

# **FACULTE DE MEDECINE**

Année 2014

N° 105

**THESE**

pour le

**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE**

(DES de MEDECINE GENERALE)

par

Antoine Leforestier  
né le 24/08/1987

Présentée et soutenue publiquement le 23 Octobre 2014

**PRISE EN CHARGE DES PLAIES TRAUMATIQUES ET  
DES INFECTIONS CUTANÉES AUX URGENCES :  
EVALUATION D'UNE FORMATION EN LIGNE  
(E-LEARNING)**

Président : Monsieur le Professeur Gilles Potel

Directeur de thèse : Monsieur le Professeur Eric Batard

# Remerciements

A Monsieur le Professeur Eric Batard pour son accompagnement et son soutien sans faille.

A Monsieur le Professeur Gilles Potel pour avoir accepté la présidence de cette thèse.

A Madame le Docteur Magali Brière pour la précision de ses remarques et son implication précieuse.

A Monsieur le Professeur David Bouteille pour avoir accepté d'être membre du jury.

A Messieurs les Docteurs Meunier et Bonhomme pour leur bienveillance.

A Romain et aux moments passés ensemble pendant notre internat.

A Olivier pour son amitié. Hazlo hoy.

A Ondine, Alizé, Julia, Pascale et Hervé pour leur chaleureuse présence.

A mes grands-parents pour la fierté qu'ils me portent.

A mon père.

A mon frère Clément et à ce que nous partageons.

A ma mère pour son infini courage et pour ce qu'elle a su nous donner.

A Océane qui rend la vie plus douce.

# Table des matières

1. Abréviations .....	5
2. Introduction.....	6
2.1. Les plaies et infections cutanées aux urgences .....	6
2.2. Choix du e-learning .....	7
2.3. Au CHU de Nantes.....	8
3. Objectifs .....	10
4. Méthode.....	11
4.1. Mise en place du programme de formation.....	11
4.1.1. Création du référentiel .....	11
4.1.2. Elaboration des cas cliniques .....	12
4.2. Evaluation du programme.....	15
4.3. Planification du programme.....	16
4.4. Population étudiée .....	16
4.5. Critères de jugement.....	17
4.6. Analyse statistique.....	17
5. Résultats .....	19
5.1. Référentiel.....	19
5.2. Caractéristiques de la population étudiée .....	19
5.3. Participation au e-learning .....	20
5.3.1. Participation totale.....	20
5.3.2. Participation au cours de la période d'évaluation .....	22
5.3.3. Participation en fonction de l'âge .....	23
5.3.4. Participation en fonction du statut hospitalier.....	24
5.3.5. Participation en fonction du sexe.....	25
5.3.6. Participation au précédent e-learning .....	25
5.4. Notes .....	25
5.5. Durée de la participation.....	26
5.6. Forum de questions .....	26
5.7. Evaluation du programme.....	27
5.7.1. Questionnaire de satisfaction .....	27
5.7.2. Questionnaire de non-participation .....	31
6. Discussion .....	33

<b>6.1. Participation .....</b>	<b>33</b>
<b>6.2. Evaluation par les participants .....</b>	<b>35</b>
<b>6.3. Efficacité du e-learning.....</b>	<b>36</b>
<b>6.4. Perspectives.....</b>	<b>37</b>
<b>7. Conclusion .....</b>	<b>39</b>
<b>8. Annexes .....</b>	<b>40</b>
<b>Annexe 1 : Référentiel.....</b>	<b>40</b>
1. Plaies traumatiques.....	40
1.1. Prévention des infections secondaires à une plaie .....	40
1.1.1. Plaies non liées à une morsure.....	40
1.1.2. Plaies liées à une morsure.....	42
1.1.2.1. Morsures animale et humaine .....	42
1.1.2.2. Morsures de tique .....	44
1.2. Traitement curatif des infections secondaires à une plaie .....	45
1.2.1. Plaies non liées à une morsure.....	45
1.2.2. Plaies liées à une morsure.....	45
1.2.2.1. Cas général .....	45
1.2.2.2. Maladie des griffes du chat .....	46
1.2.2.3. Morsure de tique .....	46
1.3. Traitement préventif du tétanos.....	48
1.4. Traitement préventif de la rage .....	51
2. Infections cutanées bactériennes .....	54
2.1. Impétigo .....	54
2.2. Furoncle.....	55
2.3. Erysipèle .....	57
2.3.1. Données bactériologiques.....	57
2.3.2. Stratégie thérapeutique .....	58
2.3.2.1. Antibiothérapie .....	58
2.3.2.2. Mesures associées.....	59
2.4. Dermo-hypodermite nécrosante (sans ou avec fasciite nécrosante).....	59
2.4.1. Diagnostic.....	59
2.4.2. Traitement.....	60
<b>Annexe 2 : Arbres décisionnels simplifiés .....</b>	<b>62</b>
<b>9. Bibliographie.....</b>	<b>64</b>

# 1. Abréviations

BU : bandelette urinaire

C3G : céphalosporine de troisième génération

CAR : centre anti-rabique

CCA : chef de clinique assistant

CHU : centre hospitalier universitaire

DESC : diplôme d'étude spécialisée complémentaire

ECBU : examen cytobactériologique des urines

FMC : formation médicale continue

HAS : haute autorité de santé

IC95% : intervalle de confiance à quatre-vingt-quinze pour cent

IV : intra-veineux

LMS : learning management system

PH : praticien hospitalier

PO : per os

PU-PH : professeurs des universités-praticien hospitalier

QCM : questions à choix multiples

SARM : *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline

SFMU : Société Française de Médecine d'Urgence

SU : Structures des Urgences

## 2. Introduction

### 2.1. Les plaies et infections cutanées aux urgences

Les plaies et infections cutanées se situent dans les premiers rangs des motifs de recours dans les Structures des Urgences (SU), les plaies représentant environ 13% des admissions et les infections cutanées 1,5% (1) (2).

En 2005, le traitement des plaies aux urgences a fait l'objet d'une conférence de consensus. Pourtant, une étude révèle que leur prise en charge est souvent inadéquate, justifiant la nécessité d'une amélioration des pratiques (3).

Concernant les infections de la peau et des tissus mous, la moitié des prescriptions d'antibiotiques serait évitable car non conforme aux recommandations actuelles (4). L'observance du consensus thérapeutique conduit à des antibiothérapies plus ciblées et plus courtes (5). Elle est également associée à une durée d'hospitalisation raccourcie et à moins de recours chirurgicaux (6).

La juste utilisation des antibiotiques permet d'améliorer la qualité de prise en charge des patients mais aussi de diminuer le développement des résistances bactériennes. Bien qu'en constante diminution en France, la prévalence des souches invasives de Staphylocoque doré résistant à la méthicilline (SARM) était de 19,2 % en 2012 (7). D'autre part, l'usage d'antibiotiques à large spectre augmente le risque de résistances dans la flore digestive ainsi que l'incidence des infections à *Clostridium Difficile* (5). La lutte contre le développement des résistances bactériennes est un enjeu de santé publique majeur.

Le traitement optimal de ces pathologies, qui peuvent mettre en jeu le pronostic vital, fonctionnel ou esthétique, nécessite un effort de formation initiale et continue.

## 2.2. Choix du e-learning

Le e-learning est une méthode d'apprentissage qui utilise Internet pour diffuser un enseignement interactif à distance.

Il offre aux médecins la possibilité d'une formation continue compatible avec une activité professionnelle souvent chargée. Cet outil numérique est accessible depuis n'importe quel appareil multimédia compatible (ordinateur, smartphone, etc.) et permet de s'affranchir des contraintes de temps et d'espace. L'e-learning autorise une certaine autonomie dans l'organisation du processus d'apprentissage. Le participant est acteur de sa formation et peut la gérer en fonction de son emploi du temps.

Pour les enseignants, les avantages sont nombreux : possibilité d'utiliser des iconographies, des vidéos, des questionnaires interactifs... Ce support permet aussi une actualisation permanente des contenus (8).

Ce nouveau mode d'apprentissage facilite la compréhension. De nombreux établissements d'enseignement se sont déjà dotés d'outils de e-learning et son succès vient essentiellement de l'interactivité créée entre l'apprenant et son cours (9).

Une norme, intitulée « Sharable Content Object Reference Model », a été créée pour qualifier les outils d'e-learning. Elle offre un résumé des avantages proposés par ce type de formation :

- l'accessibilité : capacité d'accéder à des composants d'enseignement à partir d'un site distant ;
- l'adaptabilité : capacité à personnaliser la formation en fonction des besoins des personnes et organisations ;
- la pérennité : capacité de résister à l'évolution de la technologie ;
- l'interopérabilité : possibilité de consulter un site web et d'utiliser son contenu, quelle que soit la plateforme employée ;
- la réutilisabilité : souplesse permettant d'intégrer ou de modifier des composants d'enseignement (fichiers ou documents de tous types) dans des contextes et des applications multiples.

En 2014, la Haute Autorité de Santé (HAS) reconnaît cette méthode comme étant adaptée à la Formation Médicale Continue (FMC). Un rapport décrit les composants nécessaires à la réalisation d'une formation en e-learning, de la stratégie pédagogique utilisée à l'évaluation des apprentissages et de la satisfaction des apprenants (10).

### **2.3. Au CHU de Nantes**

Le service des urgences du CHU de Nantes a fait le choix de promouvoir cet outil d'apprentissage collaboratif pour la formation continue des médecins seniors ainsi que pour la formation initiale des étudiants.

L'objectif est de développer une véritable plate-forme d'apprentissage en ligne, composée de modules pédagogiques dédiés à différents domaines de compétence. Plusieurs modules ont déjà été créés : un programme intitulé « Economisons les Céphalosporines et les Fluoroquinolones dans les infections respiratoires basses », une formation destinée au personnel para-médical concernant « l'indication et le mode de réalisation de la BU et de l'ECBU dans les infections urinaires de l'adulte » ou encore un e-learning pour les étudiants inscrits au DESC d'urgence rassemblant les différents items du Module Respiratoire. D'autres sont en cours de développement.

Ces formations sont développées à partir d'un Learning Management System (LMS), système permettant d'organiser et d'assurer l'accès à des services d'apprentissage mis en ligne sur internet. On peut y accéder après identification sur le site extradoc de l'Université de Nantes (<http://extradoc.univ-nantes.fr/>) dans la rubrique « Formation Continue des Urgences du CHU de Nantes ».

Le but est d'utiliser au mieux les opportunités offertes par les nouvelles technologies, tout en préservant la qualité de l'enseignement. En pleine expansion dans le domaine de l'enseignement médical, cet outil innovant doit évoluer dans un esprit d'adaptabilité et de perfectionnement (8).

Nous présentons ici la mise en place et l'évaluation d'un module spécifique sur la prise en charge des plaies et des infections cutanées aux urgences. La promotion du bon usage des antibiotiques aux urgences grâce à l'e-learning est un axe de recherche du service. Cette formation participe à l'entretien de la vigilance des médecins à ce sujet.

### **3. Objectifs**

Les objectifs de ce travail sont:

- De créer un programme de formation en ligne (e-learning) concernant la prise en charge des plaies traumatiques et des infections cutanées aux urgences ;
- D'évaluer la participation, l'acceptabilité et la qualité de cet e-learning par les médecins seniors des urgences du CHU de Nantes.

## **4. Méthode**

### **4.1. Mise en place du programme de formation**

#### **4.1.1. Création du référentiel**

Le référentiel (Annexe 1) est rédigé sur la base des recommandations françaises et anglo-saxonnes émises par les sociétés savantes. Concernant la bibliographie scientifique, nous avons également interrogé les bases de données suivantes : PubMed, Cochrane database, ScienceDirect et DocCISMEF.

Le référentiel a été élaboré avec l'aide d'Eric Batard, Professeur Universitaire en Thérapeutique (également référent du module), et de Magali Brière, Chef de clinique en Maladies Infectieuses.

La partie « prise en charge des plaies traumatiques » reprend pour l'essentiel les recommandations de la Société Française de Médecine d'Urgence (SFMU) de 2005 (1). Nous avons fait le choix d'y ajouter un référentiel traitant des morsures de tique, ainsi que de la prévention du tétanos et de la rage.

Concernant la prise en charge de l'érysipèle et de la dermo-hypodermite nécrosante, nous faisons référence à la conférence de consensus de la Société Française de Dermatologie de 2000 (11). Un travail de recherche bibliographique a été nécessaire pour mettre à jour les recommandations à partir de données bactériologiques plus récentes. Nous avons également décidé d'inclure deux autres pathologies rencontrées dans les SU : les furoncles et les impétigos.

Un document résume ce référentiel sous la forme d'un organigramme (Annexe 2).

## 4.1.2. Elaboration des cas cliniques

L'enseignement s'appuie sur des cas cliniques, l'interaction avec le participant se créant via des questions à choix multiples (QCM) de complexité diverse, associées aux cas cliniques. La majorité des cas cliniques contient des iconographies.

Chaque QCM est accompagnée d'un feed-back qui reprend les éléments du référentiel, permettant une auto formation (Figure 1). En cas d'erreur, le participant peut ainsi en comprendre la raison. Aucun système de pénalité n'a été appliqué ; il est ainsi possible de modifier sa réponse jusqu'à trouver la bonne solution. Ce système pédagogique, dit « adaptatif », est conçu non pas pour évaluer les connaissances mais dans un but de formation. Les participants peuvent répondre aux QCM sans limite de temps. Ainsi, ils sont libres d'interrompre la formation et de la reprendre quand ils le désirent.

Figure 1: Capture d'écran d'un QCM de la formation



The screenshot displays the Extradoc interface for a clinical case. The title is "Cas cliniques: Plaies et infections cutanées". The question is: "Vous recevez aux urgences un homme de 35 ans sans antécédent particulier. Deux heures auparavant, il s'est blessé au bras avec un cutter. La plaie est nette, peu profonde, sans débris et le parage que vous réalisez semble satisfaisant. Sa température est de 37,2°C." An image of a clean, linear laceration on a forearm is shown. The question asks for the preferred antibiotic treatment. The correct answer is "b. Aucun" (None), with a feedback message: "Il n'y a pas d'indication à une antibiothérapie en cas de plaie propre, nette, sans signes infectieux, ni facteur de risque d'infection (ischémie, diabète..)".

**Extradoc** Cas cliniques: Plaies et infections cutanées

Accueil ► Mes cours ► FCUN ► Section 3 ► Cas cliniques: Plaies et infections cutanées ► Prévisualisation

**Navigation du test**

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43					

Terminer le test...  
Prévisualiser à nouveau

**Navigation**   
**Réglages**

**Question 1**  
Correct  
Note de 1,00 sur 1,00  
Marquer la question  
Modifier la question

Vous recevez aux urgences un homme de 35 ans sans antécédent particulier. Deux heures auparavant, il s'est blessé au bras avec un cutter. La plaie est nette, peu profonde, sans débris et le parage que vous réalisez semble satisfaisant. Sa température est de 37,2°C.



(Source : <http://revisionsdespremierssecoursenequipe.fr>)

**Quel traitement antibiotique allez-vous prescrire de façon préférentielle ?**

Veillez choisir une réponse :

- a. Doxycycline 100mg X2/j PO
- b. Aucun  
**VRAI**  
Il n'y a pas d'indication à une antibiothérapie en cas de plaie propre, nette, sans signes infectieux, ni facteur de risque d'infection (ischémie, diabète..)
- c. Clindamycine 600mgX3/j PO (Dalacine®)
- d. Amoxicilline-Acide Clavulanique 1gX3/j PO (Augmentin®)
- e. Cloxacilline 1,5gX3 PO (Orbénine®)
- f. Amoxicilline 1gX3/j PO (Clamoxyl®)
- g. Pristinamycine 1gX3/j PO (Pyostacine®)

Vérifier

**Correct**  
Note pour cet envoi : 1,00/1,00.

Suivant

Les cas cliniques sont construits dans le but d'évaluer trois niveaux de connaissances: les connaissances théoriques, l'application de ces connaissances et la résolution de problèmes. Questions théoriques alternent avec questions pratiques, dans le but de varier les exercices et de rendre la formation plus agréable.

La formation s'inscrit dans une démarche inductive, c'est-à-dire qu'elle amène le participant à renforcer ses connaissances à partir d'exercices de mise en situation.

Afin de favoriser l'identification des participants, les énoncés sont clairs, concis et mettent en jeu des situations courantes. Nous avons également fait figurer à plusieurs reprises certaines notions qui nous semblaient importantes pour en faciliter la mémorisation.

Les réponses proposées sont homogènes dans leur contenu et leur forme. Par exemple, lorsque le participant doit prescrire un antibiotique, il a le choix parmi une liste de molécules qui est identique pour chaque cas clinique. Ainsi, la réponse correcte n'est pas suggérée par les différentes propositions. De même, l'ordre des réponses est distribué de manière aléatoire afin de limiter les biais cognitifs.

Au total, 43 questions sont regroupées dans 14 cas cliniques :

- Le premier cas clinique concerne un homme qui se présente aux urgences pour une plaie sans signe d'infection locale. L'objectif est que le participant ne prescrive pas d'antibiotique en l'absence de facteur de risque infectieux (plaie non contaminée, sans signe d'ischémie locale ni de terrain diabétique). Un test rapide d'immunisation (TQS®) n'est pas non plus indiqué en l'absence de facteur de risque tétanique (morsure, brûlure, plaie chronique ou profonde, contact tellurique, délai de prise en charge supérieur à 6 heures).
- Dans le second cas, la plaie est contaminée par des débris suite à un incident avec une machine industrielle. Il y a une indication à prescrire une antibiothérapie préventive en cas de plaie fortement contaminée, sur une courte durée (3 à 5 jours). L'antibiotique de choix est la pénicilline M active sur les Staphylocoques dorés et sur les Streptocoques cutanés. Un autre message est délivré : il n'y a pas

d'indication à réaliser un test d'immunisation rapide en cas de statut vaccinal anti-tétanique à jour.

