



**HAL**  
open science

**Les gestes techniques de médecine d'urgence :  
description, apprentissage et maintien des compétences.**

**A propos d'une étude réalisé en Lorraine**

François-Xavier Moronval

► **To cite this version:**

François-Xavier Moronval. Les gestes techniques de médecine d'urgence : description, apprentissage et maintien des compétences. A propos d'une étude réalisé en Lorraine. Sciences du Vivant [q-bio]. 2012. hal-01732631

**HAL Id: hal-01732631**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01732631v1>**

Submitted on 14 Mar 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : [ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

**THESE**  
pour obtenir le grade de  
**DOCTEUR EN MEDECINE**

Présentée et soutenue publiquement  
dans le cadre du troisième cycle de Médecine Générale

par  
François-Xavier MORONVAL  
**le 28 septembre 2012**

**LES GESTES TECHNIQUES DE MEDECINE D'URGENCE :  
DESCRIPTION, APPRENTISSAGE ET MAINTIEN DES COMPETENCES.  
A PROPOS D'UNE ETUDE REALISEE EN LORRAINE.**

**Examineurs de la thèse :**

Monsieur P-E. BOLLAERT,	Professeur,	Président
Monsieur M. BRAUN,	Professeur,	Juge
Monsieur G. AUDIBERT,	Professeur,	Juge
Monsieur M. LEMAU DE TALANCE,	Docteur en Médecine,	Directeur



**UNIVERSITÉ DE LORRAINE**  
**FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY**

**Président de l'Université de Lorraine : Professeur Pierre MUTZENHARDT**

**Doyen de la Faculté de Médecine : Professeur Henry COUDANE**

Vice Doyen « Pédagogie » : Professeur Karine ANGIOI  
Vice Doyen *Mission « sillon lorrain »* : Professeur Annick BARBAUD  
Vice Doyen *Mission « Campus »* : Professeur Marie-Christine BÉNÉ  
Vice Doyen *Mission « Finances »* : Professeur Marc BRAUN  
Vice Doyen *Mission « Recherche »* : Professeur Jean-Louis GUÉANT

**Assesseurs :**

- 1 <sup>er</sup> Cycle :	Professeur Bruno CHENUÉL
- « Première année commune aux études de santé (PACES) et universitarisation études para-médicales »	M. Christophe NEMOS
- 2 <sup>ème</sup> Cycle :	Professeur Marc DEBOUVERIE
- 3 <sup>ème</sup> Cycle :	
« DES Spécialités Médicales, Chirurgicales et Biologiques »	Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI
« DES Spécialité Médecine Générale	Professeur Francis RAPHAËL
- Filières professionnalisées :	M. Walter BLONDEL
- Formation Continue :	Professeur Hervé VESPIGNANI
- Commission de Prospective :	Professeur Pierre-Edouard BOLLAERT
- Recherche :	Professeur Didier MAINARD
- Développement Professionnel Continu :	Professeur Jean-Dominique DE KORWIN
<b>Assesseurs Relations Internationales</b>	Professeur Jacques HUBERT

**DOYENS HONORAIRES**

Professeur Adrien DUPREZ – Professeur Jean-Bernard DUREUX  
Professeur Jacques ROLAND – Professeur Patrick NETTER

=====

**PROFESSEURS HONORAIRES**

Pierre ALEXANDRE – Jean-Marie ANDRE - Daniel ANTHOINE - Alain BERTRAND - Pierre BEY – Patrick BOISSEL  
Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL  
Claude CHARDOT - Jean-Pierre CRANCE - Gérard DEBRY - Jean-Pierre DELAGOUTTE - Emile de LAVERGNE  
Jean-Pierre DESCHAMPS - Jean DUHEILLE - Adrien DUPREZ - Jean-Bernard DUREUX - Gérard FIEVE Jean  
FLOQUET - Robert FRISCH - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER - Hubert GERARD  
Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Oliéro GUERCI - Pierre HARTEMANN - Claude HURIET  
Christian JANOT – Michèle KESSLER - Jacques LACOSTE - Henri LAMBERT - Pierre LANDES  
Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS  
Michel MANCIAUX - Jean-Pierre MALLIÉ – Philippe MANGIN - Pierre MATHIEU - Denise MONERET-VAUTRIN  
Pierre MONIN - Pierre NABET - Jean-Pierre NICOLAS - Pierre PAYSANT - Francis PENIN - Gilbert PERCEBOIS  
Claude PERRIN - Guy PETIET - Luc PICARD - Michel PIERSON - Jean-Marie POLU – Jacques POUREL  
Jean PREVOT - Antoine RASPILLER - Michel RENARD - Jacques ROLAND - René-Jean ROYER - Daniel SCHMITT  
Michel SCHWEITZER – Claude SIMON - Danièle SOMMELET – Jean-François STOLTZ  
Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Augusta TREHEUX - Hubert UFFHOLTZ - Gérard VAILLANT - Paul VERT  
Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Michel WAYOFF - Michel WEBER

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS  
PRATICIENS HOSPITALIERS**

(Disciplines du Conseil National des Universités)

**42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

1<sup>ère</sup> sous-section : (Anatomie)

Professeur Gilles GROSDIDIER

Professeur Pierre LASCOMBES – Professeur Marc BRAUN

2<sup>ème</sup> sous-section : *(Cytologie et histologie)*

Professeur Bernard FOLIGUET

3<sup>ème</sup> sous-section : *(Anatomie et cytologie pathologiques)*

Professeur François PLENAT – Professeur Jean-Michel VIGNAUD

43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

1<sup>ère</sup> sous-section : *(Biophysique et médecine nucléaire)*

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER

2<sup>ème</sup> sous-section : *(Radiologie et imagerie médicale)*

Professeur Denis REGENT – Professeur Michel CLAUDON – Professeur Valérie CROISÉ-LAURENT

Professeur Serge BRACARD – Professeur Alain BLUM – Professeur Jacques FELBLINGER

Professeur René ANXIONNAT

44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1<sup>ère</sup> sous-section : *(Biochimie et biologie moléculaire)*

Professeur Jean-Louis GUÉANT – Professeur Jean-Luc OLIVIER – Professeur Bernard NAMOUR

2<sup>ème</sup> sous-section : *(Physiologie)*

Professeur François MARCHAL – Professeur Bruno CHENUÉL – Professeur Christian BEYAERT

3<sup>ème</sup> sous-section : *(Biologie Cellulaire)*

Professeur Ali DALLOUL

4<sup>ème</sup> sous-section : *(Nutrition)*

Professeur Olivier ZIEGLER – Professeur Didier QUILLIOT - Professeur Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT

45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1<sup>ère</sup> sous-section : *(Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière)*

Professeur Alain LE FAOU - Professeur Alain LOZNIIEWSKI

3<sup>ème</sup> sous-section : *(Maladies infectieuses ; maladies tropicales)*

Professeur Thierry MAY – Professeur Christian RABAUD

46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1<sup>ère</sup> sous-section : *(Épidémiologie, économie de la santé et prévention)*

Professeur Philippe HARTEMANN – Professeur Serge BRIANÇON - Professeur Francis GUILLEMIN

Professeur Denis ZMIROU-NAVIER – Professeur François ALLA

2<sup>ème</sup> sous-section : *(Médecine et santé au travail)*

Professeur Christophe PARIS

3<sup>ème</sup> sous-section : *(Médecine légale et droit de la santé)*

Professeur Henry COUDANE

4<sup>ème</sup> sous-section : *(Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)*

Professeur François KOHLER – Professeur Éliane ALBUISSON

47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1<sup>ère</sup> sous-section : *(Hématologie ; transfusion)*

Professeur Pierre BORDIGONI - Professeur Jean-François STOLTZ – Professeur Pierre FEUGIER

2<sup>ème</sup> sous-section : *(Cancérologie ; radiothérapie)*

Professeur François GUILLEMIN – Professeur Thierry CONROY

Professeur Didier PEIFFERT – Professeur Frédéric MARCHAL

3<sup>ème</sup> sous-section : *(Immunologie)*

Professeur Gilbert FAURE – Professeur Marie-Christine BENE

4<sup>ème</sup> sous-section : *(Génétique)*

Professeur Philippe JONVEAUX – Professeur Bruno LEHEUP

48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,  
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

1<sup>ère</sup> sous-section : *(Anesthésiologie et réanimation chirurgicale ; médecine d'urgence)*

Professeur Claude MEISTELMAN – Professeur Hervé BOUAZIZ

Professeur Paul-Michel MERTES – Professeur Gérard AUDIBERT – Professeur Thomas FUCHS-BUDER

2<sup>ème</sup> sous-section : *(Réanimation médicale ; médecine d'urgence)*

Professeur Alain GERARD - Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT

Professeur Bruno LÉVY – Professeur Sébastien GIBOT

3<sup>ème</sup> sous-section : *(Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)*

Professeur Patrick NETTER – Professeur Pierre GILLET

4<sup>ème</sup> sous-section : *(Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie)*

Professeur François PAILLE – Professeur Gérard GAY – Professeur Faiez ZANNAD - Professeur Patrick ROSSIGNOL

**49<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP et RÉÉDUCATION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Neurologie)**

Professeur Gérard BARROCHE – Professeur Hervé VESPIGNANI  
Professeur Xavier DUCROCQ – Professeur Marc DEBOUVERIE – Professeur Luc TAILLANDIER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Neurochirurgie)**

Professeur Jean-Claude MARCHAL – Professeur Jean AUQUE – Professeur Olivier KLEIN  
Professeur Thierry CIVIT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Raymund SCHWAN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Pédopsychiatrie ; addictologie)**

Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC – Professeur Bernard KABUTH

**5<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)**

Professeur Jean PAYSANT

**50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE et CHIRURGIE PLASTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Rhumatologie)**

Professeur Isabelle CHARY-VALCKENAERE – Professeur Damien LOEUILLE

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)**

Professeur Daniel MOLE - Professeur Didier MAINARD

Professeur François SIRVEAUX – Professeur Laurent GALOIS

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Dermato-vénéréologie)**

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ – Professeur Annick BARBAUD

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)**

Professeur François DAP – Professeur Gilles DAUTEL

**51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIORESPIRATOIRE et VASCULAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pneumologie ; addictologie)**

Professeur Yves MARTINET – Professeur Jean-François CHABOT – Professeur Ari CHAOUAT

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cardiologie)**

Professeur Etienne ALIOT – Professeur Yves JUILLIERE – Professeur Nicolas SADOUL

Professeur Christian de CHILLOU

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)**

Professeur Jean-Pierre VILLEMOT

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)**

Professeur Denis WAHL – Professeur Sergueï MALIKOV

**52<sup>ème</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF et URINAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)**

Professeur Marc-André BIGARD - Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI – Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Néphrologie)**

Professeur Dominique HESTIN – Professeur Luc FRIMAT

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Urologie)**

Professeur Jacques HUBERT – Professeur Pascal ESCHWEGE

**53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE et CHIRURGIE GÉNÉRALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie)**

Professeur Jean-Dominique DE KORWIN – Professeur Pierre KAMINSKY

Professeur Athanase BENETOS - Professeur Gisèle KANNY – Professeur Christine PERRET-GUILLAUME

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie générale)**

Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD – Professeur Ahmet AYAV

**54<sup>ème</sup> Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pédiatrie)**

Professeur Jean-Michel HASCOET - Professeur Pascal CHASTAGNER

Professeur François FEILLET - Professeur Cyril SCHWEITZER – Professeur Emmanuel RAFFO

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie infantile)**

Professeur Michel SCHMITT – Professeur Pierre JOURNEAU – Professeur Jean-Louis LEMELLE

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)**

Professeur Jean-Louis BOUTROY - Professeur Philippe JUDLIN – Professeur Patricia BARBARINO

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)**

Professeur Georges WERYHA – Professeur Marc KLEIN – Professeur Bruno GUERCI

**55<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Oto-rhino-laryngologie*)**

Professeur Roger JANKOWSKI – Professeur Cécile PARIETTI-WINKLER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Ophthalmologie*)**

Professeur Jean-Luc GEORGE – Professeur Jean-Paul BERROD – Professeur Karine ANGIOI-DUPREZ

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie*)**

Professeur Jean-François CHASSAGNE – Professeur Etienne SIMON

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

**64<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Professeur Sandrine BOSCHI-MULLER

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Professeur Jean-Marc BOIVIN

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

**42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Anatomie*)**

Docteur Bruno GRIGNON – Docteur Thierry HAUMONT – Docteur Manuela PEREZ

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Cytologie et histologie*)**

Docteur Edouard BARRAT - Docteur Françoise TOUATI – Docteur Chantal KOHLER

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)**

Docteur Aude BRESSENOT

**43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)**

Docteur Marie-Hélène LAURENS – Docteur Jean-Claude MAYER

Docteur Pierre THOUVENOT – Docteur Jean-Marie ESCANYE

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Radiologie et imagerie médicale*)**

Docteur Damien MANDRY

**44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)**

Docteur Jean STRACZEK – Docteur Sophie FREMONT

Docteur Isabelle GASTIN – Docteur Marc MERTEN – Docteur Catherine MALAPLATE-ARMAND

Docteur Shyue-Fang BATTAGLIA

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Biologie Cellulaire*)**

Docteur Véronique DECOT-MAILLERET

**45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière*)**

Docteur Francine MORY – Docteur Véronique VENARD – Docteur Hélène JEULIN

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Parasitologie et mycologie*)**

Docteur Nelly CONTET-AUDONNEAU – Madame Marie MACHOUART

**46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Epidémiologie, économie de la santé et prévention*)**

Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE – Docteur Frédérique CLAUDOT – Docteur Cédric BAUMANN

**2<sup>ème</sup> sous-section (*Médecine et Santé au Travail*)**

Docteur Isabelle THAON

**3<sup>ème</sup> sous-section (*Médecine légale et droit de la santé*)**

Docteur Laurent MARTRILLE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)**

Docteur Nicolas JAY

47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE  
2<sup>ème</sup> sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie : cancérologie (type mixte : biologique)*)

Docteur Lina BOLOTINE

3<sup>ème</sup> sous-section : (*Immunologie*)

Docteur Marcelo DE CARVALHO BITTENCOURT

4<sup>ème</sup> sous-section : (*Génétiq*ue)

Docteur Christophe PHILIPPE – Docteur Céline BONNET

48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,  
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

3<sup>ème</sup> sous-section : (*Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique*)

Docteur Françoise LAPICQUE – Docteur Marie-José ROYER-MORROT – Docteur Nicolas GAMBIER

50<sup>ème</sup> Section : RHUMATOLOGIE

1<sup>ère</sup> sous-section : (*Rhumatologie*)

Docteur Anne-Christine RAT

3<sup>ème</sup> sous-section : (*Dermato-vénérologie*)

Docteur Anne-Claire BURSZTEJN

53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE et CHIRURGIE GÉNÉRALE

1<sup>ère</sup> sous-section : (*Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie*)  
Docteur Laure JOLY

54<sup>ème</sup> Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE,  
ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

3<sup>ème</sup> sous-section :

Docteur Olivier MOREL

5<sup>ème</sup> sous-section : (*Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale*)  
Docteur Jean-Louis CORDONNIER

=====

## MAÎTRE DE CONFÉRENCE DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Docteur Elisabeth STEYER

=====

## MAÎTRES DE CONFÉRENCES

5<sup>ème</sup> section : SCIENCE ÉCONOMIE GÉNÉRALE

Monsieur Vincent LHUILLIER

40<sup>ème</sup> section : SCIENCES DU MÉDICAMENT

Monsieur Jean-François COLLIN

60<sup>ème</sup> section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE ET GÉNIE CIVILE

Monsieur Alain DURAND

61<sup>ème</sup> section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL

Monsieur Jean REBSTOCK – Monsieur Walter BLONDEL

64<sup>ème</sup> section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Mademoiselle Marie-Claire LANHERS – Monsieur Pascal REBOUL – Mr Nick RAMALANJAONA

65<sup>ème</sup> section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Mademoiselle Françoise DREYFUSS – Monsieur Jean-Louis GELLY  
Madame Ketsia HESS – Monsieur Hervé MEMBRE – Monsieur Christophe NEMOS - Madame Natalia DE ISLA  
Madame Nathalie MERCIER

66<sup>ème</sup> section : PHYSIOLOGIE

Monsieur Nguyen TRAN

67<sup>ème</sup> section : BIOLOGIE DES POPULATIONS ET ÉCOLOGIE

Madame Nadine MUSSE

**PROFESSEURS ASSOCIÉS**

Médecine Générale

Professeur associé Francis RAPHAEL

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS**

Médecine Générale

Docteur Jean-Louis ADAM

Docteur Paolo DI PATRIZIO

Docteur Sophie SIEGRIST

Docteur Arnaud MASSON

=====

**PROFESSEURS ÉMÉRITES**

Professeur Jean-Marie ANDRÉ - Professeur Daniel ANTHOINE - Professeur Pierre BEY  
Professeur Patrick BOISSEL – Professeur Michel BOULANGÉ – Professeur Jean-Pierre CRANCE  
Professeur Jean-Pierre DELAGOUTTE – Professeur Jean-Marie GILGENKRANTZ  
Professeur Simone GILGENKRANTZ - Professeur Michèle KESSLER - Professeur Henri LAMBERT  
Professeur Denise MONERET-VAUTRIN – Professeur Pierre MONIN - Professeur Jean-Pierre NICOLAS  
Professeur Luc PICARD - Professeur Michel PIERSON - Professeur Jacques POUREL  
Professeur Jean-François STOLTZ - Professeur Michel STRICKER - Professeur Gilbert THIBAUT  
Professeur Hubert UFFHOLTZ – Professeur Paul VERT  
Professeur Colette VIDAILHET - Professeur Michel VIDAILHET

**DOCTEURS HONORIS CAUSA**

Professeur Norman SHUMWAY (1972)  
*Université de Stanford, Californie (U.S.A)*  
Professeur Paul MICHIELSEN (1979)  
*Université Catholique, Louvain (Belgique)*  
Professeur Charles A. BERRY (1982)  
*Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)*

Harry J. BUNCKE (1989)  
*Université de Californie, San Francisco (U.S.A)*  
Professeur Daniel G. BICHET (2001)  
*Université de Montréal (Canada)*  
Professeur Brian BURCHELL (2007)  
*Université de Dundee (Royaume Uni)*

Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)  
*Université d'Helsinki (FINLANDE)*  
Professeur James STEICHEN (1997)  
*Université d'Indianapolis (U.S.A)*  
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)  
*Centre Universitaire de Formation et de  
Perfectionnement des Professionnels de Santé d'Hô  
Chi Minh-Ville (VIËTNAM)*  
Professeur Marc LEVENSTON (2005)  
*Institute of Technology, Atlanta (USA)*

Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)  
*Brown University, Providence (U.S.A)*  
Professeur Mamish Nisbet MUNRO (1982)  
*Massachusetts Institute of Technology (U.S.A)*

Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)  
*Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)*  
Professeur Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS  
(1996)  
*Université de Pennsylvanie (U.S.A)*  
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)  
*Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto  
(JAPON)*

Professeur Mildred T. STAHLMAN (1982)  
*Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)*

A notre Maître et Président de thèse,

**Monsieur le Professeur BOLLAERT**

Professeur de Réanimation Médicale

*Vous nous faites le très grand honneur d'accepter de présider cette thèse. Nous avons bénéficié au cours de nos études de toute la compétence et de la rigueur de votre enseignement. C'est un immense honneur de pouvoir compter parmi vos élèves. Vos connaissances scientifiques, ainsi que votre sens clinique, forcent l'admiration. Veuillez trouver ici l'expression de toute ma gratitude et de mon profond respect.*



A notre Maître et Juge de thèse,

**Monsieur le Professeur BRAUN**

Professeur d'Anatomie

*Nous tenons à vous remercier très chaleureusement d'honorer notre travail de votre attention en acceptant de participer à notre jury de thèse. Vos qualités humaines et votre simplicité sont exemplaires. Puissiez-vous trouver ici l'expression de notre profond respect et de nos sincères remerciements.*



A notre Maître et Juge de thèse,

**Monsieur le Professeur AUDIBERT**

Professeur de Réanimation Chirurgicale

*Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant généreusement de juger ce travail. Nous vous remercions pour l'intérêt que vous avez porté à nos travaux. Veuillez trouver ici l'expression de toute ma gratitude et de mon profond respect.*



A notre Maître et Juge de thèse,

**Monsieur le Docteur LEMAU de TALANCE**

Praticien Hospitalier aux Urgences  
Centre Hospitalier Emile Durkheim à Epinal (Vosges)

*Vous nous avez fait l'honneur de nous confier ce travail, et c'est grâce à votre immense disponibilité qu'il a pu être réalisé. Nous avons pu apprécier l'ampleur de vos qualités professionnelles en travaillant à vos côtés lors de nos stages d'interne. Vos connaissances, votre capacité de travail et votre grande disponibilité suscitent notre profonde admiration. Etre interne dans votre Service a été d'un enrichissement considérable. Qu'il nous soit permis de vous exprimer notre immense gratitude, notre respectueuse admiration, ainsi que notre sincère amitié.*



# Remerciements

*A ma famille, les personnes les plus chères à mon cœur...*

**A mon Amour, Tiphaine.**

*Pour ta présence, ta patience, ton aide et ton amour, au quotidien à mes côtés, merci.  
Pour m'avoir supporté et m'avoir soutenu durant toutes ces années, merci.  
Pour tout ce qu'on a vécu et tout ce qui nous reste à parcourir ensemble.  
Je t'aime.*

**A ma mère, Corinne.**

*Pour ton soutien, ton amour maternel et ta gentillesse à mon égard, merci.  
Pour tout ce que tu m'as enseigné attentivement, merci.  
Je t'aime maman.*

**A mon père, Frédéric.**

*Pour tes encouragements, ta confiance en moi et ta générosité, merci.  
Pour m'avoir appris les valeurs de la vie, merci.  
Je t'aime papa.*

**A ma sœur, Aurélie.**

*Pour notre complicité et tous ces bons moments partagés, merci.  
Je t'aime frangine.*

**A mes grands-parents maternels, Joël et Colette.**

*Pour votre soutien, votre gentillesse et votre disponibilité, merci.*

**A mes grands-parents paternels, Claude et Lucette.**

*Pour votre bienveillance, votre joie de vivre et votre écoute attentive, merci.*

**A mes beaux-parents, Dominique et Evelyne.**

*Pour vos bons conseils et m'avoir accueilli dans votre famille, merci.*

**A mes ami(e)s et ancien(ne)s co-internes,**

*Younes AATTI, Guillaume AMBROSINI, Pierre AMBROSINI, Clémence BALAJ, Julien BELLATO, Nicolas BUESSLER, Mickael CHASSAIN, Vincent DERLON, Aurélie ETIENNE, Aurore FRESSE, Elise GALISSOT, Jean-Romain GARRIC, Marie GIRARD, Damien GONTHIER, Benoît GRANDJEAN, Olivier HECK, Tania HOESER, Lisa HUMBERTJEAN, Sébastien JEANMAIRE, Aurélie KALT, Adrien JACQUOT, Aurélie LUDDENS, Ghislain MASONE, Marie-Hélène MASSE, Laura MARTINEZ, Nicolas MAZZIA, Clélia MERLE, Gioia MIONE, Lesley MONTIGNEAUT, Emmanuelle MOURTON, Anaïs PERRIN, Joanna PHILIPPE, Jean-Eudes PICARD, Damien POIROT, Maxence RIGON, Charles-Aymeric RIMLINGER, Kévin SOUDY, Raoul TCHOUAPI et Matthieu VIELLARD.*

***A mes confrères de DESC de Médecine d'Urgence,***

*Joseph BALLAND, Anaïs BAUER, Nabil BELAAOUAD, Mohammed BOURAS, Guillaume BREMBILLA, Nathalie CHAPELLE, Jean-Christophe DANOBER, Cécile DARS, Camille DIB, Elsa DUBOIS, Romain DUFOUR, Caroline HLADNIK, Lise MOLTER-BLANCHARD, Caroline PARANT, Romain TACK, Senem TAN et Yassine ZIOUECHE.*

***Aux médecins urgentistes du SAMU d'Epinal,***

*qui m'ont beaucoup appris de la médecine d'urgence, m'ont toujours soutenu, et ont fait preuve de beaucoup de patience, d'écoute et de gentillesse avec moi. Les mots me manquent pour vous exprimer toute ma gratitude et ma reconnaissance... Je vous remercie toutes et tous!! Au Dr Christophe ARNOULD (pour ton humour et ta fantaisie sans aucune limite), au Dr Patricia BIETH (pour ta sympathie, ton soutien, ton écoute et ta gentillesse), au Dr Emilie BOUR (pour ton calme et ta motivation), au Dr Marc COLET (pour ton originalité et ton exemplarité), au Dr Nadine CLAUDEL (pour ta sympathie), au Dr Céline HOMEL (pour ta rigueur et ton assiduité), au Dr Michel KITZINGER (pour ta grande tranquillité et ta positivité), au Dr Isabelle KLEIN (pour ta joie de vivre, ton amabilité et ton optimisme), au Dr Jean-Christophe LAHALLE (pour ta grande écoute, ton humanité et ton ouverture d'esprit), au Dr Mohamed MEZJAN (pour ta sympathie, ton soutien et ton blouson bleu...), au Dr Jean-Dominique RISSER (pour ta sociabilité et ton enthousiasme). A toute l'équipe paramédicale du SAU d'Epinal qui m'ont soutenu : Infirmiers (-ières) Diplômé(e)s d'Etat, Aides-Soignant(e)s, Ambulanciers, Agents des Services Hospitaliers et Secrétaires Médicales. A tous les bons moments que nous avons passés ensemble et à tous les prochains.*

***Aux médecins urgentistes du SAMU de Nancy,***

*qui m'ont vu depuis le début de l'externat grandir et évoluer, qui ont fait naître chez moi cette passion pour la médecine d'urgence, et qui m'ont toujours encouragé. Au Dr Lionel NACE, au Dr Stéphane ALBIZZATI, au Dr Alain ANDREY, au Dr Philippe ATAIN-KOUADIO, au Dr Isabelle AUBERT, au Dr Jean-Baptiste BICHAT, au Dr Cédric BOURZEIX, au Dr Tahar CHOUIHED, au Dr Eric CLEMENT, au Dr Manuel CONTINI, au Dr Sabine DAGUERRE, au Dr Pascale FARDOUET, au Dr Hélène GRISE-LEGAIN, au Dr Alexandre GROSJEAN, au Dr Mahmut GUNDESLI, au Dr Matthieu HUOT-MARCHAND, au Dr Fabienne KOERPERICH, au Dr Mickael LECLERCQ, au Dr Caroline LEJEUNE, au Dr Loïc LIBOT, au Dr Géraldine LOUIS-SOTON, au Dr Anne MERCURI, au Dr Sabine MORINEAUX, au Dr Marie-Hélène PHILIPPE, au Dr Aline PRUGNE, au Dr Sonia SADOUNE, au Dr Mickael SEGONDY, au Dr Romain THIRIAT, au Dr Patrice THIRION, au Dr Julie THISSE, au Dr Aude VALANCE et à toute l'équipe paramédicale.*

***Au CESU 54,***

*au Dr Claude VAROQUI, à Jean-Michel KLEFFERT et à Marie-Christine LOUIS de m'avoir ouvert les portes en grand et m'avoir formé aux formations AFGSU. C'est toujours un plaisir de venir vous rendre visite ! J'en apprends à chaque fois plus sur la formation sur mannequin ! Au CUESIM de m'avoir également ouvert les portes.*

***Au COLMU,***

*au Dr Bruno MAIRE, à Nelly BOUTILLIER, de m'avoir énormément aidé pour la distribution des questionnaires. Cette thèse ne serait sûrement pas ce qu'elle est sans votre précieux soutien.*

***Aux autres médecins qui ont complété ma formation médicale,***  
au Dr Olivier BRIN (vous m'avez donné le goût à la médecine), aux médecins internistes du Centre Hospitalier d'Epinal: au Dr Jean-Luc ALEXANDRE (vous avez été pour moi un véritable Maître, je suis extrêmement fier d'avoir été votre élève), au Dr Fabrice COLNOT (pour votre disponibilité et votre écoute), au Dr Pascal HENNEQUIN (pour votre humanité et votre respect envers la Vie), au Dr Marc AUBURTIN (pour tous vos précieux conseils et votre rigueur de travail au quotidien), au Dr Isabelle BEGUINOT (pour votre gentillesse), au Dr Marie-Hélène SCHUMACHER (pour vos qualités humaines, et votre joie de m'appeler Félix), au Dr Céline ROBERT ; aux médecins anesthésistes-réanimateurs du Centre Hospitalier d'Epinal : au Dr Jean-Marc LALOT, au Dr Vincent BLIME, au Dr Laurent DURIN ; aux radiologues du Centre Hospitalier d'Epinal : au Dr Daniel THOMAS, au Dr Serge BECKER, au Dr Philippe DENNY, au Dr Dominique HENRION ; aux pédiatres du Centre Hospitalier d'Epinal : au Dr Françoise POPELARD, au Dr Damien ADABIE, au Dr Brigitte AUBURTIN, au Dr Abdel HACHANI, au Dr Jérôme KIEFFER, au Dr André KRIER, au Dr Simone MOUGENOT, au Dr Marie-José QUINTIN, au Dr Dominique SERRA ; au Dr Romain BOYEZ ; aux anciens médecins urgentistes du SAMU du CHU Nancy : au Dr Aurélie L'HUILLIER, au Dr Sébastien LEFEVRE, au Dr Louisa MAKOUF, au Dr Gabriel MALERBA ; aux médecins urgentistes du SAMU du CH Verdun : au Dr Faouzi CHEICKH ; au Dr Jean-Philippe KERN, au Dr Claire GOUTET-LEONARD et au Dr Gwendoline SIMEON ; aux médecins cardiologues du CH Verdun : au Dr Abdelmajid ABOUCHRAA, au Dr Samir ALLAM, au Dr Dominique ODJINKEM et au Dr Emmanuelle WAGNER ; au Dr Emmanuel SPITZ et au Dr Emmanuel PUSKARCZYK.

