b>	<b>71</b>	<b>74,74%</b>
<b>]13-20]</b>	<b>14</b>	<b>14,73%</b>
<b>&gt; 20</b>	<b>10</b>	<b>10,53%</b>
<b>Total</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

**Tableau 23: Répartition des patients selon le taux de la créatinémie**



**Figure 25: Répartition des patients selon le taux de la créatinémie**

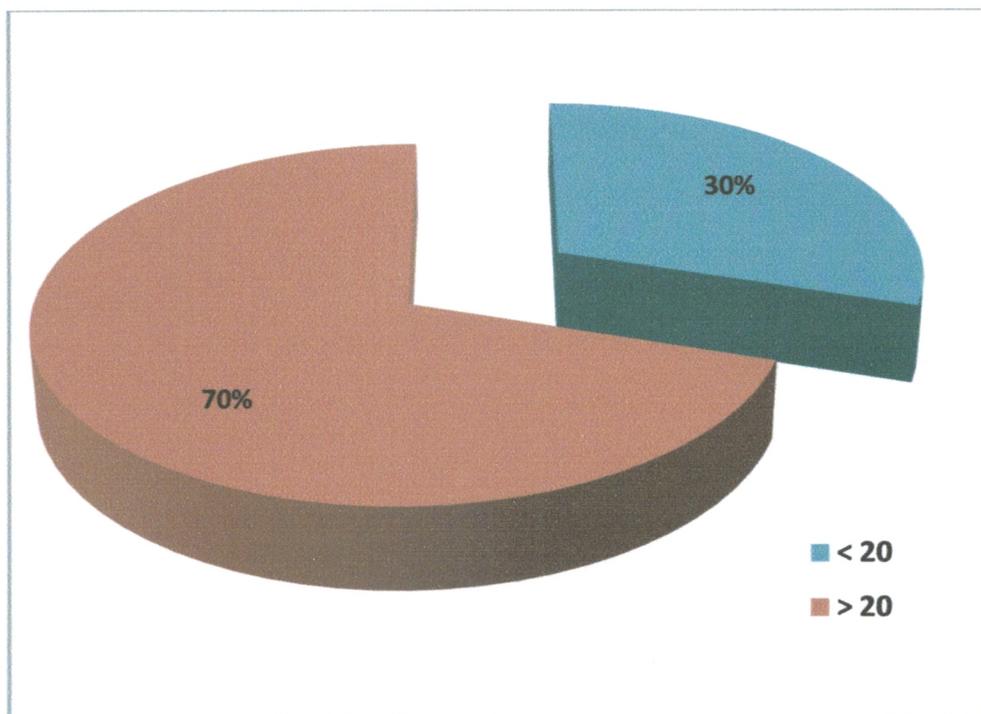
### 14.1.2.3. La clairance à la créatinine :

Pour les 10 patients souffrants d'une insuffisance rénale, nous avons procédé au calcul de la clairance à la créatinine.

Voir le tableau 24 et la figure 26.

La clairance à la créatinine	Nombre de cas	Pourcentage
< 20	3	30%
> 20	7	70%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

**Tableau 24: Répartition des insuffisants rénaux selon la clairance à la créatinine**



**Figure 26 : Répartition des insuffisants rénaux selon la clairance à la créatinine**

## **14.2. La surveillance postopératoire :**

En postopératoire notre travail s'est basé sur la surveillance clinique des patients à savoir l'état général, et l'état de la plaie et la surveillance paraclinique à savoir le taux de globules blancs, la créatinémie, la clairance à la créatinine, et la protéine C réactive et l'étude cyto bactériologique en cas de sepsis.

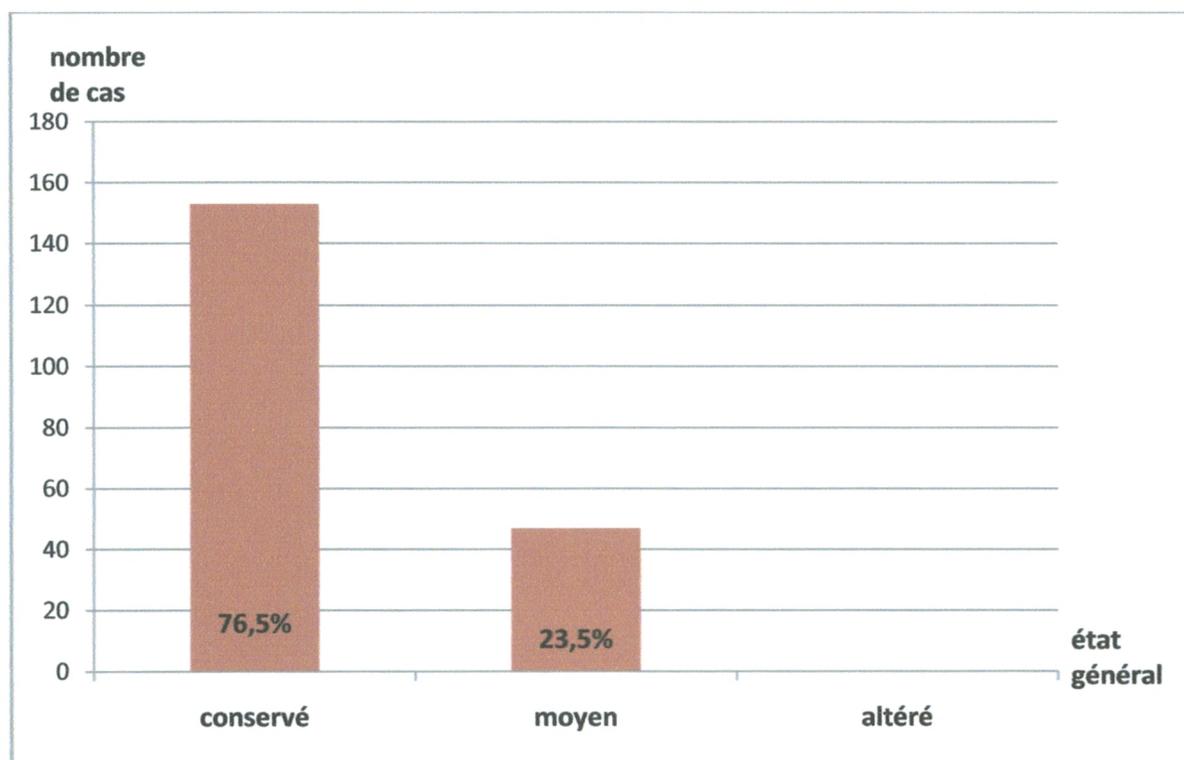
### **14.2.1. La surveillance clinique :**

#### **14.2.1.1. La surveillance de l'état général :**

L'état général des patients faisant partie de notre étude est résumé dans le tableau 25 et la figure 27.

<b>Etat général du patient</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Conservé</b>	<b>153</b>	<b>76,5%</b>
<b>Moyen</b>	<b>47</b>	<b>23,5%</b>
<b>Altéré</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>
<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>100%</b>

**Tableau 25: Répartition des patients selon l'état général**



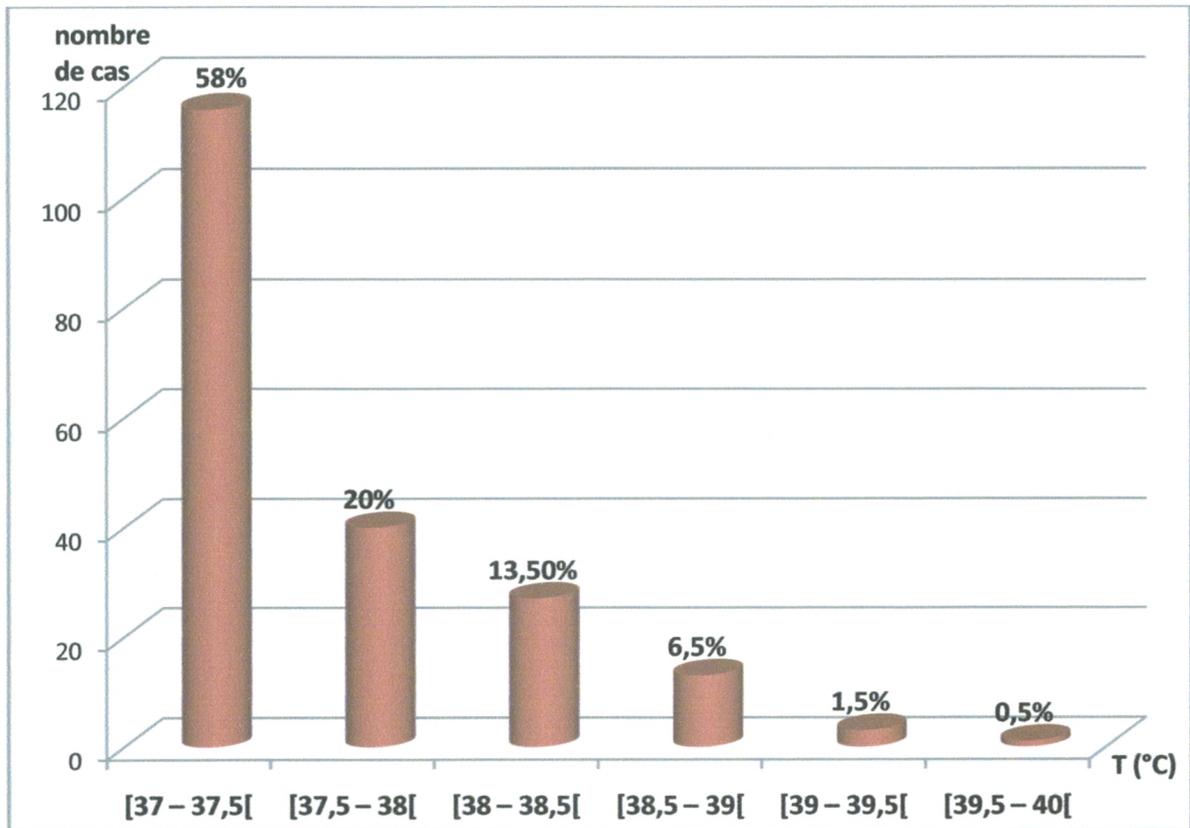
**Figure 27: Répartition des patients selon l'état général**