- Le troisième cas clinique met en scène un patient diabétique qui consulte pour une plaie sans signe infectieux. L'objectif pour le participant est d'identifier le diabète comme un facteur de risque d'infection important qui doit amener à une prescription d'antibiothérapie préventive (en l'occurrence : Amoxicilline-Acide Clavulanique 1gX3/j pendant 3 à 5 jours). La Pristinamycine et la Clindamycine sont les molécules de choix en cas d'allergie aux  $\beta$ -lactamines.
- Le quatrième cas concerne une plaie souillée par de l'herbe et de la terre. La réponse attendue est la prescription d'une antibiothérapie préventive dans ce contexte de plaie avec une contamination tellurique vue tardivement. L'Amoxicilline-Acide Clavulanique est l'antibiotique de choix puisqu'il permet de couvrir les streptocoques, les staphylocoques dorés et les bactéries anaérobies. Devant une plaie tétanique avec un test d'immunisation rapide négatif il est recommandé d'injecter un vaccin et des immunoglobulines anti-tétaniques.
- Les cinquième et sixième cas permettent de rappeler aux participants qu'il est faut éviter de suturer les plaies par morsure. Cependant il est possible de proposer une suture à points séparés en cas de plaie délabrante, non infectée cliniquement, vue précocement et en l'absence de lésion profonde après parage. Il est alors recommandé de prescrire une antibiothérapie préventive de 5 jours par Amoxicilline-Acide Clavulanique (active sur les streptocoques, les staphylocoques dorés, *Pasteurella multocida* et les bactéries anaérobies). La vaccination anti-rabique n'est pas une urgence et son indication sera discutée au centre anti-rabique (sous 72 heures).
- Dans le septième cas clinique, l'objectif est que le participant prescrive une antibiothérapie en cas de morsure animale punctiforme (morsure de chat) sans possibilité de parage efficace. Par la suite, en cas d'apparition d'une adénopathie suppurative évocatrice d'une infection à *Bartonella henselae* (maladie des griffes du chat), l'aspiration de la collection est une bonne alternative à l'antibiothérapie.
- Le huitième cas rappelle qu'en présence d'une tique fixée à la peau, il faut la retirer à l'aide d'une pince fine. Il n'y a pas indication à une antibiothérapie préventive en l'absence de signe d'infection. Néanmoins, l'apparition à distance d'un érythème migrant est la manifestation de la phase primaire de la Borreliose

de Lyme et suffit à confirmer le diagnostic. Le choix se porte alors sur l'Amoxicilline pour une durée de 14 jours.

- Dans le neuvième cas nous proposons de traiter un furoncle isolé chez un jeune homme en renforçant l'hygiène locale et en appliquant un antiseptique local. En cas de furonculose, la Cloxacilline est l'antibiotique de choix en raison de son excellente activité anti-staphylococcique.
- Le dixième cas clinique met en évidence que l'impétigo est l'une des rares indications d'antibiothérapie locale dans les infections cutanées. Elle peut être envisagée en l'absence d'extension rapide, de lésions étendues, ou d'immunodépression.
- Les onzième et douzième cas concernent un érysipèle. Le diagnostic est clinique et aucun examen complémentaire n'est nécessaire. Le traitement des érysipèles doit cibler *Streptococcus pyogenes*. L'Amoxicilline est donc la molécule de choix dans cette situation. En cas d'allergie aux  $\beta$ -lactamines, le choix se porte sur les macrolides et leurs apparentés.
- Le treizième cas clinique permet de détailler les symptômes cliniques évocateurs d'une dermo-hypodermite nécrosante : hypoesthésie, cyanose, lividité péri-nécrotique, induration et signes de sepsis sévère. Ce cas insiste sur l'urgence médico-chirurgicale qu'elle constitue. En cas d'atteinte d'un membre, l'antibiothérapie de choix est la suivante: Amoxicilline acide-clavulanique 2gX3/j et Clindamycine 600mgX3/j par voie intra-veineuse.
- Le quatorzième et dernier cas clinique concerne également une dermo-hypodermite nécrosante mais cette fois de localisation périnéale. Il convient alors de prescrire une antibiothérapie à large spectre actif sur les streptocoques, les staphylocoques, les bactéries anaérobies et aussi sur les entérobactéries et *Pseudomonas Aeruginosa* (l'association du Métronidazole et du Piperacilline-Tazobactam est recommandée).

## 4.2. Evaluation du programme

Les informations recueillies concernent les dates de participation, les notes sur 100, le nombre de tentatives et le temps passé sur les QCM pour chaque participant.

Un questionnaire d'évaluation en ligne est créé à partir du site extradoc, disponible sur la même plate-forme que les QCM. Les participants sont invités à y répondre au terme de leur formation. Il est composé de 10 questions fermées utilisant notamment des échelles visuelles (échelle de Likert ou différentielle d'Osgood) et d'une question ouverte (texte libre pour d'éventuels commentaires). Ce questionnaire permet d'évaluer la qualité du programme et des messages délivrés, ainsi que la satisfaction et les attentes des participants.

Un forum est également ouvert sur le site extradoc. Il incite les médecins à poser des questions ou à partager leurs commentaires dans l'objectif de créer une plate-forme interactive.

Enfin, un questionnaire est envoyé aux médecins qui n'ont pas participé à la formation pour mieux en comprendre les raisons. Créé à partir de Google Drive, il contient une question à choix multiples.

### **4.3. Planification du programme**

L'invitation à participer à cet e-learning a été faite à l'aide d'un courriel envoyé le 13 Juin 2014. Trois courriels de relance ont été envoyés par la suite : le 27 Juin, le 22 Juillet et le 6 Août 2014.

La période d'évaluation se terminait le 15 Août 2014, 9 semaines après l'invitation initiale.

Le questionnaire de non-participation a quant à lui été envoyé le 19 Août 2014.

### **4.4. Population étudiée**

Dans cette étude monocentrique, la population étudiée se compose des médecins seniors du service des urgences du CHU de Nantes.

Les données recueillies sont:

- Le statut hospitalier ;
- L'âge au début de l'étude ;
- Le sexe ;
- La participation à la précédente formation en ligne intitulée « Economisons les céphalosporines et les fluoroquinolones aux urgences ».

#### **4.5. Critères de jugement**

Le critère de jugement principal est le taux de participation des médecins urgentistes aux QCM de la formation (les conditions étant remplies dès lors que le participant répond à au moins 80% des questions).

Les critères secondaires sont :

- L'évaluation de la qualité du programme et des messages délivrés via le questionnaire d'évaluation ;
- Le taux de participation par rapport aux dates des sollicitations par courriel ;
- Le taux de participation en fonction de l'âge, du sexe et du statut hospitalier ;
- Le taux de participation en fonction de la participation des médecins à la précédente formation en ligne intitulée « Economisons les céphalosporines et les fluoroquinolones dans les infections respiratoires basses» ;
- Le temps passé à la réalisation des QCM ;
- Les raisons de non participation à la formation.

#### **4.6. Analyse statistique**

Les données sont analysées avec les outils statistiques suivants:

- Les médianes, les premiers et troisièmes quartiles pour les notes et la durée de participation.

- La moyenne et l'écart-type pour les âges et les réponses au questionnaire d'évaluation.
- Les proportions en pourcentage avec leur intervalle de confiance à 95% calculé selon la méthode de Wald pour les taux de participation aux QCM, les réponses aux questionnaires d'évaluation et de non-participation.
- Le test t de Student pour la comparaison de la participation en fonction de l'âge des médecins.
- Le test de Fischer pour la comparaison de la participation en fonction du statut hospitalier, du sexe et de la participation au précédent e-learning.

## **5. Résultats**

### **5.1. Référentiel**

La première partie du référentiel proposait une conduite à tenir devant les plaies traumatiques, incluant la rage et le tétanos.

La deuxième partie concernait la prise en charge diagnostique et thérapeutique des infections cutanées bactériennes : impétigo, furoncle, érysipèle et dermo-hypodermite nécrosante.

Un organigramme intitulé « Arbre décisionnel simplifié » était également proposé aux participants. Il reprend l'essentiel des messages délivrés dans le référentiel.

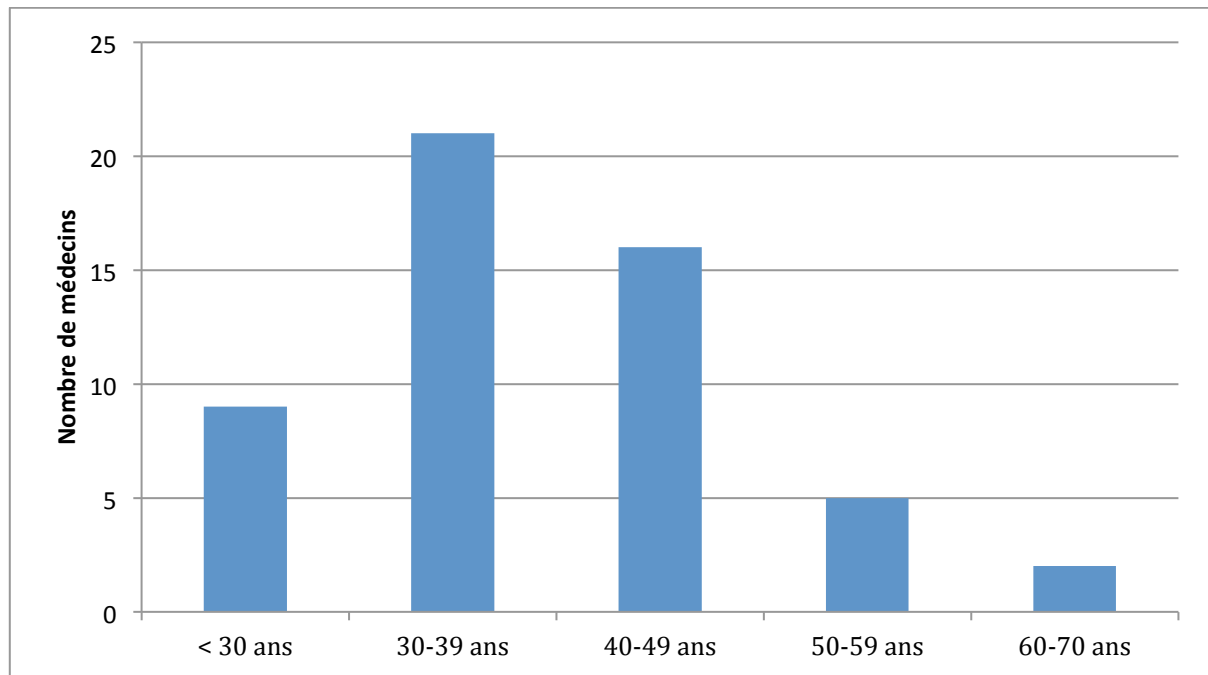
Ces documents sont disponibles dans les annexes (Annexes 1 et 2).

### **5.2. Caractéristiques de la population étudiée**

Sur les 55 médecins des urgences du CHU, 53 ont été inclus. Deux médecins ont été exclus car ils avaient participé à l'élaboration des QCM.

L'âge moyen est de  $38,1 \pm 8,8$  ans. La répartition des âges est illustrée dans la figure 2.

**Figure 2:** Répartition des âges des médecins des urgences



Sur les 53 médecins inclus dans l'étude, 32 étaient titulaires. Parmi ces titulaires, 28 étaient praticiens hospitaliers (PH), 2 étaient professeurs des universités-PH (PU-PH), 1 était PH universitaire et un autre PH contractuel. Parmi les 21 assistants, 20 étaient assistants spécialistes des hôpitaux et un autre était chef de clinique assistant (CCA).

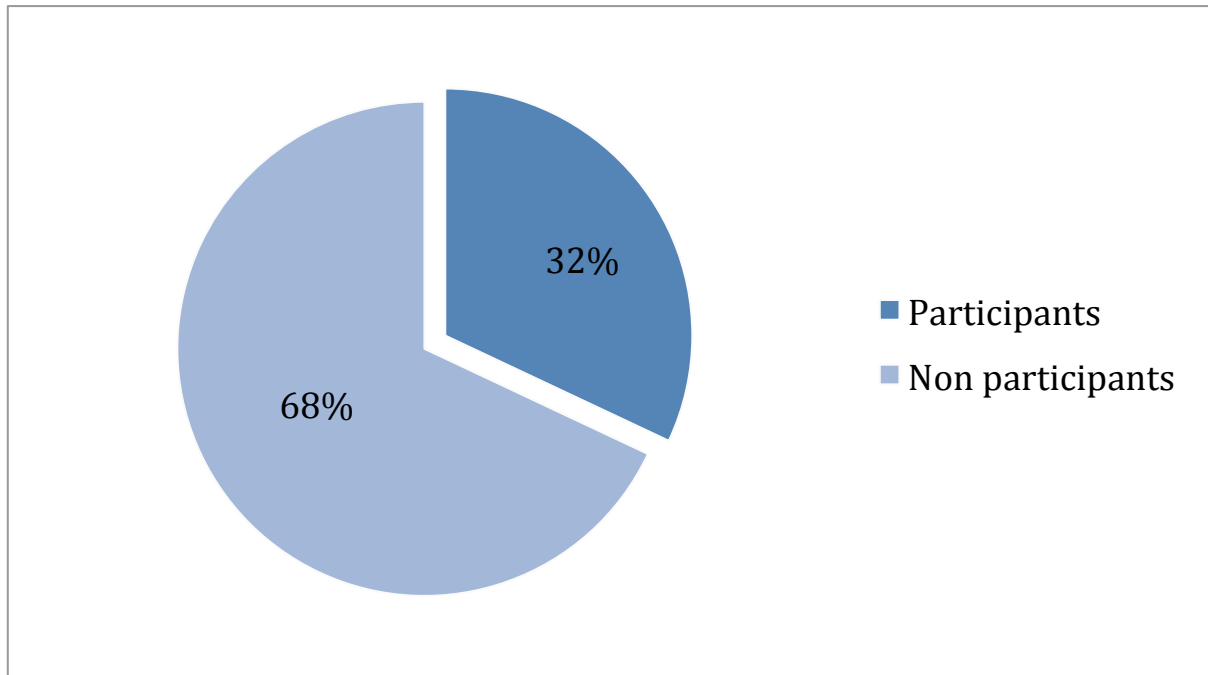
Vingt-quatre participants étaient de sexe féminin et 29 de sexe masculin.

### **5.3. Participation au e-learning**

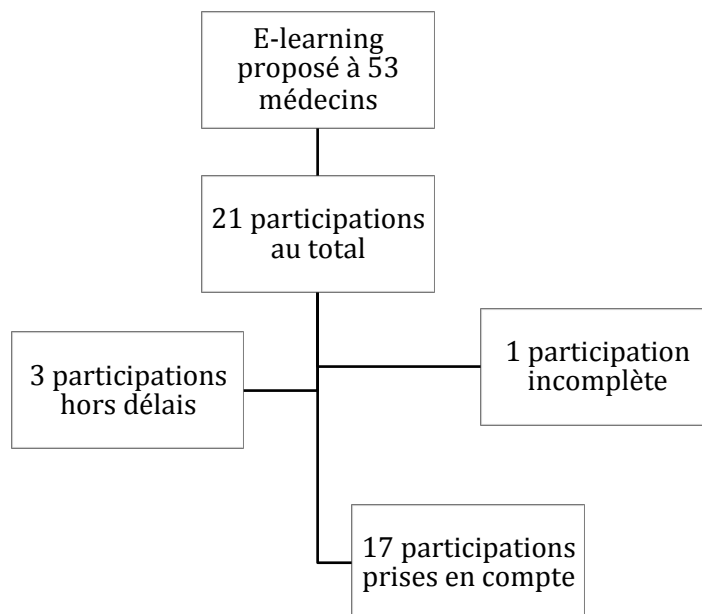
#### **5.3.1. Participation totale**

Dix-sept médecins ont participé à cet e-learning, ce qui représente 32% de la population étudiée (IC95% [21%-45%]) (Figure 3).

**Figure 3:** Taux de participation des médecins au e-learning



Un médecin n'a pas répondu à suffisamment de QCM pour que sa participation soit prise en compte (les conditions étaient remplies dès lors que le participant répondait à au moins 80% des questions). Trois autres médecins ont répondu hors délais.