*A Aurélie DEMANGEON, je ne serais sûrement pas ici sans votre soutien durant toutes ces années. Je vous remercie de m'avoir accordé votre confiance.*

*A Michèle MASSING, pour votre grande gentillesse. Vous avez toujours su répondre à mes demandes et m'avez donné votre sympathie. Je vous en remercie.*

*Au Service d'Epidémiologie et Evaluation Cliniques du CHU de Nancy, au Dr Cédric BAUMANN, au Dr Fabienne EMPEREUR et à Benjamin BETHUNE.*

*A tous ceux que j'ai dû malheureusement oublier de citer.*

*A vous toutes et tous, encore une fois MERCI.*

*Je vous dédie cette thèse.*



## SERMENT

*"Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.*

*Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.*

*Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.*

*J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.*

*Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque".*



# Glossaire

ABIM : American Board of Internal Medicine  
ACSOS : Agressions Cérébrales Secondaires d'Origine Systémique  
AFAR : Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation  
AFGSU : Attestation de Formation aux Gestes et Soins d'Urgence  
ALR : Anesthésie Loco-régionale  
APP : Attelle Plâtrée Postérieure  
ARS : Agence Régionale de Santé  
ASA : American Society of Anesthesiologists  
ATLS : Advanced Trauma Life Support®  
BAVU : Ballon Auto-remplisseur à Valves Unidirectionnelles  
BIF : Bloc Ilio-Fascial  
CAMU : Capacité d'Aide Médicale Urgente  
CESU : Centre d'Enseignement des Soins d'Urgence  
CHR : Centre Hospitalier Régional  
CHU : Centre Hospitalier Universitaire  
CMU : Capacité de Médecine d'Urgence  
COLMU : Collège Lorrain de Médecine d'Urgence  
CRRRA : Centre de Réception et de Régulation des Appels  
CUESIM : Centre Universitaire d'Enseignement par Simulation Médicale  
CT : Cricothyroïdotomie  
DES : Diplôme d'Etudes Spécialisées  
DESC : Diplôme d'Etudes Spécialisées Complémentaires  
DIU : Diplôme Inter-Universitaire  
DU : Diplôme Universitaire  
EDTA : Acide Ethylène Diamine Tétracétique  
EPP : Evaluation des Pratiques Professionnelles  
FC : Fréquence Cardiaque  
FMC : Formation Médicale Continue  
HAS : Haute Autorité de Santé  
HPU : Hospitalisation Post-Urgences  
IADE : Infirmier Anesthésiste Diplômé d'Etat  
JEU : Journal Européen des Urgences  
LCR : Liquide Céphalo-Rachidien  
MEOPA : Mélange Equimolaire Oxygène-Protoxyde d'Azote  
METI™ : Medical Education Technologies, Inc.™  
MPS : Minimum Passing Score  
MU : Médecine d'Urgence  
PA : Pression Artérielle  
POSU : Pôle Spécialisé des Urgences  
PREP : Programme Rapide d'Echographie du Polytraumatisé  
SAMU : Service d'Aide Médicale Urgente  
SAU : Service d'Accueil des Urgences  
SFAR : Société Française d'Anesthésie-Réanimation  
SFMU : Société Française de Médecine d'Urgence  
SMUR : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation  
TDM : Tomodensitométrie  
USC : Unité de Soins Continus  
VAS : Voies Aériennes Supérieures  
VVC : Voie Veineuse Centrale



# Table des Matières

<b>GLOSSAIRE</b> .....	23
<b>INTRODUCTION</b> .....	39
<b>CHAPITRE I – DESCRIPTION</b> .....	43
1. Méchage antérieur.....	44
1.1. Indications.....	44
1.2. Contre-indications.....	44
1.3. Technique.....	44
1.4. Complications.....	45
2. Méchage postérieur.....	46
2.1. Indications.....	46
2.2. Contre-indications.....	46
2.3. Technique.....	46
2.4. Complications.....	47
3. Intubation endotrachéale.....	48
3.1. Indications.....	48
3.2. Contre-indication.....	48
3.3. Technique.....	48
3.4. Complications.....	51
4. Mandrin long de type Eschmann.....	53
4.1. Indications.....	53
4.2. Contre-indication.....	53
4.3. Technique.....	53
4.4. Complications.....	53
5. Masque laryngé Fastrach™.....	54
5.1. Indications.....	54
5.2. Contre-indications.....	54
5.3. Technique.....	54
5.4. Complications.....	55
6. Ponction intercricothyroïdienne.....	56
6.1. Indications.....	56

6.2.	Contre-indications.....	56
6.3.	Technique.....	56
6.4.	Complications.....	57
7.	Cricothyroïdotomie.....	58
7.1.	Indications.....	58
7.2.	Contre-indications.....	58
7.3.	Technique.....	58
7.3.1	Cricothyroïdotomie chirurgicale.....	58
7.3.2	Cricothyroïdotomie selon Seldinger.....	59
7.4.	Complications.....	59
8.	Ponction pleurale.....	60
8.1.	Indications.....	60
8.2.	Contre-indications.....	60
8.3.	Technique.....	60
8.4.	Complications.....	61
9.	Exsufflation à l'aiguille d'un pneumothorax compressif.....	62
9.1.	Indication.....	62
9.2.	Contre-indication.....	62
9.3.	Technique.....	62
9.4.	Complications.....	62
10.	Drainage pleural.....	63
10.1.	Indications.....	63
10.2.	Contre-indications.....	63
10.3.	Technique.....	63
10.4.	Complications.....	65
11.	Voie veineuse centrale fémorale.....	66
11.1.	Indications.....	66
11.2.	Contre-indications.....	66
11.3.	Technique.....	66
11.4.	Complications.....	67
12.	Voie veineuse centrale sous-clavière.....	69
12.1.	Indications.....	69
12.2.	Contre-indications.....	69
12.3.	Technique.....	69

12.4.	Complications.....	71
13.	Voie veineuse centrale jugulaire interne.....	72
13.1.	Indications.....	72
13.2.	Contre-indications.....	72
13.3.	Technique.....	72
13.4.	Complications.....	73
14.	Cathétérisme artériel.....	74
14.1.	Indications.....	74
14.2.	Contre-indications.....	74
14.3.	Technique.....	74
14.4.	Complications.....	75
15.	Ponction péricardique.....	76
15.1.	Indications.....	76
15.2.	Contre-indications.....	76
15.3.	Technique.....	76
15.4.	Complications.....	77
16.	Cathéter sus-pubien.....	78
16.1.	Indications.....	78
16.2.	Contre-indications.....	78
16.3.	Technique.....	78
16.4.	Complications.....	79
17.	Ponction d'ascite.....	80
17.1.	Indications.....	80
17.2.	Contre-indications.....	80
17.3.	Technique.....	80
17.4.	Complications.....	81
18.	Sonde de Blackmore.....	82
18.1.	Indications.....	82
18.2.	Contre-indication.....	82
18.3.	Technique.....	82
18.4.	Complications.....	83
19.	Réduction d'une hernie de la paroi abdominale.....	84
19.1.	Indications.....	84
19.2.	Contre-indications.....	84

19.3.	Technique.....	84
19.4.	Complications.....	84
20.	Thrombectomie hémorroïdaire externe.....	85
20.1.	Indication.....	85
20.2.	Contre-indications.....	85
20.3.	Technique.....	85
20.4.	Complications.....	86
21.	Ponction lombaire.....	87
21.1.	Indications.....	87
21.2.	Contre-indications.....	87
21.3.	Technique.....	87
21.4.	Complications.....	89
22.	Points simples séparés.....	90
22.1.	Indications.....	90
22.2.	Contre-indications.....	90
22.3.	Technique.....	90
22.4.	Complications.....	91
23.	Points de Blair Donati.....	93
23.1.	Indications.....	93
23.2.	Contre-indications.....	93
23.3.	Technique.....	93
23.4.	Complications.....	94
24.	Points d'angle.....	95
24.1.	Indications.....	95
24.2.	Contre-indications.....	95
24.3.	Technique.....	95
24.4.	Complications.....	95
25.	Agrafes.....	96
25.1.	Indication.....	96
25.2.	Contre-indication.....	96
25.3.	Technique.....	96
25.4.	Complications.....	96
26.	Crins de Florence.....	97
26.1.	Indication.....	97

26.2.	Contre-indication.....	97
26.3.	Technique.....	97
26.4.	Complications.....	97
27.	Colle synthétique.....	98
27.1.	Indication.....	98
27.2.	Contre-indication.....	98
27.3.	Technique.....	98
27.4.	Complications.....	98
28.	Tailler, replacer et fixer un ongle.....	99
28.1.	Indication.....	99
28.2.	Contre-indications.....	99
28.3.	Technique.....	99
28.4.	Complications.....	99
29.	Plâtre circulaire membre supérieur.....	100
29.1.	Indications.....	100
29.2.	Contre-indications.....	102
29.3.	Technique.....	102
29.4.	Complications.....	103
30.	Plâtre circulaire membre inférieur.....	104
30.1.	Indications.....	104
30.2.	Contre-indications.....	105
30.3.	Technique.....	105
30.4.	Complications.....	105
31.	Résine membre supérieur.....	106
31.1.	Indications.....	106
31.2.	Contre-indications.....	106
31.3.	Technique.....	106
31.4.	Complications.....	106
32.	Résine membre inférieur.....	107
32.1.	Indications.....	107
32.2.	Contre-indications.....	107
32.3.	Technique.....	107
32.4.	Complications.....	107
33.	Attelle plâtrée postérieure membre supérieur.....	108

33.1.	Indications. ....	108
33.2.	Contre-indications. ....	108
33.3.	Technique. ....	108
33.4.	Complications. ....	108
34.	Attelle plâtrée postérieure membre inférieur. ....	109
34.1.	Indications. ....	109
34.2.	Contre-indications. ....	109
34.3.	Technique. ....	109
34.4.	Complications. ....	109
35.	Réduction d'une luxation interphalangienne. ....	110
35.1.	Indications. ....	110
35.2.	Contre-indications. ....	110
35.3.	Technique. ....	110
35.4.	Complications. ....	111
36.	Réduction d'une luxation métacarpo-phalangienne. ....	112
36.1.	Indication. ....	112
36.2.	Contre-indication. ....	112
36.3.	Technique. ....	112
36.4.	Complications. ....	112
37.	Réduction d'une luxation gléno-humérale. ....	113
37.1.	Indications. ....	113
37.2.	Contre-indication. ....	113
37.3.	Technique. ....	113
37.4.	Complications. ....	115
38.	Réduction d'une luxation de rotule. ....	116
38.1.	Indication. ....	116
38.2.	Contre-indication. ....	116
38.3.	Technique. ....	116
38.4.	Complications. ....	116
39.	Réduction d'une anse de seau méniscale. ....	117
39.1.	Indications. ....	117
39.2.	Contre-indication. ....	117
39.3.	Technique. ....	117
39.4.	Complications. ....	117

40. Réduction d'une luxation tibio-astragalienne.....	118
40.1. Indication.....	118
40.2. Contre-indication.....	118
40.3. Technique.....	118
40.4. Complications.....	118
41. Réduction d'une luxation temporo-mandibulaire.....	119
41.1. Indication.....	119
41.2. Contre-indication.....	119
41.3. Technique.....	119
41.4. Complications.....	120
42. Traction de fractures de membres.....	121
42.1. Indications.....	121
42.2. Contre-indications.....	121
42.3. Technique.....	121
42.4. Complications.....	122
43. Ponction articulaire du genou.....	123
43.1. Indications.....	123
43.2. Contre-indications.....	123
43.3. Technique.....	123
43.4. Complications.....	124
44. Infiltration d'une épaule hyperalgique.....	125
44.1. Indications.....	125
44.2. Contre-indications.....	125
44.3. Technique.....	125
44.4. Complications.....	126
45. Anesthésie locale.....	127
45.1. Indications.....	127
45.2. Contre-indications.....	127
45.3. Technique.....	127
45.4. Complications.....	128
46. Bloc ilio-fascial.....	129
46.1. Indications.....	129
46.2. Contre-indications.....	129
46.3. Technique.....	129

46.4.	Complications.....	130
47.	Bloc de la gaine des fléchisseurs.....	131
47.1.	Indications.....	131
47.2.	Contre-indications.....	131
47.3.	Technique.....	131
47.4.	Complications.....	131
<b>CHAPITRE II - APPRENTISSAGE ET MAINTIEN DES COMPETENCE.....</b>		<b>133</b>
1.	Apprentissage en Médecine d'Urgence.....	134
1.1	Généralités.....	134
1.2	Les différentes formations initiales.....	134
1.3	L'acquisition théorique des compétences.....	135
1.4	La maîtrise des gestes techniques.....	136
1.5	La simulation clinique.....	136
1.6	Etat des lieux et perspectives de développement de la simulation.....	140
1.7	Intérêt de la simulation haute-fidélité en médecine d'urgence.....	143
1.8	L'expérience clinique.....	144
1.9	Exemple du CUESIM à Nancy.....	145
2.	Maintien des compétences en Médecine d'Urgence.....	148
2.1	Généralités.....	148
2.2	Les difficultés d'évaluation du maintien des compétences.....	148
2.3	Auto-évaluation sur Pocket PC®.....	148
2.4.	Enquête sur les besoins en formation des médecins SMUR.....	149
3.	Application aux gestes techniques.....	151
3.1.	Méchage antérieur.....	151
3.2.	Méchage postérieur.....	152
3.3.	Intubation endotrachéale.....	154
3.4.	Mandrin long de type Eschmann.....	159
3.5.	Masque laryngé Fastrach™.....	161
3.6.	Ponction intercricothyroïdienne.....	165
3.7.	Cricothyroïdotomie (CT).....	167
3.8.	Ponction pleurale.....	170
3.9.	Exsufflation à l'aiguille d'un pneumothorax compressif.....	173
3.10.	Drainage pleural.....	174

3.11.	Voie veineuse centrale fémorale.....	176
3.12.	Voie veineuse centrale sous-clavière. ....	177
3.13.	Voie veineuse centrale jugulaire interne. ....	180
3.14.	Cathétérisme artériel. ....	182
3.15.	Ponction péricardique. ....	183
3.16.	Cathéter sus-pubien. ....	184
3.17.	Ponction d'ascite. ....	185
3.18.	Sonde de Blackmore.....	186
3.19.	Réduction d'une hernie de la paroi abdominale.....	187
3.20.	Thrombectomie hémorroïdaire externe. ....	187
3.21.	Ponction lombaire. ....	188
3.22.	Sutures.....	190
3.23.	Immobilisations. ....	194
3.24.	Traction de fractures de membres. ....	194
3.25.	Réduction de luxation.....	195
3.26.	Ponction articulaire. ....	197
3.27.	Infiltration d'une épaule hyperalgique.....	198
3.28.	Anesthésie locale.....	199
3.29.	Anesthésie locorégionale. ....	200
3.30.	Bloc ilio-fascial. ....	202
3.31.	Bloc de la gaine des fléchisseurs. ....	204
3.32.	Tableau de synthèse.....	205
<b>CHAPITRE III - ETUDE EN LORRAINE.....</b>		<b>209</b>
1.	Objectifs.....	210
2.	Méthodes. ....	211
2.1.	Type d'enquête.....	211
2.2.	Echantillon.....	212
2.3.	Méthode de recueil. ....	213
2.4.	Analyse statistique. ....	213
3.	Résultats.....	215
3.1.	Analyse descriptive des données administratives.....	215
3.1.1.	Taux de participation.....	215
3.1.2.	Statut professionnel des médecins urgentistes. ....	215

3.1.3.	Répartition des sexes des médecins urgentistes.....	215
3.1.4.	Âge des médecins urgentistes.....	216
3.1.5.	Ancienneté des médecins urgentistes dans les SAU.....	216
3.1.6.	Formation initiale des médecins urgentistes.....	216
3.1.7.	Formation continue des médecins urgentistes.....	217
3.1.8.	Activité(s) professionnelle(s) des médecins urgentistes.....	218
3.1.9.	Nombre de passages aux SAU lorrains.....	218
3.2.	Analyse descriptive des gestes techniques.....	219
3.2.1.	Méchage antérieur.....	219
3.2.2.	Méchage postérieur.....	219
3.2.3.	Intubation endotrachéale.....	220
3.2.4.	Mandrin de type Eschmann.....	221
3.2.5.	Masque laryngé Fastrach™.....	221
3.2.6.	Ponction intercricothyroïdienne.....	222
3.2.7.	Cricothyroïdotomie.....	223
3.2.8.	Ponction pleurale.....	223
3.2.9.	Exsufflation à l'aiguille d'un pneumothorax compressif.....	224
3.2.10.	Drainage pleural.....	225
3.2.11.	Voie veineuse centrale fémorale.....	225
3.2.12.	Voie veineuse centrale sous-clavière.....	226
3.2.13.	Voie veineuse centrale jugulaire interne.....	227
3.2.14.	Cathétérisme artériel.....	227
3.2.15.	Ponction péricardique.....	228
3.2.16.	Cathéter sus-pubien.....	229
3.2.17.	Ponction d'ascite.....	229
3.2.18.	Sonde de Blackmore.....	230
3.2.19.	Réduction d'une hernie de la paroi abdominale.....	231
3.2.20.	Thrombectomie hémorroïdaire externe.....	231
3.2.21.	Ponction lombaire.....	232
3.2.22.	Points simples séparés.....	233
3.2.23.	Points de Blair Donati.....	233
3.2.24.	Points d'angle.....	234
3.2.25.	Agrafes.....	235
3.2.26.	Crins de Florence.....	235

3.2.27.	Colle synthétique.....	236
3.2.28.	Tailler, replacer et fixer un ongle. ....	237
3.2.29.	Plâtre circulaire membre supérieur. ....	237
3.2.30.	Plâtre circulaire membre inférieur.....	238
3.2.31.	Résine membre supérieur.....	239
3.2.32.	Résine membre inférieur.....	239
3.2.33.	Attelle plâtrée postérieure membre supérieur.....	240
3.2.34.	Attelle plâtrée postérieure membre inférieur. ....	241
3.2.35.	Réduction d'une luxation interphalangienne.....	241
3.2.36.	Réduction d'une luxation métacarpo-phalangienne.....	242
3.2.37.	Réduction d'une luxation gléno-humérale.....	243
3.2.38.	Réduction d'une luxation de rotule.....	243
3.2.39.	Réduction d'une anse de seau méniscale. ....	244
3.2.40.	Réduction d'une luxation tibio-astragalienne.....	245
3.2.41.	Réduction d'une luxation temporo-mandibulaire.....	245
3.2.42.	Traction de fractures de membres.....	246
3.2.43.	Ponction articulaire du genou. ....	247
3.2.44.	Infiltration d'une épaule hyperalgique.....	247
3.2.45.	Anesthésie locale.....	248
3.2.46.	Bloc ilio-fascial.....	248
3.2.47.	Bloc de la gaine des fléchisseurs. ....	249
3.2.48.	Synthèse des fréquences par an des gestes techniques. ....	250
3.2.49.	Synthèse des niveaux d'aisance des gestes techniques.....	251
3.2.50.	Synthèse des nécessités de FMC pour les gestes techniques. ....	252
3.2.51.	Synthèse globale des gestes techniques. ....	253
3.3.	Analyse comparative.....	256
3.3.1.	Corrélation entre l'âge et l'aisance des gestes techniques.....	256
3.3.2.	Relation entre l'âge et la nécessité de FMC.....	256
3.3.3.	Relation entre le type de formation initiale et l'aisance.....	256
3.3.4.	Comparaison entre la formation initiale et la nécessité de FMC.....	256
3.3.5.	Corrélation entre le nombre de passages par an et l'aisance.....	257
3.3.6.	Relation entre nombre de passages par an et la nécessité de FMC. ....	257
3.3.7.	Relation entre le niveau d'aisance et la nécessité de FMC. ....	257
3.4.	Remarques.....	259

4.	Interprétation des résultats.....	260
4.1.	Analyse descriptive des données administratives.....	260
4.1.1.	Taux de participation.....	260
4.1.2.	Statut professionnel des médecins urgentistes.....	260
4.1.3.	Répartition des sexes des médecins urgentistes.....	260
4.1.4.	Age des médecins urgentistes.....	261
4.1.5.	Ancienneté des médecins urgentistes dans les SAU.....	261
4.1.6.	Formation initiale des médecins urgentistes.....	261
4.1.7.	Formation continue des médecins urgentistes.....	261
4.1.8.	Activité(s) professionnelle(s) des médecins urgentistes.....	261
4.2.	Analyse comparative.....	262
4.2.1.	Corrélation entre l'âge et l'aisance des gestes techniques.....	262
4.2.2.	Relation entre l'âge et la nécessité de FMC.....	263
4.2.3.	Relation entre le type de formation initiale et l'aisance.....	264
4.2.4.	Comparaison entre la formation initiale et la nécessité de FMC.....	264
4.2.5.	Corrélation entre le nombre de passages par an et l'aisance.....	265
4.2.6.	Relation entre le nombre de passages par an et la nécessité de FMC.....	265
4.2.7.	Relation entre le nombre de gestes et la nécessité de FMC.....	266
<b>CHAPITRE IV – DISCUSSION.....</b>		<b>267</b>
1.	Apprentissage.....	268
1.1.	Les gestes techniques.....	268
1.2.	Les formations initiales.....	270
2.	Maintien des compétences.....	272
2.1.	Courbes de désapprentissage.....	272
2.2.	Nécessité de FMC.....	273
3.	Proposition de Formations de Médecine d'Urgence.....	274
3.1.	Proposition de Formation Initiale de Médecine d'Urgence.....	274
3.2.	Suivi des compétences techniques.....	278
2.3.	Proposition de FMC de Médecine d'Urgence : l'AFGMU.....	281
2.4.	Propositions de FMC complémentaires à l'AFGMU.....	286
<b>CONCLUSION.....</b>		<b>287</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>		<b>289</b>
<b>ANNEXE.....</b>		<b>307</b>

*« La simulation en Médecine, a atteint des niveaux de réalisme spectaculaires. Nous pouvons désormais simuler tout ou partie du comportement du corps humain : sa physiopathologie, sa réactivité à des médicaments ; nous pouvons tester en temps réel des procédures chirurgicales, des instrumentations innovantes ; enfin, nous pouvons privilégier le facteur humain et organiser des mises en situation en faisant appel à d'authentiques malades ou à des patients simulés.*

*Devant tant de possibilités, il reste, paradoxalement, presque tout à faire pour en définir l'usage professionnel et pédagogique (objectifs pédagogiques, conduite de la formation), sa gouvernance (centres spécialisés ou systèmes distribués) et plus encore, la place définitive dans les cursus de formation initiale ou continue en incluant les aspects économiques. »*

Pr Laurent DEGOS,  
Président du Collège de l'HAS,  
Le 3 décembre 2010.



# **INTRODUCTION**

La Médecine d'Urgence est une discipline qui nécessite de savoir réaliser efficacement et précocement les gestes de premiers secours. Ils peuvent avoir, dans certaines situations, un impact considérable sur le pronostic vital et l'évolution clinique du patient à court, moyen et long termes. Les conséquences peuvent être graves voire catastrophiques si le geste technique n'est pas maîtrisé dans une situation d'urgence en raison d'un manque de théorie, de pratique et/ou d'entraînement de la part du médecin urgentiste.

L'apprentissage des compétences techniques est une branche importante de la Médecine d'Urgence. Il est effectué lors de cours théoriques et pratiques, dans des centres spécialisés appelés CESU (Centre d'Enseignement des Soins d'Urgence), au lit du malade, au bloc opératoire... De plus, il s'agit d'un thème d'actualité en pleine évolution. En effet, l'apparition en 2004 / 2005 d'un Diplôme d'Etudes Spécialisées Complémentaires, puis prochainement d'un Diplôme d'Etudes Spécialisées, impose une formation initiale structurée, standardisée, reproductible, accessible et efficace.

D'autre part, les mannequins-simulateurs (toujours plus performants et réalistes) et des études protocolisées ont permis de standardiser des procédures puis d'établir récemment des courbes d'apprentissage et de désapprentissage des gestes techniques, comme en témoignent les dates de publication récentes des différents articles médicaux concernés.

**Dans une première partie**, nous avons décrit étape par étape 47 gestes techniques de Médecine d'Urgence sélectionnés. Nous avons également précisé leurs indications, contre-indications et complications spécifiques. Les gestes ont été recensés à partir du référentiel des compétences d'un médecin urgentiste, édité en juin 2004 par la Société Française de Médecine d'Urgence (SFMU), servant de référence pour les compétences à acquérir au cours du DESC (Diplôme d'Etudes Spécialisées Complémentaires) de Médecine d'Urgence.

Les gestes paramédicaux comme la pose d'une voie veineuse périphérique, d'une canule de Guedel, la mise en place d'une sonde urinaire ou encore d'une sonde naso-gastrique n'ont pas été retenus car nous avons choisi de nous concentrer sur les gestes techniques médicaux spécifiques à la Médecine d'Urgence. Néanmoins, ce sont également des gestes que les médecins urgentistes se doivent de maîtriser.

Les gestes techniques de gynécologie (accouchement, délivrance), de pédiatrie (voie intra osseuse, réduction de pronation douloureuse) et de radiologie (échographie) n'ont également pas été retenus car ils sont effectués la plupart du temps dans des services spécialisés comme une maternité, un POSU pédiatrique (Pôle Spécialisé des Urgences) ou un service de radiologie. Toutefois, certains services d'urgences n'en bénéficient pas toujours. Les médecins urgentistes se doivent donc de connaître ces gestes.

**Dans une deuxième partie**, nous avons recherché dans la littérature, pour chaque geste technique, les courbes d'apprentissage et de « désapprentissage ». Une courbe d'apprentissage correspond au nombre de tentatives à réaliser pour considérer la technique comme acquise. Une courbe de désapprentissage représente le délai minimum pour estimer que le geste n'est plus acquis, avec la condition indispensable qu'aucun geste n'ait été effectué durant cette période.

**Dans une troisième partie**, nous avons élaboré une étude dans les différents services d'urgence en Lorraine, afin d'évaluer si la pratique des différents gestes techniques au quotidien est suffisante pour maintenir un niveau de compétence adéquat, ou si dans le cas contraire, une formation médicale continue s'avère nécessaire afin d'éviter et/ou limiter le désapprentissage. Enfin, nous avons interprété les résultats de cette étude.

**Dans la quatrième et dernière partie**, nous avons discuté de diverses possibilités envisageables, de type formations médicales qui seraient spécifiques aux gestes techniques de Médecine d'Urgence. Ces dernières permettraient d'optimiser les prises en charges médicales et maintenir un niveau de compétences suffisant, notamment pour les gestes techniques rarement effectués et dont la pratique risque de s'oublier ou se perdre au fil du temps. Nous avons ainsi proposé, selon les données validées de la littérature, un programme de formation initiale pour les médecins urgentistes et un programme de formation continue nommé AFGMU (Attestation de Formation aux Gestes de Médecine d'Urgence). Nous avons également proposé un moyen permettant de connaître et de suivre régulièrement l'évolution des compétences techniques du médecin urgentiste.



# **CHAPITRE I : DESCRIPTION**

Dans cette première partie, nous avons rappelé les indications (pas uniquement dans le cadre de situation d'urgence), les contre-indications, les techniques étape par étape puis les complications des 47 gestes techniques retenus. Nous les avons classés successivement par catégorie : oto-rhino-laryngologie, respiratoire, cardiologie et vasculaire, urologie, digestive, neurologie, traumatologie, rhumatologie et analgésie.

## 1. Méchage antérieur.

### 1.1. Indications.

- Une épistaxis bénigne persistante après une compression efficace bidigitale du nez pendant 10 minutes.
- Une épistaxis moyenne ou grave par son abondance, sa répétition ou sa continuité [1].

### 1.2. Contre-indications.

- Une déviation de la cloison nasale car le risque est de lacérer la muqueuse des cornets ou de la cloison [2].
- La présence d'un corps étranger intranasal.

### 1.3. Technique.

Avant de débiter, le patient doit être rassuré, informé du geste technique et des éventuels risques possibles. Le patient doit être mis en position demi-assise. Une mèche de coton hydrophile de 10 cm de long doit être confectionnée puis imbibée de Xylocaïne<sup>®</sup> à 5% naphazolinée. A l'aide d'une pince de type Politzer, cette dernière est introduite horizontalement par rapport au plancher de la narine, le plus loin possible. Puis, la mèche est tassée progressivement d'arrière en avant [3].

La Xylocaïne<sup>®</sup> à 5% naphazolinée va entraîner une anesthésie et une vasoconstriction de la muqueuse nasale. Puis, la mèche va être retirée et remplacée par une mèche grasse de Tulle gras<sup>®</sup> à l'aide d'une pince Politzer (*figure 1*). Il existe également sur le marché des mèches non résorbables à base d'alginate de calcium (Algosteril<sup>®</sup>). Elles s'introduisent dans la cavité nasale après une vasoconstriction locale et si possible de façon bilatérale, pour une efficacité maximale.

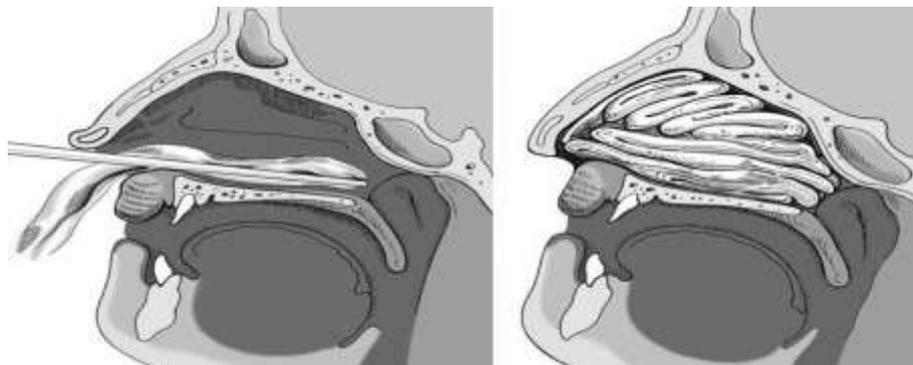
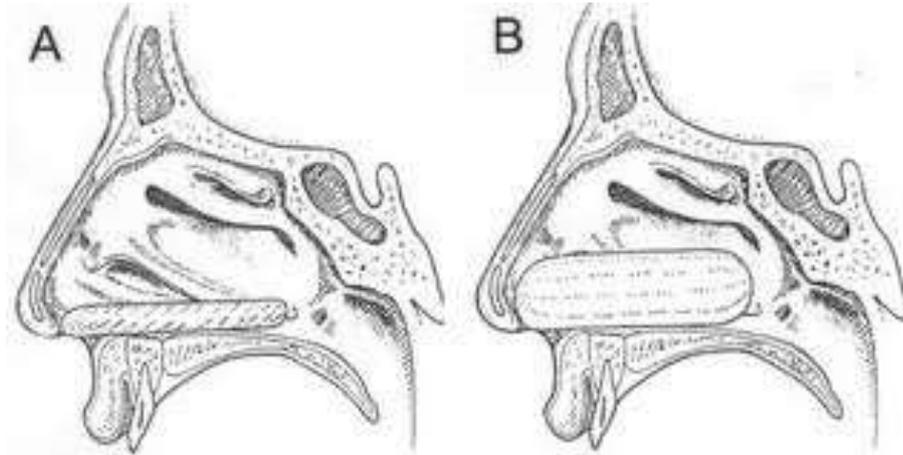


Fig 1 : Réalisation d'un méchage antérieur de la fosse nasale.  
Réf : Collège Français d'ORL et CCF, 2009.

D'autres mèches non résorbables, de type Merocel<sup>®</sup>, sont à base de mousse compressée de polymères (alcool de polyvinyle). Il suffit d'insérer une mèche dans la fosse nasale ensanglantée, puis de l'humidifier pour que la mousse s'expande alors progressivement, comprime les parois nasales, et réalise une hémostase locale (*figure 2*). L'efficacité est de 85%, sans différences remarquables avec l'utilisation de bandes de gaze [4]. Cependant, une fois la mèche saturée, l'écoulement sanglant n'est plus absorbé. Il est donc préférable d'utiliser cette dernière en cas d'épistaxis de faible abondance [5].