#### 14.2.1.2. La surveillance de la température :

Durant notre étude nous avons procédé à la surveillance de l'état de la plaie de nos patients en période postopératoire. Certains de nos patients avaient des plaies propres, d'autres avaient des plaies sérohématiques ou souillées. Les pourcentages de chaque cas sont présentés dans le tableau 26 et la figure 28.

<b>La température (°C)</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Pourcentage</b>
[37 – 37,5[	116	58%
[37,5 – 38[	40	20%
[38 – 38,5[	27	13,5%
[38,5 – 39[	13	6,5%
[39 – 39,5[	3	1,5%
[39,5 – 40[	1	0,5%
<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>100%</b>

**Tableau 26: Répartition des patients selon la température**



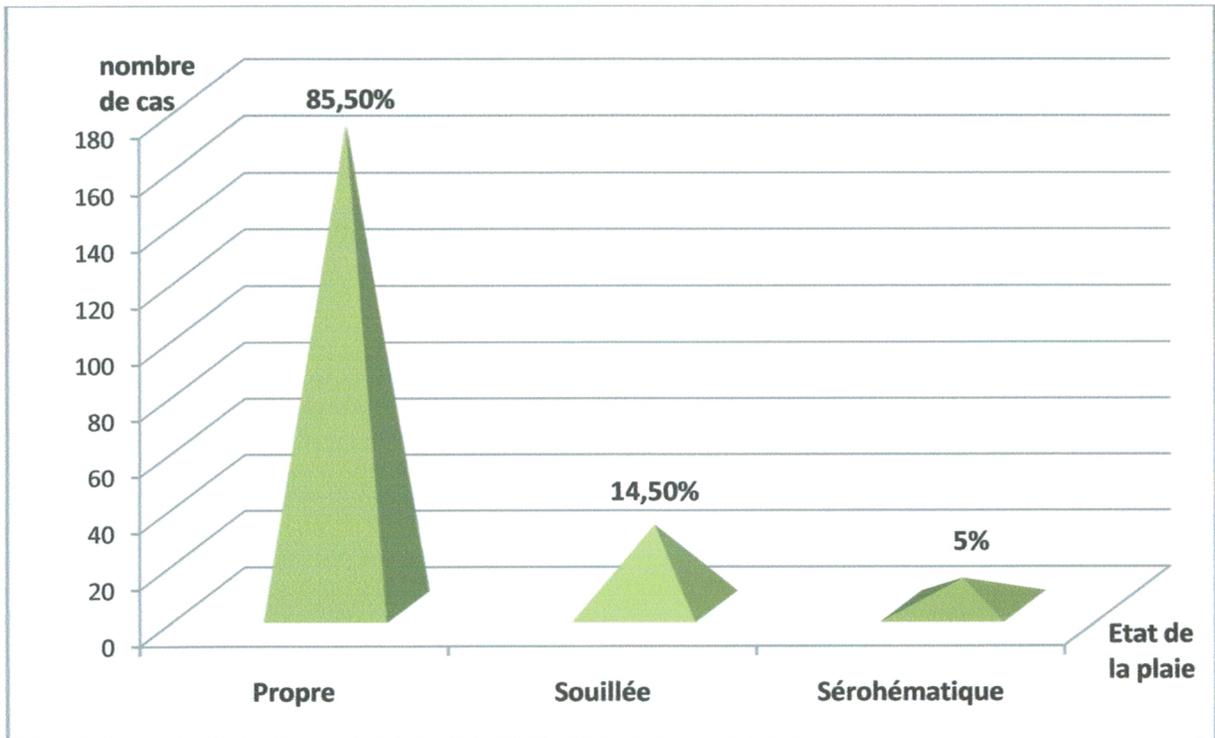
**Figure 28 : Répartition des patients selon la température**

### 14.2.1.3. Surveillance de l'état de la plaie :

Durant notre étude nous avons procédé à la surveillance de l'état de la plaie de nos patients en période postopératoire. Certains de nos patients avaient des plaies propres, d'autres avaient des plaies sérohématisées ou souillées. Les pourcentages de chaque cas sont présentés dans le tableau 27 et la figure 29.

<b>Etat de la plaie</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Propre</b>	<b>171</b>	<b>85,5%</b>
<b>Sérohématisée</b>	<b>10</b>	<b>5%</b>
<b>Souillée ou non propre</b>	<b>19</b>	<b>9,5%</b>

**Tableau 27: Répartition des patients selon l'état de la plaie**



**Figure 29 : Répartition des patients selon l'état de la plaie**

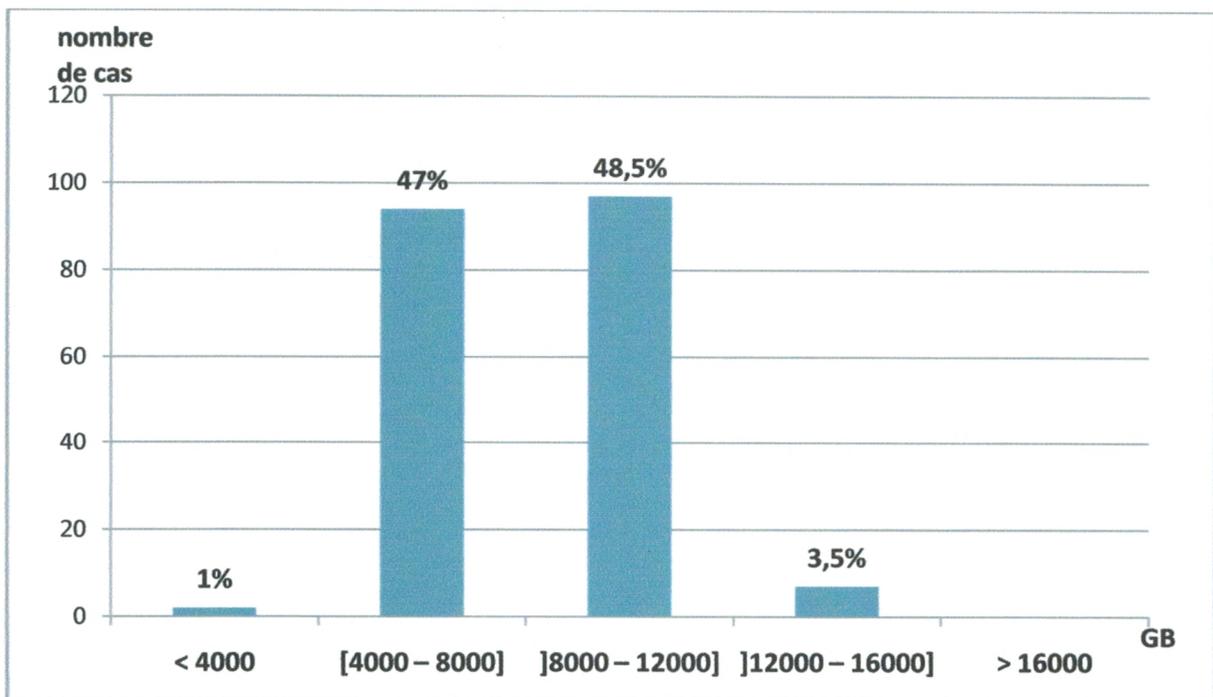
## 14.2.2. La surveillance paraclinique :

### 14.2.2.1. Taux des globules blancs :

Les taux de globules blancs retrouvés chez nos patients en période postopératoire sont présentés dans le tableau 28 et la figure 30.