### 5.3.2. Participation au cours de la période d'évaluation

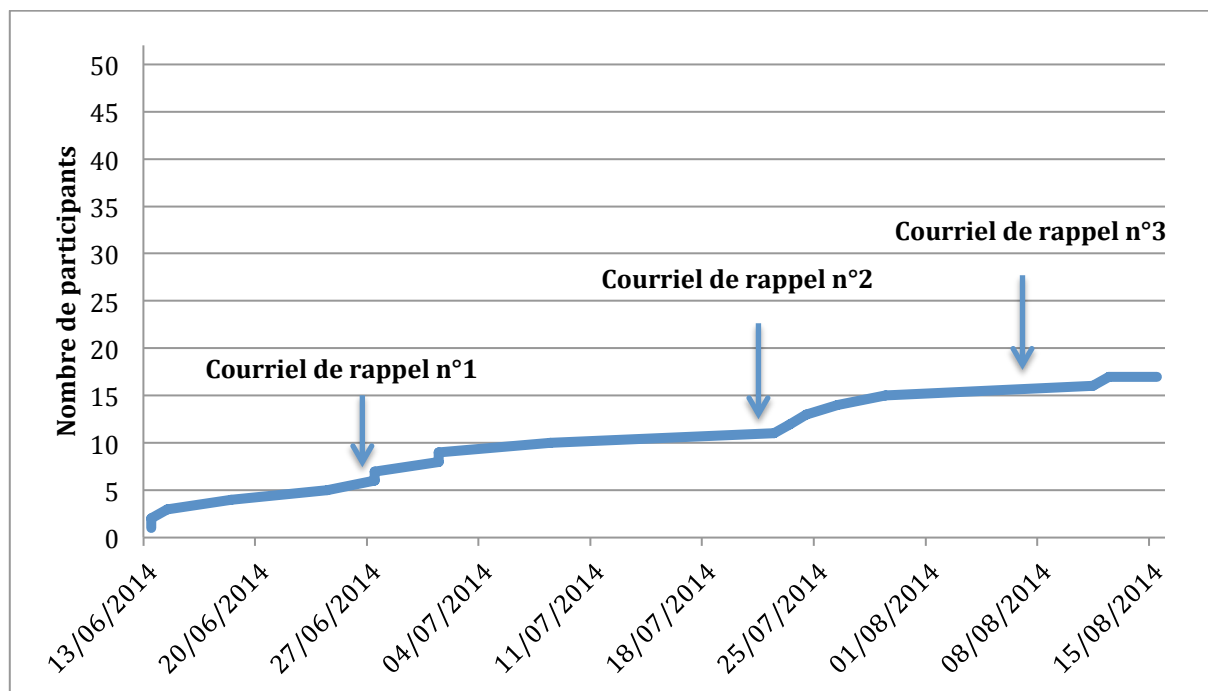
Cinq médecins ont répondu aux cas cliniques avant le premier courriel de rappel, soit 29% des participants (IC95% [13%-53%]).

Six médecins ont répondu entre le premier et le deuxième courriel (soit 35% (IC95% [17%-59%]), 4 autres entre le deuxième et le troisième courriel (soit 24% (IC95% [9%-48%])).

Après le dernier courriel, 2 médecins ont participé au programme soit 12% des participants (IC95% [2%-36%]).

L'évolution de la participation en fonction des courriels de rappel est illustrée dans la figure 4.

**Figure 4:** Participation au cours de la période d'évaluation



### 5.3.3. Participation en fonction de l'âge

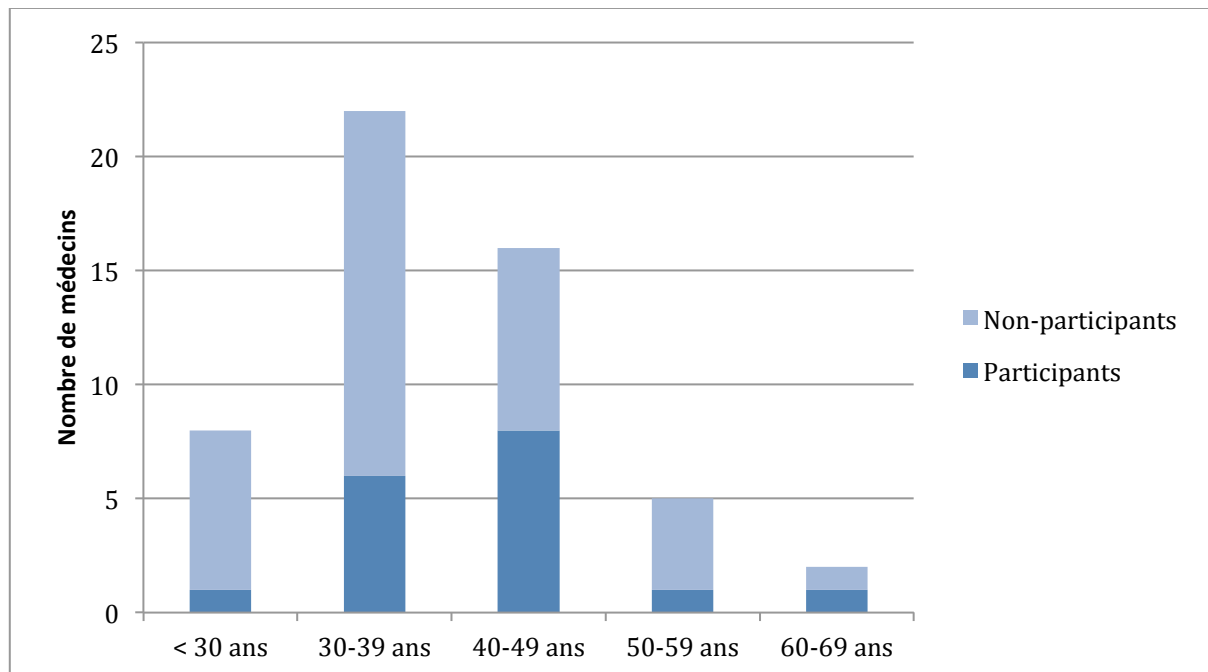
Un seul médecin de moins de 30 ans a participé à ce programme.

Six des 26 médecins âgés de 30 à 39 ans ont participé, soit 27% de ce groupe (IC95% [13%-48%]). Huit des 17 médecins âgés de 40 à 49 ans ont participé, soit 47% (IC95% [26%-69%]).

Un seul des 5 médecins âgés de 50 à 59 ans a participé, soit 20% (IC95% [2%-64%]). Un seul des 2 médecins de plus de 60 ans a répondu aux QCM, soit 50% (IC95% [9%-91%]) (Figure 5).

L'âge moyen des participants est de  $40,3 \pm 8,2$  ans ; celui des non-participants est de  $37,9 \pm 7,2$  ans. Il n'y a pas de différence significative de participation entre ces 2 groupes ( $p= 0.37$ ).

**Figure 5:** Participation en fonction des tranches d'âge



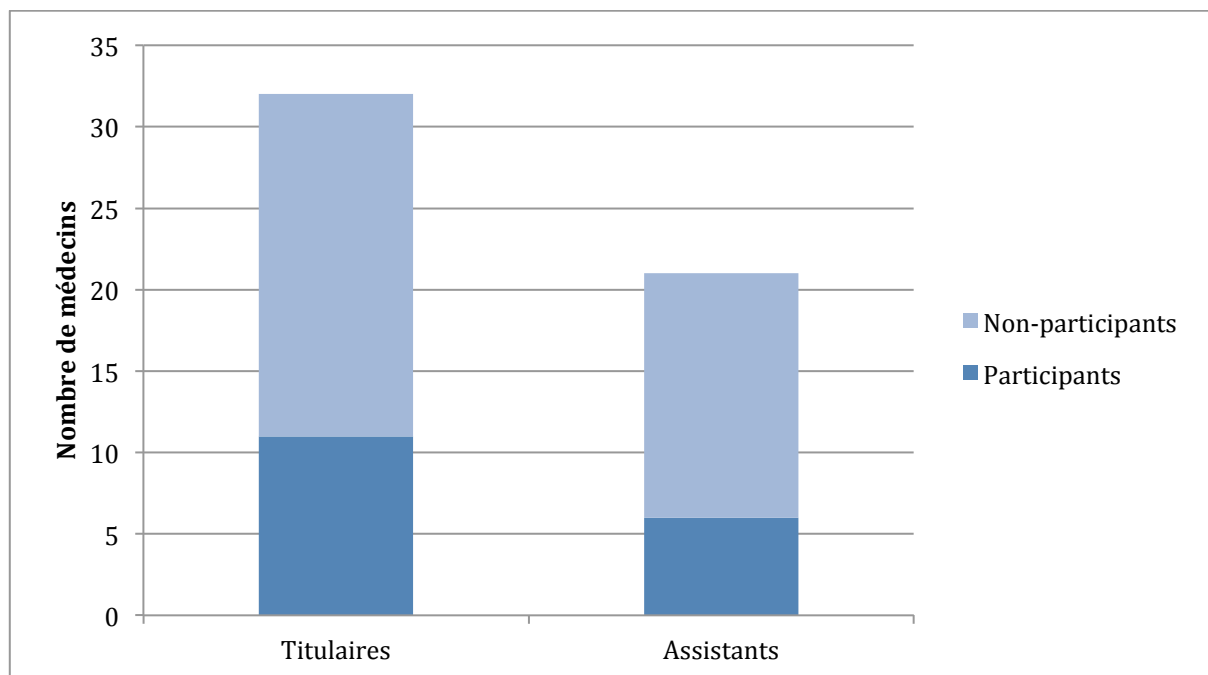
### 5.3.4. Participation en fonction du statut hospitalier

Onze titulaires (dont 2 PU-PH et 9 PH) ont participé au e-learning, soit 65% des participants (IC95% [41%-83%]). Ils représentent 34% des 32 titulaires contactés (IC95% [20%-52%]).

Six assistants (dont 1 CCA et 5 assistants spécialistes des hôpitaux) ont également répondu aux cas cliniques, soit 35% des participants (IC95% [17%-59%]). Ils représentent 29% des 21 assistants contactés (IC95% [14%-50%]).

Nous n'avons pas pu mettre en évidence de différence significative de participation en fonction du statut hospitalier ( $p=0,77$ ).

**Figure 6:** Participation en fonction du statut hospitalier



### **5.3.5. Participation en fonction du sexe**

Sept femmes ont répondu sur les 24 contactées soit 29% (IC95% [15%-49%]), ainsi que 10 hommes sur 29 soit 34% (IC95% [20%-53%]).

Nous n'avons pas pu mettre en évidence de différence significative de participation en fonction du sexe ( $p=0,77$ ).

### **5.3.6. Participation au précédent e-learning**

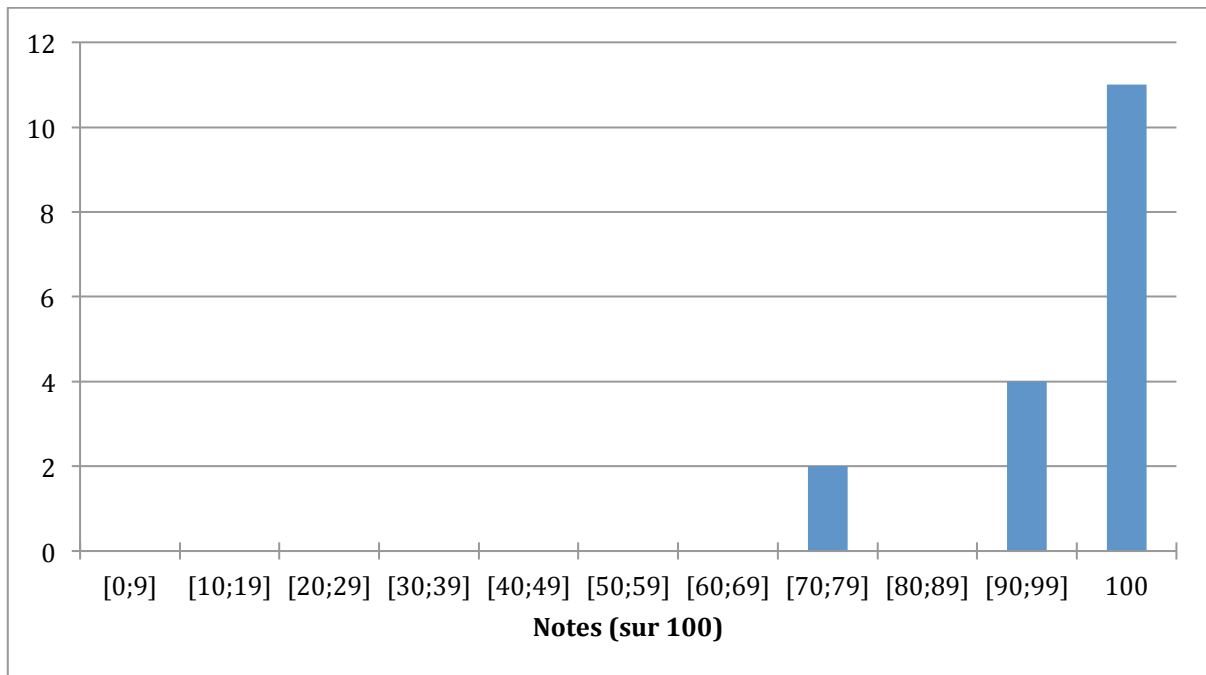
En 2013, une formation en ligne avait été proposée aux médecins des urgences du CHU. Intitulée « Economisons les céphalosporines et les fluoroquinolones dans les infections respiratoires basses » (12), elle était disponible sur la même plate-forme pédagogique.

Parmi les médecins contactés pour la précédente formation, 43 le sont à nouveau pour le présent e-learning. Le pourcentage de participants à cette formation est de 34% (IC95% [20%-52%]) dans le groupe des médecins ayant déjà participé au e-learning de 2013 et de 36% (IC95% [15%-65%]) dans le groupe des médecins n'ayant pas participé au e-learning 2013 ( $p=1,00$ ).

## **5.4. Notes**

La médiane était de 100/100, le premier quartile à 97,7 et le troisième quartile à 100 (Figure 7).

**Figure 7:** *Intervalles des notes*



### **5.5. Durée de la participation**

La médiane du temps consacré à la formation est de 29 minutes, pour un premier quartile de 27 minutes et un troisième quartile de 38 minutes.

### **5.6. Forum de questions**

Un seul médecin avait laissé un commentaire sur le forum. Il approuvait la mise en route d'une antibiothérapie préventive dans le cas d'une plaie ponctiforme (morsure de chat) sans possibilité de parage efficace, mais regrettait que cette notion n'apparaisse pas dans le référentiel. Il louait par ailleurs la qualité de la formation.

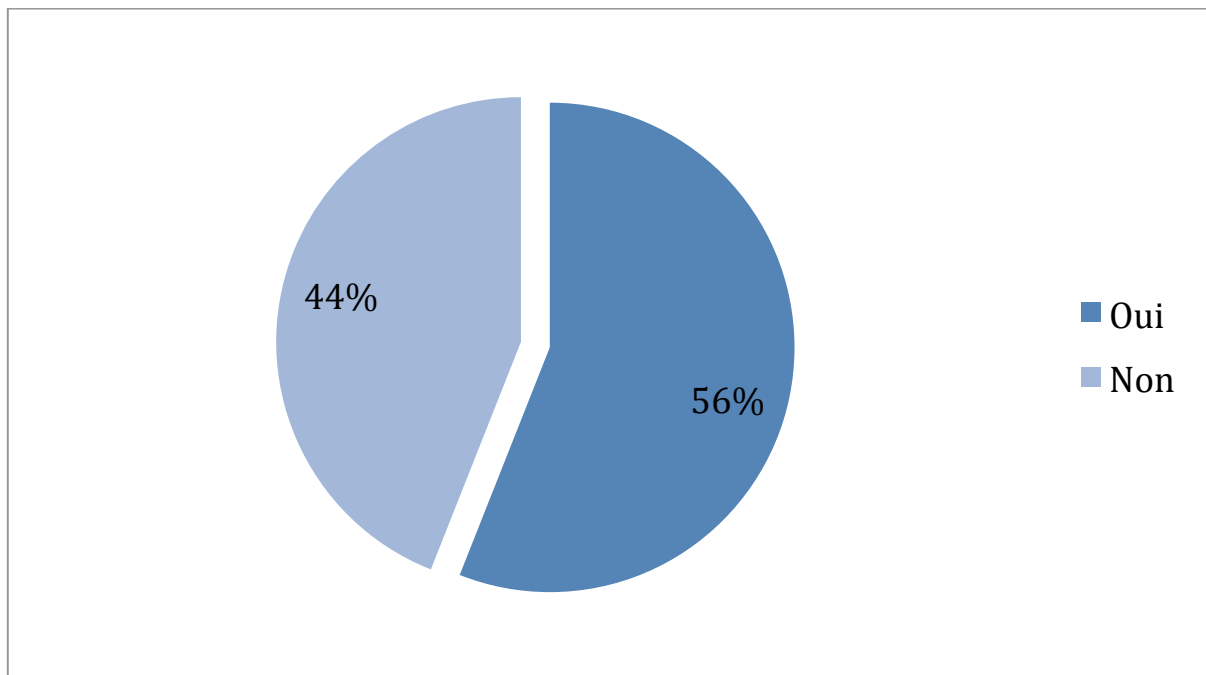
## 5.7. Evaluation du programme

### 5.7.1. Questionnaire de satisfaction

Sur les 17 médecins ayant participé à la formation, 10 ont rempli le questionnaire de satisfaction soit 59% (IC95% [36%-78%]).

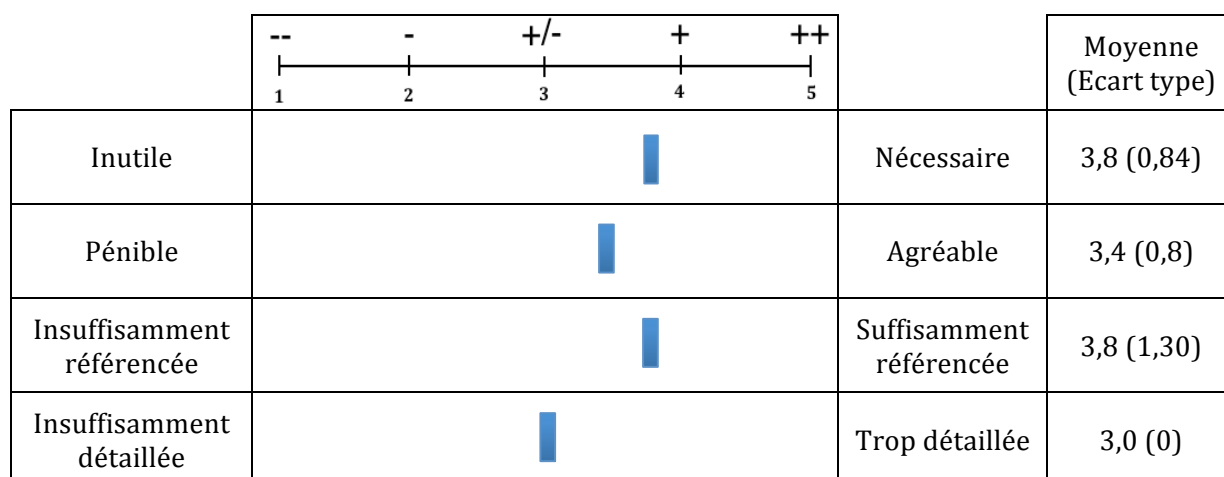
Quatre participants avaient lu le référentiel soit 56% (IC95% [27%-81%]) (Figure 8).