*Fig 2 : Méchage antérieur par Merocel<sup>®</sup>. A : Introduction. B : Expansion après hydratation.  
Réf : IFCNS, Ayoun G.*

En cas de troubles de l'hémostase (traitement par AVK), ou de maladie hémorragique (cancer, fibrome nasopharyngien, maladie du Rendu-Osler, thrombopénie, thrombopathie, hémophilie..), il est souhaitable d'utiliser des mèches résorbables (Surgicel<sup>®</sup>) pour éviter une récurrence de l'épistaxis lors de l'ablation des mèches [2].

Une fois le méchage antérieur réalisé, il convient de s'assurer que l'épistaxis soit tarie et que l'écoulement sanglant ne se poursuive pas à travers la mèche, la narine controlatérale ou dans l'oropharynx, à l'aide d'un abaisse-langue et d'un rhinoscope. La mèche doit rester en place pendant 48 heures. Le méchage antérieur durant moins de 48 heures ne justifie pas d'antibiothérapie selon le collège ORL (septembre 2009). Puis, la mèche est retirée à 48 heures par un médecin oto-rhino-laryngologiste.

#### **1.4. Complications.**

La principale complication est l'otite moyenne, qui peut évoluer vers un choc septique en l'absence de traitement et en fonction des antécédents. D'autres complications sont possibles comme une nécrose de la paroi septale, l'occlusion du canal lacrymal (aboutissant à un épiphora), l'occlusion des voies nasales (conduisant à une hypoxie et/ou une apnée du sommeil), un drainage sinusal impossible (entraînant une sinusite aiguë). Des réflexes nasovagaux ont déjà été décrits suite à l'insertion d'une mèche dans la cavité nasale ; ils se manifestent par une hypotension artérielle et une bradycardie.

## 2. Méchage postérieur.

### 2.1. Indications.

- Persistance d'un écoulement sanglant malgré un méchage antérieur correct.
- Une épistaxis postérieure.

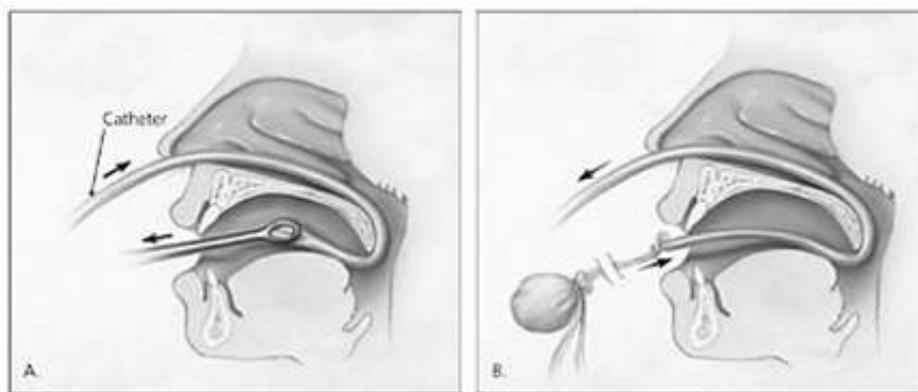
### 2.2. Contre-indications.

- Une déviation de la cloison nasale car le risque est de lacérer la muqueuse des cornets ou de la cloison [2].
- La présence d'un corps étranger intranasal.

### 2.3. Technique.

Avant de débiter, le patient doit être rassuré, informé du geste technique et des éventuels risques possibles. Le patient doit être mis en position demi-assis. Il s'agit d'un geste technique douloureux, qu'il est souhaitable de réaliser après une analgésie locale et une prémédication comme décrite précédemment lors du méchage antérieur par une mèche de coton imbibée de Xylocaïne® à 5% naphthazolinée.

Une sonde souple et fine de type Nélaton ou sonde d'inspiration est introduite jusqu'au fond de la cavité nasale, de sorte qu'elle descende dans l'oropharynx. A l'aide d'une pince de type Politzer, la sonde est récupérée au niveau de l'oropharynx par voie buccale. Puis, une mèche de compresses grasses, maintenue par deux fils non résorbables (dont les quatre brins sont laissés longs) est fixée à la sonde par l'intermédiaire des deux fils au niveau de la cavité buccale (*figure 3a.*).



*Fig 3a. A : Introduction de la sonde. B : Fixation de la mèche à la sonde.  
Réf : Krames C, 2005.*

La sonde est ensuite retirée progressivement par voie nasale, tout en guidant avec la main l'avancement de la mèche dans la cavité buccale jusqu'au niveau de l'orifice choanal, où elle s'y implante pour réaliser une hémostase locale postérieure (*Figure 3b.*). Par la suite, il convient de compléter le méchage postérieur par un méchage antérieur. Les deux brins de fils antérieurs sont fixés sous l'orifice nasal. Quant aux deux brins postérieurs, ils sont fixés en paracommissural pour faciliter le retrait de la mèche postérieure lors du déméchage [5].

Comme pour le méchage antérieur, il faut s'assurer de la même façon que le méchage est efficace et éventuellement instaurer une antibiothérapie préventive par amoxicilline, un gramme matin et soir. Les mèches sont laissées en place pendant 48 heures puis retirées par un médecin oto-rhino-laryngologiste, afin de contrôler la muqueuse nasale et de réaliser un geste d'hémostase locale complémentaire si nécessaire (cautérisation électrique ou chimique...).

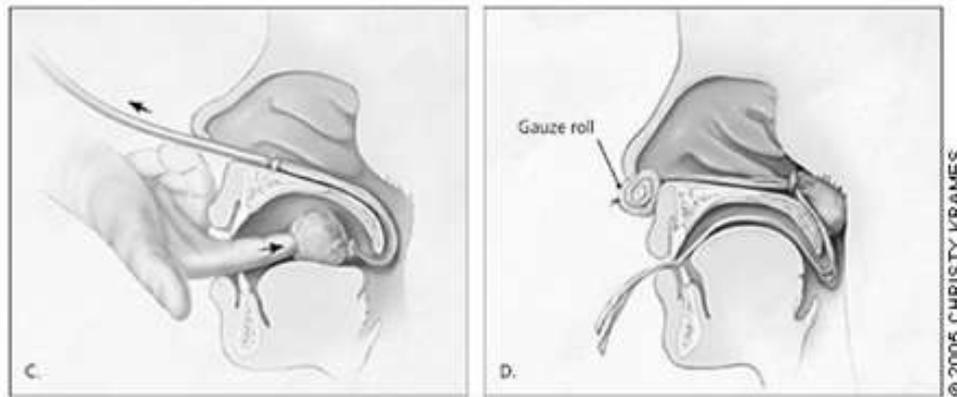


Fig 3b. C : Sonde retirée par voie nasale. D : Méchage postérieur au niveau des choanes.  
Réf : Krames C, 2005.

Les sondes à double ballonnet sont des alternatives possibles au méchage postérieur. La sonde est introduite prudemment au fond de la cavité nasale, après une vasoconstriction et une anesthésie locale à base de Xylocaïne<sup>®</sup> à 5% naphthazolinée. Puis, la sonde est retirée doucement, après avoir gonflé modérément le ballonnet postérieur avec 5 mL de sérum physiologique, de sorte que le ballonnet s'impacte au niveau de l'orifice choanal. Une fois la sonde en place, le ballonnet antérieur est gonflé dans la cavité nasale avec 10 mL de sérum physiologique, afin de réaliser une hémostase locale efficace [1].

Les ballonnets doivent être dégonflés régulièrement toutes les 2 à 3 heures, afin d'éviter une nécrose ischémique. Dans tous les cas, la sonde à double ballonnet ne peut rester en place plus de 6 heures en cas de ballonnets très gonflés, et 48 heures en cas de ballonnets peu gonflés [2].

Malheureusement, ces sondes à usage unique sont onéreuses et rarement disponibles dans les services hospitaliers. Dans ce cas là, une sonde urinaire de Fowley peut être mise en place, avec le ballonnet gonflé au niveau de l'orifice choanal, complété par un méchage antérieur [6].

## 2.4. Complications.

Les complications sont similaires à celles du méchage antérieur : otite moyenne, sinusite, choc septique, nécrose des parois nasales et/ou des choanes, épiphora, hypoxie... Néanmoins, le risque de nécrose ischémique des parois nasales et/ou des choanes, est plus important en cas de sonde à double ballonnet, d'où la nécessité de dégonfler régulièrement les ballonnets.

### **3. Intubation endotrachéale .**

#### **3.1. Indications.**

- Les détresses circulatoires : un arrêt cardio-respiratoire, un état de choc réfractaire aux thérapeutiques adaptées (remplissage vasculaire, amines...) avec une pression artérielle systolique inférieure à 70 mmHg, un collapsus.
- Les détresses ventilatoires : liées à un polytraumatisme, un traumatisme thoracique, une lésion neurologique, une intoxication médicamenteuse ou au terrain.
- Les détresses neurologiques : liées à un traumatisme crânien grave, en prévention d'Aggressions Cérébrales Secondaires d'Origine Systémique (ACSOS).
- Les intoxications : responsables d'un état comateux, ou nécessitant une ventilation assistée malgré un état non comateux (intoxication à la chloroquine par exemple).
- Les brûlures graves responsables de détresse respiratoire.
- Les détresses viscérales en cas de polytraumatisme.
- Le contrôle des voies aériennes supérieures.

#### **3.2. Contre-indication.**

- Une intubation impossible prévisible.

#### **3.3. Technique.**

Avant de réaliser une intubation endotrachéale, il est indispensable de préoxygéner le patient durant au moins 3 minutes, avec un masque facial étanche, délivrant de l'oxygène pur en ventilation spontanée [7]. Cette préoxygénation permet d'éviter une hypoxémie durant la période d'apnée lors de l'intubation.

La préoxygénation peut être néanmoins parfois difficile, inefficace voire impossible dans certaines situations : la présence de corps étrangers, une macroglossie (tumeur, obésité, grossesse...), des fuites au niveau du masque facial (déformation faciale, barbe, édentation) et/ou des voies aériennes supérieures (plaie transfixiante, traumatisme) et des rétrécissements des voies aériennes (spasme laryngé, œdème, tumeur...).

Une fois le patient correctement préoxygéné, il convient de le sédaté selon une induction à séquence rapide (excepté en cas d'arrêt cardio-respiratoire). En effet, en cas d'échec de l'intubation, la sédation doit être rapidement réversible afin de rétablir une ventilation efficace. Habituellement, l'étomidate ou la kétamine sont recommandés comme hypnotiques, et la succinylcholine comme curare [8].

Lorsque le patient est sédaté, il faut ensuite exposer le larynx en alignant les axes buccal, pharyngé et laryngé. Pour cela, le patient doit être en décubitus dorsal, le cou fléchi à 35° sur le thorax et la tête en extension à 15°. Pour aligner les 3 axes, il faut effectuer la position modifiée de Jackson si la situation le permet (*figure 4*). La tête doit reposer sur un coussin de 7 à 10 cm d'épaisseur (pour aligner l'axe laryngé et pharyngé) puis dans un second temps, la tête est orientée en hyperextension modérée (pour aligner l'axe buccal avec les deux autres).

Néanmoins, l'utilisation d'un coussin a été remise en question, et n'est recommandée en première intention que chez l'obèse ou les patients présentant une limitation d'amplitude du rachis cervical, selon la conférence de consensus de la SFAR (Société Française d'Anesthésie-Réanimation) en juin 2002 sur la prise en charge des voies aériennes en anesthésie adulte [9].



Fig 4. Position modifiée de Jackson. Alignement des 3 axes (a: buccal, b: pharyngé, c: laryngé) après mise en place d'un coussinet et du laryngoscope.

Réf : SFAR, 1996.

L'étape suivante est l'introduction de la lame courbe de Macintosh du laryngoscope par la commissure labiale droite du patient, puis dans la cavité buccale en longeant le bord droit de la langue, jusqu'à sa base. Le laryngoscope doit être tenu par la main gauche, tandis que la main droite ouvre la bouche, guide et protège les lèvres du patient. Lorsque les amygdales sont visibles, la lame courbe est ramenée en position médiane et progresse jusqu'au repli glosso-épiglottique en repoussant la langue sur la gauche.

Puis, une traction vers le haut et légèrement en avant en restant dans l'axe du laryngoscope, permet de visualiser l'orifice glottique et les cordes vocales (en soulevant le maxillaire inférieur et la langue). Ce geste s'effectue prudemment, en maintenant le coude fléchi et le poignet fixe afin d'éviter de réaliser un mouvement de levier. En effet, une rotation ou flexion du poignet risque d'être traumatisant pour l'arcade dentaire.

La manœuvre de Sellick (*figure 5*) consiste à appuyer fortement sur le cartilage cricoïde pour comprimer l'œsophage entre la surface rigide de la trachée et le rachis cervical [10]. Elle permet souvent de limiter les risques de régurgitation et d'inhalation. Elle peut être effectuée par un(e) infirmier(e) habilité(e) à réaliser ce geste technique.

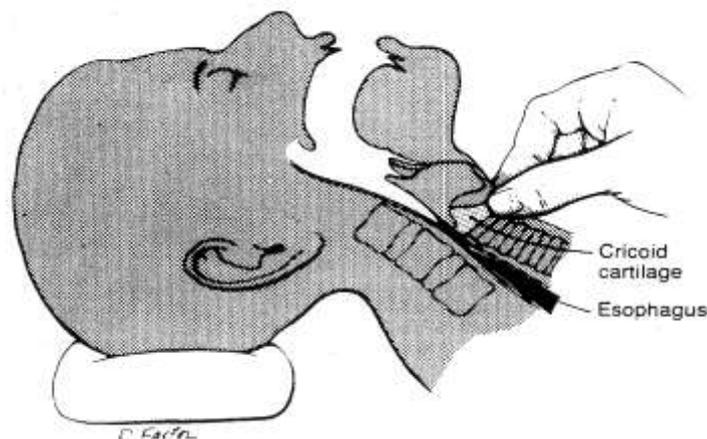
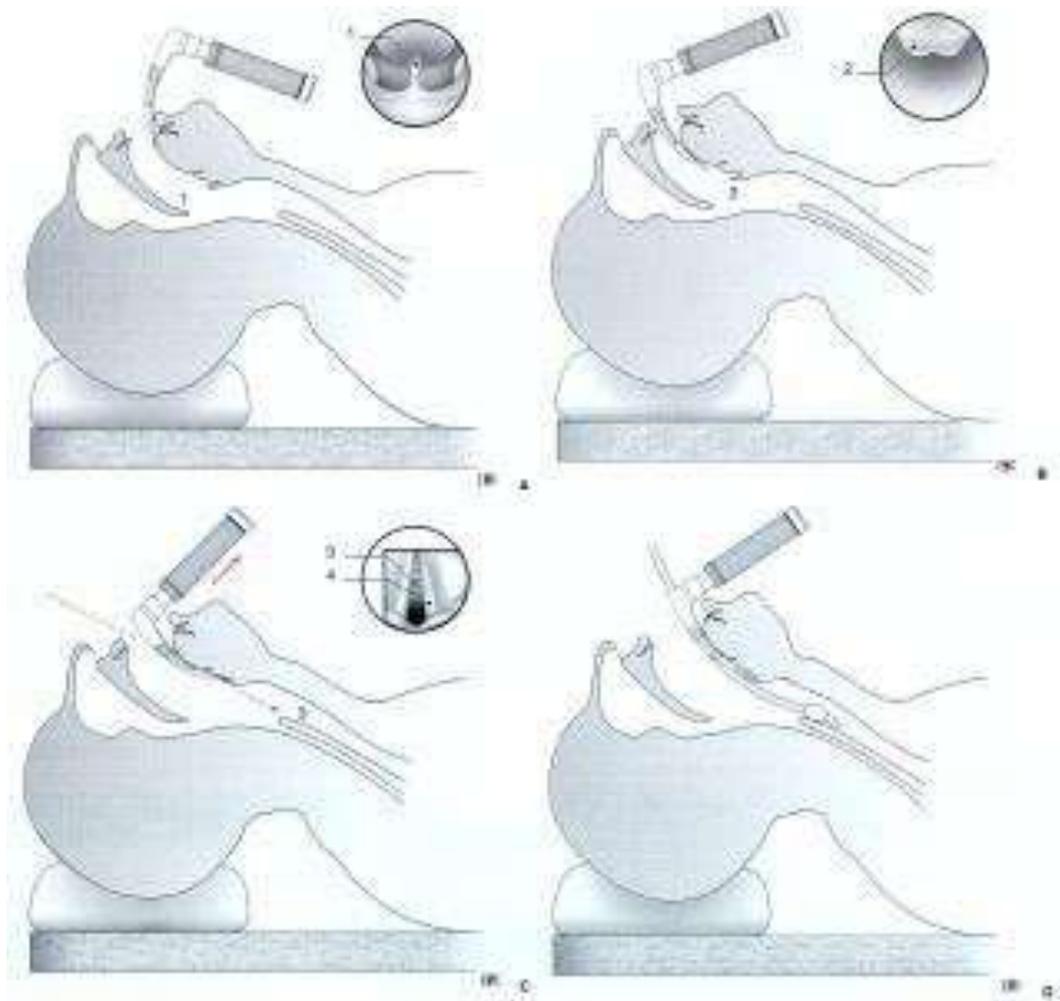


Fig 5. Manœuvre de Sellick. Réf : Brimacombe JR Can J Anesth 1997;44:414-25.

Lorsque l'orifice glottique est visible, il suffit d'introduire avec la main droite, la sonde d'intubation le long de la lame du laryngoscope puis de traverser l'orifice glottique jusqu'à atteindre la trachée. Idéalement, la sonde graduée doit être placée au 23<sup>ème</sup> cm chez l'homme et au 21<sup>ème</sup> cm chez la femme en regard de l'arcade dentaire, pour que son extrémité distale soit à mi-chemin dans la trachée et limite les intubations sélectives.

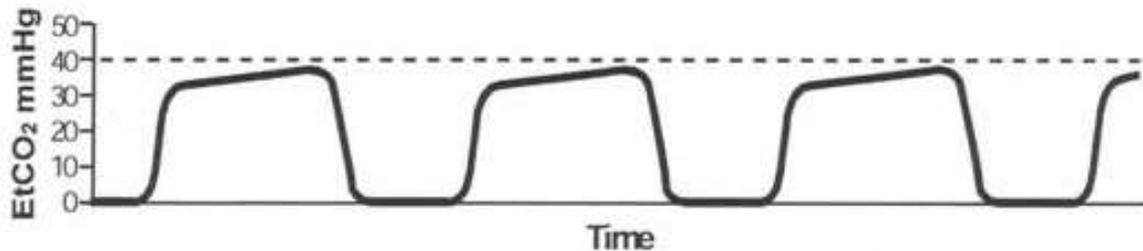
Une fois la sonde en place, la lame du laryngoscope est retirée prudemment en maintenant la sonde avec la main droite de sorte qu'elle ne bouge pas. Puis le ballonnet est gonflé d'air au niveau de la trachée à l'aide d'une seringue pour maintenir la sonde en place. La pression dans le ballonnet doit être vérifiée par un manomètre portatif, de sorte qu'elle ne dépasse pas les 30 cm H<sub>2</sub>O [11]. Enfin, il suffit de relier la sonde d'intubation au ballon auto-remplisseur à valves unidirectionnelles (BAVU) ou au respirateur, et de fixer la sonde à l'aide d'un sparadrap.



*Fig 6. Intubation endotrachéale avec une lame courbe de Macintosh.  
Réf : Gillardeau et al.*

Il est absolument indispensable de s'assurer que l'intubation endotrachéale est efficace. Pour cela trois méthodes ont été recensées comme référence pour la confirmation de l'intubation. Les deux premières sont difficilement réalisables en situation d'urgence : la sonde visualisée entre les cordes vocales sous laryngoscopie et les anneaux trachéaux visualisés sous fibroscopie bronchique.

La troisième méthode est la référence en médecine d'urgence : elle consiste à observer la courbe d'expiration du gaz carbonique CO<sub>2</sub> grâce à un capnographe, placé entre l'embout de la sonde d'intubation et l'arrivée d'oxygène. Six cycles normaux (*figure 7a*) visualisés à la capnométrie permettent d'affirmer un bon positionnement de la sonde [11]. Une courbe anormale doit faire suspecter une mauvaise position de la sonde (dans l'œsophage, une bronche souche...), ou un laryngospasme.



*Fig 7a. Courbe de capnographie normale.  
Réf : Buncombe County EMS, 2008.*

D'autres méthodes permettent également de s'assurer que la sonde d'intubation est bien mise en place, mais n'ont pas de valeur de certitude : la présence de murmures vésiculaires bilatéraux et symétriques à l'auscultation pulmonaire, l'absence de bruits aériques au niveau du creux épigastrique, une saturation en oxygène à l'oxymètre de pouls qui ne s'effondre pas, des courbes de volumes courants normaux à la spirométrie, la présence de buée à l'expiration sur la sonde d'intubation, ou encore le test à la seringue : une aspiration aisée au bout de la sonde permet d'affirmer que cette dernière n'est pas dans l'œsophage.

### **3.4. Complications.**

La complication la plus fréquente est l'intubation œsophagienne (*figure 7b*), qui peut être responsable de vomissements et d'inhalation pulmonaire. Une intubation sélective peut aboutir à une atélectasie. Les traumatismes labiaux et dentaires (fracture, luxation, déchaussement) sont également assez fréquents. Des cas de laryngospasme, ulcérations glottiques, œdème de l'épiglotte, luxation des aryténoïdes, lésions ou avulsion des cordes vocales, paralysie laryngée et sténoses trachéales ont été décrits. De plus, une surpression du ballonnet de la sonde d'intubation peut entraîner une ischémie ou une nécrose de la muqueuse trachéale. D'autres complications cardiaques peuvent apparaître à la suite de l'instauration d'anesthésiques ou d'une hypoxémie prolongée : des troubles du rythme (extrasystole auriculaire ou ventriculaire, tachycardie ventriculaire), une tachycardie, une bradycardie, un accès hypertensif, un collapsus voire un arrêt cardio-respiratoire.

Enfin, l'intubation endotrachéale simple est parfois impossible et nécessite la réalisation de gestes techniques spécifiques dans le cadre d'une intubation difficile. Cette dernière est définie selon la SFAR [12] comme une intubation nécessitant plus de deux laryngoscopies et/ou la mise en œuvre d'une technique alternative après optimisation de la position de la tête, avec ou sans manipulation laryngée externe. L'American Society of Anesthesiologists (ASA) la définit comme une situation clinique où un anesthésiste normalement formé présente des difficultés à ventiler au masque facial et/ou à intuber [13].

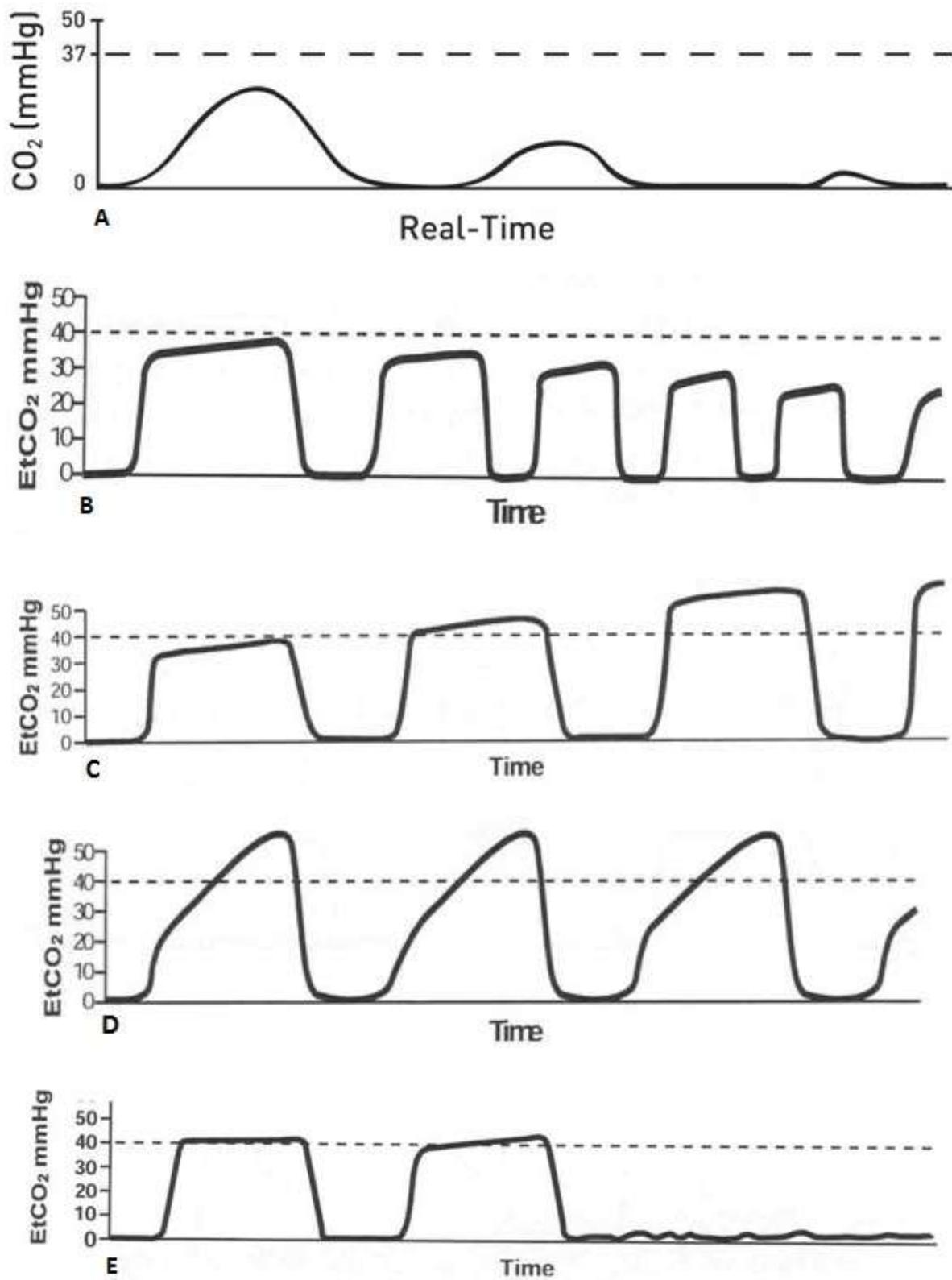


Fig 7b. A : Intubation œsophagienne. B : Hyperventilation. C : Hypoventilation.  
 D : Bronchospasme. E : Apnée (désadaptation du respirateur).  
 Réf : Buncombe County EMS, 2008.

## 4. Mandrin long de type Eschmann.

### 4.1. Indications.

- Echec d'une intubation endotrachéale sous laryngoscopie directe.
- Alternative possible en cas d'échec d'une intubation difficile.
- Intubation lorsque la glotte n'est pas visible sous laryngoscopie directe (grade 3 et 4 de Cormack).

### 4.2. Contre-indication.

- Aucune contre-indication connue.

### 4.3. Technique.

Les premières étapes sont similaires et font souvent suite à celles d'une intubation endotrachéale : la préoxygénation au masque facial, la sédation en induction à séquence rapide, et la position modifiée de Jackson. La bougie d'Eschmann (« *gum elastic bougie* ») est une tige en polyester tissé recouverte d'une résine, caractérisée par une longueur de 60 cm, une semi-rigidité et une angulation à 35° de son extrémité. Il est introduit sous laryngoscopie directe dans le pharynx, par son extrémité coudée selon la technique de Seldinger, jusqu'à atteindre l'orifice glottique [14]. La manœuvre de Sellick permet de faciliter le passage de cet orifice ; le ressaut des anneaux trachéaux est alors ressenti. Puis le mandrin est introduit à mi-chemin dans la trachée tout en gardant la glotte visible sous laryngoscopie directe.

Une fois le mandrin positionné, la sonde d'intubation est glissée progressivement au travers, jusqu'à ce que l'extrémité distale du mandrin soit visible [14]. La main droite de l'opérateur va alors immobiliser le mandrin, pendant que la gauche fait coulisser la sonde trachéale sous laryngoscopie (figure 8). Enfin, le mandrin est retiré par la sonde, le ballonnet est gonflé sans dépasser les 30 cm H<sub>2</sub>O et le patient ventilé. Les vérifications du bon positionnement de la sonde d'intubation sont également à réaliser comme décrites précédemment.

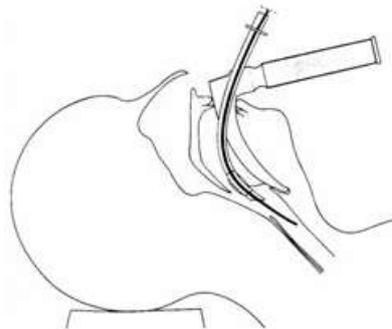


Fig 8. Intubation à l'aide d'un mandrin long.  
Réf : Oxford, NDA.

### 4.4. Complications.

Les complications possibles sont similaires à celles d'une intubation endotrachéale facile mais sont deux à trois fois plus fréquentes [15]. Cependant, des cas de ruptures de mandrin, de pneumothorax droit et d'emphysème médiastinal ont déjà été décrits à la suite des changements de sonde d'intubation à l'aide d'un mandrin.

## 5. Masque laryngé Fastrach™.

### 5.1. Indications.

- Echec d'une intubation endotrachéale sous laryngoscopie directe [16].
- Alternative possible en cas d'échec d'une intubation difficile.
- Impossibilité de ventiler le patient au masque facial.
- Intubation nécessitant de maintenir l'axe du rachis immobile.

### 5.2. Contre-indications.

- Le patient avec un estomac plein devant le risque de régurgitations de liquide gastrique (excepté dans la situation où le patient ne peut être ni ventilé ni intubé).
- Le patient en ventilation contrôlée quand la pression inspiratoire dépasse la pression de fuite du masque laryngé.
- Une pathologie pharyngienne ou œsophagienne.

### 5.3. Technique.

Le Fastrach™ est une évolution du masque laryngé [17] [18]. Avant son insertion, le masque est dégonflé en lui donnant une forme de barquette et la face postérieure de la pointe du masque est lubrifiée avec un gel hydrosoluble. Il est inséré dans la cavité buccale d'une seule main, sans mobiliser la tête, grâce à une poignée rigide. Cette dernière est raccordée à un tube rigide de courbure anatomique, se terminant par un raccord standard de masque facial. La pointe du masque est placée au niveau du palais osseux, derrière les incisives supérieures, puis glissée d'avant en arrière de façon à étaler le gel lubrifiant.

Une fois le tube courbe en contact avec le menton, le masque est basculé d'un mouvement circulaire (*figure 9a*) en maintenant la pression sur le palais et la paroi postérieure du pharynx, de sorte qu'il vienne se positionner au niveau du carrefour laryngo-pharyngé. Durant la bascule, il ne faut jamais faire levier avec la poignée pour forcer la pénétration. Le coussinet est ensuite gonflé sans tenir la poignée ni le tube courbé. Le volume d'air à injecter dépend de la taille du masque (volume d'air = taille x 10 – 10). Enfin, il suffit de relier le masque facial Fastrach™ directement à un ballon auto-remplisseur à valves unidirectionnelles pour ventiler le patient. La ventilation doit être facile et le capnographe doit être branché.