<b>Globules blancs</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>&lt; 4000</b>	<b>2</b>	<b>1%</b>
<b>[4000 – 8000]</b>	<b>94</b>	<b>47%</b>
<b>]8000 – 12000]</b>	<b>97</b>	<b>48,5%</b>
<b>]12000 – 16000]</b>	<b>7</b>	<b>3,5%</b>
<b>&gt; 16000</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>
<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>100%</b>

**Tableau 28: Répartition des patients selon le taux de globules blancs en postopératoire**



**Figure 30 : Répartition des patients selon le taux de globules blancs en postopératoire**

### 14.2.2.2. La protéine C réactive :

Dans le service d'OTR, le protocole adapté est de faire systématiquement une CRP une à deux fois par semaine en cas de sepsis. La CRP était parmi les meilleurs éléments de surveillance de l'évolution de l'infection.

Voir les tableaux 29 et 30 et les figures 31 et 32.

CRP	Nombre de cas	Pourcentage
CRP positive	19	65,52%
CRP négative	10	34,48%
TOTAL	29	100%

Tableau 29 : Répartition des patients selon la sensibilité de la CRP.

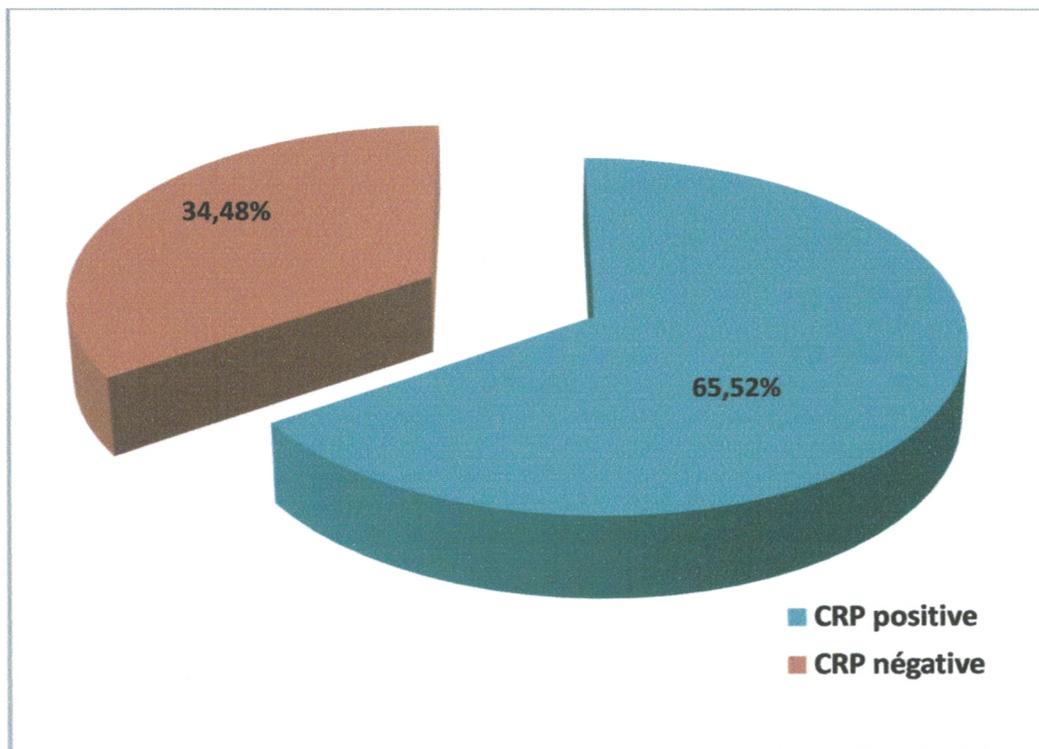
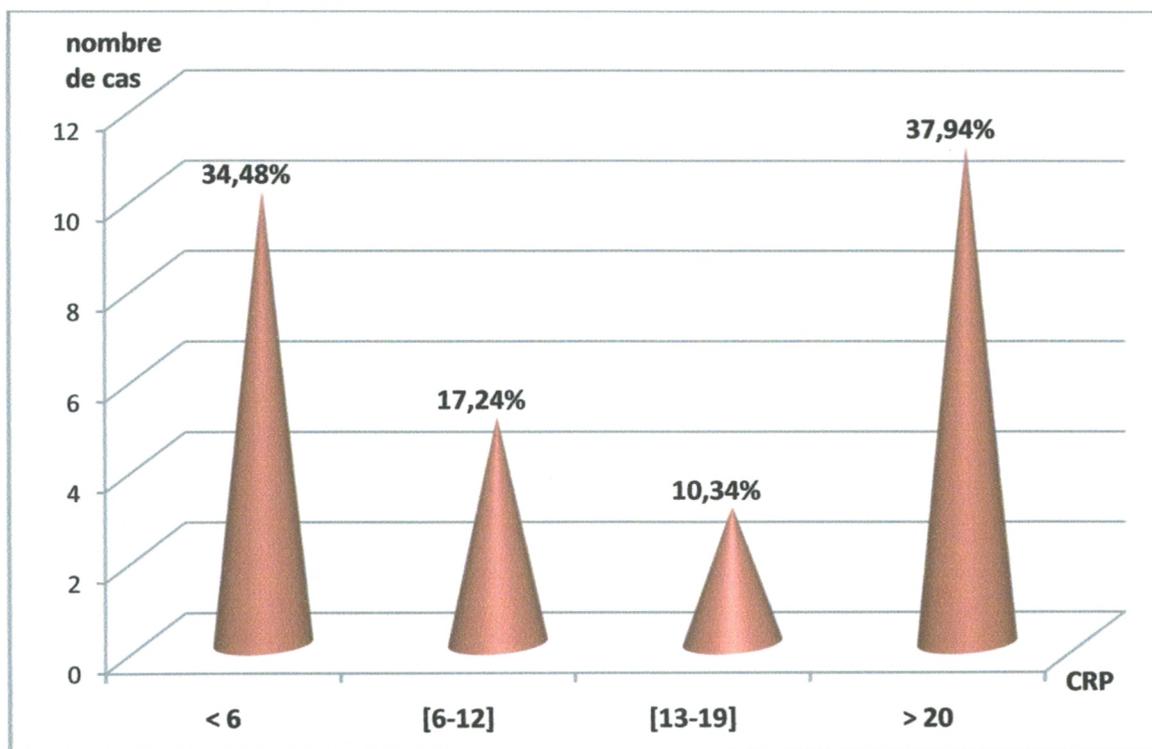


Figure 31 : Répartition des patients selon la sensibilité de la CRP.

CRP	Nombre de cas	Pourcentage
< 6	10	34,48%
[6-12]	5	17,24%
[13-19]	3	10,34%
> 20	11	37,94%
Total	29	100%