**Figure 8:** « Avez-vous lu le référentiel ? »

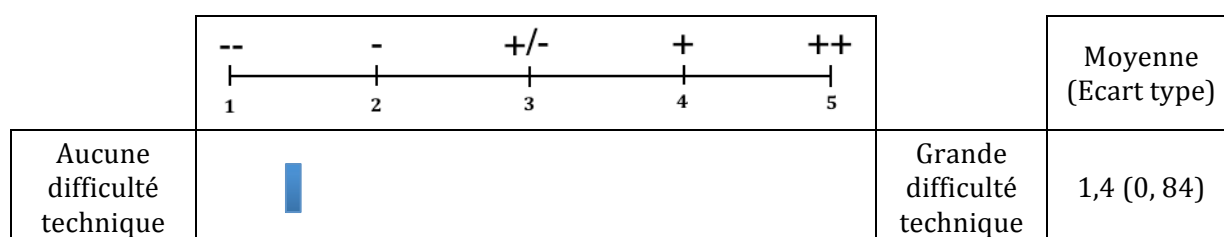


Des questions permettaient d'évaluer la satisfaction des participants via une échelle différentielle d'Osgood (Figures 9, 10, 11, 12 et 13).

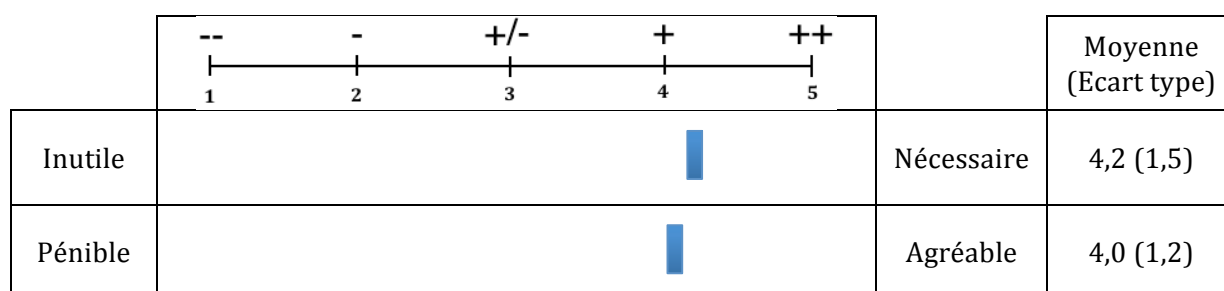
**Figure 9:** « La lecture du référentiel était-elle ... ? »



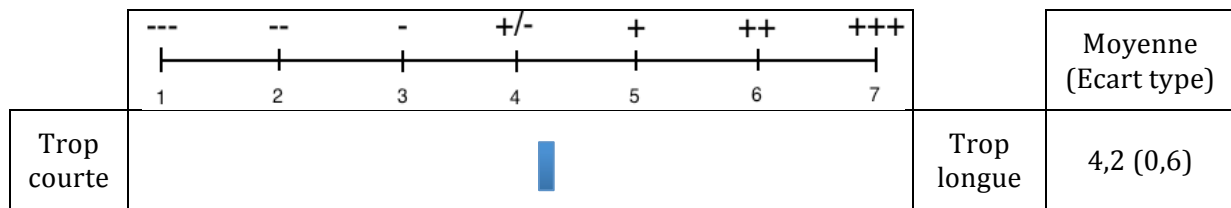
**Figure 10:** « Avez-vous eu des difficultés techniques à suivre à cette formation en ligne ? »



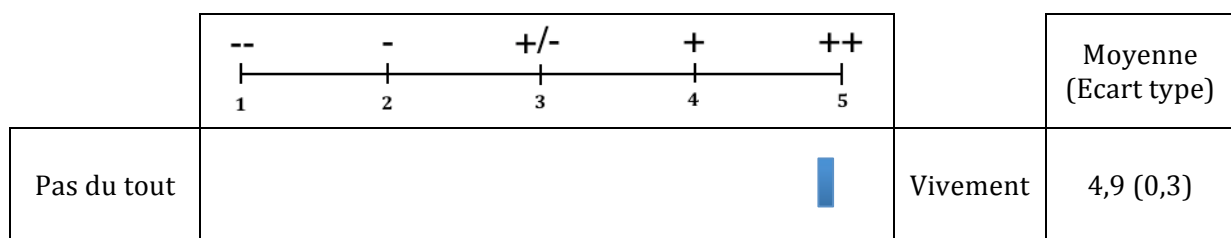
**Figure 11:** « La réalisation des cas cliniques QCM était-elle ... ? »



**Figure 12:** « La durée de réalisation de cette formation en ligne était-elle ... ? »

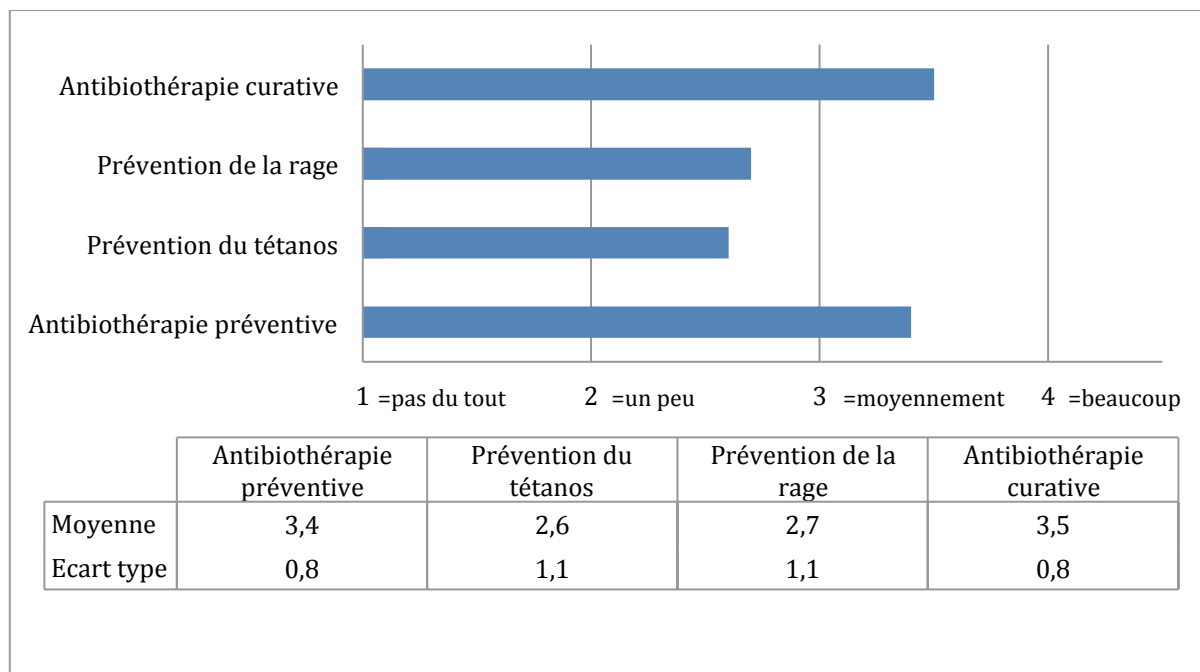


**Figure 13:** « Recommanderiez-vous cette formation en ligne aux médecins du service ? »

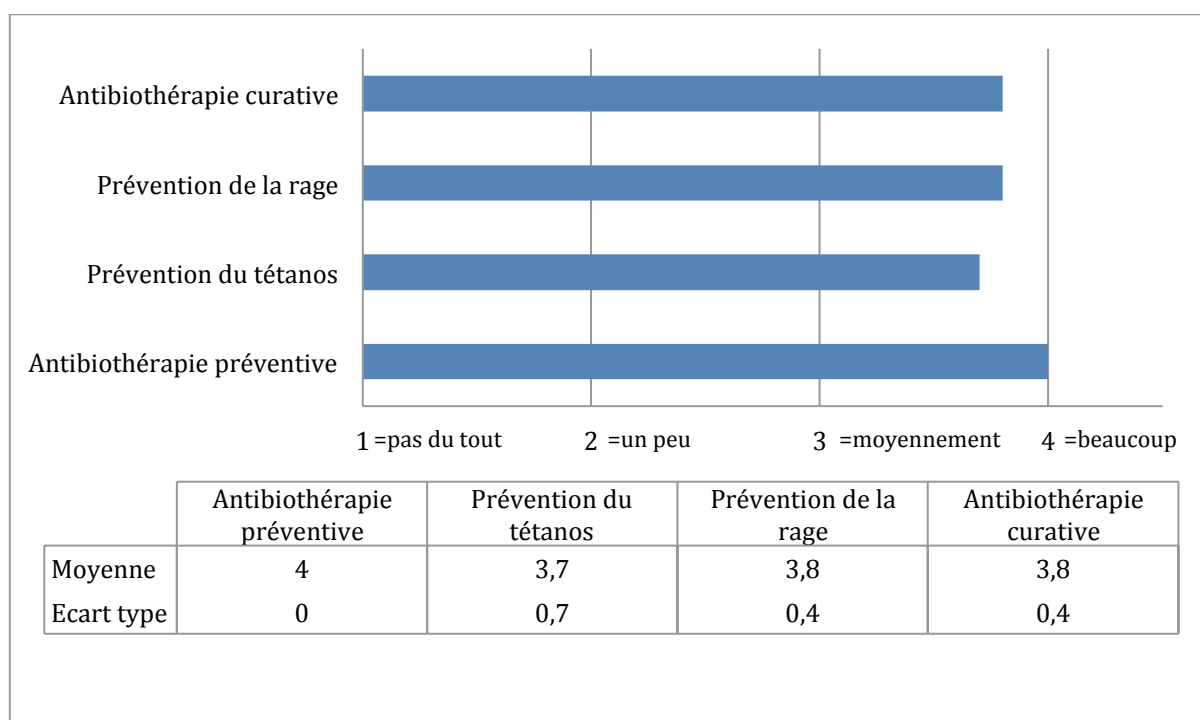


Des questions permettaient d'évaluer la satisfaction des participants via une échelle de Likert allant de 1 à 4 (1=pas du tout ; 2=un peu ; 3=moyennement ; 4=beaucoup). Les moyennes des réponses sont exprimées pour chaque domaine de compétence (Figures 14, 15 et 16).

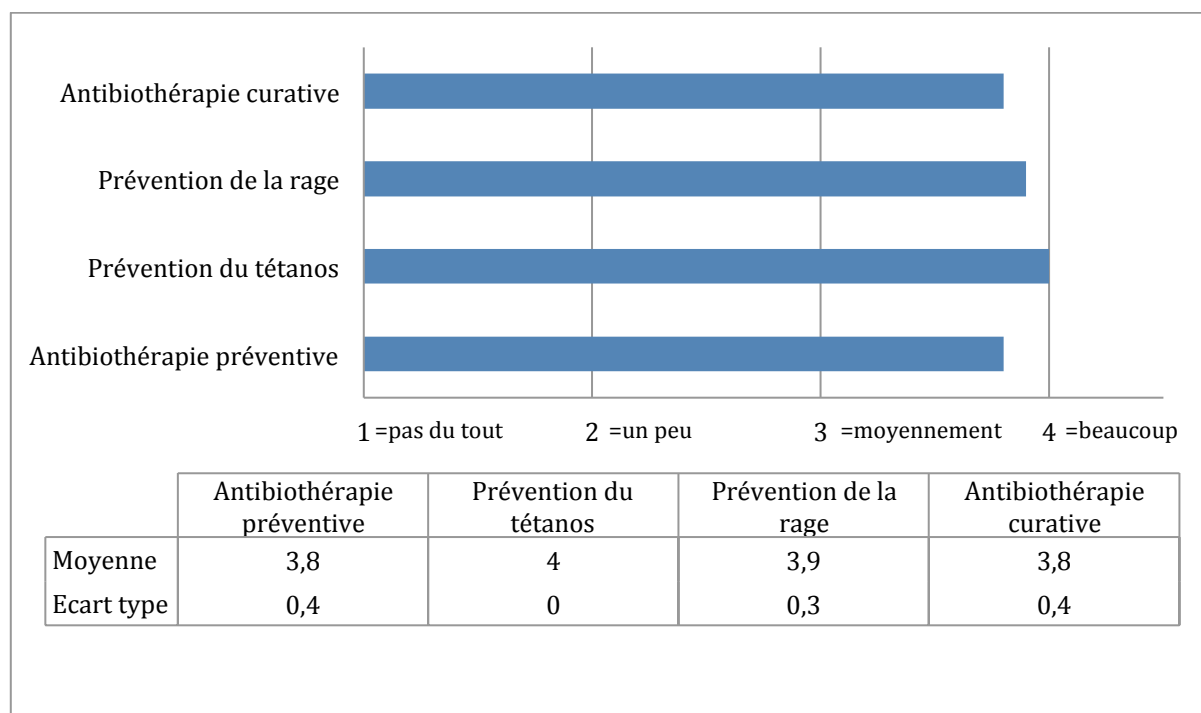
**Figure 14:** « Cette formation en ligne vous a-t-elle permis d'améliorer vos connaissances ? »



**Figure 15:** « Les messages délivrés par cette formation en ligne vous semblent-ils adaptés à votre pratique ? »



**Figure 16:** « Etes-vous d'accord avec les messages délivrés par cette formation en ligne? »



Le questionnaire permettait de laisser un commentaire en texte libre. Un participant affichait sa satisfaction quant à la formation et à son utilité mais précisait qu'il avait eu des difficultés de connexion au programme. Un autre s'interrogeait sur l'origine exclusivement streptococcique des érysipèles sur ulcère.

### 5.7.2. Questionnaire de non-participation

Parmi les 32 médecins n'ayant pas participé au programme de formation, 10 ont répondu au questionnaire de non-participation soit 31% (IC95% [18%-49%]).

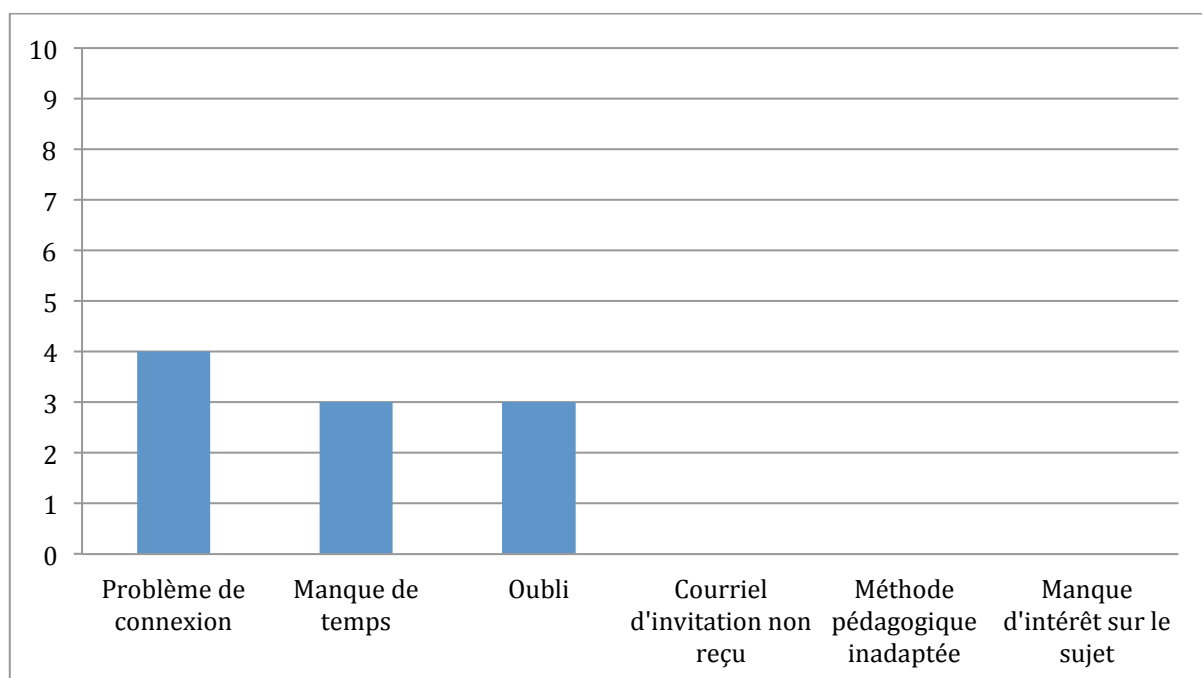
A la question « Pour quelle(s) raison(s) n'avez-vous pas participé à ce programme? », plusieurs réponses étaient proposées : « par manque de temps », « par oubli », « à cause d'un problème de connexion au programme », « par manque d'intérêt »

sur le sujet », « courriel d'invitation non reçu » ou encore « la méthode utilisée (e-learning) n'est pas adaptée ».