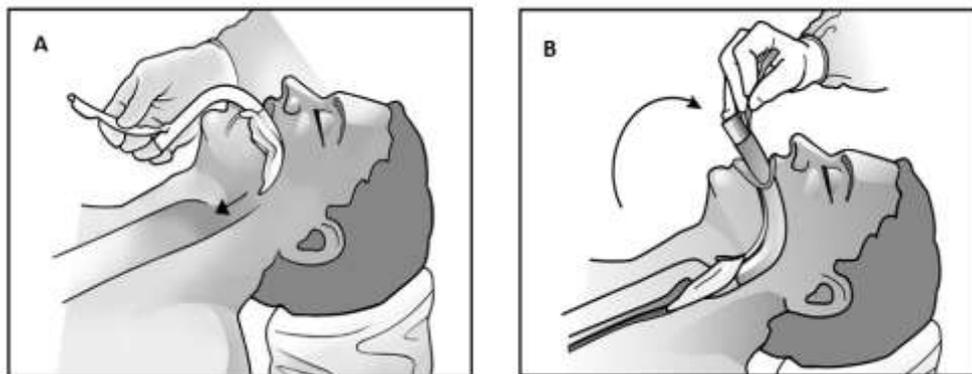


Fig 9a. A : Insertion du Fastrach™. B : Mouvement de bascule.

Dans un second temps, une intubation à l'aveugle via le masque facial est possible. Pour cela, la sonde d'intubation doit être de diamètre inférieur à celui du tube courbé : une sonde spécifique pour le Fastrach™ a été développée, car une sonde d'intubation classique risque d'entraîner des traumatismes laryngés.

La sonde est lubrifiée par un gel hydrosoluble puis introduite dans le tube courbé : des va-et-vient sont effectués pour faciliter le passage. Il est également fortement conseillé de le faire avant la pose du masque laryngé. Le repère noir longitudinal de la sonde doit se situer au niveau de la poignée du masque et le biseau de la sonde doit soulever le releveur de l'épiglotte du masque. Puis, « la manœuvre de Chandy » consiste à lever le masque de 2 à 3 mm grâce à la poignée (sans faire levier) pour aligner la trachée et la sonde. Cette manœuvre est à réaliser durant toute la progression de la sonde, jusqu'à 1,5 cm au-delà de la marque des 15 cm. Enfin, le ballonnet de la sonde est gonflé, le masque facial retiré avec des mouvements inverses à l'aide du prolongateur de sonde et le patient ventilé (*figure 9b*). Les vérifications du bon positionnement de la sonde d'intubation sont également à réaliser comme décrites précédemment.

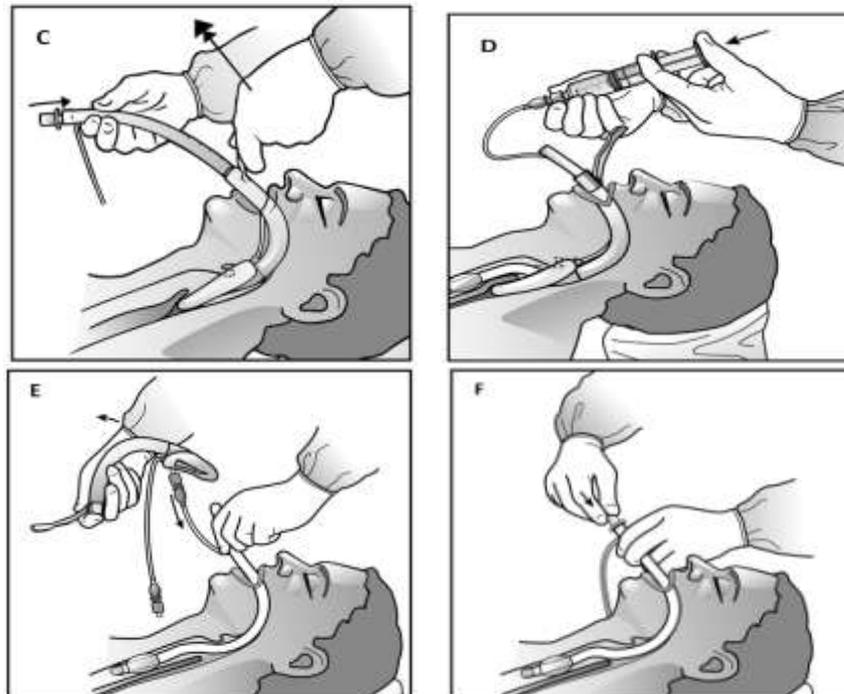


Fig 9b. C : Insertion de la sonde. D : Gonflement du ballonnet.

E : Fastrach™ retiré. F : Ventilation du patient.

Réf : mode d'emploi ML-Fastrach™, The Laryngeal Mask Company Limited, 2001.

#### 5.4. Complications.

Dans 10% des cas, une pharyngite bénigne et rapidement régressive se développe à la suite de l'utilisation d'un masque laryngé Fastrach™ [19]. Quelques cas de pharyngite prolongée avec dysphagie ont déjà été décrits à la suite d'une mauvaise décontamination du matériel. L'incidence des syndromes d'inhalation est faible (2/10000). De plus, quelques rares complications neurologiques ont été observées de type : lésion du grand hypoglosse, lésion du nerf lingual (entraînant une parésie linguale), macroglossie, lésion ou cyanose de la langue, paralysie récurrentielle [19]. Un cas de perforation œsophagienne suite à une intubation à travers le masque laryngé a fait l'objet d'une publication [18], mais un bilan radiologique a démontré la préexistence de lésions œsophagiennes.

## 6. Ponction intercricothyroïdienne.

### 6.1. Indications.

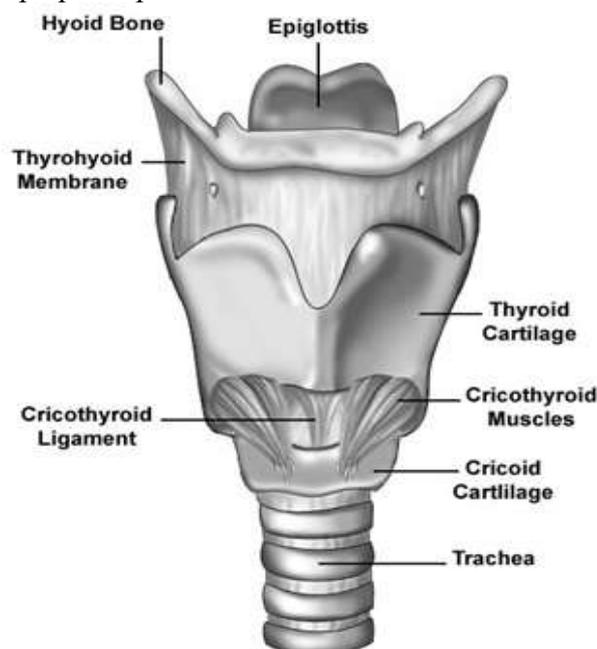
- Echec d'une intubation endotrachéale sous laryngoscopie directe.
- Alternative possible en cas d'échec d'une intubation difficile.
- Pratique de l'anesthésie en chirurgie ORL et maxillo-faciale (laryngologie).

### 6.2. Contre-indications.

- Difficulté de palpation des repères.
- Tumeur sous-glottique de la paroi antérieure.
- Infection en regard du point de ponction.
- Prudence en cas de prise de traitement anticoagulant, d'intubation récente (granulome) et d'enfant de moins de 8 ans.

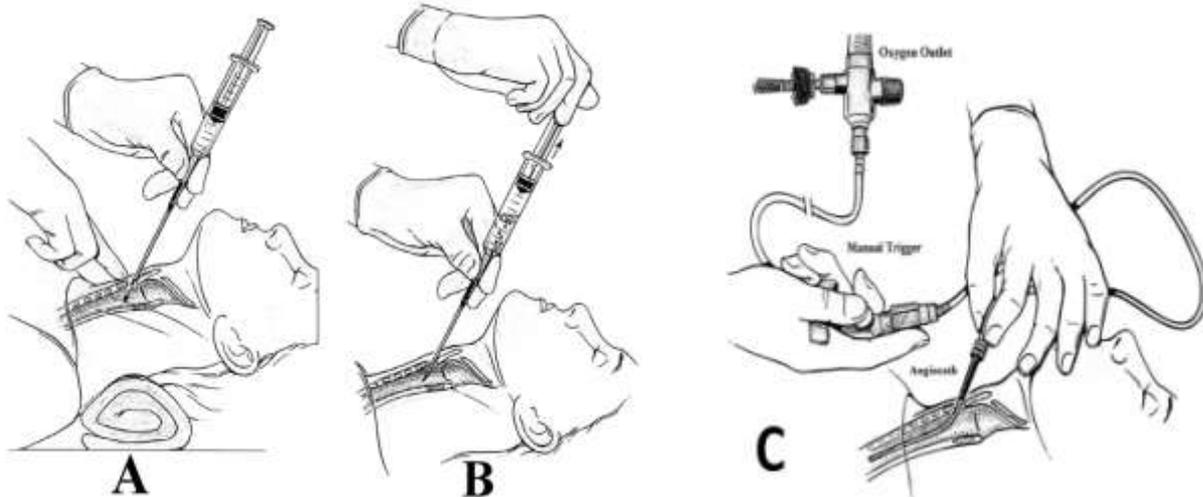
### 6.3. Technique.

L'opérateur doit idéalement s'habiller stérilement avec une casaque et des gants (impossible en situation pré-hospitalière). Le cou est placé en hyperextension, et le larynx immobilisé entre le pouce et le majeur. Puis, la zone d'incision est badigeonnée avec une solution antiseptique et entourée de champs stériles. La ponction est réalisée à travers la membrane intercricothyroïdienne, localisée entre le cartilage thyroïdien et le cartilage cricoïdien (*figure 10*). Chez l'homme, le cartilage thyroïdien est facilement repérable du fait de sa proéminence (Pomme d'Adam). Chez la femme, il est physiologiquement plus difficile à retrouver. La palpation de l'os hyoïde entre le pouce et l'index permet de repérer le cartilage thyroïdien situé légèrement plus bas, en descendant l'index dans l'axe médian [20]. De la même façon, le cartilage cricoïdien est localisé un peu plus bas. La membrane intercricothyroïdienne est alors palpable par l'index.



*Fig 10. Schéma d'un larynx de face.  
Réf : The Biology Corner, anatomy.*

Une aiguille montée avec une seringue de Xylocaïne<sup>®</sup> est inclinée vers le bas, en position médiane, selon un angle de 45°. Son introduction à travers la membrane doit être facile, une résistance devant faire suspecter un contact cartilagineux. Après avoir réalisé un test d'aspiration, la Xylocaïne<sup>®</sup> est injectée progressivement, toujours en aspiration, pour anesthésier la membrane (*figure 11*). L'injection est arrêtée dès la présence d'air dans le corps de la seringue. Puis, un guide métallique souple ou un cathéter d'au moins 6 cm est introduit facilement au travers de l'aiguille. Une fois le guide dans la lumière intra-trachéale, l'aiguille de ponction est retirée et le cathéter de ventilation introduit selon la méthode de Seldinger. Tout en maintenant le guide métallique en place, le cathéter de ventilation est complètement glissé jusqu'à sa garde dans la lumière intra-trachéale. Le guide métallique est ensuite retiré.



*Fig 11. A : Ponction de la membrane intercricothyroïdienne, cou en hyperextension.  
 B : Injection de Xylocaïne<sup>®</sup> en aspirant. C : Connexion du système d'injection.  
 Réf : Chest Journal, Rajesh G. 1999.*

Pour une ventilation transtrachéale du patient, il suffit de connecter le système d'injection au cathéter. L'oxygène est délivré à un fort débit soit par un appareil de jet ventilation, soit de façon manuelle (« Manujet ») grâce à une poignée spécifique (une seconde de pression administre 600 mL d'oxygène). 2 insufflations par minute, sans dépasser 45 min au maximum sont recommandées. Des valeurs de pressions très élevées (3 bar) nécessitent de fixer le cathéter par un pansement afin d'éviter qu'il ne se retire. De plus, il faut absolument maintenir la tête en hyperextension pour libérer les voies aériennes supérieures et assurer l'expiration des gaz. Le non respect de ce principe expose à un risque élevé de barotraumatisme sévère.

#### **6.4. Complications.**

Il existe principalement un risque de barotraumatisme pulmonaire, car la ventilation est assurée à travers un petit calibre, avec des gaz sous haute pression, et à fréquence élevée. Ce risque est d'autant plus important si les consignes de libération des VAS ne sont pas respectées [20]. La ventilation transtrachéale expose également au risque d'hypercapnie majeure avec acidose respiratoire. L'emphysème sous-cutané cervical (8,4%) est assez fréquent [21] en cas de ponctions répétées. Des cas de pneumothorax, de pneumomédiastin et de pneumopéricarde ont été décrits, ainsi que quelques rares complications hémorragiques chez des patients sous anticoagulants. En outre, les complications sont moins fréquentes en cas de ventilation délivrée par un appareil de jet ventilation plutôt que de façon manuelle [22].

## 7. Cricothyroïdotomie.

### 7.1. Indications.

- Echec d'une intubation endotrachéale sous laryngoscopie directe.
- Alternative possible en cas d'échec d'une intubation difficile.
- Une obstruction du larynx ou de l'espace sous-glottique [23].
- Un traumatisme du larynx, une fracture trachéale .
- Une hémorragie trachéo-bronchique importante.
- Une fracture de la base du crâne.
- Un œdème de Quincke, un choc anaphylactique.
- Une laryngite sous-glottique.

### 7.2. Contre-indications.

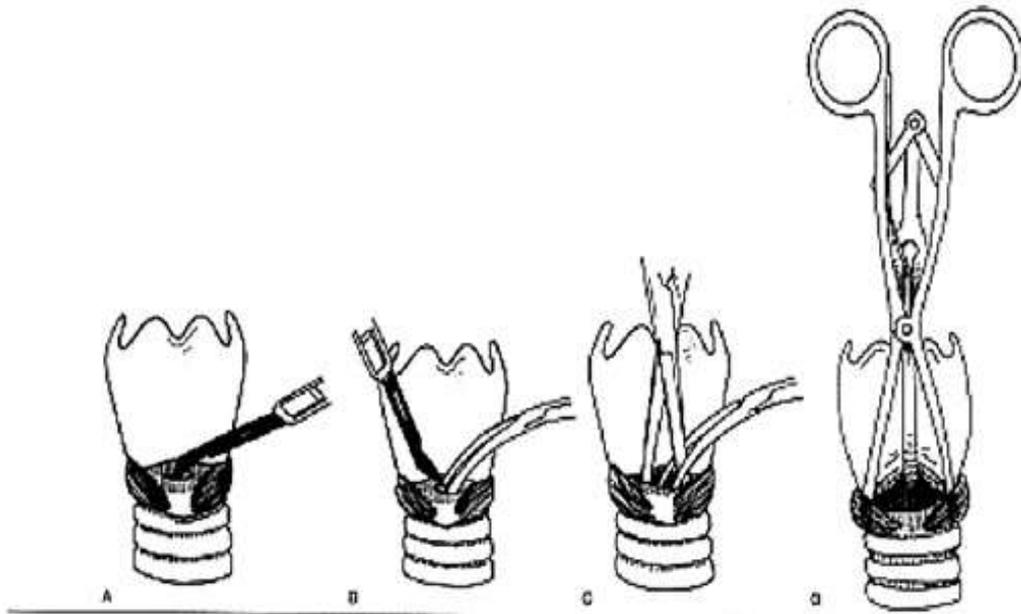
- Une pathologie ORL préexistante (néoplasie).
- Les traumatismes et infections laryngées (fracture du larynx).
- Les troubles de la coagulation grave connus.
- L'enfant âgée de moins de 5 ans (car il existe un risque de sténose sous-glottique plus important du fait que le cartilage cricoïde soit plus étroit).
- Néanmoins, aucune contre-indication absolue en situation d'urgence vitale [23].

### 7.3. Technique.

Il existe deux types de cricothyroïdotomie : la technique chirurgicale et la technique selon Seldinger. Plusieurs études (Eisenburger et al, Chan et al...) ont comparé ces deux méthodes. Il en ressort des temps de pose similaires, légèrement plus rapides pour la technique selon Seldinger [24]. Cette dernière est plus adaptée à la médecine d'urgence, notamment en situation pré-hospitalière, car il existe des dispositifs prêts à l'emploi (kit Minitrach<sup>®</sup> II, kit Melker<sup>®</sup> percutaneous dilatational cricothyrotomy) dont la mise en place est rapide (environ 60 à 90 secondes). Cependant, cette voie d'abord doit être réservée aux situations d'urgence, puis remplacée par une trachéotomie sous peine de développer des sténoses sous-glottiques.

#### 7.3.1 Cricothyroïdotomie chirurgicale.

La membrane inter-crico-thyroïdienne est incisée à l'aide d'un scalpel après avoir placé la tête du patient en hyperextension et réalisé une anesthésie locale. La membrane est ensuite dilatée et le tube mis en place dans la lumière intra-trachéale (*figure 12*). La cricothyroïdotomie chirurgicale nécessite un opérateur expérimenté et régulièrement entraîné, avec si possible une aide opératoire, dans des conditions d'asepsie rigoureuse. De plus, les complications sont assez nombreuses : hémorragies, lésion de la thyroïde... Pour toutes ces raisons, il n'est pas recommandé d'utiliser cette technique en médecine d'urgence, et de lui préférer la technique de cricothyroïdotomie selon Seldinger.



*Fig 12. Technique de cricothyroïdotomie chirurgicale.*

*Réf : Intubation difficile en milieu difficile.pdf, F.Adnet, présentation Marseille 04.03.10.*

### **7.3.2 Cricothyroïdotomie selon Seldinger.**

La membrane intercricothyroïdienne est ponctionnée progressivement par une aiguille montée d'une seringue de Xylocaïne®. Un guide métallique souple est ensuite introduit à travers l'aiguille lorsque cette dernière se situe au niveau de la lumière intra-trachéale (confirmé par la présence d'air dans la seringue lors de l'aspiration). Par la suite, l'aiguille est prudemment retirée. Ces étapes sont similaires à la technique de ventilation transtrachéale par ponction intercricothyroïdienne.

L'étape suivante consiste à inciser la peau au scalpel sur 4-5 mm pour permettre le passage du tube. Un dilateur est alors rapidement passé autour du guide métallique, puis remplacé par le tube endotrachéal, habituellement de 6 mm de diamètre [25]. Il convient ensuite de réaliser une aspiration locale car des saignements post-cricothyroïdotomie sont toujours présents. Enfin, le tube est fixé, et le patient ventilé.

### **7.4. Complications.**

Les complications sont assez fréquentes (environ 16%). On retrouve principalement des hémorragies intra-trachéales, des pneumothorax à la suite de barotraumatismes (10% des cas), des lésions des cordes vocales et des perforations œsophagiennes. Les complications les plus graves sont les sténoses sub-glottiques. Elles sont heureusement rares (2% des cas) et nécessitent souvent une révision chirurgicale difficile [26].

## **8. Ponction pleurale.**

### **8.1. Indications.**

- Exploratrice : rechercher l'étiologie d'un épanchement pleural d'apparition récente (sauf ceux dont l'étiologie est certaine). Analyse biochimique, cytologique et bactérienne.
- Thérapeutique : une détresse respiratoire avec un épanchement abondant.

### **8.2. Contre-indications.**

- Aucune contre-indication absolue.
- Patient sous anticoagulant, coagulopathie, thrombocytopénie [27].
- Un très faible volume d'épanchement pleural (risque de pneumothorax).
- Une infection cutanée au niveau du point de ponction prévu.
- Une défaillance hémodynamique ou respiratoire sévère (excepté si l'épanchement pleural en est la cause).

### **8.3. Technique.**

Le geste technique doit être expliqué au patient afin de le rassurer. En cas de d'anxiété majeure ou de patient émotif, une prémédication est envisageable. Pour la réalisation de la ponction pleurale, le patient est assis au bord du lit, les jambes pendantes, courbé en avant, en maintenant un oreiller contre lui, ou les coudes appuyés sur une table [28]. Si l'état général du patient ne permet pas de se mettre dans cette position, il doit être couché en décubitus latéral sur le côté malade.

Il faut alors repérer et marquer le futur point de ponction : en pleine matité, 1 à 2 espaces intercostaux sous la limite supérieure de celle-ci, 5 à 10 cm des épineuses, au bord supérieur de la côte inférieure (pour éviter de piquer dans le pédicule vasculo-nerveux intercostal). A noter qu'il ne faut jamais ponctionner sous la 9<sup>ème</sup> côte.

L'aide opératoire se place face au patient pour le tranquilliser et s'assurer qu'il maintienne la position. Après avoir réalisé un lavage chirurgical des mains, l'opérateur s'habille stérilement (avec des gants stériles, une surblouse, un masque facial, un callot), désinfecte largement la zone du point de ponction avec une solution antiseptique, et y applique un champ troué stérile.

L'épiderme est d'abord anesthésié par de la Xylocaïne® via une fine aiguille (25G). Puis, l'anesthésie est réalisée plan par plan du derme à la plèvre par une aiguille (22G) insérée perpendiculairement au niveau du point de ponction. Il faut alterner entre une traction du piston de la seringue et une injection de quelques ml de Xylocaïne® tous les 3 mm, jusqu'à aspirer du liquide pleural. Une dose de Xylocaïne® doit alors être injectée pour anesthésier la plèvre pariétale.

Une fois la zone de ponction anesthésiée, un cathéter avec une seringue de 50 mL y est inséré progressivement tout en aspirant, jusqu'à obtenir du liquide pleural. La progression de l'aiguille est alors immédiatement arrêtée : seul le cathéter poursuit son insertion. En fin d'expiration, l'aiguille est complètement retirée et le cathéter bouché avec le pouce [28]. Par la suite, la seringue de 50 mL est connectée au cathéter par l'intermédiaire d'un robinet 3 voies. L'aspiration au niveau de la seringue permet d'obtenir du liquide pleural.

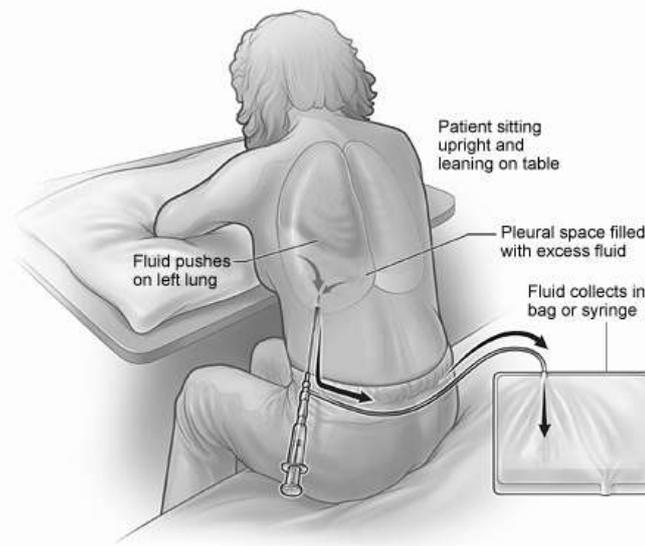


Fig 13. Réalisation d'une ponction pleurale évacuatrice.  
Réf : Thoracocentesis, NHLBI.

Lorsque la seringue est pleine, le contenu est versé dans les tubes de prélèvement pour analyse : un tube sec pour la biochimie (LDH, protéines, glucose), un tube EDTA pour la cytologie et deux tubes pour la bactériologie. En cas de ponction évacuatrice, le robinet est tourné pour raccorder le cathéter au redon collecteur (*figure 13*). L'apparition d'une toux pendant le drainage doit absolument faire interrompre immédiatement le geste et retirer le cathéter sous peine de provoquer un pneumothorax [28]. De plus, il ne faut pas évacuer plus de 1500 mL en moins de 30 minutes (risque d'œdème pulmonaire de ré-expansion).

A la fin du drainage, le cathéter est retiré en fin d'expiration et le point de ponction recouvert d'une compresse. Systématiquement après la ponction, une radiographie pulmonaire de face est réalisée pour vérifier l'absence de pneumothorax iatrogène.

#### 8.4. Complications.

La plus fréquente des complications est le pneumothorax (4 à 19%). Il est suspecté en cas de présence d'air lors de l'aspiration du liquide pleural, ou l'apparition de symptômes comme la toux pendant le drainage [28] [29]. Les facteurs favorisants sont le manque d'expérience de l'opérateur, la présence d'une broncho-pneumopathie obstructive, l'utilisation d'aiguille supérieure à 20G. Une douleur et une toux sont des complications possibles durant la ponction. Les autres complications sont rares (environ 1%) : une réaction vagale, une infection locale, un hémithorax (à la suite d'une perforation pulmonaire, diaphragmatique, vasculaire...), une lésion d'un organe intra-abdominal (ponction de la rate...), une embolie gazeuse, un œdème pulmonaire de ré-expansion (si plus de 1500 mL retirés rapidement) voire un essaimage de cellules néoplasiques au niveau du point de ponction [29].

## 9. Exsufflation à l'aiguille d'un pneumothorax compressif.

### 9.1. Indication.

- Pneumothorax suffocant.

### 9.2. Contre-indication.

- Aucune contre-indication.

### 9.3. Technique.

En cas de suspicion clinique d'un pneumothorax suffocant en milieu pré-hospitalier, une exsufflation à l'aiguille peut permettre d'améliorer rapidement une situation critique [30] [31]; c'est un geste technique de sauvetage. La désinfection cutanée doit être rapide avec une solution antiseptique. La ponction peut être réalisée au niveau du 2<sup>ème</sup> espace intercostal sur la ligne médio-claviculaire ou au niveau du 4<sup>ème</sup> espace intercostal sur la ligne médio-axillaire.

Une fois le point d'insertion localisé, une aiguille de gros calibre (14G) est adaptée sur une seringue. Cette dernière est remplie de sérum physiologique afin de confirmer la position de l'aiguille dans l'espace pleural (grâce à la visualisation de bulles). Elle doit être insérée au niveau du bord supérieur de la côte inférieure afin d'éviter de piquer le pédicule vasculo-nerveux intercostal (*figure 14*).

Lorsque des bulles sont visibles dans la seringue, elle est désadaptée de l'aiguille pour permettre à l'air de s'évacuer spontanément [30]. La surpression pleurale se libère progressivement et l'espace pleural se retrouve en pression atmosphérique. Concomitamment, l'expansion pulmonaire permet d'améliorer cliniquement l'état général du patient. Cependant, la plupart des épanchements aériques ne sont pas entièrement évacués et nécessitent un drainage pleural secondaire.

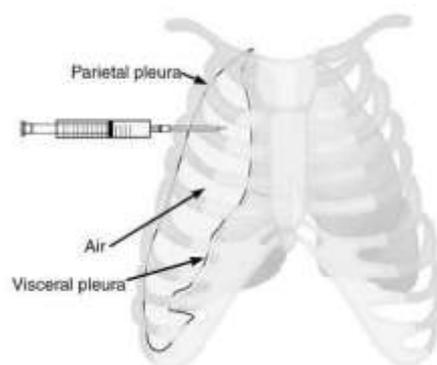


Fig 14. Exsufflation à l'aiguille. Réf : Johnsarm.

### 9.4. Complications.

Parfois, la tentative d'une exsufflation à l'aiguille se solde par un échec, notamment lorsque les aiguilles sont trop courtes, le calibre insuffisant et l'indication mauvaise (intubation sélective). Environ 40% des échecs sont liés à une longueur insuffisante de l'aiguille. Il est recommandé d'utiliser une aiguille d'au moins 5 cm de long [32].

## 10. Drainage pleural.

### 10.1. Indications.

- Un pneumothorax traumatique ou iatrogène.
- Un pneumothorax compressif (secondairement après exsufflation ou en cas d'échec).
- Un pneumothorax spontané sur poumon pathologique.
- Un pneumothorax spontané sur poumon sain, supérieur à 20% ou une distance entre le dôme pleural et l'apex supérieur à 3cm, ou une dyspnée [30].
- Un hémothorax.
- Un hémopneumothorax.
- Un épanchement pleural liquidien abondant.
- Un empyème.
- Un chylothorax.

### 10.2. Contre-indications.

- Les troubles majeurs de l'hémostase.
- La présence d'une adhérence du poumon à la paroi thoracique.

### 10.3. Technique.

Avant de débiter, il convient d'expliquer le geste et les risques au patient puis d'obtenir son consentement éclairé. En cas d'urgence vitale, cette information est différée. Le patient est mis en position demi-assise (sauf contre-indication), sous oxygénothérapie, avec le bras homolatéral à la lésion en abduction maximale et la main derrière la tête pour exposer le creux axillaire. Après avoir réalisé un lavage chirurgical des mains, l'opérateur s'habille stérilement (avec des gants stériles, une surblouse, un masque facial, un callot), désinfecte largement la zone d'insertion du drain en trois temps et y applique un champ troué stérile [34].

Le drain thoracique peut être inséré soit au niveau d'une zone antérieure, soit au niveau d'une zone plus latérale selon le choix et les habitudes de l'opérateur (*figure 15*) :

- La zone d'insertion antérieure se situe au niveau du 2<sup>ème</sup> espace intercostal, sur la ligne médio-claviculaire. Elle est plus sécurisante lorsque la position de la coupole diaphragmatique n'est pas connue. Cependant, il existe un risque de perforer l'artère mammaire interne et de laisser des séquelles inesthétiques. Elle est préférée pour l'évacuation des épanchements gazeux.
- La zone d'insertion latérale se situe au niveau du 4<sup>ème</sup> ou 5<sup>ème</sup> espace intercostal, sur la ligne axillaire antérieure. C'est la voie d'abord la plus communément utilisée en milieu hospitalier. Elle est préférée pour l'évacuation des épanchements liquidien et les patients obèses [35].

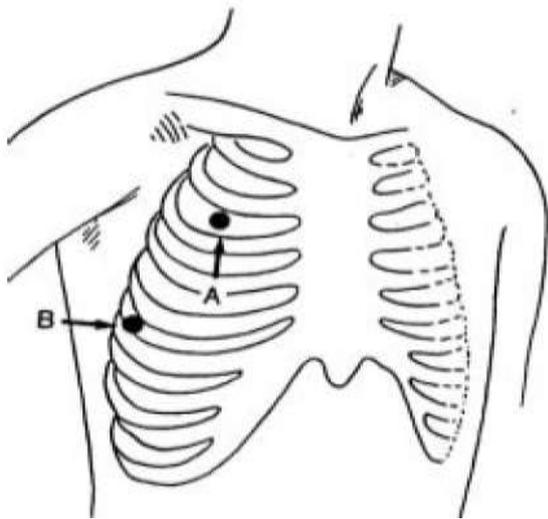


Fig 15. Points de ponction pour un drainage pleural.

A : 2<sup>ème</sup> espace intercostal,  
ligne médio-claviculaire.