**Tableau 30 : Répartition des patients selon le taux de la CRP.**



**Figure 32 : Répartition des patients selon le taux de la CRP.**

#### 14.2.2.4. Etude cyto bactériologique :

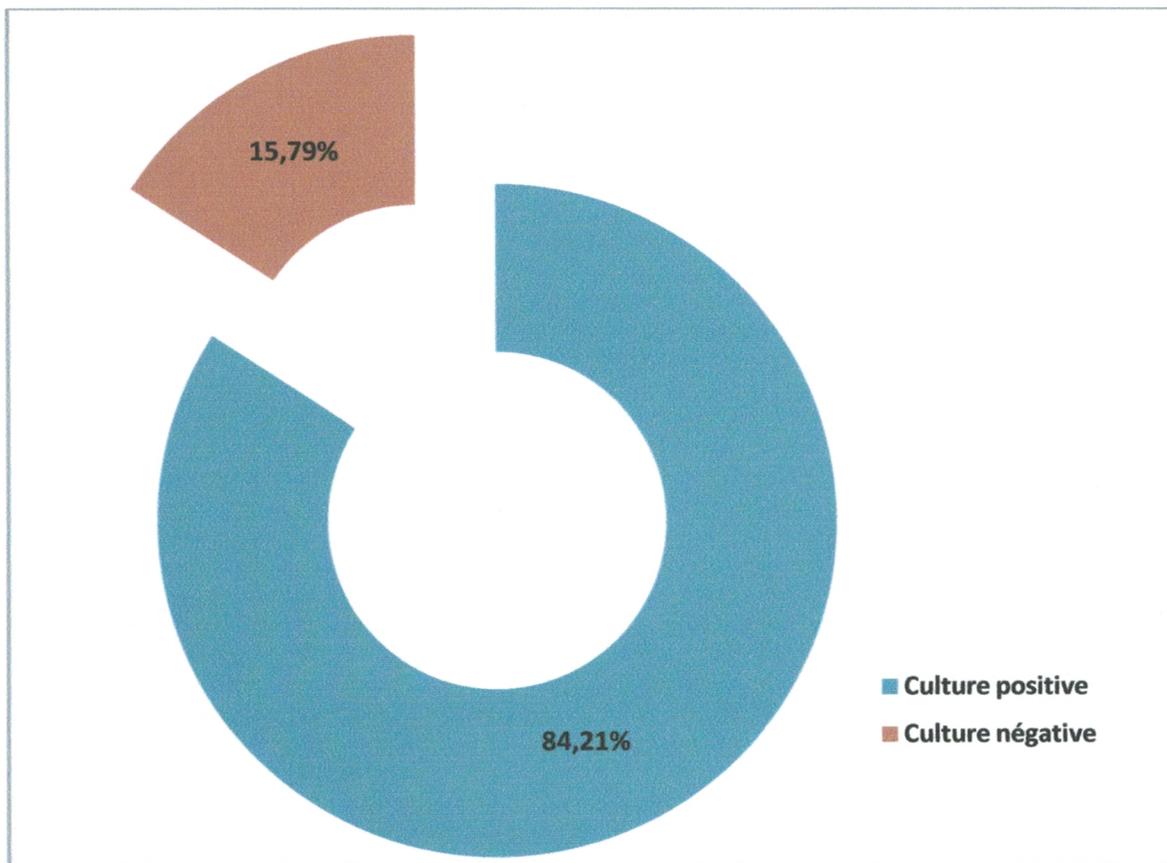
Une étude cyto bactériologique a été réalisée concernant la plaie opératoire en cas de sepsis et une deuxième visant les urines en cas d'infection urinaire. Les résultats des cultures sont présentés dans le tableau 32 et la figure 33.

<b>Etude cyto bactériologique (ECB)</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>ECB plaie</b>	<b>19</b>	<b>100%</b>
<b>ECB des urines</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100%</b>

**Tableau 31 : Répartition de l'étude cyto bactériologique**

<b>Culture</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Culture positive</b>	<b>18</b>	<b>94,74%</b>
<b>Culture négative</b>	<b>1</b>	<b>5,26%</b>
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100%</b>

**Tableau 32 : Répartition des patients selon l'étude cyto bactériologique.**



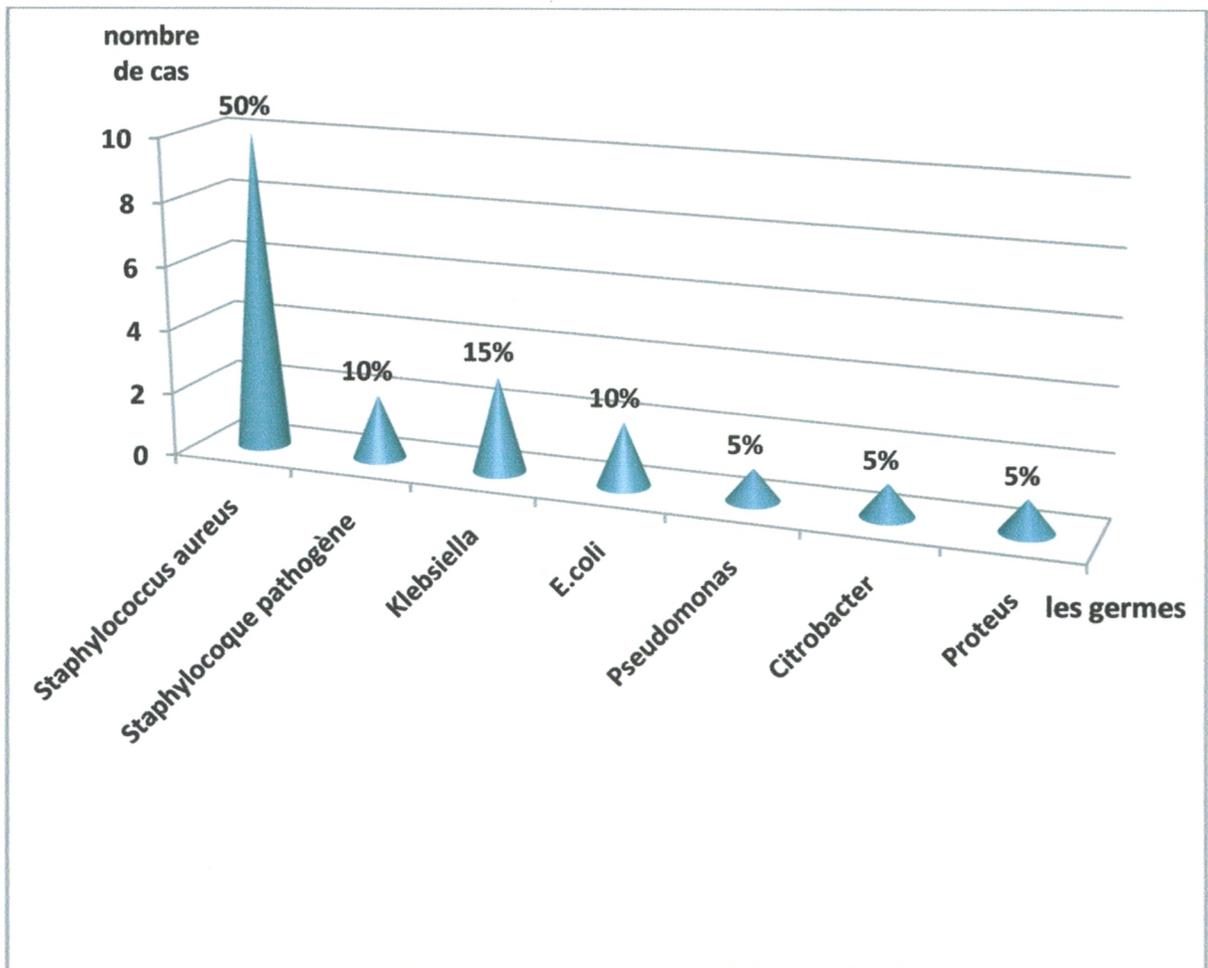
**Figure 33 : Répartition des patients selon l'étude cyto bactériologique.**

#### 14.2.2.5. Répartition des patients selon les germes rencontrés :

Les différents types de germes retrouvés dans les cultures ainsi que les pourcentages de chaque germe sont énumérés dans le tableau 33 et la figure 34.

Type de germe	Nombre de cas	Pourcentage
<b>Staphylococcus aureus</b>	<b>10</b>	<b>50%</b>
<b>Staphylocoque pathogène</b>	<b>2</b>	<b>10%</b>
<b>Klebsiella</b>	<b>3</b>	<b>15%</b>
<b>E.coli</b>	<b>2</b>	<b>10%</b>
<b>Pseudomonas</b>	<b>1</b>	<b>5%</b>
<b>Citrobacter</b>	<b>1</b>	<b>5%</b>
<b>Proteus</b>	<b>1</b>	<b>5%</b>

**Tableau 33 : Répartition des patients selon les germes rencontrés**



**Figure 34 : Répartition des patients selon les germes rencontrés**

#### 14.2.2.6. Répartition des germes rencontrés selon leur sensibilité aux antibiotiques :

Nous avons ensuite répartis dans le tableau 34 les différents germes retrouvés dans les cultures selon leur sensibilité.

Type de germe	Sensibles
<b>Staphylococcus.aureus</b>	aminosides, fluoroquinolones, lincosamides, céphalosporines, pénicillines ?, synergistines, acide fusidique ?
<b>Staphylocoque pathogène</b>	Céphalosporines, aminosides, acide fusidique, glycopeptides
<b>Klebsiella</b>	Aminosides, fluoroquinolones, acide nalidixique, carbapénèmes, céphalosporines
<b>E.coli</b>	aminosides, imidazolés, fluoroquinolones
<b>Pseudomonas</b>	carbapénèmes, céphalosporines, aminosides, fluoroquinolones
<b>Proteus</b>	quinolones, chloramphénicol, imidazolés
<b>Citrobacter</b>	Aminosides, céphalosporines, carbapénèmes, fluoroquinolones

**Tableau 34 : Répartition des germes rencontrés selon leur sensibilité aux antibiotiques**

## Chapitre IV : discussion et commentaire

Notre étude a été réalisée au sein du service d'OTR de Tlemcen sur une période de sept mois.

Elle a concerné 200 patients représentant le 1/3 de toutes les hospitalisations.

On a constaté que la répartition des malades hospitalisés selon les mois était variable, allant de 22 cas (11%) pour le mois de Février, à une fréquence plus élevée pour le mois de Décembre 44 cas (22%), cette différence est probablement due au nombre élevé d'évacuations durant ce mois.