Quatre médecins signalaient un problème de connexion au programme, soit 40 % des réponses (IC95% [17%-69%]).

Trois réponses mettaient en cause un manque de temps, soit 30% (IC95% [10%-61%]), et trois autres un oubli (Figure 17).

**Figure 17:** *Raisons de non participation*



## 6. Discussion

### 6.1. Participation

Le critère d'évaluation principal de cette étude était la participation à l'e-learning. Trente-deux pourcents des séniors contactés a répondu aux QCM, soit près d'un tiers. En 2013, ces mêmes médecins avaient été sollicités pour un e-learning intitulé « Pour l'économie des fluoroquinolones et des C3G dans les infections respiratoires basses » (12). La participation était alors de 71%.

Plusieurs hypothèses peuvent expliquer cette différence de participation. La première raison concerne les problèmes de connexion au programme. Quarante pourcents des médecins ayant rempli le questionnaire de non-participation met en cause ce défaut technique, alors qu'ils n'étaient que 7% lors de la précédente étude. On peut incriminer les lenteurs dans le temps de connexion constatées à la fin de période d'évaluation. Ces durées de chargement anormalement longues et liées au serveur informatique de l'université peuvent avoir découragé certains participants. Néanmoins, à la question « *Avez-vous eu des difficultés techniques à suivre à cette formation en ligne ?* », les participants qui ont réussi à se connecter répondent majoritairement par la négative.

Dans le questionnaire de non participation, aucun médecin de met en cause un manque d'intérêt sur le sujet. Cependant, le e-learning précédent s'inscrivait dans un projet plus global d'économie des fluoroquinolones et des C3G. Il est possible que les médecins fussent plus sensibilisés au problème de la résistance bactérienne car une réunion avait été organisée avant le lancement de l'e-learning. Ici, seul un courriel d'invitation a été envoyé. L'accompagnement est en effet un facteur déterminant dans la réussite d'un e-learning (13). Peut-être une présentation orale au début du programme aurait-elle favorisé la participation. La formation étant encore disponible, il est tout à fait envisageable d'organiser dès à présent une réunion pour encourager les médecins à y participer. Un mode d'apprentissage mixte (« *blended learning* » en anglais) combinant l'e-learning à une formation présentielle a démontré son efficacité et

améliore la perception de l'apprentissage (14) (15). De même, un accompagnement technique semble essentiel, au vu des difficultés rencontrées lors de la connexion au programme.

Enfin, pour expliquer cette baisse de participation, la période d'évaluation du programme était plus courte (9 semaines lors du présent e-learning contre 14 semaines lors du précédent). Elle s'échelonnait pendant les vacances scolaires, ce qui implique aussi une proportion plus importante de médecins en congés. D'autre part cette période était particulièrement chargée en termes d'activité clinique, laissant moins de temps disponible pour la formation personnelle. Les autres raisons évoquées par les non-participants étaient les mêmes qu'en 2013, à savoir l'oubli mais aussi le manque de temps. D'autres études mettent également en évidence le manque de disponibilité comme obstacle à la formation (16), constat particulièrement pertinent dans l'exercice de la médecine d'urgence. Une enquête menée auprès de 300 praticiens hospitaliers français a montré que ces derniers rencontraient des difficultés organisationnelles pour se former, mais aussi des difficultés financières et de disponibilité (17). L'e-learning permet de proposer un enseignement à un grand nombre de praticiens en évitant les problèmes d'organisation liés aux réunions présentiels.

En comparaison avec le précédent e-learning, la participation est donc décevante. Toutefois le taux de participation reste équivalent, voir supérieur, à ce qui a été observé dans la littérature. En effet, une formation en ligne proposée à des médecins généralistes danois s'accompagnait d'un taux de participation de 5% (18) et un autre article paru en 2013 retrouvait une participation de 31% (19). Il serait intéressant de mener une étude visant à savoir si l'e-learning augmente la participation à la FMC.

Dans cette étude, on ne retrouve pas de différence de participation en fonction de l'âge, du sexe ou du statut hospitalier. Le fait d'avoir participé à la précédente formation ne favorisait pas non plus la participation au présent e-learning. Dans la littérature scientifique, il apparaît pourtant que les médecins ayant déjà participé à ce type de formation sont plus à même d'y participer à nouveau (20). Le manque de familiarité avec l'outil informatique est reconnu comme étant un obstacle au développement du e-learning (16). Favoriser l'expérimentation des formations en ligne améliore ainsi son

acceptation. Il s'agit d'une méthode pédagogique nouvelle en France et il est licite de penser qu'en continuant à proposer ce type de formation elle finira par trouver sa place dans le développement médical continu. D'ailleurs, parmi les médecins qui n'ont pas participé au programme, aucun ne considère le e-learning comme une mauvaise méthode pédagogique.

La participation est clairement conditionnée par les courriels de relance. Chaque envoi était associé à une augmentation importante du nombre de réponses (entre 12 et 29% des participants dans les 7 jours suivant les rappels). Ce phénomène était déjà observé au cours du e-learning précédent, de même qu'une étude danoise retrouve une augmentation significative de la participation après 3 courriels de rappel (21). Ces données confirment la nécessité d'un accompagnement pour la réussite d'une formation à distance.

## **6.2. Evaluation par les participants**

Concernant l'évaluation du programme, les résultats sont très encourageants. A la quasi-unanimité, les participants recommanderaient cette formation aux autres médecins du service.

Ils jugeaient l'exercice des cas cliniques comme globalement utile et agréable. Dans la littérature, ce dernier point occupe une part importante dans la satisfaction des utilisateurs. Les iconographies ont probablement joué un rôle dans l'appréciation positive des participants. Une courte majorité de médecins avait lu le référentiel (56%) et le trouvait nécessaire, suffisamment référencé et agréable à parcourir.

La durée de réalisation des QCM (médiane de 29 minutes) semble adaptée, puisque jugée ni trop longue, ni trop courte. Un seul participant n'a pas terminé entièrement la formation. On peut penser qu'un programme trop long se serait accompagné d'un taux d'abandon beaucoup plus important. Ce facteur temps est déterminant dans l'évaluation d'un e-learning.

Selon les participants, la formation participe à une nette amélioration de leurs connaissances sur l'antibiothérapie préventive et curative des plaies, mais moins

franche sur la prévention de la rage et du tétanos. Toutefois ils s'estiment très majoritairement d'accord avec les messages délivrés et les trouvent tout à fait adaptés à leur pratique.

Les commentaires laissés sur le forum comme dans le questionnaire de satisfaction louent l'utilité et la qualité de ce travail. Ce dernier point est essentiel pour le succès des formations en ligne. Une étude menée sur des médecins généralistes se formant via le e-learning montre que ces derniers accordent plus d'importance à la qualité des informations qu'aux possibilités d'interaction et de développement d'une communauté virtuelle (22). A leurs débuts, ces formations à distance ont été critiquées pour leur manque de fiabilité. Peu à peu, elles ont évolué grâce à l'exigence des utilisateurs et à la standardisation des pratiques (23). Les références doivent donc être valides et faciles d'accès (20). Une étude montre également que, appliqué à la médecine d'urgence, le e-learning se trouve être une méthode pédagogique satisfaisante pour les utilisateurs (24).

Globalement, les facteurs de satisfaction des participants sont les même que ceux que l'on retrouve dans la littérature : qualité des messages délivrés et du programme, flexibilité, facilité d'utilisation, interactivité, perception de l'amélioration de ses connaissances (25).

### **6.3. Efficacité du e-learning**

Le développement du e-learning a été très rapide ces dernières années, en particulier dans les pays anglo-saxons. En 2008, environ 30 % de la FMC Nord-Américaine était réalisée via une formation de ce type (8). De nombreux auteurs se sont intéressés à leur efficacité.

Une étude de 2005, a montré une équivalence en termes d'amélioration des connaissances entre une formation dite traditionnelle et une formation en ligne (tant immédiatement qu'après un délai de 12 semaines) (26).

Une méta-analyse a identifié 201 publications parues entre 1990 et 2007 traitant de la pertinence du e-learning. Les formations en ligne ont une efficacité supérieure à l'absence d'intervention, et équivalente aux formations traditionnelles (27).

En 2008, une formation ayant pour thème les soins en psychiatrie était proposé à 74 praticiens hospitaliers. Un groupe recevait l'enseignement sous la forme d'un e-learning et un autre en format papier. Il n'y a avait pas de différence significative dans l'acquisition des connaissances (28). Une étude menée par les mêmes auteurs sur des médecins du travail originaires de différents pays constatait à nouveau l'efficacité du e-learning (29). Cette méthode d'apprentissage présente aussi l'avantage d'un coût moindre par rapport aux enseignements présentiels (24).

L'efficacité et l'acceptation de ces formations en ligne ne sont plus à démontrer, notamment lorsqu'elles sont associées à un enseignement traditionnel (« blended learning ») (30) (31).

#### **6.4. Perspectives**

Plusieurs méta-analyses récentes précisent que la littérature scientifique est insuffisante pour conclure quant à l'impact du e-learning sur les pratiques (27) (32). Des études supplémentaires sont donc nécessaires pour déterminer si ces formations s'accompagnent d'une modification des comportements, à court et moyen termes. Dans notre programme, les médecins estimaient que le e-learning avait amélioré leurs connaissances. Il conviendrait de réaliser une étude prospective comparant l'effet de cette formation sur les pratiques cliniques des participants à un groupe témoin. Une extension à d'autres centres hospitaliers serait également intéressante.

Les données françaises manquent mais aux États-Unis, dès 2003, 81 % des établissements supérieurs étaient dotés d'un site Internet à visée pédagogique. Dès 2005, 56 % des institutions d'enseignement supérieur listaient l'enseignement en ligne dans les axes importants de leur stratégie de développement (33). Notre étude participe à la formation médicale continue des séniors des urgences de Nantes. On pourrait tout à fait envisager de proposer cet e-learning aux internes en stage dans le service (sous la

forme d'un exercice obligatoire, invalidant le stage si non réalisé) ou inscrits au DESC de médecine d'urgence. Cette méthode est reconnue comme étant également efficace sur la formation initiale des professionnels de la santé, en complément de l'enseignement habituel (34).

La création du référentiel faisait en partie référence à la conférence de consensus sur la prise en charge de l'érysipèle et de la dermo-hypodermite nécrosante. Un important travail de recherche bibliographique a été nécessaire pour mettre à jour les recommandations à partir de données bactériologiques plus récentes. Une réactualisation de cette conférence de consensus parue en 2000 semble nécessaire.

D'autre part, l'essentiel des messages délivrés dans ce référentiel était résumé dans un organigramme simplifié (Annexe 2). Ce document synthétique pourrait être distribué aux médecins et aux étudiants du service, comme une aide à la décision.

Comme pour tout travail scientifique, il est clairement établi que ces nouvelles méthodes d'enseignement doivent faire l'objet un examen régulier et attentif par nos pairs (35). Pour qu'elles évoluent favorablement, il est nécessaire d'évaluer la satisfaction des médecins, pour mieux comprendre leurs attentes. Dans cette démarche, il aurait été intéressant d'analyser les horaires de connexion au programme. Savoir à quel moment de la journée les médecins se forment permettrait de s'adapter au mieux à leurs demandes.

## 7. Conclusion

Un e-learning sur la prise en charge des plaies traumatiques et des infections cutanées était proposé aux médecins des urgences du CHU de Nantes. Près d'un tiers d'entre eux y a participé. Les médecins n'ayant pas participé au programme évoquent en premier lieu des difficultés techniques lors de la connexion, un manque de temps ou un oubli.

Cette formation interactive a reçu des évaluations très satisfaisantes. Les participants la trouvaient agréable, facile d'utilisation et d'une durée raisonnable. Ils étaient très majoritairement d'accord avec les messages délivrés. Selon eux, il s'agit une bonne méthode pour améliorer leurs connaissances.

Le e-learning semble être parfaitement adapté à la formation médicale continue. Il s'agit d'un outil pédagogique efficace dans l'acquisition des connaissances, notamment lorsqu'il est associé à un enseignement présentiel (« blended learning »). Il faudrait à présent étudier l'impact de ces formations en ligne sur la pratique courante.

## **8. Annexes**

### **Annexe 1 : Référentiel**

#### **1. Plaies traumatiques**

On distingue les traitements curatifs, prescrits quand les signes d'infection sont présents, et les traitements préventifs, prescrits en présence de facteurs de risque avant l'apparition des premiers signes cliniques d'infection. Ces derniers ont été dénommés traitements préemptifs par la conférence de consensus (1).

Les facteurs de risque d'évolution vers une infection qui devront être pris en compte dans la décision d'instaurer un traitement antibiotique préventif sont les suivants (1):

- délai prolongé de prise en charge ;
- présence de souillure (en particulier terre et débris organiques) ;
- présence de corps étrangers ;
- certaines plaies par morsures ;
- mécanisme de la plaie par écrasement ou lacération avec présence de tissus devitalisés ;
- ischémie locale ;
- état d'immunodépression, diabète, âges extrêmes.

#### **1.1. Prévention des infections secondaires à une plaie**

##### **1.1.1. Plaies non liées à une morsure**

Streptocoques et Staphylocoques sont les principaux germes responsables d'infections cutanées non nécrotiques.

L'existence d'un diabète, d'un terrain ischémique local et la contamination tellurique ou organique augmentent le risque d'infection associée aux bactéries Anaérobies et aux Entérobactéries (1). L'Amoxicilline-Acide clavulanique et la Clindamycine ont une activité anti-anaérobie, ce qui justifie leur utilisation dans ce contexte. En cas de fracture ouverte, les Staphylocoques dorés méticilline-sensibles sont des pathogènes très souvent présents (36).

L'antibiothérapie préventive est recommandée en présence de certains facteurs de risque d'infection (1):

- plaies fortement contaminées avec parage non satisfaisant ;
- contamination tellurique ou par excréta ;
- fractures ouvertes, exposition articulaire ou tendineuse ;
- l'existence de facteurs de risques comme un déficit immunitaire, un diabète, une artérite.

Une stratégie thérapeutique est synthétisée dans le tableau 1 (1)(37)(38)(39).

**Tableau 1** *Traitement préventif de l'infection de plaie cutanée traumatique*  
(1)(37)(38)(39) :

<b>Facteur de risque d'infection</b>	<b>Micro-organisme</b>	<b>Choix préférentiel</b>	<b>Autres choix possibles</b>	<b>Durée</b>
Pas de facteur de risque infectieux	Abstention			
Plaies fortement contaminées	Staphylocoques Streptocoques	Cloxacilline 1,5gX3/j OU Amoxicilline-Acide clavulanique 1gX3/j	Pristinamycine 1gX3/j OU Clindamycine 600 mgX3/j	3-5j
Terrain ischémique local Diabète Contamination tellurique ou organique	Staphylocoques Streptocoques Entérobactéries Anaérobies	Amoxicilline-Acide clavulanique 1gX3/j	Clindamycine 600 mgX3/j	
Fracture ouverte, exposition articulaire et tendineuse (prise en charge au bloc opératoire)	Staphylocoques Streptocoques	Amoxicilline-Acide clavulanique 1gX3/j OU Céfazoline 1gX3/j IV pdt 48h (si fracture ouverte avec plaie punctiforme)	Clindamycine 600 mgX3/j	

### **1.1.2. Plaies liées à une morsure**

#### **1.1.2.1. Morsures animale et humaine**

Les morsures sont des plaies à la fois contuses et fortement souillées. Le traitement repose avant tout sur un lavage soigneux et un parage drastique avec débridement des tissus. La suture est contre-indiquée pour les plaies profondes ou examinées plus de 24H après la morsure, les plaies cliniquement infectées et les plaies de la main (1).

Le chien est responsable de 80 à 90 % des morsures animales. Les germes en cause sont les Staphylocoques, Streptocoques, *Pasteurella* et bactéries anaérobies. Le taux d'infection est de 5 à 20 % et jusqu'à 36 % dans les morsures de la main.

Le chat est responsable de plaies punctiformes et de lacérations. L'inoculation des bactéries se fait dans les tissus profonds. Les germes en cause sont peu différents de ceux du chien. Le taux d'infection est de l'ordre de 50%.

Les morsures humaines représentent la 3<sup>e</sup> origine en fréquence. Le taux d'infection est de 16 à 43% (Staphylocoques, Streptocoques, Anaérobies). En plus, elles exposent au risque de transmission de maladies spécifiques : hépatite B et C, VIH (risque faible) (1).

Dans ce contexte de morsure animale ou humaine, l'antibiothérapie préventive n'est indiquée que dans les cas suivants (1) (40) (41) :

- terrain à risque (diabète, splénectomie, cirrhose, ...)
- morsures à haut risque septique (plaies profondes, délabrées)
- lésion articulaire et/ou osseuse
- morsures pénétrantes humaines
- morsures de la main
- morsures suturées de la face
- morsure vue tardivement (> 10h)
- plaie ponctiforme sans possibilité de parage efficace.

L'antibiotique de premier choix repose alors sur l'association Amoxicilline-Acide clavulanique (1). Une durée de traitement de 5 jours est recommandée (42)(43)(44).

Une stratégie thérapeutique est synthétisée dans le tableau 2, élaborée à partir de la conférence de consensus de 2005 concernant la prise en charge des plaies (1) et les recommandations d'Antibiogarde (45).