B : 4-5<sup>ème</sup> espace intercostal,  
ligne axillaire.

Réf : *Le praticien en anesthésie-réanimation*,  
Télion et Carli, p484, Masson 2004.

Une fois la zone d'insertion repérée, une anesthésie locale avec de la Xylocaïne<sup>®</sup> y est réalisée, plan par plan, sur une hauteur de 2 à 3 cm. Puis, la barrière cutanée est incisée à l'aide d'un bistouri, sur 2 cm, au niveau du rebord supérieur de la côte inférieure de l'espace intercostal. Plan par plan, la paroi est alors disséquée par une pince de Kelly ou de Kocher, tout en vérifiant le trajet par le doigt de l'opérateur. La plèvre pariétale doit être franchie par une pince fermée, et se manifeste par une hyperpression. Une fois l'espace pleural atteint, la pince est ouverte dans tous les plans pour permettre le passage du drain. Eventuellement, une vérification au doigt permet un toucher pulmonaire et de s'assurer de l'absence d'adhérence.

Le drain de Monod est un drain souple, inséré à travers un introducteur mis en place par une poignée trocart. Il existe également des drains de Joly, avec un mandrin interne, qui est d'un maniement plus rapide, mais plus dangereux du fait de son extrémité pointue. La taille du drain dépend de l'indication : 22-24 F pour un pneumothorax, 28-32 F pour un hémithorax.

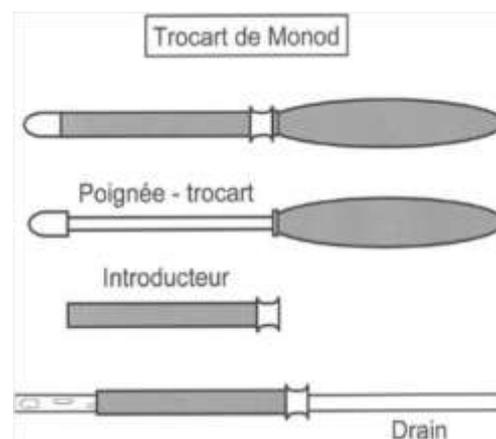


Fig 16. Drain de Monod. Réf : Péliou et al, p 649, MAPAR 2008.

Le trocart de Monod est inséré progressivement (*figure 17*), sans forcer, en direction antéro-apicale pour drainer un pneumothorax ou en direction postéro-basale pour drainer un épanchement pleural. Le drain est ensuite inséré au travers du trocart, qui peut alors être retiré. La progression du drain doit être arrêtée lorsqu'une résistance est ressentie. Puis le drain est relié à un système d'aspiration à usage unique. Habituellement, l'aspiration est débutée à 20 cm H<sub>2</sub>O pour éviter les œdèmes pulmonaires de ré-expansion [33]. Enfin, le drain est fixé à la peau par un point de suture en U non serré.

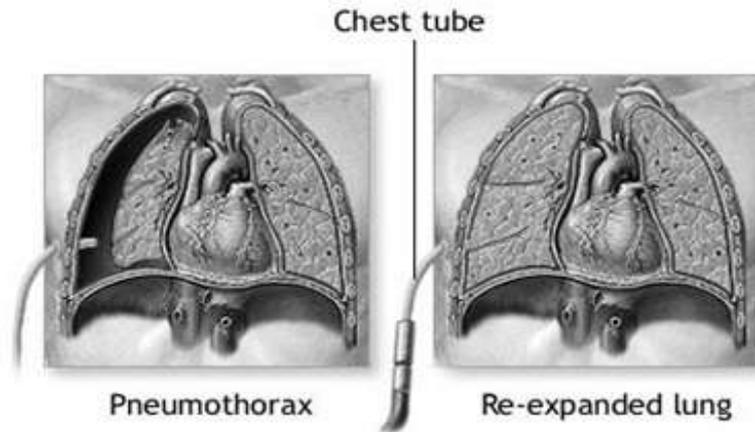


Fig 17. Ré-expansion pulmonaire après drainage pleural. Réf : A.D.A.M.

Le système de drainage est constitué de trois parties (*figure 18*): un système de recueil du liquide d'une capacité de 1,5 à 2 litres, un compartiment scellé sous eau relié au système d'aspiration et un système de contrôle de l'aspiration qui contient un liquide coloré relié au système d'aspiration et ouvert sur l'atmosphère.

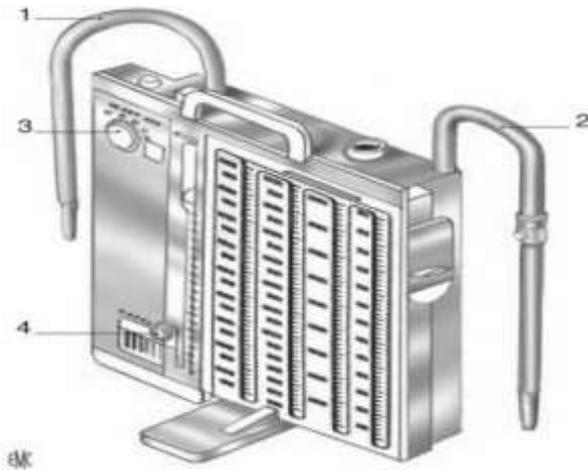


Fig 18. Système d'aspiration à usage unique.

1. Tuyau d'aspiration murale.
2. Tuyau relié au drain du patient.
3. Sélecteur de la force d'aspiration.
4. Visualisation du bullage et des oscillations.

Réf : Drainage aux urgences,  
EMC, 25-010-E-30, 2009.

Une fois la pose du drain thoracique réalisée, une radiographie pulmonaire de contrôle permet de s'assurer de la ré-expansion pulmonaire, du bon positionnement du drain dans l'espace pleural et de l'absence de couture du drain. Il convient de surveiller le volume de liquide recueilli, la persistance du bullage, l'oscillation de la colonne d'eau avec la ventilation ainsi que les constantes et le niveau d'analgésie du patient. Le drain doit toujours rester en aspiration, sauf en cas de pneumonectomie totale (risque d'une attraction médiastinale, d'une plicature des veines caves avec chute du retour veineux et d'un arrêt cardio-respiratoire).

#### 10.4. Complications.

La complication la plus fréquente est la malposition du drain (3 à 30%) [36] responsable d'un mauvais fonctionnement, et pas toujours visible sur la radiographie pulmonaire. A la suite de cette malposition, les organes sous-jacents peuvent être lésés et cela peut engendrer les problèmes suivants : lacération du poumon, abcès pulmonaire, fistule broncho-pleurale, lésion des vaisseaux intra-thoraciques, du foie, ou de la rate. D'autres complications sont possibles : un œdème de ré-expansion, l'obstruction du drain, l'apparition d'un empyème en cas de drainage d'hémithorax insuffisant ou d'infection extra-thoracique. Les germes fréquemment rencontrés sont des cocci gram positifs [37].

## **11. Voie veineuse centrale fémorale.**

### **11.1. Indications.**

- L'absence d'abord veineux périphérique [38]: collapsus, brûlures étendues, toxicomane...
- L'administration de drogues vasoactives, de médicaments veino-toxiques ou de façon chronique [38]: chimiothérapie, antibiotiques au long cours, nutrition parentérale...
- La mesure de la pression veineuse centrale.
- L'aspiration d'une embolie gazeuse.

### **11.2. Contre-indications.**

- Aucune contre-indication absolue en situation d'urgence vitale.
- Les troubles de l'hémostase.
- Une infection ou une brûlure du site de ponction.
- Des antécédents d'intervention endovasculaire locale.

### **11.3. Technique.**

La voie veineuse centrale fémorale est la voie d'abord recommandée en cas de situation d'urgence car elle est simple, rapide, et n'interrompt pas une réanimation cardio-pulmonaire.

Avant de débiter, il convient d'expliquer le geste et les risques au patient puis d'obtenir son consentement éclairé. En cas d'urgence vitale, cette information est différée. Le patient est positionné en décubitus dorsal, le membre inférieur choisi en abduction et rotation externe. Chez les patients très obèses, une aide peut éventuellement repousser la paroi abdominale vers le haut [38].

Après avoir réalisé un lavage chirurgical des mains, l'opérateur s'habille stérilement (avec des gants stériles, une surblouse, un masque facial, un callot), désinfecte largement la zone d'insertion du cathéter en trois temps et y applique un champ troué stérile.

Le point de ponction est situé au niveau du triangle de Scarpa, 1 cm en dedans de l'artère fémorale repérée au toucher et 2 cm en-dessous de l'arcade crurale [39]. Si l'artère fémorale n'est pas palpable, le point de ponction est repérable 1 cm en dedans d'une ligne médiane entre l'épine iliaque antéro-supérieure et le pubis. Une fois la zone d'insertion repérée, une anesthésie locale à l'aide de Xylocaïne® est réalisée, excepté en cas de patient présentant des troubles de la conscience.

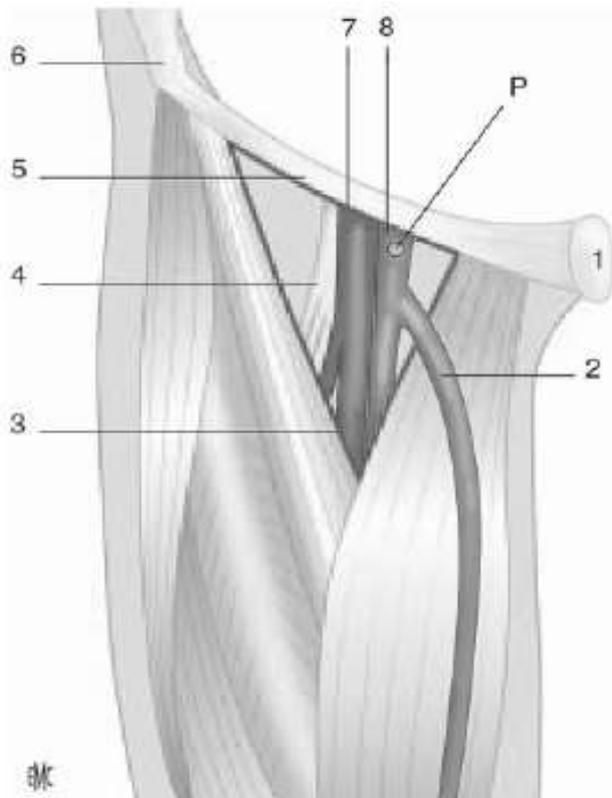


Fig 19. Veine fémorale au triangle de Scarpa.

1. Epine pubienne.
  2. Crosse de la saphène.
  3. Triangle de Scarpa.
  4. Nerf crural.
  5. Arcade crurale.
  6. Epine iliaque antéro-supérieure.
  7. Artère fémorale.
  8. Veine fémorale.
- P. point de ponction

Réf : Abords veineux percutanés de l'adulte, EMC, 25-010-D-10, 2007.

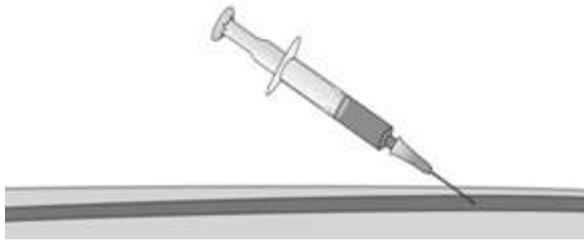
La voie veineuse centrale est posée selon la technique de Seldinger (figure 20). L'aiguille montée d'une seringue vide est orientée de 30° par rapport à la peau vers l'extrémité céphalique, dans un plan parallèle à l'axe du tronc du patient [40]. Elle est insérée sur une profondeur de 5 à 30 mm suivant l'adiposité du patient, jusqu'à obtenir du sang veineux dans la seringue. Puis un guide souple servant de tuteur est introduit à travers l'aiguille, après avoir retiré la seringue.

Une fois le guide en place, l'aiguille est retirée et remplacée par un dilateur pour favoriser l'insertion du cathéter. Après avoir dilaté les tissus sous-cutanés et la veine fémorale par des mouvements de rotation, le cathéter est inséré grâce au guide souple. Les différentes voies sont alors purgées et reliées aux perfusions. Enfin, le cathéter est fixé à la peau par des points simples et recouvert d'un pansement occlusif et translucide [38] [39].

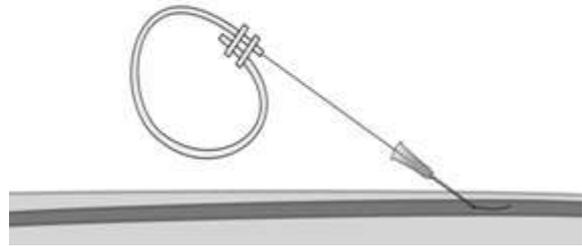
Le bon positionnement du cathéter doit être vérifié par une injection, une épreuve de reflux de la position intra-veineuse et un contrôle radiologique.

#### 11.4. Complications.

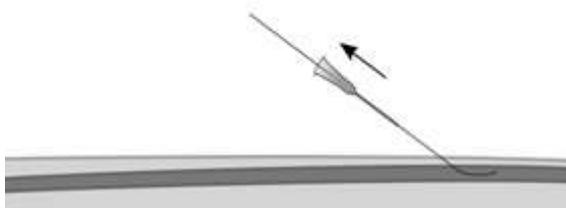
Les complications peuvent être l'apparition d'un hématome, une ponction de l'artère fémorale, une ponction vésicale, une thrombose veineuse, ou une infection. En cas de ponction artérielle, il suffit d'enlever l'aiguille et d'appuyer fermement avec des compresses stériles pendant une dizaine de minutes. Afin de limiter les risques thrombogènes et infectieux, son utilisation doit rester pendant une courte durée.



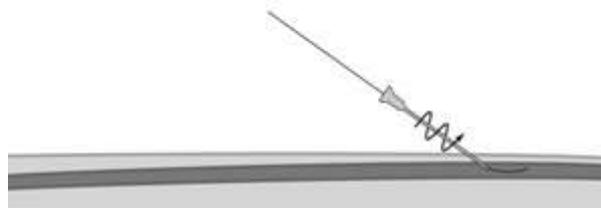
*Fig 20a. Insertion de l'aiguille montée d'une seringue*



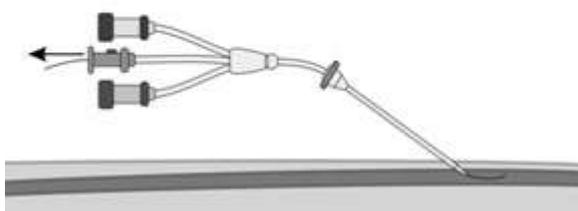
*Fig 20b. Insertion du guide souple à travers l'aiguille.*



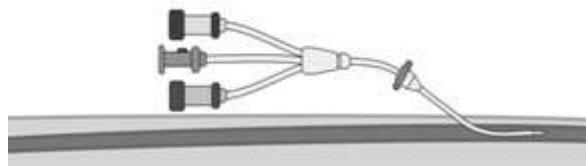
*Fig 20c. Retrait de l'aiguille, en laissant le guide en place.*



*Fig 20d. Entrée et sortie du dilateur sur le guide souple.*



*Fig 20e. Insertion du cathéter, avec retrait du guide souple.*



*Fig 20f. Cathéter en place.*

*Fig 20. Technique de Seldinger.  
Réf : Seldinger technique, lilyu, wikipedia 2008.*

## **12. Voie veineuse centrale sous-clavière.**

### **12.1. Indications.**

- L'absence d'abord veineux périphérique [38] : collapsus, brûlures étendues, toxicomane...
- L'administration de drogues vasoactives, de médicaments veino-toxiques ou de façon chronique [38]: chimiothérapie, antibiotiques au long cours, nutrition parentérale...
- La mesure de la pression veineuse centrale.
- L'aspiration d'une embolie gazeuse.

### **12.2. Contre-indications.**

- Aucune contre-indication absolue en situation d'urgence vitale.
- Les troubles de l'hémostase.
- Une infection ou une brûlure du site de ponction.
- Des antécédents d'intervention endovasculaire locale.

### **12.3. Technique.**

Les avantages de la voie d'abord sous-clavière sont sa discrétion en cas de pose pour une durée prolongée, ainsi que son risque plus faible de complications infectieuses grâce à la possibilité d'un pansement facilement occlusif. De plus, la veine sous-clavière se collabre moins, même en situation d'hypovolémie majeure.

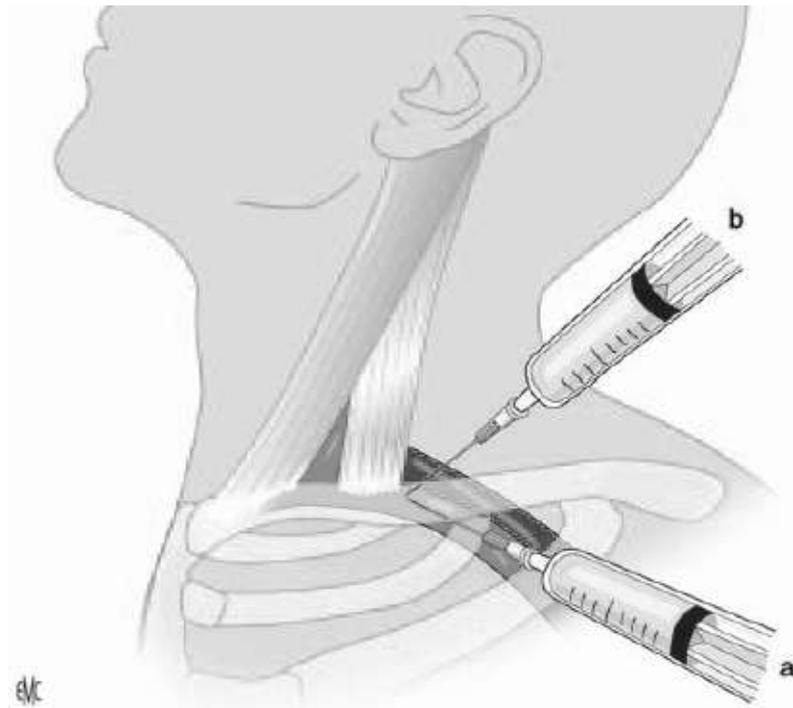
Avant de débiter, il convient d'expliquer le geste et les risques au patient puis d'obtenir son consentement éclairé. En cas d'urgence vitale, cette information est différée. Le patient est positionné en décubitus dorsal strict, les bras le long du corps, la tête tournée du côté opposé à la ponction [38]. En cas de situation critique, une position en légère déclivité peut permettre de positiver la pression dans le système veineux cave supérieur [39].

Après avoir réalisé un lavage chirurgical des mains, l'opérateur s'habille stérilement (avec des gants stériles, une surblouse, un masque facial, un callot), désinfecte largement la zone d'insertion du cathéter en trois temps et y applique un champ troué stérile.

Il existe plusieurs voies possibles pour poser une voie veineuse centrale sous-clavière, mais l'installation du patient reste similaire pour chaque technique. On distingue :

- **Les voies sous-claviculaires :**
  - La voie interne ou voie d'Aubaniac [41]. Le point de ponction se situe 1 cm sous le bord inférieur de la clavicule, à la jonction de son tiers moyen et de son tiers interne. L'aiguille montée d'une seringue vide, est orientée en dedans, légèrement vers le haut et l'arrière, en visant la face postérieure de la fourchette sternale. Elle est insérée sur une distance de 20 à 50 mm, jusqu'à obtenir du sang veineux.

- La voie externe ou voie de Testart [42]. Le point de ponction est localisé entre le muscle deltoïde et le muscle grand pectoral. L'aiguille montée d'une seringue vide, est dirigée 1 cm en arrière de l'articulation sterno-claviculaire.
- La voie médiane ou voie de Wilson [43]. Le point de ponction se trouve 1 cm sous le bord inférieur de la clavicule, à la jonction du tiers moyen et du tiers externe de celle-ci. L'aiguille montée d'une seringue vide, est orientée en dedans et en haut, parallèle au plan frontal.
- **Les voies sus-claviculaires :**
  - La voie de Yoffa [44]. La tête du patient doit rester droite pour aborder cette voie. Le point de ponction se situe au niveau de l'angle sterno-cleido-mastoïdien (entre le bord supérieur de la clavicule et le bord externe du sterno-cleido-mastoïdien). L'aiguille montée d'une seringue vide, est dirigée à 45° du plan sagittal et à 15° du plan frontal.



*Fig 21. Ponction de la veine sous-clavière.  
a. Voie d'Aubaniac. b. Voie de Yoffa.*

*Réf : Abords veineux percutanés de l'adulte,  
EMC, 25-010-D-10, 2007.*

En cas de situation non urgente, un contrôle échographique est recommandé pour la pose du cathéter. Une fois la zone d'insertion repérée (cliniquement ou sous échographie), une anesthésie locale à l'aide de Xylocaïne® est réalisée, excepté en cas de patient présentant des troubles de la conscience. La voie veineuse centrale est posée selon la technique de Seldinger comme décrite précédemment (*figure 20*). L'aiguille montée d'une seringue est introduite selon la voie choisie, jusqu'à obtenir du sang veineux. Puis un guide souple servant de tuteur est introduit à travers l'aiguille, après avoir retiré la seringue.

Une fois le guide en place, l'aiguille est retirée et remplacée par un dilateur pour favoriser l'insertion du cathéter. Après avoir dilaté les tissus sous-cutanés et la veine sous-clavière par des mouvements de rotation, le cathéter est inséré grâce au guide souple. Les différentes voies sont alors purgées et reliées aux perfusions. Enfin, le cathéter est fixé à la peau par des points simples et recouvert d'un pansement occlusif et translucide [38] [39].

Le bon positionnement du cathéter doit être vérifié par une injection, une épreuve de reflux de la position intra-veineuse et un contrôle radiologique.

#### **12.4. Complications.**

L'artère sous-clavière peut être ponctionnée par erreur. Il suffit alors d'enlever l'aiguille et d'appuyer fortement avec des compresses stériles pendant une dizaine de minutes. Il en résulte habituellement un hématome post-traumatique. C'est une complication souvent bénigne chez les patients ayant une hémostasie normale, mais potentiellement grave en cas de brèche importante (hémothorax et/ou hémomédiastin) nécessitant une transfusion sanguine, voire un drainage thoracique.

Une ponction avec aspiration d'air peut évoquer une lésion du parenchyme pulmonaire, un pneumothorax ou une ponction trachéale. En cas de pneumothorax, il ne faut pas tenter de poser le cathéter du côté controlatéral.

Les fausses routes sont assez fréquentes (de 0 à 20%). La veine sous-clavière gauche est à préférer car le risque de fausse route est moins important que son homologue controlatéral.

Une perforation cardiaque est une complication gravissime, mais heureusement rare, se manifestant immédiatement ou à distance par une tamponnade, puis évoluant vers un arrêt cardio-respiratoire. Des troubles du rythme cardiaque liés à l'insertion du cathéter sont également envisageables.

Des lésions des canaux lymphatiques et des lésions nerveuses (plexus brachial, nerf phrénique, ganglion stellaire...) ont déjà été décrits, mais restent relativement rares. Les autres complications possibles sont les suivantes : une embolie gazeuse, une thrombophlébite périphérique, une thrombose profonde du cathéter, une infection ou l'échec.

## **13. Voie veineuse centrale jugulaire interne.**

### **13.1. Indications.**

- L'absence d'abord veineux périphérique [38]: collapsus, brûlures étendues, toxicomane...
- L'administration de drogues vasoactives, de médicaments veino-toxiques ou de façon chronique [38]: chimiothérapie, antibiotiques au long cours, nutrition parentérale...
- La mesure de la pression veineuse centrale.
- L'aspiration d'une embolie gazeuse.

### **13.2. Contre-indications.**

- Aucune contre-indication absolue en situation d'urgence vitale.
- Les troubles de l'hémostase.
- Une infection ou une brûlure du site de ponction.
- Des antécédents d'intervention endovasculaire locale.

### **13.3. Technique.**

Avant de débiter, il convient d'expliquer le geste et les risques au patient puis d'obtenir son consentement éclairé. En cas d'urgence vitale, cette information est différée. Le patient est positionné en décubitus dorsal strict, les bras le long du corps [38]. Chez les patients obèses, musclés, au cou court et chez les enfants, il est recommandé de placer un coussin entre les deux épaules. Afin de faciliter l'insertion du cathéter et d'éviter les fausses routes, la plupart des auteurs préconisent de choisir la veine jugulaire interne droite, car son axe se confond avec celui de la veine cave supérieure [39].

Après avoir réalisé un lavage chirurgical des mains, l'opérateur s'habille stérilement (avec des gants stériles, une surblouse, un masque facial, un callot), désinfecte largement la zone d'insertion du cathéter en trois temps et y applique un champ troué stérile. Il existe plusieurs voies possibles pour la pose d'une voie veineuse centrale jugulaire interne :

- La voie antérieure. Le point de ponction se situe en dehors de la carotide, au bord médial du muscle sterno-cléido-mastoïdien, à la hauteur de la partie supérieure du cartilage thyroïde.
- La voie médiane ou voie axiale de Daily [45]. C'est la voie la plus communément utilisée. Le point de ponction est localisé au niveau du triangle de Sédillot, formé par la réunion des 2 chefs du muscle sterno-cléido-mastoïdien et le bord supérieur de la clavicule. L'aiguille montée d'une seringue vide est insérée en direction caudale, de 30° par rapport au plan frontal, parallèlement au plan sagittal. Elle est introduite sur une profondeur de 15 à 25 mm.
- La voie postérieure. Le point de ponction se situe deux travers de doigt au-dessus de la clavicule vers la fourchette sternale, au bord postérieur du muscle SCM.



Fig 22. Ponction de la veine jugulaire interne, voie de Daily.  
 Réf : *Abords veineux percutanés de l'adulte*,  
 EMC, 25-010-D-10, 2007.

En cas de situation non urgente, un contrôle échographique est recommandé pour la pose du cathéter. Une fois la zone d'insertion repérée (cliniquement ou sous échographie), une anesthésie locale à l'aide de Xylocaïne® est réalisée, excepté en cas de patient présentant des troubles de la conscience. La voie veineuse centrale est posée selon la technique de Seldinger comme décrite précédemment (*figure 20*). L'aiguille montée d'une seringue est introduite selon la voie choisie, jusqu'à obtenir du sang veineux. Puis un guide souple servant de tuteur est introduit à travers l'aiguille, après avoir retiré la seringue.

Une fois le guide en place, l'aiguille est retirée et remplacée par un dilateur pour favoriser l'insertion du cathéter. Après avoir dilaté les tissus sous-cutanés et la veine sous-clavière par des mouvements de rotation, le cathéter est inséré grâce au guide souple. Les différentes voies sont alors purgées et reliées aux perfusions. Enfin, le cathéter est fixé à la peau par des points simples et recouvert d'un pansement occlusif et translucide [38] [39].

Le bon positionnement du cathéter doit être vérifié par une injection, une épreuve de reflux de la position intra-veineuse et un contrôle radiologique.

### 13.4. Complications.

Les complications possibles sont similaires à celles d'une voie veineuse centrale sous-clavière : l'apparition d'un hématome, une ponction carotidienne, un pneumothorax, une ponction trachéale, des lésions nerveuses, des lésions des canaux lymphatiques, des fausses routes, une perforation cardiaque, des troubles du rythme, une embolie gazeuse, une thrombophlébite périphérique, une thrombose profonde du cathéter, une infection ou l'échec. Cependant, la veine jugulaire interne droite doit être préférée à la veine controlatérale, afin de limiter les risques de fausses routes.

## 14. Cathétérisme artériel.

### 14.1. Indications.

- Une instabilité hémodynamique [46] : un état de choc, une hémorragie aiguë...
- Une surveillance d'un patient sous catécholamines [47].
- La nécessité d'une mesure précise de la PA.

### 14.2. Contre-indications.

Pour la voie radiale :

- Un syndrome de Raynaud.
- Une artérite de Burger.
- Un test d'Allen montrant l'absence de suppléance ulnaire.

Pour la voie fémorale :

- La présence de matériel prothétique.

### 14.3. Technique.

Avant de débiter, le patient doit être informé du geste technique et des éventuels risques possibles. En cas d'urgence vitale, cette information est différée. Il existe deux voies d'abord pour le cathétérisme artériel : la voie fémorale, qui est à privilégier en situation d'urgence et notamment en préhospitalier [48], et la voie radiale, qui ne peut être réalisée si le test d'Allen montre une absence de suppléance ulnaire (*figure 23*). Pour effectuer ce test, il faut faire lever le poignet choisi pour insérer le cathéter (le côté non dominant en première intention) et fermer le poing. L'opérateur comprime ensuite les artères radiales et ulnaires. Puis le patient ouvre le poing et l'opérateur relâche la compression de l'artère ulnaire. Si la paume se recoloré en moins de 15 secondes, l'artère ulnaire et l'arcade palmaire sont bien perméables.

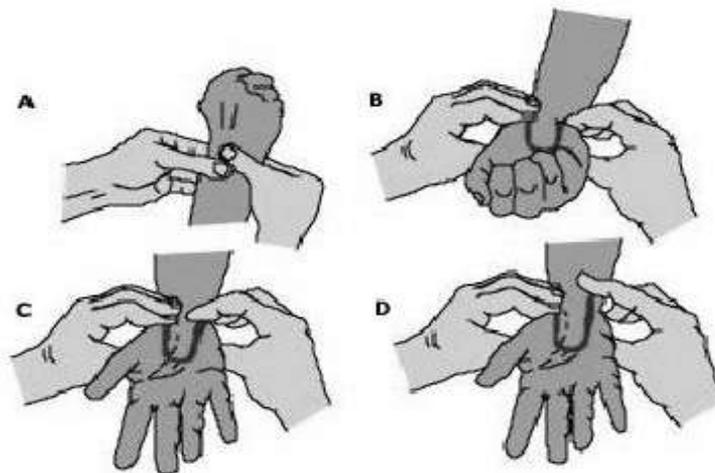


Fig 23. Test d'Allen. A : Elévation du poignet et fermeture du poing.  
B : Compression des deux artères. C : Ouverture de la main.  
D : Relâchement artère ulnaire. Réf : AAIM.

Le patient est positionné en décubitus dorsal. En cas d'abord radial, le poignet choisi est placé en hyperextension, paume vers le haut, avec un coussin sous le poignet. Le point de ponction se situe 3 à 4 cm au dessus du pli du poignet, au niveau de l'artère radiale pulsatile [46]. En cas d'abord fémoral, le membre inférieur choisi est placé en abduction et rotation externe, comme lors d'une pose de voie veineuse centrale fémorale. Le point de ponction se situe au niveau du triangle de Scarpa (*figure 19*). Il est repérable grâce au pouls fémoral.

Comme tout geste nécessitant une asepsie chirurgicale rigoureuse, l'opérateur va effectuer un lavage chirurgical des mains puis s'habiller stérilement (avec des gants stériles, une surblouse, un masque facial, un callot). Il désinfecte ensuite largement la zone d'insertion du cathéter choisie et y applique un champ stérile troué. Cette zone est par la suite anesthésiée localement par de la Xylocaïne<sup>®</sup>, excepté en cas de patient présentant des troubles de la conscience.