L'âge de la population d'étude était compris entre 16 ans et 98 ans, avec une fréquence élevée de l'adulte qui représente 135 cas (67.5%), cette prédominance est due à la vie active (le déplacement, le travail,...).

La moyenne d'âge de notre étude était de 52 ans, cette moyenne est comparable avec celle d'une étude randomisée qui était de 53,4 ans, réalisée au service traumatologie-orthopédie à Nancy présentée en 2010 par le Dr Rémi Charvet.

Le pourcentage de patients âgés opérés au sein du service était de 65 cas (32,5%), ce chiffre correspond à une étude de la SFAR publiée en 2004 qui a estimé que 35% des patients hospitalisés relevaient de la gériatrie.

On a observé une légère prédominance masculine 118 cas soit 59% avec un sexe ratio de 1,44.

Nos résultats pourraient s'expliquer par le fait que les hommes sont plus confrontés aux traumatismes violents tels que les accidents de la voie publique, les accidents de la circulation, les accidents professionnels (maçonnerie, menuiserie,...), et les agressions.

Alors que les femmes sont plus confrontées aux traumatismes minimes, une chute de leur hauteur, rarement aux accidents de la voie publique ou autres.

Le risque infectieux est en fait la résultante de deux risques : le risque lié au patient et le risque lié à la chirurgie.

Dans notre série d'étude, on a constaté que 122 patients (61%) ne présentaient aucun facteur de risque, alors que 78 patients (39%) présentaient un ou plusieurs facteurs de risque.

Parmi les facteurs de risque liés au patient, on a observé que la fréquence la plus élevée était celle de l'hypertension artérielle associée ou pas à la cardiopathie et aux dyslipidémies avec 67 cas soit 33,5% chez les sujets âgés, suivi du tabagisme 33 cas soit 16,5% vu la prédominance masculine, et du diabète avec 24 cas soit 12%.

Par contre les autres facteurs (tels que les troubles hématologiques, la corticothérapie à long terme, les transplantés et les splénectomisés ...) n'ont pas été retrouvés dans notre série.

Pour les facteurs liés à la chirurgie, on a constaté que la fréquence de la chirurgie semi-urgente (95 cas soit 47,5%) et celle de la chirurgie urgente (105 cas soit 52,5%) était pratiquement égale. Cette égalité est due d'une part au nombre d'admission élevé des patients et d'autre part à la préparation rapide des patients pour éviter le risque emboligène du à l'alitement prolongé et les tares associées.

Ainsi selon la classification d'Alteimer, on a observé que la moitié de nos patients était concernée par une chirurgie propre (110 cas soit 52,5%).

Les patients concernés par une chirurgie propre-contaminée étaient au nombre de 46 cas soit 23%, et ceux concernés par une chirurgie contaminée étaient au nombre de 25 cas soit 12,5%. Alors que les patients concernés par une chirurgie sale étaient seulement 19 cas soit 9,5%.

Selon le type de chirurgie, on a constaté que 178 patients soit 89% ont subi une chirurgie non prothétique (les DHS, les lames plaques, les plaques vissées, et les embrochages et enclouages centromédullaires, parages et drainages), cette fréquence élevée, concernant le plus souvent une population jeune, est due au mécanisme du traumatisme le plus souvent violent, du aux accidents de la voie publique, aux accidents professionnels, et aux agressions.

La chirurgie prothétique (la prothèse de Moore) a concerné seulement 22 patients (11%) issus de la gériatrie.

Selon la localisation du traumatisme :

Notre étude a montré que le nombre de patients opérés pour le membre inférieur était de 151 cas (75,5%). Cette fréquence élevée est due le plus souvent à un traumatisme violent du membre inférieur, mais aussi à l'ostéoporose concernant la fracture de la hanche en gériatrie.

Le nombre de patients opérés pour le membre supérieur était de 49 cas (24,5%), qui se présentaient aux urgences pour des mains traumatiques avec délabrement tissulaire et/ou des fractures, ceci est dû le plus souvent aux accidents de travail, aux agressions, aux chutes et rarement aux accidents de la circulation.

Pour les atteintes du membre supérieur, on a observé une prédominance de fractures (fracture de l'humérus, du coude, de l'avant bras, du poignet, des doigts et des mains traumatiques) à raison de 39 cas soit 19,5%, par rapport aux lésions septiques qui représentaient uniquement 10 patients soit 5%. Cette prédominance est due probablement au traumatisme violent, direct ou indirect.

Pour les atteintes du membre inférieur, on a constaté également une prédominance des fractures (du bassin, de l'extrémité supérieure du fémur, de la diaphyse fémorale, de la rotule, des deux os de la jambe, de la cheville malléole et des pieds traumatiques) à raison de 119 cas soit 59,5%. Vu la fréquence élevée des accidents de la circulation et de l'ostéoporose.

La fréquence des lésions ostéoarticulaires type arthrite septique était basse, 3 cas soit 1,5%.

En ce qui concerne le sepsis avec ou sans matériel, la fréquence était de 9,5% soit 19 cas, notre estimation est différente de celle d'une étude de la SFAR 2010, qui était de 3 à 5% concernant les infections en chirurgie traumatologie-orthopédie, cette fréquence élevée est probablement due à la gravité de la lésion préalable, et aux mesures d'hygiène non respectées par le personnel au niveau du bloc des urgences.

Le nombre des polytraumatisés était de 14 cas soit 7%, opérés par le biais de l'urgence, le plus souvent pour un traumatisme du membre inférieur.

Concernant la pathologie cancérologique bénéficiant d'une chimiothérapie, le nombre de cas était de 5 soit 2,5%. Ce pourcentage était proche de la littérature.

Les infections les plus souvent rencontrées au sein du service étaient les lésions cutanées (abcès, cellulite, phlegmon, ...), tendineuses, nerveuses, délabrement musculaire et écrasement à raison de 13 cas soit 68,42%.

Les lésions ostéoarticulaires étaient au nombre de trois, avec un seul cas de pseudarthrose soit 5,26% et deux cas d'arthrite soit 10,53%.

Les sepsis sur matériel étaient au nombre de trois soit 15,79%.

Une antibiothérapie curative a été majoritairement donnée durant cette période d'étude (188 cas soit 94%), alors que l'antibiothérapie prophylactique a été instaurée pour seulement 12 cas soit 6%, selon le protocole de la SFAR (2 grammes de céfazoline, 20 à 30 minutes avant l'intervention, et 1 gramme chaque 8 heures si la durée de l'intervention est supérieur à 4 heures, sans dépasser 48 heures).

Un autre protocole adapté par le service d'OTR selon l'écosystème de ce dernier était de donner 2 grammes de l'Oxacilline, 20 à 30 minutes avant l'intervention, et 1 gramme chaque 8 heures si la durée de l'intervention est supérieur à 4 heures, sans dépasser 48 heures).

Après la déclaration de quatre cas de sepsis précoce, suite à des actes chirurgicaux réalisés au niveau du bloc opératoire des urgences, une antibiothérapie curative était instaurée. Ce changement de protocole est dû d'une part à la réfection du bloc opératoire du service d'OTR, et d'autre part à l'écosystème méconnu du bloc opératoire des UMC, où les règles d'asepsie rigoureuse ne sont pas respectées.

Le traitement curatif était donné soit en probabiliste soit après documentation bactériologique.

L'antibiothérapie probabiliste était instaurée de première intention sous forme de :

- Monothérapie par les bétalactamines à savoir :

\* L'Oxacilline pour 27 patients soit 14,36%.

\* Les céphalosporines de première génération (C1G) type céfazoline pour 151 patients soit 80.32%.

- Bithérapie associant en général les céphalosporines de première génération avec les aminosides, pour leur effet synergique, chez les malades présentant essentiellement un foyer infectieux local ou à distance, chez les diabétiques et chez les polyfracturés.

- Trithérapie instaurée pour un sepsis sévère type céphalosporines de première génération et de troisième génération, les aminosides et les anti-anaérobiques type Flagyl®, suivie d'une adaptation de cette antibiothérapie aux résultats de l'antibiogramme.

Nos patients n'ont jamais bénéficié de céphalosporines de deuxième génération, cela est dû à la non disponibilité de ces produits au CHU.

Une antibiothérapie documentée adaptée aux résultats de l'antibiogramme, était donnée uniquement pour 18 patients soit 9,57%.

Selon les résultats de certains antibiogrammes :

- des fluoroquinolones type Ciprolon®(9 cas soit 4,78%) étaient instaurés associés ou pas aux céphalosporines de troisième génération par la voie parentérale puis par la voie entérale car la biodisponibilité et l'efficacité de ce produit sont les mêmes. Certains patients (10 cas soit 5,32%) recevaient les fluoroquinolones de deuxième intention selon le protocole du service.