**Tableau 2** Traitement préventif des plaies cutanées secondaires à une morsure (1)(45) :

Facteur de risque d'infection	Micro-organisme	Choix préférentiel	Autres choix possibles	Durée
Pas de facteur de risque infectieux	Absence de pathogène	Abstention		
Terrain à risque (diabète, splénectomie, cirrhose)  Morsures à haut risque septique (plaies profondes, délabrées, ponctiformes sans possibilité de parage efficace)  Lésion articulaire ou osseuse  Morsures pénétrantes humaines  Morsures de la main  Morsures suturées de la face	Infection polymicrobienne:  Anaérobies Streptocoque Staphylocoque <i>Pasteurella</i>	Amoxicilline-Acide clavulanique 1gX3/j PO	Clindamycine 600 mgX3/j PO	5j

### 1.1.2.2. Morsures de tique

En présence d'une tique fixée à la peau, il convient de la retirer le plus rapidement possible à l'aide d'une pince fine ou d'un tire-tique (il est déconseillé d'utiliser de l'alcool ou de l'éther en raison du risque de régurgitation de la tique) (46). Le patient doit être informé de la nécessité de reconsulter en cas d'apparition d'une zone inflammatoire évocatrice d'érythème migrant.

L'antibiothérapie préventive n'est généralement pas indiquée. En zone d'endémie de la maladie de Lyme (principalement les régions du Centre et de l'Est de la France) (47), elle peut être discutée en cas de longs délais d'attachement (> 48h) ou de morsures

multiples chez un patient immunodéprimé, une femme enceinte ou un enfant de moins de 8 ans. Une antibiothérapie préventive par Amoxicilline 1gX3/j pendant une durée de 10 jours est alors recommandée (46).

## **1.2. Traitement curatif des infections secondaires à une plaie**

### **1.2.1. Plaies non liées à une morsure**

Concernant les plaies traumatiques avec signes d'infection locale isolée, les germes les plus fréquemment rencontrés sont les Staphylocoques, les Streptocoques pyogenes, les Anaérobies et les Entérobactéries.

La réalisation d'un prélèvement bactériologique à l'aiguille fine est recommandée en présence de signes inflammatoires ou de pus (1). Un avis chirurgical est nécessaire en cas d'atteinte tendineuse ou articulaire.

L'antibiotique recommandé en première intention est l'Amoxicilline-Acide clavulanique. La durée de traitement est de 7 jours (48)(49). L'efficacité de l'antibiothérapie doit être réévaluée à 48 heures.

### **1.2.2. Plaies liées à une morsure**

#### **1.2.2.1. Cas général**

Les morsures animales sont en général responsables d'une inoculation polymicrobienne. Les infections apparaissant en moins de 12 h après la morsure sont évocatrices de *Pasteurella*. Il existe de rares souches de *Pasteurella multocida* productrices de bêtalactamases mais toutes restent sensibles à l'association Amoxicilline-Acide clavulanique. L'efficacité des macrolides (et apparentés) sur *Pasteurella multocida* est médiocre, faisant préférer la Doxycycline en cas d'allergie aux

Pénicillines (48). Les plaies infectées après 24 h sont principalement dues aux Cocci à Gram positif ou à des bactéries Anaérobies (1).

### **1.2.2.2. Maladie des griffes du chat**

La maladie des griffes du chat (ou lymphoréticulose bénigne d'inoculation) est une zoonose dont l'agent est un germe intra-cellulaire: *Bartonella henselae*. La transmission à l'homme se fait principalement par griffures ou morsures de félins (50). Cette affection est le plus souvent bénigne et d'évolution spontanément favorable.

Le diagnostic est évoqué cliniquement devant des lésions cutanées au site d'inoculation trois à dix jours après la contamination. Ces lésions évoluent successivement par une phase vésiculeuse, érythémateuse et papuleuse. Quinze jours plus tard, une volumineuse lymphadénopathie apparaît sur le territoire de drainage du site d'inoculation (51).

Le diagnostic de maladie des griffes du chat est confirmé par la positivité de la sérologie Bartonella.

Les antibiotiques ont une efficacité inconstante. De plus, les symptômes de la majorité des patients régressent spontanément en un à quatre mois. Une antibiothérapie n'est donc pas recommandée, en dehors des formes compliquées et des terrains d'immunodépression.

Si l'adénopathie est suppurative, l'aspiration de la collection est une bonne alternative (50)(51).

### **1.2.2.3. Morsure de tique**

Les morsures de tique sont quant à elles vectrices de deux germes principaux : *Borrelia burgdorferi sensu lato* et *Rickettsia conorii*.

*Borrelia burgdorferi* est responsable de la Borreliose de Lyme (ou maladie de Lyme) dont le stade primaire apparaît après plusieurs jours ou semaines. La constatation d'un Erythème Migrans isolé permet d'affirmer le diagnostic. Aucun examen complémentaire n'est indiqué à ce stade. Il est recommandé de mettre en route un traitement par Amoxicilline (1g x 3 par jour) pour une durée de 14 jours (46).

*Rickettsia conorii* est responsable d'une zoonose (la fièvre boutonneuse méditerranéenne) associant dans les zones d'endémie (Sud-Est de la France): hyperthermie supérieure à 39°, lésion nécrotique d'inoculation au site de la piqûre de la tique et éruption maculo-papuleuse (52). La Doxycycline est recommandée à la dose de 200 mg par jour chez l'adulte sur une courte durée (53).

Dans le tableau 4, une stratégie thérapeutique est proposée (1)(45)(46)(48)(50)(51)(53).

**Tableau 4 :** Traitement curatif des infections de plaies par morsure  
(1)(45)(46)(48)(50)(51)(53)

	Signes cliniques	Micro-organisme	Choix préférentiel	Autres choix possibles	Durée
Morsure de chien ou chat	Signes d'infection locale	<i>Pasteurella</i> Anaérobies Streptocoques Staphylocoques	Amoxicilline- Acide clavulanique 1g x 3/j PO	Signes infectieux <24h : Doxycycline 100mg X2/j PO  Signes infectieux >24h : Pristinamycine 1g x 3/j PO	10-15j
	Morsure de chat Papule érythémateuse Volumineuse adénopathie	<i>Bartonella henselae</i>	Abstention (ou aspiration à l'aiguille si adénopathie suppurée)	Formes compliquées, immunodépression :  Azithromycine 250 mg x 2/j PO	3 j
Morsure de tique	Zone nécrotique	<i>Rickettsia conorii</i>	Doxycycline 100mg X2/j PO	Femme enceinte et enfant < 8ans :  Josamycine 2gX2/j PO	5-7 j
	Erythème Migrans	<i>Borrelia burgdorferi</i>	Amoxicilline 1gX3/j PO	Céfuroxime 500mgX2/j PO	14 j

### 1.3. Traitement préventif du tétanos

Le tétanos est une toxi-infection aiguë, non contagieuse, souvent mortelle liée à *Clostridium tetani* (54). Cette bactérie peut être retrouvée dans les déjections animales et dans le sol sous forme sporulée. Le tétanos se développe suite à la contamination par des spores à la faveur d'une brèche cutanéomuqueuse. La germination de ces spores (4-

21 jours d'incubation) produit une toxine responsable d'une atteinte neuromusculaire (contractures, spasmes et convulsions).

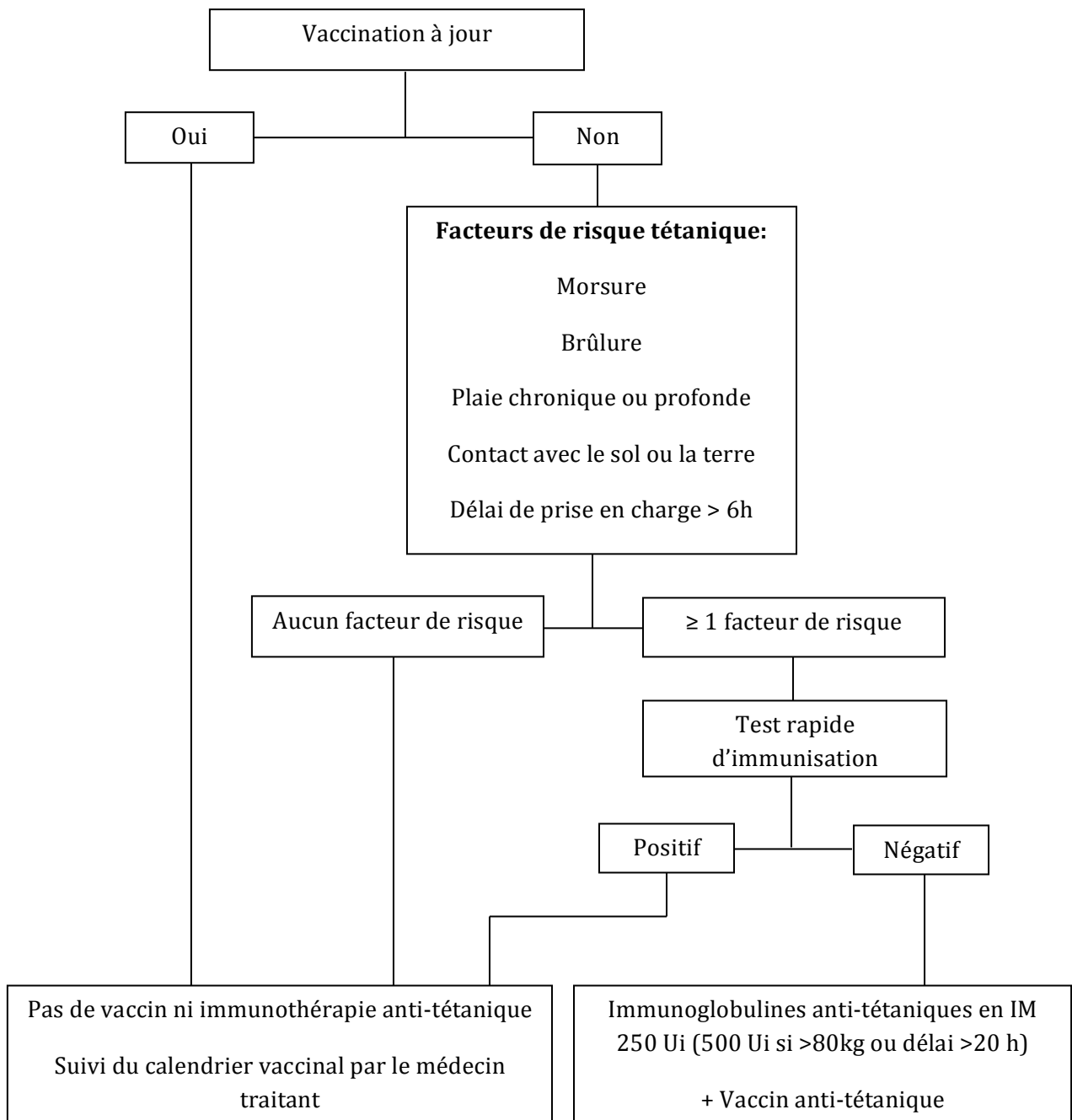
Selon le calendrier vaccinal 2013-2014, la primovaccination des nourrissons comporte deux injections à l'âge de 2 mois et 4 mois, suivies d'un rappel à l'âge de 11 mois. Les rappels ultérieurs sont recommandés à l'âge de 6 ans, entre 11 et 13 ans, puis aux âges fixes de 25, 45 et 65 ans. Au-delà de 65 ans, un intervalle de 10 ans est préconisé entre chaque rappel (55).

La couverture vaccinale de la population est cependant insuffisante. En 2011, 9 cas de tétanos ont été déclarés en France. Ils surviennent chez des individus mal ou non vaccinés, principalement des personnes âgées (56). Devant le manque de fiabilité de l'interrogatoire des patients concernant leur statut vaccinal, il est recommandé d'utiliser le test rapide de détection des anticorps (dont l'excellente valeur prédictive a été démontrée) (1).

La définition du caractère tétanigène d'une plaie ne fait pas l'objet d'un consensus (1). La Société Française de Médecine d'Urgence et Antibio-garde définissent une plaie comme étant à haut risque tétanique en présence d'au moins un des critères suivants : morsure, brûlure, plaie chronique ou profonde, contact tellurique, délai de prise en charge supérieure à 6 heures (57)(58).

Une conduite à tenir est synthétisée dans la figure 1 (58)(59)(60).

**Figure 1:** Traitement préventif du tétanos (58)(59)(60)



## **1.4. Traitement préventif de la rage**

Le virus rabique est responsable d'une encéphalite constamment mortelle une fois déclarée. La rage est une zoonose d'animaux vertébrés à sang chaud : chiens, chats, renards, furets, chauve-souris. La transmission à l'homme se fait par la salive de l'animal, à l'occasion d'une blessure, d'une griffure, d'un léchage sur une plaie cutanée ou sur une muqueuse (61).

La France est déclarée indemne de rage des animaux terrestres non volants. Néanmoins, il persiste un risque lié aux morsures de chauve-souris ainsi qu'un risque lié aux importations illégales d'animaux en cours d'incubation (62) (63).

### **1.4.1. Mesures générales**

Les plaies doivent immédiatement faire l'objet d'un nettoyage et d'un lavage soigneux (64).

Toute situation à risque (morsures, griffures, léchages sur une peau lésée ou sur une muqueuse) nécessite de prendre contact avec un centre anti-rabique (CAR) (1). La vaccination anti-rabique n'est pas une urgence. Lorsqu'elle est indiquée, elle doit être initiée dans un CAR dans un délai de 72 heures (65).

Après morsure, l'animal doit être mis sous contrôle vétérinaire pendant 14 jours (même s'il est correctement vacciné) (66). Si l'animal est vivant après 14 jours, la salive n'était pas infectante. Si l'animal est mort ou s'il est tué, les services vétérinaires organisent son transport vers un laboratoire de référence pour mise en évidence du virus (61).

### **1.4.2. Traitement post-exposition**

Les indications de la prophylaxie post-exposition dépendent du type de contact avec l'animal supposé enragé (64) :

- En cas de morsure bénigne (parties couvertes, membres, tronc, peau découverte mordillée) ou d'excoriation sans saignement, une surveillance vétérinaire de l'animal est indiquée pour 14 jours. Le protocole de prise en charge du risque rabique du CHU de Nantes recommande d'adresser les patients au CAR dans les 72 heures. La vaccination sera réalisée si l'animal présente des signes de rage pendant sa période d'observation. S'il est impossible d'avoir accès à l'animal, il convient d'adresser le patient au CAR le plus proche où il sera décidé ou non de débiter un protocole vaccinal (66).
- En cas de blessure grave (plaie profonde, multiple ou de la face, léchage de muqueuse ou de peau lésée) nécessitant une suture, les immunoglobulines anti-rabiques sont indiquées si l'animal est inconnu ou s'il présente des signes de rage confirmés au cours de sa période d'observation (66). Elles sont administrées en urgence à la dose de 20 Ui/kg par infiltration locale autour de la plaie pour l'essentiel de la dose, le reste en intra-musculaire du côté homolatéral à la plaie (64). Dans cette indication, la vaccination sera réalisée dans un délai maximal de 72 heures dans un CAR.
- En cas de contact avec une chauve-souris, les immunoglobulines anti-rabiques sont indiquées en urgence et la vaccination dans les 72 heures au CAR (65)(66).

Une stratégie thérapeutique est synthétisée dans le tableau 5 (64)(65)(66).

**Tableau 5 : Traitement préventif de la rage (66)(64)(65)**

Nature du contact	Traitement post-exposition
Contact simple Léchage de la peau intacte	Aucun
Morsure bénigne (parties couvertes, membres ou tronc, peau découverte mordillée) Excoriation sans saignement	Orienter le patient vers le CAR sous 72 h (où il sera décidé ou non d'initier la vaccination)
Plaie profonde, multiple ou de la face Léchage de muqueuse Léchage de peau lésée	<i>Si absence de signe de rage chez l'animal :</i>  Orienter le patient vers le CAR sous 72 h (où il sera décidé ou non d'initier la vaccination)
	<i>Si animal inconnu:</i>  Immunoglobines anti-rabiques en urgence Vaccination (initiée sous 72 h dans un CAR)
Contact avec une chauve-souris	Immunoglobines anti-rabiques en urgence Vaccination (initiée sous 72 h dans un CAR)

## **2. Infections cutanées bactériennes**

### **2.1. Impétigo**

L'impétigo est une infection cutanée bénigne superficielle (épidermique) fréquente. Il peut être primitif, surtout chez l'enfant, ou secondaire à une dermatose prurigineuse sous-jacente (on parle alors d'impétiginisation).

Les agents bactériens responsables de l'impétigo sont le Staphylocoque doré (très majoritairement responsable) et le Streptocoque bêta-hémolytique du groupe A (isolés ou en association).

L'impétigo est une maladie contagieuse, avec inoculation par contact direct et auto-inoculation (67).

#### **2.1.1. Diagnostic**

Le diagnostic est essentiellement clinique. Il est évoqué devant des lésions élémentaires évoluant en plusieurs phases successives, avec une coexistence d'éléments d'âges différents :

- vésiculo-bulle devenant pustuleuse, reposant sur une peau inflammatoire ;
- rupture de la bulle/pustule laissant place à une croûte mellicérique.

Les localisations préférentielles sont initialement péri-orificielles (narines, bouche, anus), puis une extension peut survenir avec atteinte du cuir chevelu et du reste du tégument.

Les examens paracliniques ne sont pas utiles au diagnostic (67).

### **2.1.2. Traitement**

Un traitement local est systématique et souvent suffisant dans les formes peu étendues :

- lavage biquotidien à l'eau et au savon ;
- antiseptiques locaux en applications pluriquotidiennes (Chlorhexidine ou Povidone iodée) et/ou antibiotiques topiques (Acide Fusidique 2 fois/j ) pour une durée de 8 à 10 jours (67).