Le cathéter est inséré dans l'artère (radiale ou fémorale) selon la technique de Seldinger, déjà décrite précédemment (*figure 20*). Il est recommandé d'utiliser une aiguille 18G pour la voie fémorale, et 20G maximum pour la voie radiale [46]. La présence de sang rouge pulsatile dans le trocart confirme son positionnement dans une artère. Une poche de contre-pression gonflée à 300mmHg, remplie de solution salée isotonique est ensuite reliée à la ligne artérielle purgée (*figure 24*). Il convient également de vérifier l'aspect de la courbe sur le moniteur.

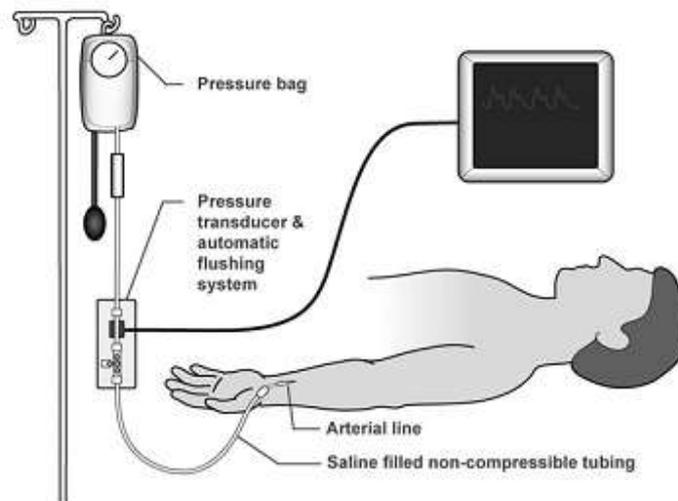


Fig 24. Cathéter artériel radial. Réf : ICU musings.

Une mise à zéro doit être faite. Pour cela la tête de pression est placée au niveau de l'oreillette droite. En fermant le côté patient sur le robinet à trois voies, la voie est mise en contact avec l'air. Puis le moniteur est mis à zéro et la continuité avec le côté patient est rétablie. Enfin, il suffit de fixer le cathéter à la peau par des points simples, de le recouvrir d'un pansement occlusif et translucide.

#### 14.4. Complications.

Les complications fréquentes sont une douleur pendant la ponction, l'apparition d'un hématome, une thrombose ou une infection du cathéter (plus fréquente par voie fémorale). Une ischémie distale secondaire à une thrombose, un anévrisme, une fistule artério-veineuse ou une embolie gazeuse sont retrouvés plus rarement [46]. Par voie radiale, la lésion du nerf médian secondaire à une canulation traumatique de l'artère radiale est relativement rare.

## 15. Ponction péricardique.

### 15.1. Indications.

- Geste de sauvetage en cas de tamponnade avec collapsus ou d'adiastolie.
- Arrêt cardiaque sur tamponnade.

### 15.2. Contre-indications.

- Un doute diagnostique.
- Des troubles de la coagulation (excepté en cas de sauvetage).
- Une infection au niveau du point de ponction (excepté en cas de sauvetage).
- Une dissection aortique à l'origine de l'épanchement (excepté en cas de sauvetage).

### 15.3. Technique.

C'est un geste technique risqué, à n'envisager aux urgences comme en préhospitalier que dans des situations d'urgence vitale. La diminution de la pression artérielle, la turgescence jugulaire, l'augmentation de la pression veineuse centrale et le pouls paradoxal imposent l'évacuation du liquide péricardique, afin d'obtenir une stabilité hémodynamique.

Une fois le diagnostic confirmé (par imagerie), le patient est placé en position demi-assise (30 à 45°) et conditionné avec une mise sous oxygénothérapie et un monitoring cardio-respiratoire (PA, ECG, SpO<sub>2</sub>). De plus, du matériel de réanimation cardio-pulmonaire et notamment un défibrillateur, doivent être disponibles à proximité.

L'opérateur s'habille ensuite stérilement après avoir effectué un lavage chirurgical des mains, désinfecte largement le site du point de ponction et réalise une anesthésie locale à l'aide de Xylocaïne® plan par plan au niveau du site de ponction, excepté si le patient est inconscient.

Il existe deux sites possibles pour la ponction péricardique :

- La voie sous-xyphoïdienne de Marfan (*figure 25*) : le point de ponction se situe juste sous la pointe de la xyphoïde sur la ligne médiane. Cette voie est à privilégier car elle est considérée comme la plus simple et la moins dangereuse.
- La voie parasternale : le point de ponction se trouve au niveau de l'extrémité interne du 5<sup>ème</sup> espace intercostal gauche, 5 cm en-dessous et 1 cm à gauche de l'appendice xyphoïde. Le risque de complications est plus important par cette méthode.

La ponction péricardique doit être échoguidée [49]. Cependant, la procédure ne doit pas être retardée si l'échographe n'est pas disponible. L'aiguille doit être longue et fine, comme une aiguille à ponction lombaire n°21 à biseau court. Elle est introduite au niveau du site choisi, selon un angle de 30°, tout en aspirant doucement en continu. Après avoir progressé de 2 à 5 cm, l'angle de ponction est diminué en dirigeant l'aiguille en haut, légèrement en dehors et en arrière, vers l'épaule gauche [50].

Lorsque du liquide est aspiré dans la seringue (hémorragique et incoagulable, séreux ou rosé selon l'étiologie), la progression de l'aiguille est arrêtée pour éviter une ponction traumatique cardiaque. Le liquide est alors aspiré progressivement jusqu'à obtenir une stabilité hémodynamique : quelques millilitres sont habituellement suffisants.



*Fig 25. Ponction péricardique par la voie de Marfan. Réf : EMC.*

Une fois le patient stabilisé, l'aiguille est retirée et le point de ponction recouvert d'un pansement stérile. Idéalement, une analyse biochimique, numération, anatomo-pathologique et bactériologique du liquide prélevé doit être effectuée. Si le liquide coagule rapidement, il s'agit probablement de sang provenant de la ponction du ventricule droit (contrairement au liquide péricardique qui s'étale en halo sur une compresse) [51]. Le patient doit ensuite être surveillé régulièrement durant les premières heures par la clinique, les constantes (TA, FC, SpO<sub>2</sub>, la Pression Veineuse Centrale si possible) et un contrôle échographique.

#### **15.4. Complications.**

La complication la plus fréquente est la ponction accidentelle des cavités cardiaques droites. Habituellement, l'hémostase est spontanée après le retrait de l'aiguille [50]. Des troubles du rythme durant la ponction sont observables sur l'enregistrement continu de l'électrocardiogramme : une bradycardie, une fibrillation ventriculaire, une asystolie...

Une perforation d'une artère coronaire ou une déchirure du ventricule droit peuvent être responsables d'un arrêt cardio-circulatoire. En cas de ponction trop externe, une perforation de l'artère mammaire interne est possible. Un pneumothorax ou un pneumomédiastin post-traumatique sont aussi possibles, et une radiographie thoracique de contrôle est indispensable dans les 24 heures suivant la ponction.

Comme tout geste invasif, il existe un risque infectieux : une infection cutanée, une péricardite purulente ou une septicémie qui doivent être prévenues par une asepsie rigoureuse. D'autres complications sont envisageables : une perforation digestive (colique ou gastrique), une hypotension vaso-vagale, un œdème pulmonaire par augmentation brutale du retour veineux chez un patient insuffisant cardiaque.

## 16. Cathéter sus-pubien.

### 16.1. Indications.

- Une rétention d'urine avec une contre-indication au sondage urinaire par voie urétrale :
  - Une rétention fébrile évocatrice d'une prostatite chez l'homme.
  - Une chirurgie prostatique endoscopique.
  - Une sténose urétrale.
  - Un traumatisme urétral.
  - L'existence d'une prothèse urétrale.
- En cas d'échecs répétés au sondage urinaire par voie urétrale.

### 16.2. Contre-indications.

- Une hématurie, un caillottage vésical (le cathéter de faible calibre risque de s'obstruer).
- Des troubles de l'hémostase.
- Un antécédent connu de tumeur vésicale.
- Une cicatrice de laparotomie ou de pontage vasculaire sur le trajet de la zone de ponction.
- Un patient agité (qui risque d'arracher le cathéter retenu par aucun ballonnet).
- Une infection cutanée sus-pubienne.
- L'absence de globe vésical.
- Un doute diagnostique.

### 16.3. Technique.

Le diagnostic de globe vésical est clinique, éventuellement confirmé et quantifié par une échographie. Un dosage préalable de la créatinine et d'un ionogramme sanguin s'avère utile pour suivre l'évolution d'un possible syndrome de levée d'obstacle. Le patient doit être rassuré et le geste lui est expliqué. Il est alors installé en décubitus dorsal, avec les mains derrière la nuque [52].

L'opérateur effectue un lavage chirurgical des mains, s'habille stérilement (avec des gants stériles, une surblouse, un masque facial, un callot), désinfecte largement en trois temps la région sus-pubienne (préalablement rasée si nécessaire) et y applique un champ troué stérile. Une anesthésie locale à l'aide de Xylocaïne<sup>®</sup> est réalisée, après un test d'aspiration, au niveau du point de ponction. Ce dernier se situe sur la ligne médiane, à deux travers de doigt au-dessus du bord supérieur de la symphyse pubienne [52].

Puis, à l'aide d'un bistouri, une petite incision de la peau et de l'aponévrose est effectuée au niveau du point de ponction. Le trocart contenant le cathéter est ensuite inséré à la verticale tout en aspirant (*figure 26*). Le reflux d'urine dans le cathéter signale la perforation de la paroi vésicale. Le trocart est alors ressorti, pendant que le cathéter est enfoncé jusqu'à sa garde. Ce dernier est enfin fixé à la peau par 2 points de suture.

Enfin, une poche à urine stérile est adaptée à l'embout. L'urine récoltée peut être utilisée pour des examens cytot bactériologiques. En évitant les coudes du cathéter, un pansement occlusif est également placé au niveau du point de ponction, pour éviter que le cathéter ne soit arraché accidentellement.

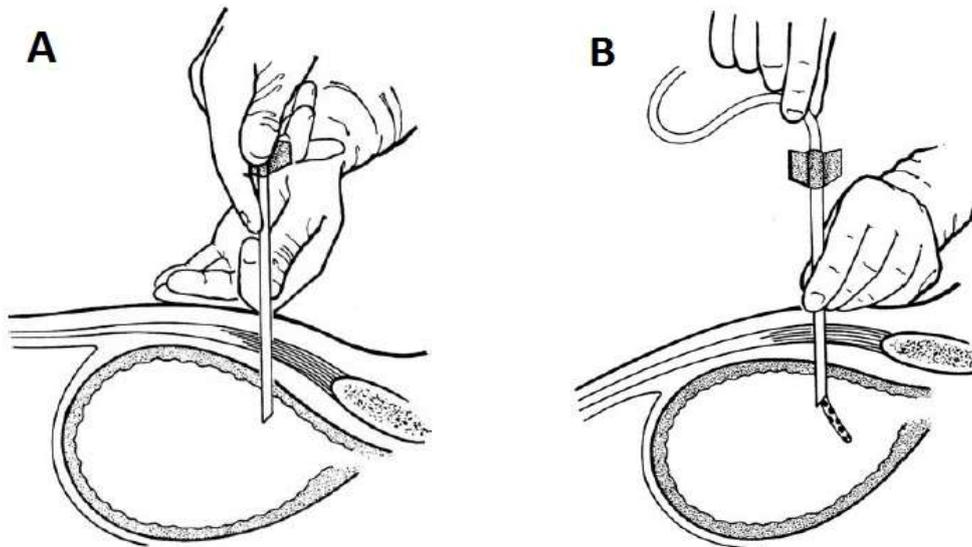


Fig 26. Cathétérisme sus-pubien. A : Insertion du trocart.  
 B : Insertion du cathéter et retrait du trocart.  
 Réf : *Rétention aiguë d'urine EMC, 25-180-A-20, 2007.*

Le cathéter sus-pubien permet de clamber la sonde pendant la vidange vésicale. En effet, cette dernière doit être progressive (environ 500 ml par heure jusqu'à sa vacuité). Dans le cas contraire, le risque est le syndrome de levée d'obstacle.

#### 16.4. Complications.

Durant la réalisation du geste technique, les incidents potentiels sont nombreux : une perforation hémorragique d'un vaisseau ou d'une tumeur, une perforation intestinale ou péritonéale, la formation d'un nœud au niveau du cathéter, une section du cathéter avec le trocart, le cathéter rentrant dans l'uretère par le col vésical...

En cas de vidange rapide de la vessie, il existe un risque de provoquer une hémorragie a vacuo à la suite d'une reperfusion soudaine des vaisseaux de la muqueuse vésicale [53]. De plus, cette vidange vésicale rapide peut également aboutir à un syndrome de levée d'obstacle qui se manifeste par une déshydratation aiguë, avec une polyurie, une hyponatrémie et une hyperprotidémie. En prévention, il convient de compenser les pertes hydro-électrolytiques selon les résultats des ionogrammes sanguins et urinaires [54].

Les complications infectieuses sont peu fréquentes si la technique est correcte. L'infection des urines est plus rare sur un cathéter sus-pubien ; c'est pourquoi il faut le privilégier au sondage urétral chez les patients porteurs de valvulopathie cardiaque. Néanmoins, un phlegmon du Retzius peut se former à la suite d'une fuite d'urine dans l'espace sous péritonéal, qu'il convient de reconnaître le plus précocement possible, car il nécessite un drainage chirurgical.

Des obstructions du cathéter par des dépôts muqueux peuvent apparaître. Un lavage vésical au sérum physiologique permet habituellement de lever cette occlusion. En cas d'échec, d'autres étiologies sont à rechercher comme une infection, un caillottage de la vessie, ou un enroulement du cathéter dans l'urètre prostatique.

## 17. Ponction d'ascite.

### 17.1. Indications.

- A visée diagnostique :
  - Premier épisode d'ascite de cause inconnue.
  - Nouvel épisode d'ascite avec une suspicion de péritonite bactérienne [55]: des signes d'infection, une douleur abdominale, une fièvre, une encéphalopathie, un ictère, une hypotension artérielle, une élévation de la créatininémie, une acidose, une hyperleucocytose.
  - Tout patient cirrhotique ayant une ascite d'après certains auteurs [56].
- A visée évacuatrice :
  - Une gêne respiratoire due à une ascite importante.
  - Une ascite réfractaire ou ne répondant pas aux diurétiques.
  - Un risque de rupture de hernie ombilicale.

### 17.2. Contre-indications.

- Une coagulation intravasculaire disséminée.
- Une infection cutanée au niveau du point de ponction.
- Un hématome au niveau du point de ponction.
- Une cicatrice chirurgicale au niveau du point de ponction.
- Contre-indications relatives :
  - Une grossesse.
  - Une splénomégalie, une hépatomégalie.
  - Une obstruction intestinale.
  - Des adhésions intra-abdominales.
  - Une vessie distendue.

### 17.3. Technique.

Avant de débiter, le patient doit être rassuré, informé du geste technique et des éventuels risques possibles. Il est positionné en décubitus dorsal avec la tête légèrement surélevée. Le point de ponction est préalablement marqué à l'aide d'un feutre. Il se situe en pleine matité, au niveau du tiers externe sur une ligne reliant l'ombilic avec l'épine iliaque antéro-supérieure gauche (*figure 27*), car le colon sigmoïde est plus profond que le colon droit [57].

Une fois le point de ponction repéré, l'opérateur effectue un lavage chirurgical des mains, s'habille stérilement (avec des gants stériles, une surblouse, un masque facial, un callot), désinfecte largement la zone de ponction et y applique un champ troué stérile. Une anesthésie locale à l'aide de Xylocaïne<sup>®</sup> est réalisée, après un test d'aspiration, au niveau du point de ponction.

Pour une ponction exploratrice il faut choisir une aiguille de calibre 22G (15G pour une ponction évacuatrice) [57]. Son insertion se fait habituellement selon la technique en « Z » pour limiter la perte de liquide après la ponction : la peau est tirée vers le bas avec les doigts sur environ 2 cm avant son insertion. Cette position est maintenue jusqu'à ce que l'aiguille se trouve dans l'espace péritonéal.

Son insertion doit se faire lentement, afin de laisser le temps à l'intestin de se rétracter au contact de l'aiguille avant que celle-ci ne le perforé [58]. De plus, un test d'aspiration doit être réalisé tous les 5 millimètres afin de surveiller une effraction vasculaire. Eventuellement, la ponction d'ascite peut être optimisée par la réalisation conjointe d'une échographie.

Lors de sa pénétration intrapéritonéale, une perte de résistance est subitement ressentie. La progression de la seringue est alors arrêtée et 2 à 3 mL de Xylocaïne® sont injectés pour anesthésier le péritoine pariétal. Puis une seringue vide de 60 mL est montée sur l'aiguille et une aspiration permet de recueillir le liquide péritonéal.

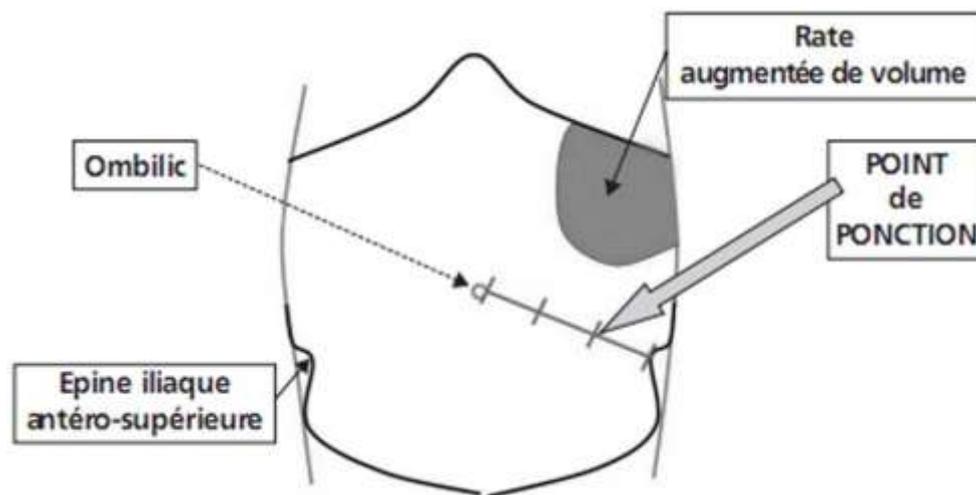


Fig 27. Repères du site de ponction d'ascite. Réf : UMVF.

Lorsque la seringue est pleine, le contenu est versé dans des tubes de prélèvement pour analyse : un tube sec pour la biochimie (LDH, protéines, glucose), un tube EDTA pour la cytologie et deux tubes pour la bactériologie (aérobie et anaérobie). Une fois les prélèvements réalisés, l'aiguille est retirée et un pansement occlusif est positionné sur le point de ponction.

En cas de ponction évacuatrice, un cathéter se situe à l'intérieur d'une aiguille de 15G. Au moment de la pénétration dans l'espace péritonéal, le cathéter y est introduit et l'aiguille retirée. Des prélèvements sont effectués sur le même principe qu'une ponction exploratrice, puis le cathéter est relié à un redon en position déclive. Il est laissé en place le temps nécessaire pour que le liquide péritonéal s'évacue sous l'effet de la pesanteur.

#### 17.4. Complications.

Les complications sont relativement rares : un hématome de la paroi abdominale, une fuite liquidienne post-ponction, une infection locale. Les complications plus graves sont exceptionnelles : une péritonite, une perforation intestinale par l'aiguille, une ponction de l'artère épigastrique inférieure. En cas d'évacuation d'une grande quantité de liquide d'ascite dans la ponction thérapeutique, il existe un risque d'hypotension artérielle et d'hyponatrémie.

## **18. Sonde de Blackmore.**

### **18.1. Indications.**

- Une hémorragie digestive cataclysmique par rupture de varices œsophagiennes.
- Une hémorragie digestive par rupture de varices œsophagiennes abondante et persistante malgré un traitement vasoactif et/ou lorsqu'un traitement endoscopique est impossible [59].

### **18.2. Contre-indication.**

- Aucune contre-indication absolue en cas d'urgence vitale.

### **18.3. Technique.**

Avant de débiter, le patient doit être rassuré, informé du geste technique et des éventuelles complications. Le patient est mis en position demi-assise si possible. Inconscient, il doit être installé en décubitus dorsal associé à une position déclive. Le patient doit être conditionné avec la mise en place d'un abord veineux fiable, un monitoring cardio-tensionnel, un électrocardiogramme ainsi qu'une aspiration à disposition [60].

La sonde de Blackmore (ou sonde de Sengstaken-Blackmore) est une sonde gastrique souple, d'une longueur de un mètre environ (*figure 28*). Deux ballonnets gonflables à l'air sont situés au niveau de l'extrémité distale. L'étanchéité des ballonnets doit préalablement être vérifiée avant l'utilisation de la sonde [61].

- Le ballonnet inférieur ou gastrique est arrondi. Il mesure environ 10 cm de diamètre lorsqu'il est gonflé.
- Le ballonnet supérieur ou œsophagien est allongé. Il mesure 5 cm de diamètre et 15 cm de longueur lorsqu'il est gonflé.

Afin de faciliter son introduction, les ballonnets sont collabés et les tubulures clampées en maintenant le vide. La sonde, enduite d'anesthésique, est alors introduite par la narine la plus perméable, jusqu'au carrefour aéro-digestif puis dans la bouche œsophagienne. Une fois dans l'estomac, la sonde est reliée au bocal d'aspiration afin de vérifier sa bonne position (confirmée par la présence de sang et de liquide gastrique) [60] [61]. La tubulure du ballonnet inférieur est ensuite déclampée le temps de gonfler le ballonnet de 50 mL.

Puis la sonde est tirée jusqu'à ressentir une résistance nette du ballonnet inférieur contre le cardia. La collerette de fixation externe est ensuite amenée contre l'orifice nasal, de sorte que la sonde soit en tension entre le cardia et l'orifice nasal. Enfin, la tubulure du ballonnet supérieur est déclampée le temps de gonfler progressivement le ballonnet de 20 à 30 mL. Si le patient se plaint d'une oppression rétrosternale durant le gonflement, la tubulure est alors immédiatement clampée.

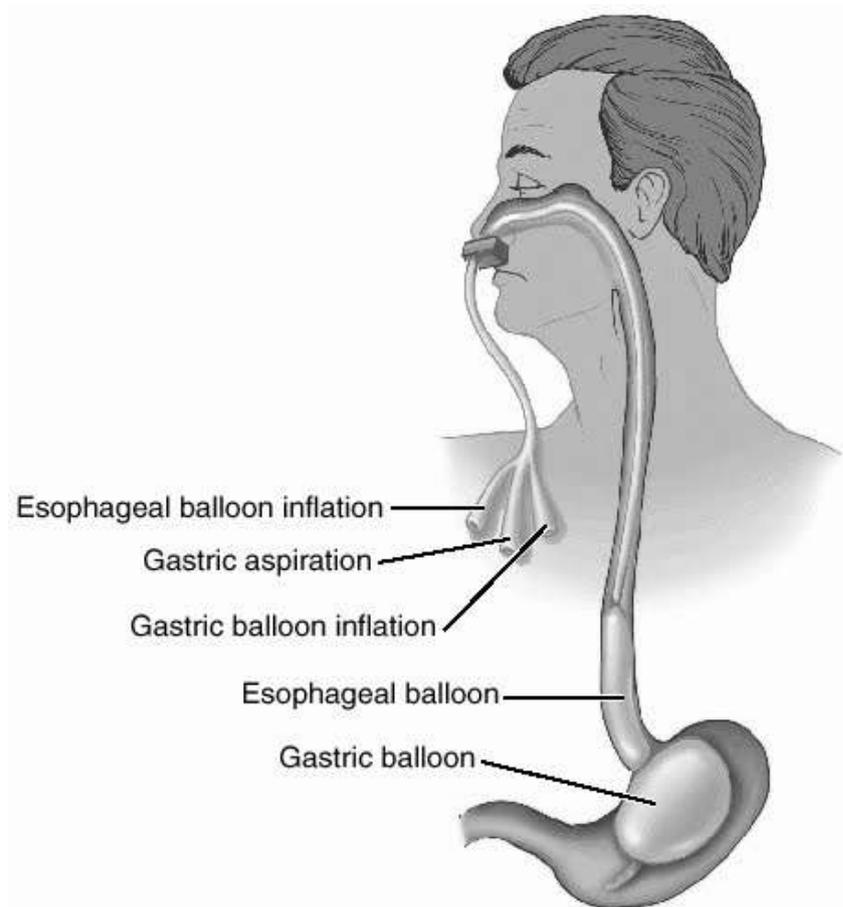


Fig 28. Sonde de Sengstaken-Blakemore. Réf : Jorge L. Herrera.

La quantité d'air injectée dans chaque ballonnet doit être notée, ainsi que l'heure de la pose de la sonde. Une radiographie de contrôle est également indispensable pour s'assurer du bon positionnement de celle-ci.

Habituellement, la sonde est gardée pendant 3 jours consécutifs en moyenne. Le ballonnet œsophagien doit être dégonflé transitoirement toutes les 4 à 6 heures afin d'éviter une nécrose œsophagienne. Elle permet le tamponnement de l'hémorragie dans le cadre de l'urgence mais nécessite un traitement ultérieur de l'étiologie (ligature de varice, shunt portosystémique intrahépatique par voie trans-jugulaire...).

#### 18.4. Complications.

Les complications possibles sont nombreuses. Elles peuvent être banales comme une épistaxis par traumatisme nasal, une rupture du ballonnet en cas de gonflement à l'air ou une persistance de l'hémorragie par mauvaise position des ballonnets. Malheureusement, elles peuvent être beaucoup plus graves comme des vomissements avec un risque de pneumopathie d'inhalation [62], une réaction vagale lors du gonflement du ballonnet œsophagien voire un arrêt cardiaque ou une déchirure œsophagienne [63].

## 19. Réduction d'une hernie de la paroi abdominale.

### 19.1. Indications.

- Une hernie simple non compliquée :
  - Sensibilité inconstante à la palpation.
  - Réductibilité à la pression.
  - Impulsivité lors d'un effort de toux.

### 19.2. Contre-indications.

- Une hernie irréductible nécessite une prise en charge chirurgicale :
  - Une hernie engouée : absence de souffrance viscérale (urgence relative).
  - Une hernie étranglée : souffrance viscérale (urgence vitale).

### 19.3. Technique.

Les hernies abdominales sont inguinales dans 75% des cas (les obliques externes directes sont les plus fréquentes) ; elles s'engagent dans le canal inguinal. Les hernies crurales (ou fémorales) représentent 15% des cas ; elles s'engagent dans le canal crural. Avant de débiter, le patient doit être rassuré et informé du geste technique. Le patient est positionné en décubitus dorsal. En cas de hernie inguinale ou crurale, le membre inférieur homolatéral est placé en abduction et rotation externe.

La hernie est ensuite réduite avec les deux mains, en exerçant une pression continue (*figure 29*). Une fois la hernie inguinale réduite, le canal inguinal oblique doit être exploré à l'aide d'un doigt, vers le dehors et le haut. Il convient également de faire tousser le patient pour s'assurer de l'impulsivité de la hernie. En cas d'irréductibilité, une prise en charge chirurgicale s'impose. La hernie est dite engouée en l'absence de souffrance viscérale, et étranglée en cas de souffrance viscérale (urgence vitale).



*Fig 29. Réduction manuelle d'une hernie inguinale.  
Réf : Seguridad Social España.*

### 19.4. Complications.

Il n'existe pas de complications lors de la réduction d'une hernie de la paroi abdominale, excepté le fait de passer à côté d'une hernie compliquée nécessitant une prise en charge chirurgicale.

## 20. Thrombectomie hémorroïdaire externe.

### 20.1. Indication.

- Une thrombose hémorroïdaire externe douloureuse (*figure 30*), unique ou en nombre limité, peu ou non œdémateuse, vue dans les 48 à 72 heures après le début des signes et avant le 5<sup>ème</sup> jour [64].

### 20.2. Contre-indications.

- Contre-indications absolues :
  - Un doute diagnostique sur une autre lésion.
  - Une hémorroïde interne de grade IV, avec une hémorroïde externe thrombosée.
  - Une coagulopathie sévère connue.
  - Une instabilité hémodynamique.
- Contre-indications relatives :
  - Une infection péri-anale.
  - Une fissure anorectale.
  - Une hypertension portale.
  - Un syndrome infectieux intestinal
  - Une co-morbidité associée.

### 20.3. Technique.

Il ne faut pas réaliser de thrombectomie hémorroïdaire externe avant les 48 premières heures d'évolution pour ne pas s'exposer à des risques d'hémorragie ou de récurrence. De plus, la thrombectomie n'est pas nécessaire après 5 jours d'évolution car le thrombus est organisé et habituellement peu douloureux [64].

Avant de débiter, le patient doit être rassuré, informé du geste technique et des éventuels risques possibles. Il est positionné en décubitus ventral ou latéral. Après avoir réalisé un lavage chirurgical des mains, l'opérateur s'habille stérilement (avec des gants stériles, une surblouse, un masque facial, un callot), désinfecte largement la zone péri-anale en trois temps, et y applique un champ troué stérile.

Une anesthésie locale à base de Xylocaïne<sup>®</sup> est ensuite réalisée au niveau de la base de l'hémorroïde thrombosée, puis 2 ml sont injectés à l'intérieur même de cette hémorroïde [65]. Eventuellement, l'anesthésie locale peut être complétée par une sédation légère de type MEOPA (mélange équimolaire oxygène-protoxyde d'azote).

Une fois l'anesthésie efficace, une incision elliptique est effectuée à l'aide d'un scalpel au niveau du sommet de l'hémorroïde, perpendiculairement au sens des plis radiés de l'anus [66], en faisant attention au sphincter anal. Les caillots sont ensuite retirés progressivement à l'aide d'une pince.

En cas de simple incision, un packing est introduit, à l'intérieur de l'hémorroïde vidée, sans trop bourrer le tissu. Enfin, la zone de thrombectomie est recouverte de compresses stériles, puis d'un pansement occlusif. Une antibiothérapie prophylactique n'est pas obligatoire. Le packing sera à retirer dans les 48 heures par son médecin traitant.

Certains auteurs préconisent de réaliser une excision plutôt qu'une simple incision [67]. L'excision consiste à retirer le caillot, le sac vasculaire et son revêtement cutané. La largeur de la plaie dans cette situation réduit considérablement le risque de récurrence. Des soins locaux biquotidiens sont à réaliser associant un antiseptique local et une pommade cicatrisante de type Proctolog<sup>®</sup>.