- les carbapénèmes type Tienam®, ont été donné à un seul de nos patients (soit 0,53%), associées à un aminoside (Amikacine).

-les glycopeptides type targocid®, ont été donné à un seul de nos patients (soit 0,53%).

-les cyclines type doxycycline, ont été également donné à un seul patient(soit 0,53%),suite aux résultats de l'antibiogramme.

Quant a l'amoxicilline etl'augmentin®, ils étaient donnés à 4 patients soit 2,13%, en préopératoire, vu l'existence d'un foyer infectieux pulmonaire.

Concernent l'utilisation des antibiotiques en fonction des facteurs de risqueliés aux patients :

- Pour les patients présentant une insuffisance rénale (10 cas soit 5%), il y a eu une abstention thérapeutique pour les aminosides lorsque la clairance à la créatinine était inférieure à 20

ml/min, et une réadaptation de la posologie des antibiotiques en fonction de cette clairance à la créatinine.

- Pour les patients dénutris, on a adapté les posologies de l'antibiothérapie en fonction du poids et en fonction de la clairance à la créatinine.

Pour les malades souffrant d'une maladie inflammatoires une antibiothérapie probabiliste ciblant le foyer infectieux a été instaurée, suivie d'une réadaptation de l'antibiothérapie en fonction des résultats de l'antibiogramme.

Concernant les modalités d'administration et d'utilisation, la plupart de nos patients (180 cas soit 90%) ont reçu les antibiotiques par voie parentérale vu la gravité de la lésion.

La surveillance clinique en période préopératoire était assurée seulement pour les patients opérés en semi-urgences, elle concernait l'état général du patient qui dans la majorité des cas était conservé, car une préparation préalable était obligatoire pour le sujet âgé.

Pour la surveillance paraclinique en préopératoire, notre étude s'est basée sur :

- la surveillance du taux de globules blancs :

\* on a constaté que 171 patients soit 85,5% avaient un taux normal.

\* 23 cas soit 11.5% avaient un taux compris entre 12000 et 16000 éléments/mm<sup>3</sup>.

\* 10 cas soit 5% avaient un taux de GB supérieur à 16000, ceci s'explique par le fait que ces malades présentaient un sepsis important dû à une infection localisée ou à distance.

- la surveillance de la créatinémie :

La fonction rénale était normale dans la plupart des résultats, par ailleurs 10 patients ont présenté une insuffisance rénale organique.

Pour la surveillance post opératoire :

- la surveillance clinique :

\* l'état général de nos patients était conservé pour 153 cas soit 76,5%, car il s'agit d'une population jeune. Uniquement 47 patients soit 23% présentaient un état général moyen, vu l'existence d'un sepsis, ou l'association de tares en gériatrie.

\* la température était normale à 37-37,9 °c pour 156 patients soit 78%.

Une fébricule à 38-38.5°C pour 27 patients soit 13,5%.

Une hyperthermie chiffrée à 39°C et au-delà, pour 4 patients soit 2%, présentant un sepsis sévère.

\* l'état de la plaie :

Les plaies étaient propres pour 171 patients soit 85,5%, Cela est dû à la prise en charge précoce et rigoureuse, et les mesures d'hygiène respectées par le personnel soignant et les patients au niveau du service d'OTR.

10 patients soit 5% ont présenté des plaies sérohématiques, et 19 patients, soit 9,5% ont présenté des plaies souillées, dues au sepsis sévère en présence ou en absence d'un matériel d'ostéosynthèse, pour cela, le changement de pansement était préconisé à raison de 2 à 3 fois par jour, en prenant toutes les mesures d'hygiène, suivi de l'isolement systématique de ces patients.

- la surveillance paraclinique :

\* le taux de globules blancs :

On a constaté que 193 patients soit 96,5% avaient un taux normal, et seulement 7 patients soit 3,5% sont passés d'un taux supérieur à 16000 à un taux compris entre 12000 et 16000 éléments/mm<sup>3</sup>. Ceci s'explique par le fait que ces patients ont bien répondu au traitement instauré, qu'il soit médical ou chirurgical.

\* la protéine C réactive (CRP) :

19 patients, soit 65,52% avaient une CRP positive, car initialement le sepsis était sévère, alors que le reste des patients, qui était au nombre de 10 soit 34,48%, présentait une CRP négative.

\* l'étude cyto bactériologique (ECB) :

Pour les malades présentant une plaie souillée ou sérohématique, une étude cyto bactériologique a été demandée.

Sur les 29 ECB demandées, on a obtenu seulement 19 résultats bactériologiques. Certains de ces ECB étaient effectués au niveau du laboratoire du CHU, d'autres effectuées dans le secteur privé. Dans les dix résultats non obtenus, sept prélèvements n'étaient pas faits au bloc

opérateur, qui est la condition pour avoir des résultats corrects, et les trois autres prélèvements ont été égarés.

Dans les 19 ECB reçus, 18 cultures sont revenues positives (84,21%), et une culture est revenue négative (5,29%) due à la présence du biofilm.

Notre étude cytobactériologique s'est basée sur la sensibilité du germe aux antibiotiques, les germes les plus souvent isolés étaient le staphylocoque aureus (10 cas soit 50%), puis le staphylocoque pathogène (2 cas soit 10%), suivi de Klebsiella (3 cas soit 15%) et d'E.coli (2 cas soit 10%), quant aux autres germes, à savoir le pseudomonas, le citrobacter et le proteus, ils ne présentaient qu'un pourcentage bas, soit un cas pour chacune de ces germes.

Nos résultats sont comparables avec les résultats des études faites par le réseau de la surveillance du CCLIN Sud-Est et par Brun-Buisson, sur les infections nosocomiales (en 2000), qui ont retrouvé :

10% de staphylocoque pathogène, 9,5% d'E.coli, 8% de pseudomonas, et 3,1% de proteus.

Par contre nos résultats, concernant le pourcentage du staphylocoque aureus et de klebsiella, ne sont pas comparables avec ces études.

La sensibilité des germes aux antibiotiques n'a pas été testée pour toutes les molécules utilisées au niveau du service, le problème est du au service de bactériologie qui lui-même avait des difficultés pour tester ces molécules (le manque de réactifs, le problème de la maintenance de l'appareillage,...).

Le plus souvent, la sensibilité était testée uniquement pour certaines bêta-lactamines (l'ampicilline, l'amoxicilline, l'oxacilline, la céfazoline, l'imipénème, parfois le céfotaxime et rarement le céfzox), certaines quinolones et les aminosides, par contre la sensibilité des antibiotiques tels que les glycopeptides (targocid) et les cyclines, était testée seulement dans les laboratoires privés.

Certains antibiotiques dont la diffusion osseuse est bonne, tels que la rifampicine utilisée au sein du CHU uniquement dans la pathologie pulmonaire (tuberculose), l'acide fusidique et la fosfomycine, n'ont jamais été utilisés au sein du service, vu la non disponibilité de ces derniers. Alors que le protocole d'antibiothérapie adapté par le CHRU de Lille, et publié en

2012 par le Docteur Eric Senneville, recommande l'utilisation de ces molécules dans le traitement des infections osseuses.

La durée du traitement de la plupart de nos patients ne dépassait pas les sept jours, vu la prédominance des chirurgies propres et des sujets jeunes.

Certains patients ont nécessité une antibiothérapie allant de 8 à 15 jours, d'autres de 16 à 30 jours en fonction de l'évolution du patient.

Les patients présentant un sepsis sévère ont reçu une antibiothérapie pendant une durée supérieure à un mois (pouvant aller jusqu'à quatre mois), car l'infection osseuse est grave, puisqu'elle fait prolonger la durée d'hospitalisation du patient, et augmente donc le risque d'infections nosocomiales.

L'évolution était favorable pour la plupart de nos patients, sauf pour ceux présentant un sepsis dont le pronostic fonctionnel était parfois mis en jeu, et pour lesquels les durées de traitement étaient prolongées.

# Conclusion

En traumatologie, l'infection est un risque pour toute intervention chirurgicale, et l'acte chirurgical techniquement parfait ne saurait avoir un résultat favorable qu'en l'absence d'infection. La prescription d'antibiotiques aide à réaliser ce contrat.

L'antibiothérapie, qu'elle soit à visée curative ou prophylactique, reste malgré cela insuffisante, si les règles d'hygiène ne sont pas rigoureusement respectées par le personnel soignant (le traumatologue, le réanimateur, l'anesthésiste, le personnel paramédical du bloc opératoire, de l'unité d'hospitalisation et le personnel responsable de la stérilisation du matériels, du bloc opératoire et de l'unité de soins) et par le patient.

L'antibioprophylaxie reste néanmoins plus recommandée, car elle permet de limiter le risque d'apparition de résistance, sans oublier qu'une antibiothérapie abusive constitue non seulement un problème de santé publique, mais aussi une lourde charge financière.