Un traitement général est indiqué uniquement en cas de lésions étendues, extensives, de signes généraux majeurs, d'immunodépression. Le traitement préférentiel se porte alors sur une Pénicilline M (molécule active sur *Streptocoques Pyogenes* et *Staphylococcus Aureus*). Par exemple: Cloxacilline 1,5 g X3/j PO, pour une durée de 10 jours (68).

Les mesures complémentaires à mettre en route sont (68):

- mesures d'hygiène (port de sous-vêtements propres, ongles coupés courts) ;
- traitement étiologique d'une dermatose prurigineuse sous-jacente ;
- éviction scolaire jusqu'à guérison des lésions.

### **2.2. Furoncle**

Il s'agit d'une infection profonde et nécrosante du follicule pilo-sébacé. Le germe responsable est majoritairement le Staphylocoque doré, dont le portage chronique (foyer nasal, périnée, plaies) peut favoriser les récurrences.

Le développement du furoncle est favorisé par des facteurs locaux (macération, traumatisme, hygiène déficiente, corticothérapie locale) et généraux (diabète, obésité, déficit immunitaire) (67).

Il évolue généralement sur 2 semaines et laisse une cicatrice déprimée (67).

Les complications les plus fréquemment rencontrées sont la furonculose (récidives de furoncles sur plusieurs mois ou années, faisant rechercher un portage chronique chez le patient et son entourage) et l'anthrax (confluence de plusieurs furoncles formant un placard, avec possibilité de signes généraux) (68).

### **2.2.1. Diagnostic**

Le diagnostic est clinique; on retrouve un nodule inflammatoire centré par un poil puis surmonté par une pustule. L'évolution se fait en quelques jours vers la collection, puis l'évacuation du « bourbillon central » nécrotique, laissant place à une ulcération hémorragique et/ou purulente. Les localisations préférentielles sont les zones pileuses et/ou les zones de frottements, de macération.

Les examens complémentaires sont inutiles en pratique quotidienne (67).

### **2.2.2. Traitement**

Il est recommandé de renforcer l'hygiène corporelle (lavage des mains pluriquotidien, douche quotidienne), de changer quotidiennement les sous-vêtements (68) et d'éviter les manipulations et les incisions.

L'application d'un antiseptique local pendant 7 à 10 jours (type chlorexidine) est préconisée (68).

Les traitements locaux associés aux mesures d'hygiène suffisent généralement pour une évolution favorable. Toutefois, une antibiothérapie systémique est indiquée en cas de :

- signes généraux ;
- signes locaux sévères (taille >5cm, dermo-hypodermidite associée) ;
- terrain à risque (diabète, immunodépression, âges extrêmes) ;

- localisations à risque d'évolution vers une staphylococcie maligne de la face (zone centro-faciale) ;
- furonculose.

Un traitement par Penicilline M (par exemple Cloxacilline 1,5 g X3/j PO) doit alors être mis en route, pour une durée de 7 à 10 jours (68).

En cas de furonculose, le patient doit être adressé à une consultation d'infectiologie pour une décontamination des sites de portage.

## **2.3. Erysipèle**

### **2.3.1. Données bactériologiques**

L'érysipèle est une dermo-hypodermite aiguë (non nécrosante) d'origine bactérienne essentiellement streptococcique (11).

Dans les formes typiques et en l'absence de signe de comorbidité, aucun examen bactériologique n'est nécessaire.

Le traitement de première intention de l'érysipèle fait appel à une antibiothérapie active sur les Streptocoques  $\beta$ -hémolytiques.

#### **2.3.1.1. Les $\beta$ -lactamines**

La pénicilline G (voie intraveineuse uniquement) possède un spectre antibactérien étroit incluant les Streptocoques et certains germes anaérobies (11). Néanmoins, ses modalités d'administration compliquées (au moins 4 perfusions par jour) feront préférer l'Amoxicilline en cas d'indication à un traitement intra-veineux.

Entre 1996 et 2002 en France, le taux de sensibilité de *S. pyogenes* à l'Amoxicilline est resté stable à 100% (69). Les pénicillines du groupe A, notamment l'Amoxicilline, ont

l'avantage d'une bonne tolérance et d'une administration possible par voie orale ou intraveineuse en trois administrations quotidiennes (11).

### **2.3.1.2. Les macrolides et apparentés**

Le taux de résistance des Streptocoques  $\beta$ -hémolytiques du groupe A est inférieur à 10% (70)(71). Macrolides et Lincosamides sont également actifs sur une partie des souches de *Staphylococcus aureus*, mais seules les Synergistines restent actives sur la quasi-totalité des souches de cette espèce (11).

Les posologies sont les suivantes : Roxithromycine 150mg x 2/j, Pristinamycine 1g x 2/j à 1g x 3/j et Clindamycine 600mg x 3/j.

## **2.3.2. Stratégie thérapeutique**

### **2.3.2.1. Antibiothérapie**

Le traitement préférentiel est l'Amoxicilline (1g x 3/j à 2g x 3/j selon le poids du patient), par voie orale de préférence. La voie intraveineuse est réservée aux troubles digestifs empêchant le traitement per os, et aux formes graves (exceptionnelles).

En cas d'allergie aux  $\beta$ -lactamines, le choix se porte sur un macrolide (par exemple Roxithromycine), ou sur la Pristinamycine ou la Clindamycine (11).

Pour les formes non compliquées, la durée de traitement recommandée est de 10 jours en France (11)(72), 5 jours aux Etats-Unis (48)(49)(5)(73).

### **2.3.2.2. Mesures associées**

La surélévation du membre est un point important de la prise en charge souvent négligée, et permet de drainer l'œdème (48).

Il n'y a pas d'indication à un traitement local antibiotique. Le traitement adapté de la porte d'entrée (éradication d'un intertrigo interorteils, soins d'ulcère de jambe...) est en revanche nécessaire (11).

Le risque de maladie veineuse thrombo-embolique est considéré comme faible et ne justifie pas l'utilisation systématique d'anticoagulants au cours de l'érysipèle des membres inférieurs. Un traitement anticoagulant préventif doit être discuté seulement en cas de facteur de risque thrombo-embolique associé (11).

## **2.4. Dermo-hypodermite nécrosante (sans ou avec fasciite nécrosante)**

La dermo-hypodermite nécrosante (avec ou sans fasciite nécrosante) est une infection bactérienne souvent plurimicrobienne. Les bactéries isolées sont les Streptocoques  $\beta$ -hémolytiques, *Staphylococcus aureus*, des Anaérobies, des Entérobactéries, des Entérocoques, et exceptionnellement *Pseudomonas aeruginosa* chez les patients neutropéniques (11).

### **2.4.1. Diagnostic**

La douleur est intense, croissante, souvent disproportionnée par rapport aux signes locaux. L'œdème est induré, diffus, dépassant les limites peu précises de l'érythème. La nécrose profonde s'accompagne de taches cyaniques, bleu grisé, mal limitées, en carte de géographie. Une hypoesthésie et un aspect livedoïde peuvent s'y associer. La présence de gaz et de crépitation est associée à la présence de *Clostridium*

*sp.* et d'entérobactéries, et survient en général à la suite d'une plaie traumatique ou d'une intervention chirurgicale.

Sur le plan général, la fièvre est habituelle mais non constante lors de l'examen. Une tachycardie, une polypnée sont fréquemment retrouvés. Une hypothermie, un état confusionnel, une hypotension, une oligoanurie constituent des signes de gravité (11).

## **2.4.2. Traitement**

Les dermo-hypodermes nécrosantes avec fasciite nécrosante sont de véritables urgences médico-chirurgicales. Le traitement antibiotique n'est qu'un adjuvant du traitement chirurgical qui repose sur des excisions larges (11).

La topographie des lésions apporte une indication sur les germes à traiter (11):

- localisation aux membres : *Streptococcus pyogenes* ;
- forme cervicale : *Streptococcus pyogenes*, Anaérobies ;
- forme péri-orbitaire : *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenzae* ;
- forme abdominale ou périnéale : Entérobactéries, Entérocoques, Anaérobies, *Streptococcus pyogenes*.

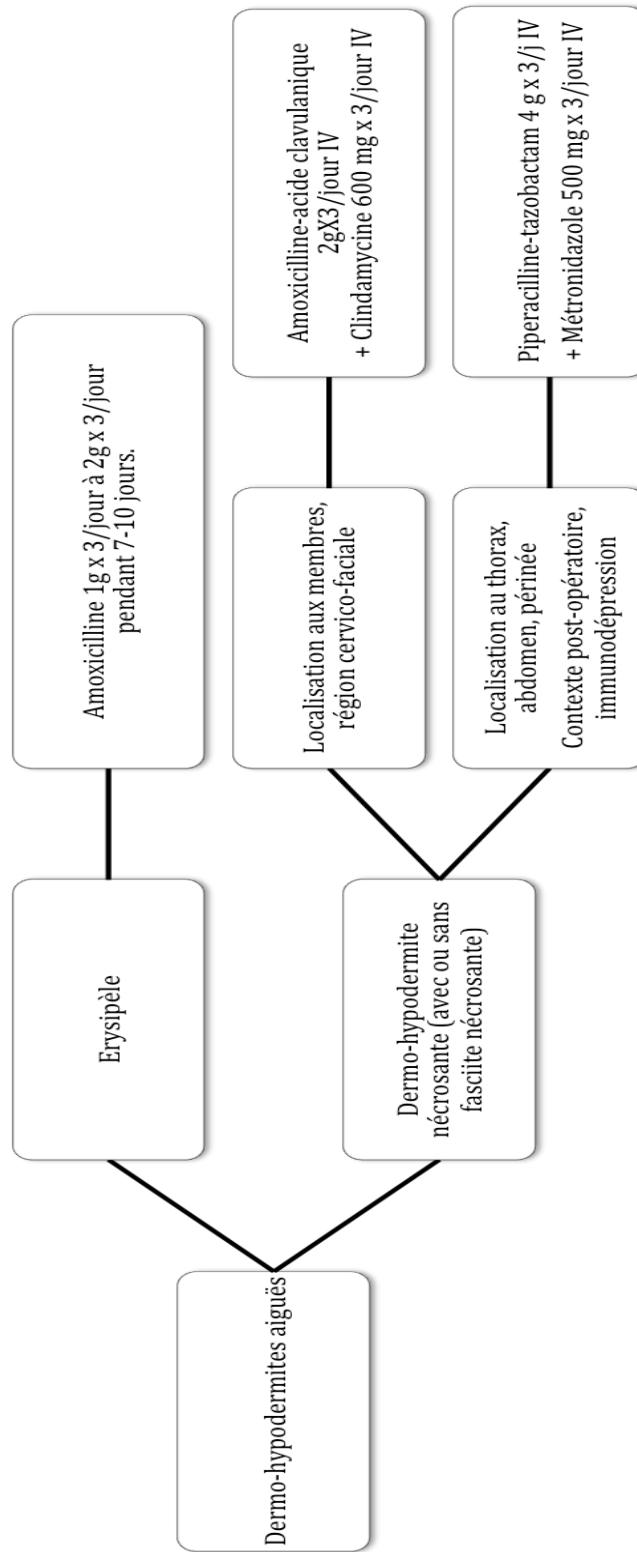
Une stratégie thérapeutique est synthétisée dans le tableau 6 (11)(72)(74)(75)(76).

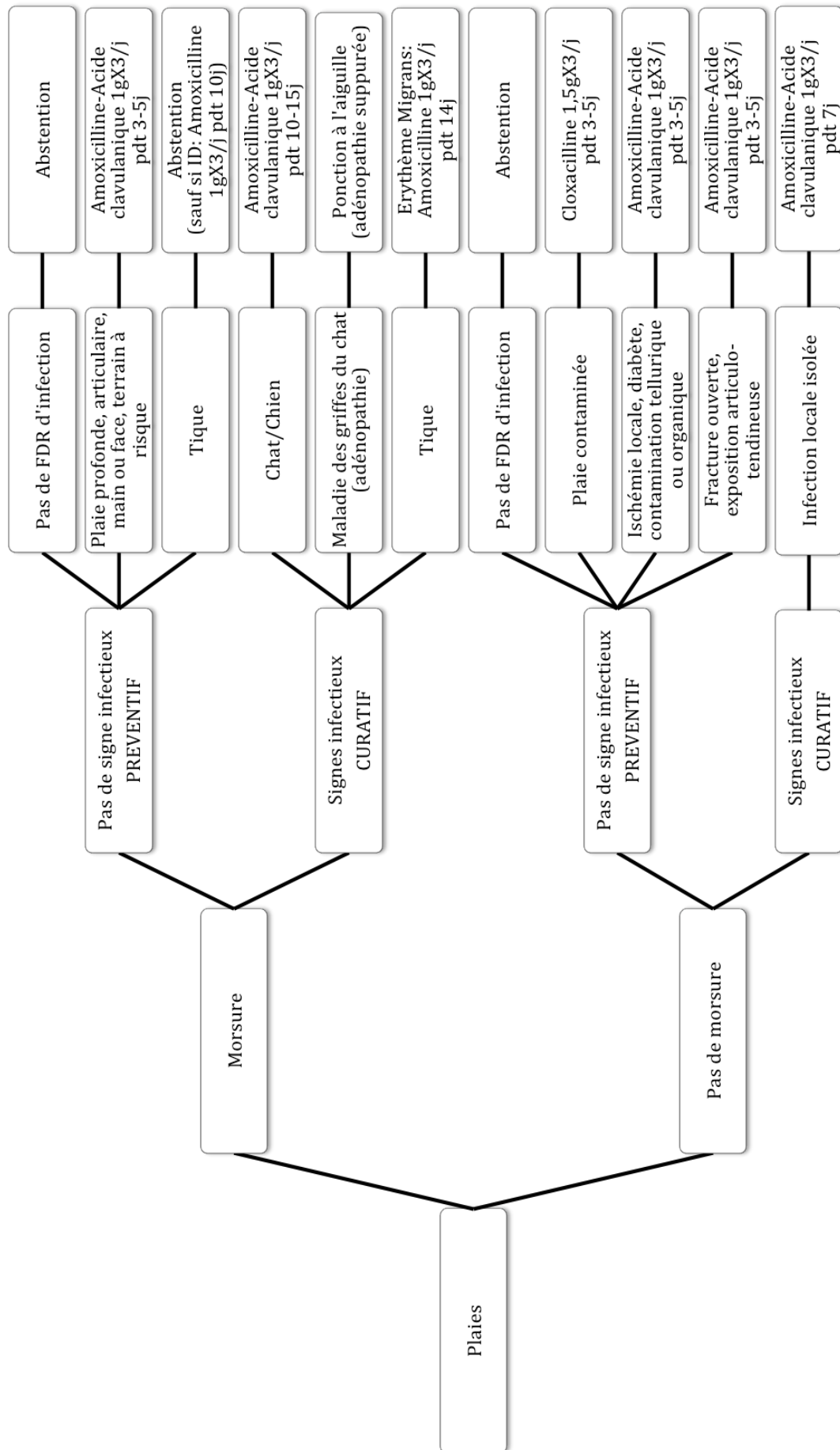
L'antibiothérapie probabiliste pourra être associée à un aminoside en cas de sepsis sévère ou de choc septique.

**Tableau 6** *Antibiothérapie probabiliste des dermo-hypodermes nécrosantes (avec ou sans fasciite nécrosante) (11)(72)(74)(75)(76) :*

<b>Topographie, terrain</b>	<b>Choix préférentiel</b>	<b>Durée</b>
Membres, région cervico-faciale	Amoxicilline-Acide clavulanique 2 g x 3/j IV + Clindamycine 600 mg x 3/j IV +/- Gentamicine 8 mg/kg/j (pendant 48h)	15-21 j
Abdomen, périnée Contexte post-opératoire, Immunodépression	Piperacilline-Tazobactam 4 g x 3/j IV + Métronidazole 500 mg x 3/j IV +/- Amikacine 30 mg/kg/j (pendant 48h)	

## Annexe 2 : Arbres décisionnels simplifiés





## 9. Bibliographie

1. Société Francophone de Médecine d'Urgence. Prise en charge des plaies aux urgences (texte long). 12ème conférence de consensus. 2005. Disponible sur: [http://www.infectiologie.com/site/medias/\\_documents/consensus/consensus-LONG-plaies2006.pdf](http://www.infectiologie.com/site/medias/_documents/consensus/consensus-LONG-plaies2006.pdf)
2. Nadège Caillère, Céline Caserio-Schönemann. Surveillance des urgences. Réseau OSCOUR (Organisation de la surveillance coordonnée des urgences). Résultats nationaux 2004/2011. Disponible sur: <http://www.invs.sante.fr/Dossiers-thematiques/Veille-et-alerte/Surveillance-syndromique-SurSaUD-R/Reseau-OSCOUR-R>
3. Vion B, De Boisjolly-Bonnefoi J-M, Bordot A-S, Delori M, Dambrine S, Sissoko M, et al. Prise en charge des plaies aux urgences étude de pratique au CHU d'Angers. *Journal Européen des Urgences*. sept 2010;23(3):59-64.
4. Jenkins TC, Sabel AL, Sarcone EE, Price CS, Mehler PS, Burman WJ. Skin and Soft-Tissue Infections Requiring Hospitalization at an Academic Medical Center: Opportunities for Antimicrobial Stewardship. *Clinical Infectious Diseases*. 15 oct 2010;51(8):895-903.
5. Jenkins TC, Knepper BC, Sabel AL, Sarcone EE, Long JA, Haukoos JS, et al. Decreased Antibiotic Utilization After Implementation of a Guideline for Inpatient Cellulitis and Cutaneous Abscess. *Archives of Internal Medicine*. 27 juin 2011;171(12).
6. Roger P-M, Demonchy E, Risso K, Denis E, Bernard E, Cua E. M-01: Infections de la peau et des tissus mous (IPTM) : l'antibiothérapie consensuelle est associée à moins de recours chirurgicaux. *Médecine et Maladies Infectieuses*. juin 2014;44(6, Supplement):66.
7. European Centre for Disease Prevention and Control. Susceptibility of *Staphylococcus aureus* Isolates to Methicillin in France in 2012. Disponible sur: [http://www.ecdc.europa.eu/en/healthtopics/antimicrobial\\_resistance/database/Pages/table\\_reports.aspx](http://www.ecdc.europa.eu/en/healthtopics/antimicrobial_resistance/database/Pages/table_reports.aspx)
8. Maisonneuve H, Chabot O. Internet-based continuing medical education:

as effective as live continuing medical education. *Presse Med.* oct 2009;38(10):1434-42.