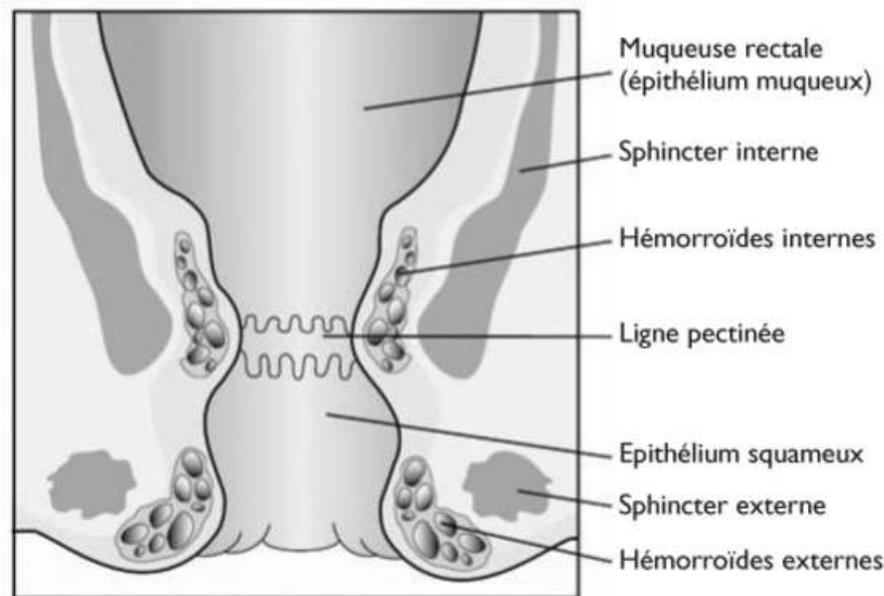


Fig 30. Schéma d'un rectum, coupe transversale. Réf : RMS.

Il faut conseiller au patient de prendre des bains chauds de 20 minutes 3 fois/jour et de revenir aux urgences en cas de douleur non soulagée, fièvre ou un saignement modéré à sévère.

Une étude réalisée en 2002, a démontré que la suture de la plaie délimitée par des fils de traction installés avant l'excision de la thrombose, semble réduire le saignement, prévenir l'extension de l'incision à la muqueuse anale et accélérer la cicatrisation [68].

## 20.4. Complications.

La thrombectomie est le meilleur traitement pour des hémorroïdes externes car elle réduit la fréquence des récurrences et les symptômes. De plus, les complications sont peu fréquentes, d'où l'intérêt de réaliser le geste par un urgentiste. Un saignement localisé peut apparaître. Une simple pression ou quelques points de sutures non résorbables suffisent habituellement pour arrêter le saignement. Le risque d'une infection localisée est faible. Une lésion du sphincter externe anal peut se manifester par une incontinence ou une sténose anale.

En cas de simple incision, le risque est une récurrence œdémateuse, propice à la constitution d'une marisque résiduelle. En cas d'excision, la plaie met 2 à 3 semaines pour cicatriser, souvent associée à un suintement séro-hémorragique [64].

## **21. Ponction lombaire.**

### **21.1. Indications.**

- A visée diagnostique :
  - Une méningite virale, bactérienne ou fongique.
  - Une encéphalite ou une méningo-encéphalite.
  - Une hémorragie sous-arachnoïdienne (ou méningée).
  - Un syndrome de Guillain Barré.
  - Une sclérose multiple.
  - Un cancer.
- A visée thérapeutique :
  - Une anesthésie.
  - Une administration d'antibiotiques lors de certaines méningites.
  - Une chimiothérapie pour une leucémie ou un lymphome.

### **21.2. Contre-indications.**

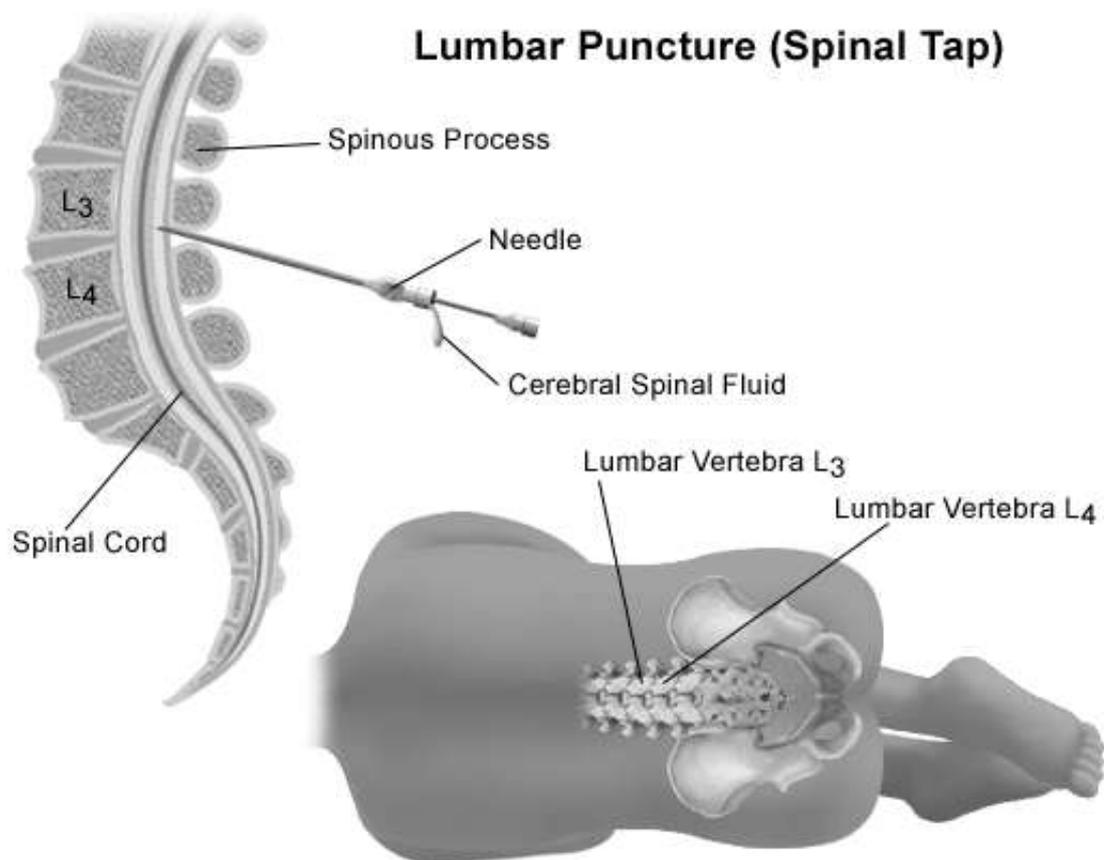
- Des signes cliniques d'engagement cérébral (effectuer une tomodensitométrie cérébrale avant la PL) :  
Une altération rapide de la conscience, des signes de localisation neurologique, des crises convulsives partielles ou totales, un œdème papillaire au fond d'œil.
- Une coagulopathie ou un patient sous anticoagulant.
- Une infection au point de ponction (mal de Pott).
- Une détresse cardio-respiratoire.
- Des antécédents de chirurgie lombaire, de cyphoscoliose, de spondylarthrite ankylosante.

### **21.3. Technique.**

Avant de débiter, le patient doit être rassuré, informé du geste technique et des éventuels risques possibles, notamment des céphalées posturales après la ponction lombaire. Le patient est mis en position assise, au bord du lit avec les jambes reposantes sur un tabouret, en maintenant un oreiller contre lui ou les coudes appuyés sur une table. Le patient doit être penché en avant pour ouvrir l'espace intervertébral au maximum tout en gardant le rachis lombaire perpendiculaire au plan du lit.

Un assistant doit être positionné en face du patient pour le surveiller et s'assurer qu'il maintienne la position adéquate. Si l'état général ne permet pas de se mettre dans cette position, le patient doit être mis en décubitus latéral, de sorte que le rachis lombaire soit parallèle au plan du lit, tout en arrondissant le dos pour ouvrir l'espace intervertébral [69].

Il faut alors repérer le point de ponction : les épines iliaques supérieures placées à la même hauteur, croisent le rachis lombaire au niveau de L4. Le point de ponction se situe au niveau de l'espace intervertébral juste au dessus de L4 (espace L3-L4) ou juste en-dessous (espace L4-L5) [69].



*Fig 31. Point de ponction d'une ponction lombaire.  
Réf : Yale Medical Group.*

Une fois le point de ponction repéré, l'opérateur réalise un lavage chirurgical des mains, s'habille stérilement (avec des gants stériles, une surblouse, un masque facial, un callot), désinfecte largement la zone du point de ponction et y applique un champ troué stérile. Une anesthésie locale peut ensuite être effectuée à l'aide de Xylocaïne®.

Une aiguille longue et fine de 25G à ponction lombaire est introduite, biseau vers le haut, au niveau de la partie supérieure de la vertèbre inférieure de l'espace intervertébral préalablement repéré. L'aiguille est ensuite dirigée sur la ligne médiane, avec une légère inclinaison de 15° vers le haut et vers l'avant [70].

Une résistance nette est ressentie lors du passage de l'aiguille à travers le ligamentum flavum (entre 4 et 7 cm de profondeur) [70]. A ce moment, le guide situé dans l'aiguille doit être retiré de quelques millimètres pour visualiser le reflux du liquide céphalo-rachidien. Une fois le LCR visible, le guide est complètement retiré. Les gouttes de LCR sont recueillies dans un tube sec pour biochimie, un tube EDTA pour cytologie et un tube pour bactériologie. Le minimum de LCR doit être retiré (environ 3 à 4 mL, 10 à 15 gouttes par tube), afin de limiter le risque de céphalées posturales après la ponction lombaire.

En fin de prélèvement, le guide est remis en place au travers de l'aiguille, avant de retirer cette dernière : et un pansement y est positionné. Le patient est ensuite allongé en décubitus latéral afin de prévenir l'apparition des céphalées posturales.

## 21.4. Complications.

Les céphalées posturales après la ponction lombaire sont les complications les plus fréquentes d'où l'intérêt de rester allonger deux heures à la fin du geste. La ponction peut éventuellement être douloureuse ou traumatique en cas d'effraction vasculaire (liquide rouge qui va s'éclaircir progressivement). En cas de non respect des conditions d'asepsie, il existe un risque infectieux.

La complication la plus grave est la survenue d'un engagement cérébral consécutif à une hypertension intracrânienne, d'où la nécessité de ne pas réaliser ce geste en cas d'aggravation de l'état de conscience, des localisations neurologiques ou des crises convulsives. Cet engagement cérébral est rapidement responsable d'un arrêt cardio-respiratoire (pendant ou après la ponction lombaire).

Le syndrome post-ponction lombaire est en rapport avec le trou laissé dans la dure-mère après le retrait de l'aiguille. Il se manifeste dans les 12 à 72 heures par des céphalées sévères majorées en position debout, prolongées, associées à des nausées, des vomissements et des insomnies. Les céphalées sont habituellement spontanément résolutive en 3 à 5 jours. Un traitement par antalgiques et anti-nauséux est néanmoins recommandé.

En cas de persistance des symptômes, le traitement est la réalisation d'un « blood patch » par un anesthésiste. Afin de limiter les risques d'apparition de ce syndrome, il est préférable d'utiliser des aiguilles fines d'un diamètre inférieur ou égal à 24 G [71]. Le fait de s'allonger après la ponction lombaire n'aurait pas d'incidence sur l'apparition du syndrome post-ponction lombaire.

D'autres complications sont moins fréquentes : une tumeur épidermoïde intrarachidienne, suite à l'introduction de fragments épidermiques dans le canal rachidien, un hématome sous-dural rachidien chez des patients thrombopéniques et plus rarement un hématome extra-dural rachidien chez des patients sous anticoagulants, suite à une déchirure de la veine épidurale antérieure [57].

## 22. Points simples séparés.

### 22.1. Indications.

- Une plaie du plan superficiel.
- Une plaie du plan profond.

### 22.2. Contre-indications.

- Une plaie associée à des lésions des éléments nobles [72].
- Une plaie dont l'exploration ne peut être complète ou laisse persister un doute.
- Une plaie souillée à haut risque infectieux.
- Une plaie datant de plus de 24 heures au niveau du visage et/ou du cuir chevelu.
- Une plaie par morsure sans préjudice esthétique, profonde ou examinée à plus de 24 heures.

### 22.3. Technique.

Comme tout geste chirurgical, l'asepsie doit être rigoureuse afin d'éviter les complications infectieuses. L'opérateur porte donc un masque facial avec un callot, se lave les mains chirurgicalement et enfile des gants stériles. Une suture est effectuée à l'aide d'un porte-aiguille, d'une pince sans griffe et d'une paire de ciseaux.

Les fils utilisés aux urgences sont tous synthétiques. Ils peuvent être monobrins (avec l'avantage de coulisser facilement sans phénomène de capillarité et non adhérents aux tissus) ou être tressés (qui ont l'avantage d'être plus solides et plus souples). Leur taille doit être adaptée en fonction de la localisation et de la profondeur de la plaie.

Une fois l'anesthésie locale ou locorégionale réalisée, la plaie est rigoureusement nettoyée et explorée. L'opérateur réalise ensuite un parage des berges. Le porte-aiguille est positionné perpendiculairement à l'aiguille courbée du fil, au niveau de son tiers proximal. De l'autre main, les berges sont rapprochées à l'aide de la pince sans griffes, de sorte qu'elles soient au même niveau. La distance entre le point d'entrée et la berge est équivalente à la profondeur du point [73]. De plus, la distance entre deux points simples est similaire entre les deux orifices d'entrée du point (*figure 32*).

Enfin, le nœud est descendu sur la plaie pour maintenir une tension symétrique. Puis il est coulissé sur le côté. Le patient est ensuite informé, idéalement par écrit (*figure 33*), du délai pour faire retirer les fils (*tableau I*), ainsi que des critères de surveillance : une hyperthermie, une inflammation locale, la présence de pus, une nécrose, une douleur aigue. En cas d'apparition, une consultation rapide est nécessaire.

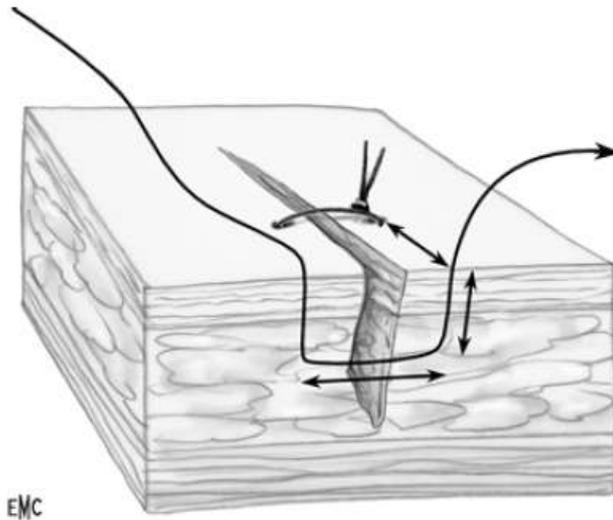


Fig 32. La règle des carrés : l'espace entre deux points, la profondeur et la largeur sont identiques.  
 Réf : Plaies aux urgences, EMC, 24-000-R-17, 2005.

## 22.4. Complications.

Une nécrose cutanée peut apparaître à la suite d'un parage insuffisant, des points trop serrés ou un état cutané plutôt médiocre. Une désunion des fils fait habituellement suite à une ablation précoce, une nécrose cutanée au niveau de la suture, un hématome ou un abcès sous-jacent.

Une infection cutanée secondaire est une complication fréquente. Elle est favorisée par des facteurs locaux comme une compression, un œdème, une vasoconstriction, un hématome, une nécrose, et des facteurs généraux comme un diabète ou une immunodépression [72].

Les autres complications envisageables sont une fasciite, une gangrène, une ostéite, une arthrite, une bactériémie, une cicatrice hypertrophique ou chéloïde.

Tableau I. Ablation des fils chez l'adulte. Réf : SFMU 2005.

LOCALISATION DE LA PLAIE	DUREE PROPOSEE
VISAGE	5 jours (sauf paupières 3 jours)
COU	10 à 14 jours
OREILLE	10 à 14 jours
SCALP	6 à 8 jours
TRONC	15 à 21 jours
MAIN face dorsale	10 à 14 jours
MAIN Face palmaire	14 jours
MEMBRE INFERIEUR	15 à 21 jours
PIED	12 à 14 jours
PENIS	8 à 10 jours
MEMBRE SUPERIEUR	12 à 14 jours

Madame, Monsieur,

Vous avez été victime le ..... d'une plaie ayant bénéficié de :

- points de suture
- agrafes
- pose de crins ou drain
- suture par sutures adhésives
- traitement par colle

**SUITES DES SOINS A REALISER :**

- par le médecin traitant
- par l'infirmière libérale
- à la consultation de pansement du service.....

**SOINS LOCAUX**

- laisser à l'air libre
- le pansement prescrit est à renouveler tous les .....jours
- recouvrir d'une compresse simple

**ABLATION DES FILS, DRAINS, AGRAFES**

- par le médecin traitant
- par l'infirmière libérale
- à la consultation de pansement du service.....
- RDV le .....

**CONSEILS**

- Douche possible à compter du .....
- Surélever le membre atteint dès que possible
- Protéger la plaie des frottements
- Massages sans frottement à débuter dès la quatrième semaine
- Protéger la cicatrice du soleil

**CONSULTER DE NOUVEAU DES L'APPARITION D'UN DES SIGNES SUIVANTS**

Apparition d'une rougeur,  
d'une douleur anormale,  
d'une coloration anormale de la plaie ou des extrémités  
d'un écoulement de sang,  
de liquide,  
de pus,  
d'un gonflement,  
d'une fièvre, de frissons  
d'une ouverture de la plaie,  
d'odeur désagréable,  
de crépitation (bruit de pas dans la neige).

Vous avez été pris en charge par le Dr .....

Pour tout renseignement contacter : .....

*Fig 33. Exemple de feuille d'information et de surveillance de sortie à remettre au patient. Réf : SFMU 2005.*

## **23. Points de Blair Donati.**

### **23.1. Indications.**

- Une plaie du plan superficiel.
- Rapprochement des plans superficiel et profond en même temps [72].
- Zone où le préjudice esthétique est moindre.
- Une suture avec tension.

### **23.2. Contre-indications.**

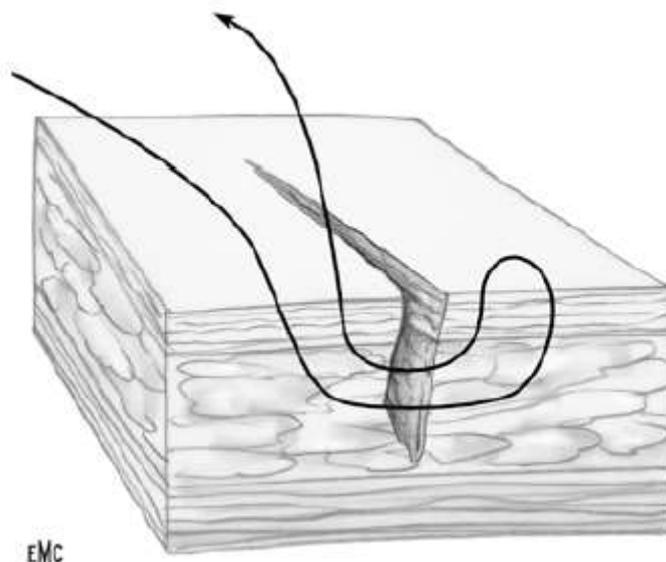
- Une plaie associée à des lésions des éléments nobles.
- Une plaie dont l'exploration ne peut être complète ou laisse persister un doute.
- Une plaie souillée à haut risque infectieux.
- Une plaie datant de plus de 24 heures.
- Une plaie au niveau d'une zone esthétique (visage).
- Une plaie par morsure sans préjudice esthétique, profonde ou examinée à plus de 24 heures.

### **23.3. Technique.**

Les étapes préalables à la suture sont similaires à celles des points simples : un lavage chirurgical des mains, l'habillage de l'opérateur, une anesthésie locale ou locorégionale puis le nettoyage, l'exploration et le parage de la plaie.

Le principe d'un point de Blair Donati est le double passage du fil sur une même ligne perpendiculaire à la plaie. Comme pour réaliser un point simple, le porte-aiguille est positionné perpendiculairement à l'aiguille courbée du fil, au niveau de son tiers proximal. L'insertion du fil se fait à distance de la plaie, puis après une sortie et une réentrée dans l'autre berge, le fil est ressorti entre la berge et le point d'entrée initial (*figure 34*). Le derme et l'épiderme doivent être pris lors des deux passages.

De plus, la distance entre le point d'entrée et celui de sortie ne doit pas être grande sous peine de plisser la peau. L'avantage réside dans le fait que ces points sont solides et résistent mieux que les points simples aux tensions importantes [73]. En conséquence, ils ont tendance à être ischémiant et sont donc à éviter au niveau des zones esthétiques (visage).



EMC

*Fig 34. Point de Blair Donati.*

*Réf : Plaies aux urgences, EMC, 24-000-R-17, 2005.*

Le délai d'ablation des fils (*tableau I*) et les consignes de surveillance sont similaires à celles des points simples. Ils sont remis idéalement par écrit (*figure 33*). Si le fil est laissé trop longtemps, le nœud peut s'enfuir sous la peau [72].

#### **23.4. Complications.**

Les complications sont les mêmes que celles des points simples : une nécrose cutanée, une désunion, une infection (fasciite, gangrène, arthrite, ostéite, bactériémie...), une cicatrice hypertrophique ou chéloïde. Néanmoins, le risque ischémiant est plus important du fait de sa résistance accrue.

## 24. Points d'angle.

### 24.1. Indications.

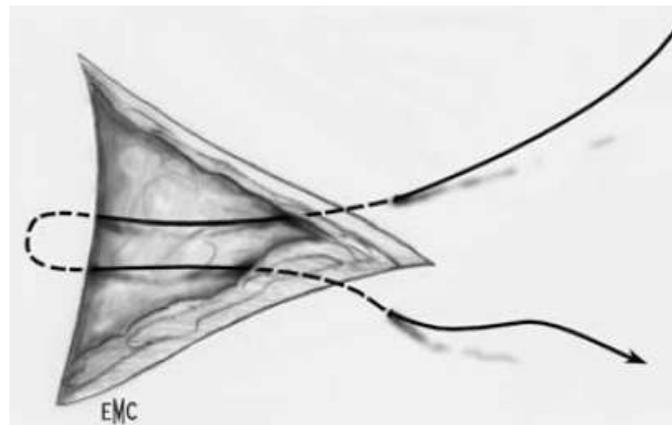
- Une plaie présentant un lambeau triangulaire en association avec des points simples [72].

### 24.2. Contre-indications.

- Une plaie associée à des lésions des éléments nobles.
- Une plaie dont l'exploration ne peut être complète ou laisse persister un doute.
- Une plaie souillée à haut risque infectieux.
- Une plaie datant de plus de 24 heures.
- Une plaie par morsure sans préjudice esthétique, profonde ou examinée à plus de 24 heures.

### 24.3. Technique.

Les étapes préalables à la suture sont similaires à celles des points simples : un lavage chirurgical des mains, l'habillage de l'opérateur, une anesthésie locale ou locorégionale puis le nettoyage, l'exploration et le parage de la plaie. L'insertion du fil se fait sur le côté opposé de la pointe. Puis il poursuit sa progression sur le même niveau, dans le derme des deux bords formant la pointe, pour revenir à côté du point d'insertion initial du fil (*figure 35*). Ainsi, la pointe se loge dans sa position, formant deux plaies linéaires. Afin d'éviter un plissement cutané, le point de sortie doit être le plus proche possible du point d'entrée [73]. Le délai d'ablation des fils (*tableau 1*) et les consignes de surveillance sont similaires à celles des points simples, ils sont remis idéalement par écrit (*figure 33*).



*Fig 35. Point d'angle.*

*Réf : Plaies aux urgences, EMC, 24-000-R-17, 2005.*

### 24.4. Complications.

Les complications sont les mêmes que celles des points simples : une nécrose cutanée, une désunion, une infection (fasciite, gangrène, arthrite, ostéite, bactériémie...), une cicatrice hypertrophique ou chéloïde.

## 25. Agrafes.

### 25.1. Indication.

- Une plaie peu hémorragique du cuir chevelu [72].

### 25.2. Contre-indication.

- Une plaie ne répondant pas aux critères d'indication.

### 25.3. Technique.

Les étapes préalables à la mise en place des agrafes sont similaires à celles des points simples : un lavage chirurgical des mains, l'habillage de l'opérateur, une anesthésie locale ou locorégionale puis le nettoyage, l'exploration et le parage de la plaie. Les agrafes se présentent actuellement sous la forme d'agrafeuses automatiques à usage unique. Il suffit de rapprocher les berges à l'aide d'une pince puis de les agraffer de l'autre main à l'aide de l'agrafeuse, en partant d'une extrémité jusqu'à son opposée (*figure 36*).

L'avantage de cette technique est qu'elle est relativement simple et rapide. Cependant, la cicatrice est peu esthétique d'où son indication limitée au cuir chevelu [72]. Le délai pour faire retirer les agrafes (à l'aide d'une pince spéciale) ainsi que les consignes de surveillance sont donnés au patient, idéalement par écrit (*figure 33*).



*Fig 36. Agrafes cutanées.*

*Réf : Plaies aux urgences, EMC, 24-000-R-17, 2005.*

### 25.4. Complications.

Les complications sont les mêmes que celles des points simples : une nécrose cutanée, une désunion, une infection (fasciite, gangrène, arthrite, ostéite, bactériémie...), une cicatrice hypertrophique ou chéloïde. De plus, le risque de cicatrice peu esthétique est plus élevé.

## **26. Crins de Florence.**

### **26.1. Indication.**

- Une plaie avec un décollement cutané nécessitant un drainage [72].

### **26.2. Contre-indication.**

- Une plaie ne répondant pas aux critères d'indication.

### **26.3. Technique.**

Les étapes préalables à la suture sont similaires à celles des points simples : un lavage chirurgical des mains, l'habillage de l'opérateur, une anesthésie locale ou locorégionale puis le nettoyage, l'exploration et le parage de la plaie. L'objectif du drainage est d'éviter la collection de sang dans la plaie, susceptible de s'infecter. Le faisceau de crins de Florence est déposé au fond de la plaie. De plus, il doit être suffisamment long de sorte que les extrémités dépassent de part et d'autre de la plaie.

La plaie est ensuite refermée par des points simples séparés tout en vérifiant régulièrement qu'il n'y a pas d'adhérences avec le faisceau de crins de Florence. Pour cela, il suffit de vérifier que le faisceau coulisse bien sous la suture à l'aide des extrémités. Une fois la suture terminée, il peut être fixé à une extrémité par un point simple. Les crins de Florence sont retirés à 48 heures lors d'une consultation médicale [72]. Le délai d'ablation des fils (*tableau I*) et les consignes de surveillance sont similaires à celles des points simples, ils sont remis idéalement par écrit (*figure 33*).

### **26.4. Complications.**

Les complications sont les mêmes que celles des points simples : une nécrose cutanée, une désunion, une infection (fasciite, gangrène, arthrite, ostéite, bactériémie...), une cicatrice hypertrophique ou chéloïde.

## **27. Colle synthétique.**

### **27.1. Indication.**

- Une plaie du plan superficiel, peu profonde, inférieure à 10 cm, franche et linéaire, sans tension et ne saignant pas. Il s'agit de la méthode idéale pour la face et chez le jeune enfant [72].

### **27.2. Contre-indication.**

- Une plaie ne répondant pas aux critères d'indication.

### **27.3. Technique.**

La plaie doit initialement être rigoureusement désinfectée. L'application nécessite une parfaite hémostase et se fait tout en maintenant les berges rapprochées [73]. Après l'application, le rapprochement doit être poursuivi durant 30 secondes, afin que la colle sèche. Par la suite, la colle s'élimine d'elle-même. Il convient d'expliquer au patient qu'il ne faut pas la gratter ni tirer dessus, et de revoir le médecin traitant à distance pour une surveillance clinique de l'évolution.

L'utilisation de colle synthétique présente de nombreux avantages. Elle est rapide, facile, ne nécessite aucun matériel de suture et aucune anesthésie (car totalement indolore). Il existe des colles à base d'octylcyanoacrylate (Dermabond<sup>®</sup>) et d'autres de butylcyanoacrylate (Indermil<sup>®</sup>).

De nombreuses études, dont celles du Dr Villeminot en 2001 à Grenoble, montrent des résultats esthétiques satisfaisant à 6 mois [74]. De même, une étude au SAU de l'hôpital Bel-Air (CHR de Metz-Thionville), en 2004, précise que le cuir chevelu est une indication idéale à la suture collée [75].

### **27.4. Complications.**

Les complications infectieuses sont fréquentes du fait que la colle occlut complètement la plaie. Il convient donc d'effectuer une désinfection très rigoureuse avant l'application. De plus, il existe un risque de cicatrice hypertrophique ou chéloïde, notamment en cas de tension de la plaie.

## 28. Tailler, replacer et fixer un ongle.

### 28.1. Indication.

- Une désinsertion unguéale isolée.

### 28.2. Contre-indications.

- Une lésion unguéale associée à une lésion matricielle sévère, une fracture de P3 ou une perte de substance pulpaire car nécessite une prise en charge au bloc opératoire.

### 28.3. Technique.

Après avoir vérifié par une radiologie l'absence de fracture de la troisième phalange, la prise en charge initiale reste similaire à celle de toute plaie. Cependant, l'ongle doit être retiré complètement. Le lit unguéal est alors nettoyé de tous les débris cutanés et percé en avant de la lunule pour évacuer un éventuel hématome (qui risque d'être douloureux voire de s'infecter après la repose de l'ongle).

L'ongle est également nettoyé et percé en 4 points (2 distaux et 2 proximaux) pour maintenir l'ongle en place. Il est donc repositionné au niveau de la matrice, dans sa position naturelle et maintenu par deux points de part et d'autre de l'ongle, prenant appui dans les parties molles latérales des doigts (figure 37) [73]. L'ongle fixé doit être revu à quarante-huit heures. Les fils sont retirés entre le huitième et le dixième jour avec un contrôle à 2 semaines. La tablette unguéale doit être conservée pendant au moins 3 semaines [72].

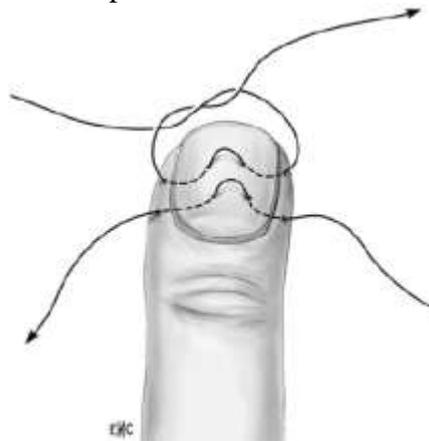


Fig 37. Maintien par 2 fils lors de la repose de l'ongle.  
Réf : Plaies aux urgences, EMC, 24-000-R-17, 2005.

### 28.4. Complications.

En cas de tablette unguéale mal positionnée dans le repli unguéal proximal, il existe un risque d'apparition de synéchies ou de mauvaise repousse. Les autres complications sont les mêmes que celles des points simples : une nécrose cutanée, une désunion, une infection (fasciite, gangrène, arthrite, ostéite, bactériémie...), une cicatrice hypertrophique ou chéloïde.