Rappelons que la prescription d'antibiotiques ne doit pas être un acte solitaire, mais au contraire la prise en charge doit être multidisciplinaire (les anesthésistes réanimateurs, les chirurgiens, les infectiologues, les microbiologistes et les pharmaciens cliniciens).

Toutefois il est nécessaire d'avoir au niveau du CHU de Tlemcen, un laboratoire performant, capable de tester la sensibilité des germes aux différents antibiotiques, mais aussi capable de mesurer leur concentration sérique et leur concentration minimale inhibitrice afin de tester l'efficacité de l'antibiotique.

Enfin, nous insistons à ce que l'écosystème du service et du bloc opératoire se fasse de manière régulière au sein de tous les services.

# Annexes

Nom et prénom :

âge :

sexe :

Diagnostic :

	Médicaux	Chirurgicaux
Antécédents		

Type d'intervention	Prothétique	Non prothétique

Type de chirurgie	Réglée	Non réglée

Type de chirurgie	propre	Propre-contaminée	Contaminée	Sale

Antibiothérapie	Curative	Prophylactique

Antibiothérapie	Probabiliste	Documentée

Le type d'antibiotique:

- 
- 
-

**La Posologie de l'antibiotique :**

- 
- 
- 

**La durée de l'antibiothérapie :**

- 
- 
- 

**La surveillance clinique :** L'état général :  
La température :  
L'état de la plaie :

**La surveillance paraclinique :**

FNS préopératoire :  
FNS postopératoire :  
Créatinémie :  
CRP :  
ECB et antibiogramme :

<b>L'évolution</b>	<b>Favorable</b>	<b>Défavorable</b>
	<b>Etat général :</b> <b>Température :</b> <b>Etat de la plaie :</b> <b>FNS :</b>	

# **BIBLIOGRAPHIE**

**1. ALARCON GS, MORELAND LW, JAFFE K, PHILLIPS RM, BOCANEGRAT.**

The use of methotrexate perioperatively in patients with rheumatoid arthritis undergoing major replacement surgery. *J Clin Rheumatol* 1996;2:6-8.

**2. ALTEMEIER. WA.**

Sepsis in surgery. Presidential address. *Arch Surg* 1982;117:107-12.

**3. AUCKENTHALER R.**

Activité antibactérienne. Spectre. Mode d'action. Cibles bactériennes In : Antibiothérapie en pratique clinique.

BERGOGNE-BEREZIN E., DELLAMONICA P. Masson ,1995 :P17-32

**4. BARTZOKAS CA, JOHNSON R, JANE M, MARTIN MV, PEARCE PK, SAW Y.**

Relation between mouth and hematogenous infection in total joint replacement. *BMJ* 1994; 309: 506-7.

**5. BEAUFILS PHILIPPE.**

Société Française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique : Infections nosocomiales, responsabilité du praticien et information du patient: Le risque médical en chirurgie orthopédique : Le cas des infections du site opératoire

DOSSIER DE PRESSE – Janvier 2007p-6

6. BEN ABDELGHANI K, MAHFOUDHI M, GORSANE I, BARBOUCHE S, TURKIS, KHEDER A.

Bifocal Pyomyositis Caused By Group A Streptococcal In An Immunocompetent Patient. *Revue Tunisienne d'Infectiologie* - Janvier 2010, Vol.4: 27.

7. BERBARI EF, HANSEN AD, DUFFY MC, STECKELBERG JM, ILSTRUP DM, HARMSEN WS, ET AL.

Risk factors for prosthetic joint infection: casecontrol study. *Clin Infect Dis* 1998;27:1247-54.

8. BERGOGNE-BEREZIN E, BROGARD J-M.

Bases biologiques de l'antibiothérapie, 1999. P-233-239.

9. BLOMGREN G, LINDGREN U.

Late hematogenous infection in total joint replacement: studies of gentamicin and bone cement in the rabbit. *Clin Orthop* 1981; 155: 244-8.

10. BODEY GP, BUCKLEY M, SATHE YS, FREIREICH EJ.

Quantitative relationships between circulating leucocytes and infection in patients with acute leukemia. *Ann Intern Med* 1966;64:328-40.

11. BRANDT CM, SISTRUNK WW, DUFFY MC, HANSEN AD, STECKELBERG JM, ILSTRUP DM, ET AL.

*Staphylococcus aureus* prosthetic joint infection treated with debridement and prosthesis retention. *Clin Infect Dis* 1997;24:914-9.

**12. BRYSKIER A.**

Fluoroquinolones (II). Usage en thérapeutique et tolérance.

Encyclopédie Médico-Chirurgicale, Maladies infectieuses, 8-004-B-11, 1999 :14 p.

**13. BRYSKIER ANDRE.**

Antibiotiques, agents antibactériens et antifongiques, 1999, page 476.

**14. CANTON R, RUIZ-GARBAJOSA P, CHAVES RL, JOHNSON AP.**

A potential role for daptomycin in enterococcal infections : what is the evidence ?, J Antimicrobchemother 2010. Page 65:1126-1136.

**15. CATTOIR V, COURVALAIN P, LECLERCQ R, BINGEN E**

Chloramphénicol, fosfomycine, acide fusidique et polymyxines. In : antibiogramme, 2ème édition, 2006 :P349-364

**16. CHARVETREMI.**

Les infections du site opératoire (ISO) en orthopédie et traumatologie. Actualités et conséquences médico-légales. (Réflexions à propos d'une étude Prospective de 7163 interventions chirurgicales sur cinq ans). 17 septembre 2010.

**17. DANIEL BOVET**

Une chimie qui guérit : Histoire de la découverte des sulfamides, Payot, coll. « Médecine et sociétés », 1988.

**18.**DEACON JM, PAGLIARO AJ, ZELICOF SB, HOROWITZ HW.

Prophylactic use of antibiotics for procedures after total joint replacement.

J.Bone JointSurgAm1996;78:1755-70.

**19.**DEYME.

Guide de l'antibiothérapie. Série clinique N°5. Page 52-53-9-10-11-12

**20.**DRANCOURT M, STEIN A, ARGENSON JN, ZANNIER A, CURVALE G, RAOULT D.

Oral rifampin plus ofloxacin for treatment of Staphylococcus-infected orthopedic implants. Antimicrob Agents Chemother1993;37:1214-8.

**21.**DRANCOURT M, STEIN A, ARGENSON JN, ROIRON R, GROULIER P, RAOULT D.

Oral treatment of Staphylococcus spp. infected orthopaedic implants with fusidic acid or ofloxacin in combination with rifampicin.

J Antimicrob Chemother1997;39:235-40.

**22.**DUVAL J. ; SOUSSY C-J.

Antibiothérapie ; pages 71-151.

**23.** ESPEHAUG B, ENGESAETER LB, VOLLSET SE, HAVELIN LI, LANGELAND N.

Antibiotic prophylaxis in total hip arthroplasty. Review of 10,905 primary cemented total hip replacements reported to the Norwegian arthroplasty register, 1987 to 1995. J.Bone Joint SurgBr1997; 79: 590-5.

**24.FLAMMARION.**

Dictionnaire de médecine 1982. Page 106,480.

**25.GARNIER-DELAMARE.**

Dictionnaire des termes techniques de médecine, 20<sup>ème</sup> édition maloine, paris, 1978.

**26.GAUZIT R.**

Latest developments in antibiotherapy — Aminoglycosides, again and again:correct use and therapeutic monitoring, -2011-

**27.GILLESPIE WJ.**

Prevention and management of infection after total joint replacement.

*Clin Infect Dis* 1997;25: 1310-7.

**28.GOLDSTEIN F.**

Sulfamides et triméthoprimé. In : antibiogramme

COURVALAIN.P, LECLERCQ.R, BINGEN.E. 2ème édition, 2006 : P341-348.

**29.GUSTILO RB, MERKOW RL, TEMPLEMAN D. CURRENT CONCEPT REVIEW.**

The management of open fractures. *J Bone Joint Surg Am* 1990; 72:299-304.

**30.HANSEN AD, OSMOND R, NELSON CL.**

Prevention of deep periprosthetic joint infection. *Instr Course Lect* 1997;46:555-67.

**31. JENNY J.-Y.**

Quoi de neuf dans l'infection sur prothèse articulaire ? publication 2011.

**32. JOSEFFSON G, GUDMUNDSSON G, KOLMERT L, WIJKSTROM S.**

Prophylaxis with systemic antibiotics versus gentamicin bone cement in total hip arthroplasty: a five-year survey of 1688 hips. *Clin Orthop* 1990;253:173-8. *Mot* 1999;85:328-36.

**33. KIM YH, OH SH, KIM JS.**

Total hip arthroplasty in adult patients who had childhood infection of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85: 198-204.