9. Hélène AUBERT-WASTIAUX, Brigitte DRENO. Création d'un site de e-learning sur le mélanome à l'intention des médecins généralistes et des dermatologues. Disponible sur: [http://www.reseau-melanome-ouest.com/upload/fichier/pdf/LND0710\\_P381\\_P385\\_DRENO.pdf](http://www.reseau-melanome-ouest.com/upload/fichier/pdf/LND0710_P381_P385_DRENO.pdf)

10. Haute Autorité de Santé. Développement professionnel continu. Fiche méthode: E-learning. 2014. Disponible sur: [http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c\\_1356710/e-learning-fiche-technique-2013-01-31](http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_1356710/e-learning-fiche-technique-2013-01-31)

11. Société Française de Dermatologie. Conférence de consensus. Érysipèle et fasciite nécrosante: prise en charge. *Médecine Maladies Infectieuses.* 2000;30 supplément 4:245-6.

12. Javaudin F, Montassier E, Goffinet N, Quilliot F, Potel G, Batard E. L'e-learning interactif comme outil de développement professionnel continu : évaluation de la participation à un programme de formation au bon usage des antibiotiques dans un service d'urgences. *Ann Fr Med Urgence.* 1 mai 2014;4(3):167-72.

13. Prat Marie. E-learning, réussir un projet: pédagogie, méthodes et outils de conception, déploiement, évaluation. Editions ENI; 2008.

14. Carbonaro M, King S, Taylor E, Satzinger F, Snart F, Drummond J. Integration of e-learning technologies in an interprofessional health science course. *Med Teach.* 1 janv 2008;30(1):25-33.

15. Ruiz JG, Mintzer MJ, Leipzig RM. The impact of E-learning in medical education. *Acad Med.* mars 2006;81(3):207-12.

16. Gagnon M-P, Légaré F, Labrecque M, Frémont P, Cauchon M, Desmartis M. Perceived barriers to completing an e-learning program on evidence-based medicine. *Inform Prim Care.* 2007;15(2):83-91.

17. Maisonneuve H, Touboul C, Bonnelye G, Bertrand D. Participation of French hospital physicians to continuing medical education events: a survey with 300 physicians to assess duration, methods, financing, and needs. *J Contin Educ Health Prof.* 2009;29(2):127-31.

18. Waldorff FB, Steenstrup AP, Nielsen B, Rubak J, Bro F. Diffusion of an e-learning programme among Danish General Practitioners: A nation-wide prospective survey. *BMC Family Practice*. 25 avr 2008;9(1):24.
19. Coco-Martin RM, Sanabria MR, Fernandez I, Sala A, Valverde C, Perez R. General Practitioners' knowledge gaps regarding Age Related lav' Macular Degeneration and effectiveness of their e-learning training. *Journal of Hospital Administration*. 5 mai 2013;2(4).
20. Ruf D, Berner MM, Kriston L, Härter M. E-Learning--an important contribution to general medical training and continuing education? *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*. sept 2008;51(9):1061-9.
21. Waldorff FB, Siersma V, Nielsen B, Steenstrup AP, Bro F. The effect of reminder letters on the uptake of an e-learning programme on dementia: a randomized trial in general practice. *Fam Pract*. déc 2009;26(6):466-71.
22. Dickmann C, Habermeyer E, Spitzer K. WWW-based continuing medical education: how do general practitioners use it? *Stud Health Technol Inform*. 2000;77:588-92.
23. Labeau SO. Is there a place for e-learning in infection prevention? *Australian Critical Care*. nov 2013;26(4):167-72.
24. Jerin JM, Rea TD. Web-based training for EMT continuing education. *Prehosp Emerg Care*. sept 2005;9(3):333-7.
25. Sun P-C, Tsai RJ, Finger G, Chen Y-Y, Yeh D. What drives a successful e-Learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction. *Computers & Education*. mai 2008;50(4):1183-202.
26. Fordis M, King JE, Ballantyne CM, Jones PH, Schneider KH, Spann SJ, et al. Comparison of the instructional efficacy of Internet-based CME with live interactive CME workshops: a randomized controlled trial. *JAMA*. 7 sept 2005;294(9):1043-51.
27. Cook DA, Levinson AJ, Garside S, Dupras DM, Erwin PJ, Montori VM. Internet-Based Learning in the Health Professions: A Meta-analysis. *JAMA*. 10 sept

2008;300(10):1181.

28. Hugenholtz NIR, de Croon EM, Smits PB, van Dijk FJH, Nieuwenhuijsen K. Effectiveness of e-learning in continuing medical education for occupational physicians. *Occupational Medicine*. 20 mai 2008;58(5):370-2.

29. Hugenholtz NIR, Sluiter JK, Van Dijk FJH, Nieuwenhuijsen K. EBM E-learning: Feasible and Effective for Occupational Physicians in Different Countries. *Safety and Health at Work*. sept 2012;3(3):199-208.

30. Bandhu SD, Raje S. Experiences with E-learning in Ophthalmology. *Indian J Ophthalmol*. juill 2014;62(7):792-4.

31. Choules AP. The use of elearning in medical education: a review of the current situation. *Postgrad Med J*. avr 2007;83(978):212-6.

32. Wutoh R, Boren SA, Balas EA. eLearning: a review of Internet-based continuing medical education. *J Contin Educ Health Prof*. 2004;24(1):20-30.

33. Muller M, Duperret S, Viale J-P. Le e-learning en médecine : état des lieux et perspectives. Exemple d'un site Internet d'enseignement appliqué à l'échocardiographie en anesthésie, réanimation et urgences : [www.echorea.org](http://www.echorea.org). *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. oct 2008;27(10):832-9.

34. Feng JY, Chang YT, Chang HY, Erdley WS, Lin CH, Chang YJ. Systematic review of effectiveness of situated e-learning on medical and nursing education. *Worldviews on Evidence-Based Nursing* 2013; 10(3): 174-183.

35. Ruiz JG, Candler C, Teasdale TA. Peer reviewing e-learning: opportunities, challenges, and solutions. *Acad Med*. mai 2007;82(5):503-7.

36. Dellinger EP. Antibiotic prophylaxis in trauma: penetrating abdominal injuries and open fractures. *Rev Infect Dis*. oct 1991;13 Suppl 10:S847-57.

37. Association des auteurs d'Antibiogarde. Plaie traumatique et fracture ouverte. Disponible sur: <http://www.antibiogarde.org> (Version 4.3.2).

38. Protocole du CHU de Nantes. Conduite à tenir devant une morsure ou une plaie. 2013.

39. N.Asseray, M.Fernandez. Antibioprophylaxie en chirurgie ostéo-articulaire. Commission des Antibiotiques du CHU de Nantes; 2013.
40. Cummings P. Antibiotics to prevent infection in patients with dog bite wounds: a meta-analysis of randomized trials. *Ann Emerg Med.* mars 1994;23(3):535-40.
41. Correira K. Managing dog, cat, and human bite wounds. *JAAPA.* avr 2003;16(4):28-32, 34, 37.
42. Quinn JV, McDermott D, Rossi J, Stein J, Kramer N. Randomized Controlled Trial of Prophylactic Antibiotics for Dog Bites with Refined Cost Model. *West J Emerg Med.* déc 2010;11(5):435-41.
43. Philipsen TEJ, Molderez C, Gys T. Cat and dog bites. What to do?: Guidelines for the treatment of cat and dog bites in humans. *Acta chirurgica belgica.* (6):692-5.
44. Dire DJ, Hogan DE, Walker JS. Prophylactic oral antibiotics for low-risk dog bite wounds. *Pediatr Emerg Care.* août 1992;8(4):194-9.
45. Association des auteurs d'Antibiogarde. Morsure animale ou humaine. Disponible sur: [www.antibiogarde.org](http://www.antibiogarde.org) (Version 4.3.2).
46. Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française. Borréliose de Lyme: démarches diagnostiques, thérapeutiques et préventives - 16ème conférence de consensus en thérapeutique anti-infectieuse. 2006. Disponible sur: [http://www.infectiologie.com/site/medias/\\_documents/consensus/2006-Lyme\\_court.pdf](http://www.infectiologie.com/site/medias/_documents/consensus/2006-Lyme_court.pdf)
47. Institut de Veille Sanitaire. Borréliose de lyme: données épidémiologiques. 2013. Disponible sur: <http://www.invs.sante.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-transmission-vectorielle/Borreliose-de-lyme/Donnees-epidemiologiques>
48. Stevens DL, Bisno AL, Chambers HF, Everett ED, Dellinger P, Goldstein EJC, et al. Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Skin and Soft-Tissue Infections. *Clinical Infectious Diseases.* 15 nov 2005;41(10):1373-406.

49. Hepburn MJ, Dooley DP, Skidmore PJ, Ellis MW, Starnes WF, Hasewinkle WC. Comparison of Short-Course (5 Days) and Standard (10 Days) Treatment for Uncomplicated Cellulitis. *Archives of Internal Medicine*. 9 août 2004;164(15):1669.
50. Collège des Universitaires des Maladies Infectieuses et Tropicales. Bartonelloses.2014. Disponible sur: [http://www.infectiologie.com/site/medias/enseignement/ECN/ECN.PILLY2014\\_item101web.pdf](http://www.infectiologie.com/site/medias/enseignement/ECN/ECN.PILLY2014_item101web.pdf)
51. Edouard S, Raoult D. Bartonella henselae, un agent d'infections ubiquitaires. *Médecine et Maladies Infectieuses*. juin 2010;40(6):319-30.
52. Raoult D, Weiller PJ, Chagnon A, Chaudet H, Gallais H, Casanova P. Mediterranean spotted fever: clinical, laboratory and epidemiological features of 199 cases. *Am J Trop Med Hyg*. juill 1986;35(4):845-50.
53. Raoult D. Antibiotic treatment of rickettsiosis, recent advances and current concepts. *European Journal of Epidemiology*. mai 1991;276-81.
54. Blettery B, Doise J-M. Tétanos : prévention et diagnostic. EMC - Médecine. avr 2004;1(2):151-6.
55. Ministère des Affaires sociales et de la Santé. Calendrier vaccinal 2013. Disponible sur: <http://www.sante.gouv.fr/le-calendrier-vaccinal-2013.html>
56. Antona D. Le tétanos en France entre 2008 et 2011. *BEH*. 2012;26:303-6.
57. Rutschmann O. Prophylaxie antitétanique aux urgences. Conférence médecins de la Société Française de Médecine d'Urgence. 2004;Chapitre 24:412-24.
58. Association des auteurs d'Antibiogarde. Gestion du risque tétanique. Disponible sur: <http://www.antibiogarde.org> (Version 4.3.2).
59. Haute Autorité de Santé. Mise en évidence de l'immunoprotection antitétanique en contexte d'urgence - Note de cadrage. 2009. Disponible sur: [http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c\\_895662/fr/mise-en-evidence-de-limmunoprotection-antitetanique-en-contexte-durgence-note-de-cadrage](http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_895662/fr/mise-en-evidence-de-limmunoprotection-antitetanique-en-contexte-durgence-note-de-cadrage)
60. Haut Conseil de la santé publique. Avis relatif aux rappels de vaccination

antitétanique dans le cadre de la prise en charge des plaies. 2013. Disponible sur: [http://www.hcsp.fr/Explore.cgi/Telecharger?NomFichier=hcspa20130524\\_rappelvaccinationantitetanique.pdf](http://www.hcsp.fr/Explore.cgi/Telecharger?NomFichier=hcspa20130524_rappelvaccinationantitetanique.pdf)

61. Collège de Médecine Infectieuse et Tropicale. Piqûres et morsures - Prévention de la rage. 2014. Disponible sur: <http://www.infectiologie.com/site/ECN-pilly.php>

62. Ministère des Affaires sociales et de la Santé. Rage. 2013. Disponible sur: <http://www.sante.gouv.fr/rage.html>

63. Institut Pasteur. Rapport d'activité du CNR Rage. 2012. Disponible sur: <http://www.pasteur.fr/ip/ressource/filecenter/document/01s-00004s-024/rapport-cnrr-2012final.pdf>

64. Organisation Mondiale de la Santé. Relevé épidémiologique hebdomadaire. 6 août 2010;(32):309-20.

65. Haut Conseil de la santé publique. Vaccinations contre la rage et prophylaxie post-exposition: recommandations. 2013. Disponible sur: [http://www.hcsp.fr/explore.cgi/telecharger/hcspr20130222\\_vaccinationragerecommandations.pdf](http://www.hcsp.fr/explore.cgi/telecharger/hcspr20130222_vaccinationragerecommandations.pdf)

66. Morineau Le Houssine P, Biron C, Raffi F. Conduite à tenir après exposition au risque rabique. Protocole rage du CHU de Nantes; 2013.

67. Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé. Prescription des antibiotiques par voie locale dans les infections cutanées bactériennes primitives et secondaires Méthodologie. Médecine et maladies infectieuses. 2004;34:583-5.

68. Collège des universitaires de Maladies Infectieuses et Tropicales. Infections cutanées à pyogènes. 2013. Disponible sur: [http://www.infectiologie.com/site/medias/enseignement/ECN/17-ECN-item\\_87.pdf](http://www.infectiologie.com/site/medias/enseignement/ECN/17-ECN-item_87.pdf)

69. Vachée A, Varon E, Jouy E, Meunier D. Sensibilité aux antibiotiques chez les streptocoques (hors pneumocoque) et les entérocoques : données Onerba. Pathologie Biologie. mai 2009;57(3):240-4.

70. Plainvert C, Doloy A, Loubinoux J, Lepoutre A, Collobert G, Touak G, et al. Invasive group A streptococcal infections in adults, France (2006–2010). *Clinical Microbiology and Infection*. 2012;18(7):702-10.
71. D' Humières C, Cohen R, Levy C, Bidet P, Thollot F, Wollner A, et al. Decline in macrolide-resistant *Streptococcus pyogenes* isolates from French children. *Int J Med Microbiol*. déc 2012;302(7-8):300-3.
72. Collège des universitaires de Maladies Infectieuses et Tropicales. Dermohypodermites aiguës bactériennes: de l'érysipèle à la fasciite nécrosante. EPilly. 24ème édition. 2013. p. 243-5.
73. Hirschmann JV, Raugi GJ. Lower limb cellulitis and its mimics. *Journal of the American Academy of Dermatology*. août 2012;67(2):163.e1-163.e12.
74. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. Antibiothérapie probabiliste des états septiques graves - conférence d'experts. 2004. Disponible sur: <http://www.sfar.org/article/87/antibiotherapie-probabiliste-des-etats-septiques-graves-ce-2004>
75. Association des auteurs d'Antibiogarde. Dermohypodermite bactérienne nécrosante et fasciite nécrosante. Disponible sur: <http://www.antibiogarde.org> (Version 4.3.2).
76. Société de Pathologie infectieuse de Langue Française. Prise en charge du pied diabétique infecté. Texte long. *Médecine et Maladies Infectieuses*. janv 2007;37(1):26-50.

**Titre de Thèse : Prise en charge des plaies traumatiques et des infections cutanées aux urgences : évaluation d'une formation en ligne (e-learning).**

---

**RESUME**

**Contexte :** Les plaies et infections cutanées sont des motifs fréquents d'admission aux urgences. Pourtant, leur prise en charge est souvent non conforme aux recommandations actuelles.

**Objectifs :** Mettre en place un e-learning sur la prise en charge des plaies et des infections cutanées puis évaluer la participation et la satisfaction des médecins.

**Méthodes :** Un référentiel a été créé sur la prise en charge des plaies traumatiques (incluant notamment la prévention de la rage et du tétanos) et des infections cutanées bactériennes (érysipèle, dermo-hypodermite nécrosante, impétigo et furoncle). Nous avons développé une formation comportant 43 QCM interactifs sur une plate-forme pédagogique en ligne. Cette dernière a été proposée aux médecins des Urgences du CHU de Nantes, sur une période de 9 semaines.

**Résultats** Cinquante-trois médecins ont été inclus. Le taux de participation était de 32% (IC95% [21%-45%]). Il n'y avait pas de différence significative de participation en fonction du sexe ( $p=0,37$ ), de l'âge ( $p=0,77$ ), du statut hospitalier ( $p=0,77$ ). Les principales raisons avancées par les médecins n'ayant pas participé étaient des difficultés techniques lors de la connexion, le manque de temps et l'oubli. Les participants étaient très satisfaits par la formation. Ils la trouvaient agréable, facile d'utilisation et d'une durée raisonnable (la médiane du temps de réalisation des QCM était de 29 minutes). Selon eux, il s'agissait une bonne méthode pour améliorer leurs connaissances.

**Conclusion :** Le taux de participation est décevant et un accompagnement des utilisateurs semble nécessaire. Les participants étaient toutefois très satisfaits. Il faudrait à présent étudier l'effet de ces formations en ligne sur la pratique courante.

---

**MOTS-CLES**

E-learning, participation, formation médicale continue, plaies cutanées, infections bactériennes cutanées, urgences.