**34. Laffosse J.-M.**

Early surgical site infection in adult trauma: Outcome retrospective and risk factors identification 2011 par P-8.

**35. LANGLAIS F, THOMAZEAU H, LAMBOTTE JC, CHOIFI M, BROUARD S, PRAT POIRET N.**

Biomatériaux vecteurs d'antibiotiques : pharmacocinétique chez l'animal et en clinique. « Infections ostéoarticulaires » INSERM SOFCOT. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar* 1998; 84(suppl I):1-0.

**36. LECLERCQ R, COURVALAIN P., LECLERCQ R., BINGEN E.**

Macrolides-lincosamides-streptogramines In : *ANTIBIOGRAMME*  
2ème édition, 2006:P299-324.

**37.**LEIBOVICI L, YEHEZKELLI Y, PORTER A, REGEV A, KRAUZE I, HARELL D.

Influence of diabetes mellitus and glycaemic control on the characteristics and outcome of common infections. *Diabet Med* 1996; 13:457-63.

**38.**LE MINOR L., VERON M.

Bactériologie Médicale, 1989, Flammarion : 1107 p.

**39.**LEON PERLEMUTER, GABRIEL PERLEMUTER.

Guide de thérapeutique. 6<sup>ème</sup> édition. Pages 969-1031.

**40.**LEW DP, WALDVOGEL FA.

Osteomyelitis. *Lancet* 2004; 364: 369-79.

**41.**LIDWELL OM, LOWBURY E JL, WHYTEW, BLOWERS R, STANLEY SJ, LOWE D.

Effect of ultraclean air in operating room on deep sepsis in the joint after total hip or knee joint replacement: a randomized study. *BMJ* 1982; 285:10-4.

**42.**MARCELLI CHRISTIAN.

Rhumatologie, COFFER, 3<sup>ème</sup> édition, MASSON, page 96-98.

**43.**MARTIN C.

Antibioprophylaxie en chirurgie et médecine interventionnelle. Comité de pilotage : Société française d'anesthésie et de réanimation (SFAR). Actualisation 2010. Page 5.

**44. MAYTH.**

Antibioguide 2010. Référentiel Lorrain d'antibiologie en établissements de soin. Page 43-47-49.

**45. MCDERMOTT W, ROGERS D.E.**

« Social ramifications of control of microbial disease », *The Johns Hopkins Medical Journal*, vol. 151, 1982, p. 302-312

**46. MCHENRY CR, PIOTROWSKI JJ, PETRINIC D, MALANGONI MA.**

Determinants of mortality for necrotizing soft-tissue infections [archive], *Ann Surg*, 1995;221:558-63.

**47. MEDIZIN & GESUNDHEIT, MALTESER.**

Larousse médicale, 1995. Documents de l'industrie pharmaceutique, édition 2007.

**48. MINNEMA B, VEARNCOMBE M, AUGUSTIN A, GOLLISH J, SIMOR AE.**

Riskfactors for surgical-site infection following primary total kneearthroplasty. *Infect Control HospEpidemiol* 2004; 25:477-80.

**49. MUTTER J, EBNER W, REICHEL T A, RUDEN H, DASCHNER F.**

Proven andunproven hygiene measures in orthopedics. *Orthopade*2002;31:1039-44.

**50. NATIONAL RESEARCH COUNCIL.**

Postoperative wound infection. *Ann Surg*1964;160(suppl 2):1-92.

**51. PERRONNE CHRISTIAN.**

Maladies infectieuses volume 1, 1999. P: 134-135.

**52. RABAUD C et MAY T. YALA D., MERAD A.S., MOHAMEDI D.,  
OUAR-KORICHI M**

Glycopeptides. Encycl Méd Chir, Maladies infectieuses, 8-004-L-10, 2007 : 7  
p.12.

**53. RAGNIMV, CROSSETT LS, HERNDON JH.**

Postoperative infection following orthopaedic surgery in human  
immunodeficiency virus-infected hemophiliacs with CD4 counts or =  
200/mm<sup>3</sup>. *J Arthroplasty* 1995;10: 716-21.

**54. REMOND CATHERINE.**

traumatologie-orthopédie-rhumatologie et soins infirmiers 5<sup>ème</sup> édition 2006.  
P: 122-123.

**55. RONALD BENTLEY ET J.W. BENNETT.**

« What Is an Antibiotic? Revisited », *Advances in Applied  
Microbiology*, vol. 52, 2003, p. 303-331

**56. SENNEVILLE ERIC**

Protocole d'antibiothérapie hébergement septique. Clinique  
d'orthopédie-traumatologie CHRU LILLE. Publié le 18-01-2012. Page : 2-14.

**57. SENNEVILLE É, LEGOUT L, LOÏEZ C, MIGAUD H.**

EMC : Technique de prescription des antibiotiques en chirurgie  
orthopédique. Page 44-088.

**58.**SENNEVILLE E, MIGAUD H, PINOITY, SAVAGE C, LAFFARGUE P, DESPLACES N.

Modalités et facteurs de guérisons de l'antibiothérapie systémique. *Rev ChirOrthop*2002;88:1S184-1S186.

**59.**STROMBONI M, MENGUY F, HARDY P, LEPARC JM, LORTAT-JACOBA, BENOIT J.

Total hip arthroplasty and femoral head osteonecrosis in renaltransplant recipients.*RevChirOrthopReparatriceAppar Mot* 2002; 88:467-74.

**60.**TALBERT, WILLOQUET, GERVAIS.

Guide pharmaco-clinique 2011. Page : 954 – 991.

**61.**TATTEVIN P, CRÉMIEUXAC, POTTIER P, HUTEN D, CARBON C.

Prosthetic joint infection: when can prosthesis salvage be considered? *Clin Infect Dis* 1999;29: 292-5.

**62.** VIDAL expert 2012

**63.** YAHYI, BERTI.

L'antibiothérapie spécifique adaptée ; Editions, 1997. Pages : 140, 144

**64.** YVES MOUTON, EDOUARD BINGEN, YVES DEBOSCKER, LUC DUBREUIL.

Antibiotiques, antiviraux, anti-infectieux; Pages: 133.

**65.**ZIMMERLI W, TRAMPUZ A, OCHSNER PE.

Prosthetic joint infections. *N.Engl J. Med*2004;351:1645-54.

**Résumé :**

Nous avons réalisé une étude prospective descriptive au sein du service de traumatologie-orthopédie du CHU de Tlemcen, durant une période de sept mois, du 1 octobre 2012 au 31 avril 2013 , portant sur 200 patients, bénéficiant d'un acte chirurgical et d'une antibiothérapie.

Une antibiothérapie curative, probabiliste ou documentée, a été majoritaire pour les patients. Vu la difficulté de la réalisation d'une antibiothérapie prophylactique.

Une antibiothérapie curative documentée a été instaurée pour les patients présentant un sepsis.

Une surveillance clinique et paraclinique a été réalisée mais certaines difficultés ont été rencontrées durant cette étude.

**Les mots clés :**

Antibiothérapie prophylactique, antibiothérapie curative, antibiothérapie probabiliste, antibiothérapie documentée.

**Summary:**

We performed a prospective descriptive study in the orthopedic-trauma service of CHU Tlemcen, for a period of seven months, from 1 octobre 2012 to 31 April 2013, on 200 patients undergoing surgery and antibiotic therapy.

A curative antibiotherapy, probabilistic or documented, was done for the majority of our patients. Given the difficulty of achieving an antibiotherapy prophylactic.

A curative documented antibiotherapy was introduced for patients with sepsis.

A clinical and laboratory monitoring was carried out, but some difficulties are encountered during this study.

**Key words:**

Curative antibiotherapy, Prophylactic antibiotherapy, probabilistic antibiotherapy, documented antibiotherapy.

## ملخص :

لقد اجرينا دراسة وصفية مستقبلية في مصلحة طب العظام للمستشفى الجامعي بتلمسان لمدة سبعة أشهر، ابتداء من 1 اكتوبر 2012 الى 31 افريل 2013، تضمنت 200 مريض خضعوا للجراحة و العلاج بالمضادات الحيوية.

وقد تم وصف المضادات الحيوية العلاجية الاحتمالية أو الموثقة لغالبية المرضى، و ذلك نظرا لصعوبة وصف المضادات الحيوية الوقائية.

وقد تم وصف المضادات الحيوية العلاجية الموثقة للمرضى الذين يعانون من عفانة.

وقد أجري الرصد السريري و المختبري و لكن لقد واجهنا بعض الصعوبات خلال هذه الدراسة.

## الكلمات الرئيسية:

المضادات الحيوية الوقائية، المضادات الحيوية العلاجية، المضادات الحيوية الاحتمالية، المضادات الحيوية الموثقة