## 29. Plâtre circulaire membre supérieur.

### 29.1. Indications.

- Plâtre thoraco-brachial (immobilise l'épaule, le bras, le coude et l'avant-bras) [76]:
  - Fracture de l'omoplate.
  - Fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus.
  - Fracture de la diaphyse humérale.

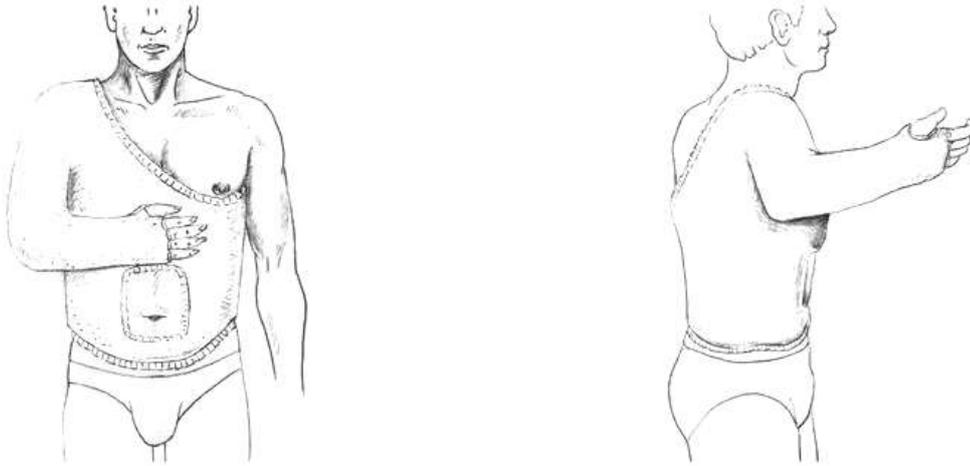


Fig 38a. Plâtre thoraco-brachial.

Réf : Appareil de contention externe, EMC, 44-007, 1997.

- Plâtre brachio-antébrachial (immobilise le coude, l'avant-bras et le poignet) [76]:
  - Fracture du tiers inférieur de l'humérus.
  - Fracture du coude (olécrâne, épitrochlée, épicondyle, tête radiale).
  - Fracture diaphysaire des os de l'avant-bras.
  - Fracture du poignet non déplacée.

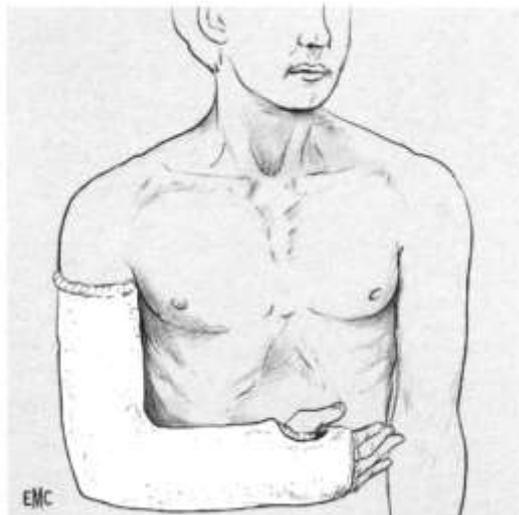
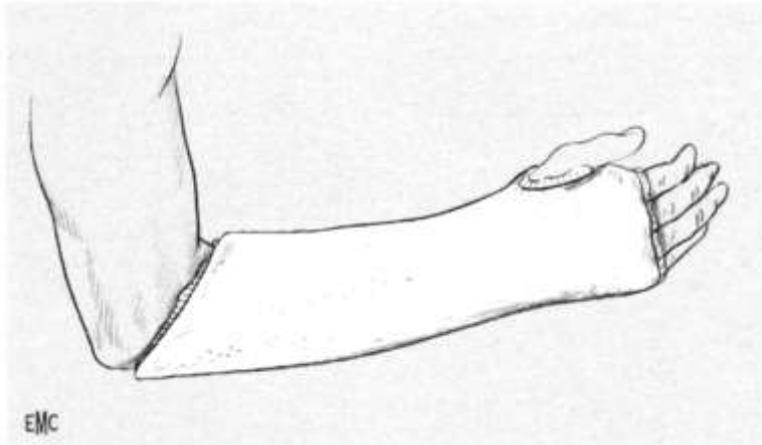


Fig 38b. Plâtre brachio-antébrachial.

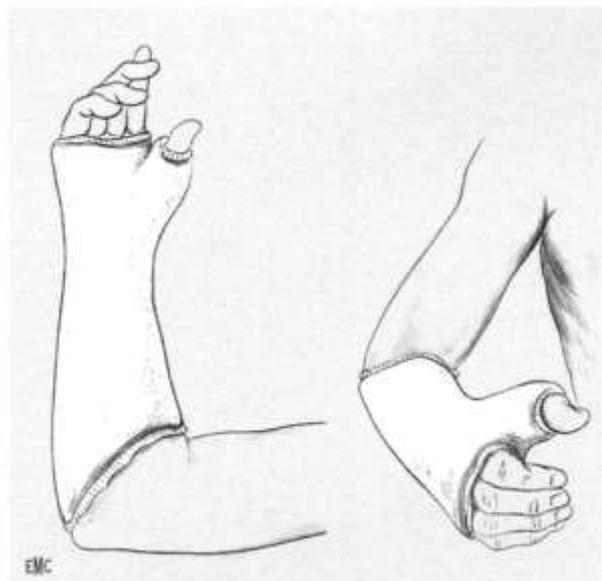
Réf : Appareil de contention externe, EMC, 44-007, 1997.

- Plâtre antébrachio-palmaire (immobilise le poignet et le carpe) [76]:
  - Fracture distale des os de l'avant-bras.
  - Fracture du poignet non déplacée.



*Fig 38c. Plâtre antébrachio-palmaire.  
Réf : Appareil de contention externe, EMC, 44-007, 1997.*

- Manchette scaphoïde (immobilise le poignet, le carpe et le pouce) [76]:
  - Fracture du scaphoïde.
  - Entorse de l'articulation métacarpophalangienne du pouce.



*Fig 38d. Manchette scaphoïde.  
Réf : Appareil de contention externe, EMC, 44-007, 1997.*

- Gantelet plâtré (immobilise le carpe et le pouce) [76]:
  - Entorse de l'articulation métacarpophalangienne du pouce.

## 29.2. Contre-indications.

- Une fracture avec une indication de traitement chirurgical : un déplacement osseux, une ouverture cutanée, une fracture instable.

## 29.3. Technique.

C'est un acte médical réalisé par un médecin ou plus souvent par du personnel paramédical, mais toujours sous le contrôle et la responsabilité du médecin. L'appareil doit être solide et le plus léger possible : sa résistance ne dépend pas du nombre de bandes mais de leur répartition.

La position d'immobilisation du membre supérieur est : coude à 90° de flexion, avant-bras en demi-pronation ou pronation neutre, poignet à 20° de flexion dorsale et doigts en position intrinsèque. Le patient est mis en position demi-assise, avec une aide pour l'aider à maintenir la position [76].

Avant le début de la confection du plâtre, toute bague ou bracelet doit être ôté. La peau est initialement recouverte d'un jersey tubulaire en coton pour la protéger, en évitant les plis (car ils sont sources d'irritation et d'escarres). Puis, une ouate synthétique de type Soffban<sup>®</sup> est placée sur toute la longueur du jersey pour renforcer la protection des points de compression. Elle ne doit pas trop être épaisse, car elle risque de rendre l'immobilisation moins efficace.

Les mesures des bandes de plâtre sont ensuite prises tout en maintenant le membre supérieur dans la position souhaitée par une autre personne. Les bandes sont immergées dans une bassine d'eau à température froide ou légèrement tiède (20 à 25°C) jusqu'à la disparition complète des bulles (environ 5 à 10 secondes), pour que l'imprégnation soit régulière.

Puis, le surplus d'eau est retiré (sans pour autant essorer, au risque d'enlever du plâtre). Les bandes sont rapidement modelées sur le membre supérieur et bien lissées à chaque tour avant dessiccation. Chaque bande déroulée recouvre le tour de bande précédant de la moitié de la largeur de celle-ci. Il ne faut pas les serrer, pour éviter une striction. Le plâtre du membre supérieur ne doit jamais dépasser les articulations métacarpophalangiennes. De plus, la position du membre doit rester immobile durant la dessiccation ; dans le cas contraire, elle risque d'induire au niveau des plis de flexion un appui excessif.

Enfin, le jersey est retourné aux extrémités afin d'éviter que le plâtre ne soit en contact avec la peau. Un échauffement d'une trentaine de degré durant le durcissement du plâtre est habituel. En cas de plâtre circulaire après un traumatisme aigu, il doit absolument être fendu longitudinalement d'un bout à l'autre après durcissement pour éviter une compression en raison d'un œdème post-traumatique. Le plâtre est complètement sec après 36 à 48 heures.

Une fois le plâtre terminé, il est impératif de s'assurer de l'absence de compression et du maintien des possibilités fonctionnelles des articulations sus et sous-jacentes [76]. Un rendez-vous de consultation auprès d'un chirurgien orthopédique doit être remis au patient, ainsi que des conseils et des consignes (orales et écrites) de surveillance. Il existe une grande variabilité de la durée d'immobilisation.

Les conseils sont de ne pas mouiller le plâtre, de ne pas conduire un moyen de transport, d'entretenir quotidiennement la musculature par des contractions isométriques et des amplitudes des articulations sus/sous-jacentes, et de surélever le membre immobilisé par une écharpe de sorte que le poignet soit plus haut que le coude par rapport à l'horizontale ou par un coussin sous la main lors du décubitus.

La surveillance du plâtre implique au patient de consulter rapidement un médecin en cas de détérioration du plâtre ou d'apparition de douleur, de dysesthésies, de brûlures, de cyanose, d'œdème, de troubles de la mobilité ou de la sensibilité des extrémités.

## **29.4. Complications.**

Les complications sont nombreuses. Elles peuvent être :

- Ostéoarticulaires : un déplacement secondaire du foyer de fracture, un cal vicieux, un enraidissement articulaire, une ostéoporose, une algoneurodystrophie.
- Veineuses : une thrombose veineuse profonde et une embolie pulmonaire sont fréquentes et graves. Ces complications ne concernent presque exclusivement que le membre inférieur. Une thromboprophylaxie préventive systématique est impérative pour les immobilisations du membre inférieur, afin d'en réduire leur fréquence.
- Artérielles : un syndrome des loges est une ischémie musculaire liée à une augmentation de pression d'une loge musculaire ostéo-aponévrotique inextensible. Il se manifeste par des douleurs intenses retardées de 12 à 36 heures par rapport au traumatisme initial, associées à des paresthésies et des sensations de tension du membre. Le pouls périphérique reste présent à la phase initiale (et permet d'éliminer une ischémie aiguë artérielle). Il s'agit d'une urgence justifiant d'une décompression immédiate. La levée de la compression extrinsèque comme l'ablation du plâtre peut être suffisante si la récupération fonctionnelle est immédiate. Dans le cas contraire, la décompression chirurgicale par aponévrotomie est urgente. Le syndrome de Volkmann est une complication du syndrome des loges. Il se manifeste par une rétraction ischémique des muscles (notamment des fléchisseurs de la main avec un déficit neurologique de la main).
- Nerveuses : un déficit sensitivo-moteur par compression des nerfs (fréquemment le nerf ulnaire et le nerf radial pour le membre supérieur, le nerf sciatique poplité externe pour le membre inférieur).
- Cutanées : une macération, une irritation, une ulcération, une escarre.

## 30. Plâtre circulaire membre inférieur.

### 30.1. Indications.

- Plâtre pelvi-pédieux (immobilise le bassin et la totalité du membre inférieur) [76]:
  - Chez le jeune enfant, exceptionnel chez l'adulte.
  - Fracture du cotyle.
  - Atteinte infectieuse de la hanche et du fémur.
- Plâtre cruro-pédieux (immobilise la totalité du membre inférieur) [76]:
  - Immobilisation post-opératoire après intervention pour lésion osseuse, tendineuse, articulaire du membre inférieur.
  - Fracture de jambe.
  - Fracture du tarse postérieur.

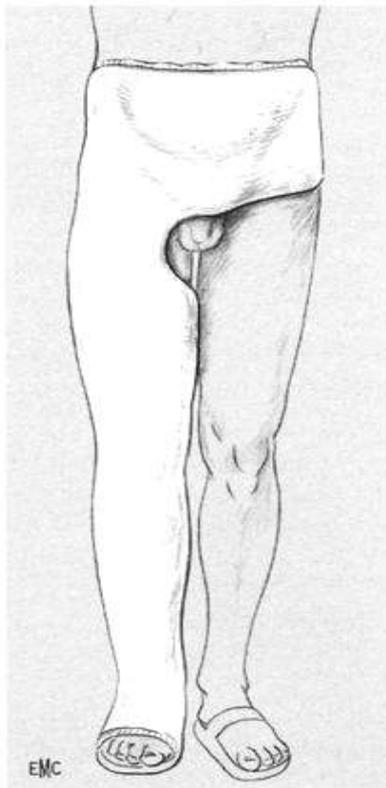


Fig 39a. Plâtre pelvi-pédieux.

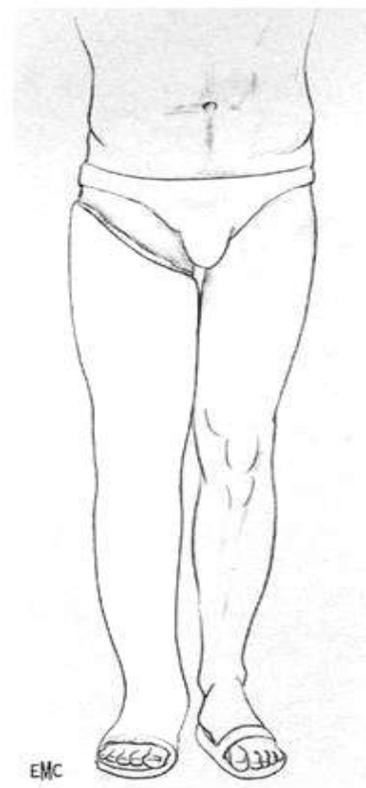
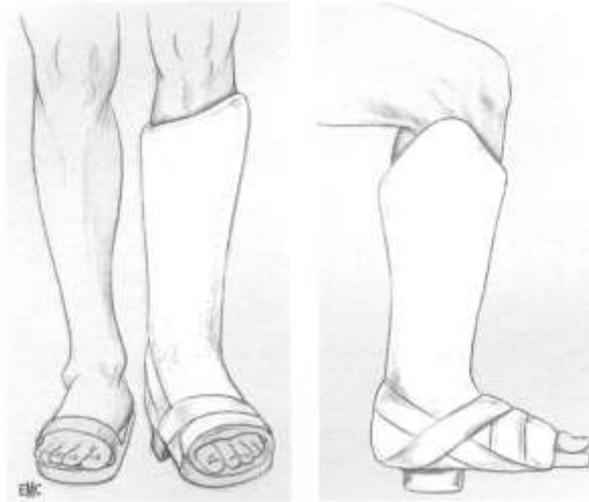


Fig 39b. Plâtre cruro-pédieux.

Réf : Appareil de contention externe, EMC, 44-007, 1997.

- Botte pédieuse (immobilise la cheville à 90°) [76]:
  - Fracture métatarsienne et tarsienne.
  - Fracture malléolaire.
  - Fracture du calcanéum.
  - Entorse grave de cheville.
  - Rupture du tendon d'Achille.



*Fig 39c. Botte pédieuse.*

*Réf : Appareil de contention externe, EMC, 44-007, 1997.*

### **30.2. Contre-indications.**

- Une fracture avec une indication de traitement chirurgical : un déplacement osseux, une ouverture cutanée, une fracture instable.

### **30.3. Technique.**

La technique de réalisation du plâtre circulaire du membre inférieur est identique à celle du membre supérieur. Néanmoins, il doit soutenir la face plantaire des orteils ou s'arrêter à la racine des orteils du membre inférieur. La position d'immobilisation du membre inférieur est : genou à 10° de flexion et cheville à angle droit sans désaxation de l'arrière-pied. Le patient doit être en décubitus dorsal ou jambe pendante, et nécessite souvent la présence d'une aide.

La reprise de l'appui sur les immobilisations (si elle est autorisée) est recommandée au-delà de 48 heures. Les conseils et les consignes de surveillance du plâtre restent similaires à ceux du membre supérieur. Cependant, il convient de préciser qu'il faut être assis avec le talon reposé sur une chaise, le plus souvent dans la journée, afin que la cheville soit surélevée par rapport au genou ; la nuit, un coussin doit être placé sous le membre immobilisé.

De plus, selon les recommandations de l'AFSSAPS (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé) datant de 2011, la thromboprophylaxie préventive impose un dosage des plaquettes 2 fois par semaine en cas de risques de thrombopénie induite par l'héparine : contexte traumatique ou chirurgical, actuel ou récent (dans les 3 mois), antécédents d'exposition à l'héparine non fractionnée ou aux héparines de bas poids moléculaire dans les 6 derniers mois et comorbidités importantes. Enfin, ce dosage n'est pas nécessaire pour certaines molécules comme le Fondaparinux (Arixtra®).

### **30.4. Complications.**

Les complications sont similaires à celles du plâtre circulaire du membre supérieur, avec néanmoins un risque nettement plus important de thrombose veineuse profonde et d'embolie pulmonaire.

## **31. Résine membre supérieur.**

### **31.1. Indications.**

- En relais d'un plâtre postopératoire [76].
- En postopératoire immédiat dans la chirurgie des infirmes moteurs cérébraux.
- Chez des patients fragilisés (paraplégiques, artéritiques ou avec des neuropathies).
- Les indications sont similaires à celles des plâtres circulaires du membre supérieur, avec cependant certaines limites liées à la moins bonne plasticité des bandes. En conséquence, ces dernières moulent moins bien que le plâtre.

### **31.2. Contre-indications.**

- Une fracture avec une indication de traitement chirurgical : un déplacement osseux, une ouverture cutanée, une fracture instable.

### **31.3. Technique.**

La technique de réalisation d'une résine du membre supérieur est similaire à celle d'un plâtre circulaire, excepté le fait que la pose doit se faire avec des gants et qu'il n'est pas nécessaire de lisser les bandes de résine. Les conseils et les consignes de surveillance restent également les mêmes.

Les bandes de résines sont composées d'une trame fibreuse enduite d'une résine polymérisant en air ambiant et sous humidification [77]. Elles présentent de nombreux avantages comme l'obtention d'appareils d'immobilisation plus légers, plus solides, plus résistants dans le temps, radiotransparents, perméables à l'air et à l'eau (sans pour autant être étanches).

Cependant, elles présentent des inconvénients comme une moins bonne plasticité que le plâtre, associée à une dureté du matériau qui majore le risque de compression au niveau des saillies osseuses [77]. Le rembourrage doit être important pour éviter le contact cutané. De plus, elles prennent feu ; le jersey doit donc être ignifugé.

### **31.4. Complications.**

Les complications sont similaires à celles d'un plâtre circulaire. Toutefois, le risque de complications cutanées est plus fréquent du fait de la dureté du matériau.

## **32. Résine membre inférieur.**

### **32.1. Indications.**

- En relais d'un plâtre postopératoire [76].
- En postopératoire immédiat dans la chirurgie des infirmes moteurs cérébraux.
- Chez des patients fragilisés (paraplégiques, artéritiques, ou avec des neuropathies).
- Les indications sont similaires à celles des plâtres circulaires du membre inférieur, avec cependant certaines limites liées à la moins bonne plasticité des bandes. En conséquence, ces dernières moulent moins bien que le plâtre.

### **32.2. Contre-indications.**

- Une fracture avec une indication de traitement chirurgical : un déplacement osseux, une ouverture cutanée, une fracture instable.

### **32.3. Technique.**

La technique de réalisation d'une résine du membre inférieur est similaire à celle d'un plâtre circulaire, excepté le fait que la pose doit se faire avec des gants et qu'il n'est pas nécessaire de lisser les bandes de résine. Les conseils et les consignes de surveillance restent également les mêmes [77].

### **32.4. Complications.**

Les complications sont similaires à celles d'un plâtre circulaire. Toutefois, le risque de complications cutanées est plus fréquent du fait de la dureté du matériau.

## **33. Attelle plâtrée postérieure membre supérieur.**

### **33.1. Indications.**

- Les indications sont similaires à celles des plâtres circulaires du membre supérieur (excepté le plâtre thoraco-brachial).

### **33.2. Contre-indications.**

- Une fracture avec une indication de traitement chirurgical : un déplacement osseux, une ouverture cutanée, une fracture instable.

### **33.3. Technique.**

Les attelles plâtrées sont plus légères et moins dangereuses, mais moins efficaces que les plâtres circulaires. Ces derniers immobilisent mieux le membre, mais peuvent entraîner une compression nerveuse et/ou vasculaire en raison d'un œdème progressif.

La technique de réalisation d'une attelle plâtrée postérieure est superposable à celle d'un plâtre circulaire, excepté le fait qu'il ne faut pas effectuer des tours de bande autour du membre, mais une attelle immobilisatrice avec une bande de plâtre. De plus, la position pour l'immobilisation est identique à celle du plâtre circulaire : coude à 90° de flexion, avant-bras en demi-pronation ou pronation neutre, poignet à 20° de flexion dorsale, et doigts en position intrinsèque.

Pour une attelle brachio-antébrachiale, la bande de plâtre débute au tiers moyen de la face dorsale du bras puis se poursuit face dorsale de l'avant-bras pour finir au niveau de la face dorsale palmaire. La bande de plâtre est ensuite maintenue au membre à l'aide de bandes de type Velpeau®. Les conseils et les consignes de surveillance sont identiques à ceux du plâtre circulaire.

### **33.4. Complications.**

Les complications sont similaires à celles d'un plâtre circulaire avec cependant un risque de compression nerveuse et/ou vasculaire nettement moins élevé.

## 34. Attelle plâtrée postérieure membre inférieur.

### 34.1. Indications.

- Les indications sont similaires à celles des plâtres circulaires du membre inférieur (excepté le plâtre pelvi-pédieux).

### 34.2. Contre-indications.

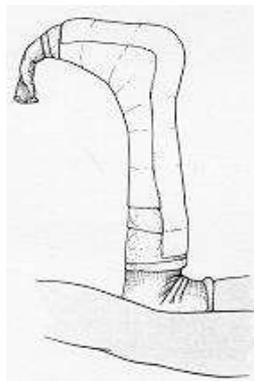
- Une fracture avec une indication de traitement chirurgical : un déplacement osseux, une ouverture cutanée, une fracture instable.

### 34.3. Technique.

Les attelles plâtrées sont plus légères et moins dangereuses mais moins efficaces que les plâtres circulaires. Ces derniers immobilisent mieux le membre, mais peuvent entraîner une compression nerveuse et/ou vasculaire en raison de l'œdème progressif.

La technique de réalisation d'une attelle plâtrée postérieure est superposable à celle d'un plâtre circulaire, excepté le fait qu'il ne faut pas effectuer des tours de bande autour du membre, mais une attelle immobilisatrice avec une bande de plâtre. De plus, la position pour l'immobilisation est identique à celle du plâtre circulaire : genou à 10° de flexion et cheville à angle droit sans désaxation de l'arrière-pied.

Pour la réalisation d'une attelle plâtrée postérieure de cheville, le patient peut être mis en décubitus ventral avec la jambe à la verticale (*figure 40*). La bande de plâtre débute à l'extrémité proximale de la face dorsale de la jambe, se poursuit sur le talon où elle forme un angle droit, pour se terminer à l'extrémité distale de la face plantaire du pied. La bande de plâtre est ensuite maintenue au membre à l'aide de bandes de type Velpeau®. Les conseils et les consignes de surveillance sont identiques à ceux du plâtre circulaire.



*Fig 40. Réalisation d'une APP en décubitus ventral.  
Réf : gipsverband.*

### 34.4. Complications.

Les complications sont similaires à celles d'un plâtre circulaire, avec cependant un risque de compression nerveuse et/ou vasculaire nettement moins élevé.

## 35. Réduction d'une luxation interphalangiennne.

### 35.1. Indications.

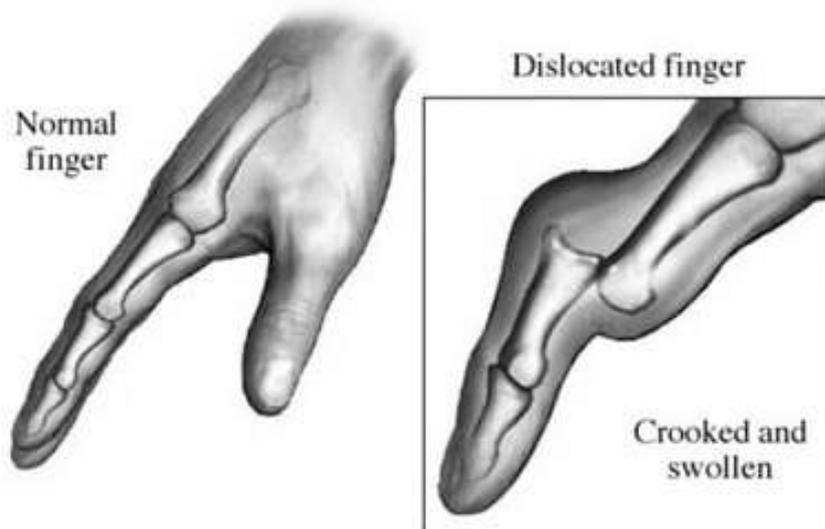
- Une luxation d'une articulation interphalangiennne proximale.
- Une luxation d'une articulation interphalangiennne distale.

### 35.2. Contre-indications.

- Une fracture-luxation de l'articulation interphalangiennne proximale.
- Une fracture-luxation de l'articulation interphalangiennne distale.

### 35.3. Technique.

Les luxations des articulations interphalangiennes sont le plus souvent proximales et dorsales par mécanisme d'hyperextension : la phalange distale se situe alors en arrière de la tête de la phalange proximale (*figure 41*). Elles peuvent également être latérales suite à un choc latéral ou exceptionnellement palmaires par mécanisme d'hyperflexion. Le diagnostic clinique repose sur la déformation articulaire visible. Il est confirmé par des radiographies qui visualisent des éventuels obstacles osseux à la réduction.



*Fig 41. Luxation de l'articulation interphalangiennne proximale dorsale.  
Réf : Nucleus Medical Media, Inc.*

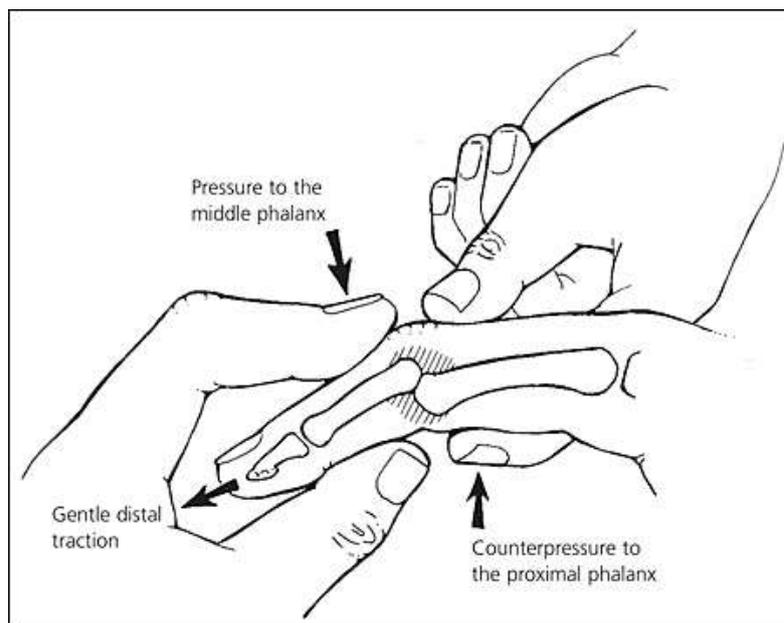
Avant la réduction, il faut expliquer le geste au patient tout en le rassurant. La réduction est réalisée après une antalgie efficace, éventuellement associée à du MEOPA (mélange équimolaire d'oxygène et de protoxyde d'azote). Pour faciliter le geste et éviter une réaction du patient (par douleur ou par anxiété), il convient pour l'opérateur de tenir la phalange proximale entre les doigts d'une main [78]. La réduction de la luxation s'effectue ensuite en poussant la phalange distale, tout en réalisant une traction douce par l'autre main de l'opérateur (*figure 42*).

Une fois la réduction de la luxation terminée, il faut vérifier l'absence d'obstacle à la mobilisation passive et complète de l'articulation. Il est également indispensable de tester le tendon fléchisseur superficiel, le tendon extenseur et la stabilité latérale de l'articulation en extension [78]. Des radiographies après réduction sont recommandées afin de confirmer la réduction et vérifier l'absence de lésion osseuse secondaire.

En cas de luxation proximale dorsale, le doigt est immobilisé, après la réduction, avec 15° de flexion durant environ 8 jours, à l'aide d'une orthèse de type IPP-Stop qui permet une mobilisation immédiate en flexion complète. Puis, le traitement est poursuivi par 4 semaines de rééducation en syndactylie. Si l'articulation interphalangienne est instable après la réduction, un avis chirurgical est indispensable.

En cas de luxation proximale latérale, le traitement après la réduction consiste en une syndactylie immédiate pendant 21 jours. Un avis chirurgical est nécessaire en cas de laxité latérale supérieure à 30° sur des clichés dynamiques, témoignant d'une lésion ligamentaire de la plaque palmaire.

En cas de luxation proximale palmaire, un avis chirurgical spécialisé est toujours nécessaire du fait de la fréquence de l'arrachement du tendon extenseur médian, et donc du risque de complications. En cas de luxation de l'articulation interphalangienne distale, un traitement fonctionnel après la réduction, par syndactylie durant 15 jours, est habituellement suffisant. En cas de luxation irréductible ou de fracture-luxation le traitement est chirurgical.



*Fig 42. Réduction d'une luxation interphalangienne proximale dorsale.  
Réf : Mary Albury-Noyes.*

### **35.4. Complications.**

Les complications sont essentiellement des raideurs, des laxités résiduelles, des lésions osseuses et/ou ligamentaires secondaires, des déformations séquellaires (doigt en boutonnière avec un flessum de l'articulation interphalangienne proximale et une hyperextension de l'articulation interphalangienne distale en cas de mauvais traitement de la luxation proximale palmaire).

## **36. Réduction d'une luxation métacarpo-phalangienne.**

### **36.1. Indication.**

- Une luxation de l'articulation métacarpo-phalangienne.

### **36.2. Contre-indication.**

- Une fracture-luxation de l'articulation métacarpo-phalangienne.

### **36.3. Technique.**

Les luxations des articulations métacarpo-phalangiennes sont le plus souvent postérieures, lors de traumatisme en hyperextension. Le diagnostic clinique est souvent facile : la première phalange fait saillie en arrière de la tête du métacarpe, avec le doigt tendu et une mobilité quasi nulle. Il est confirmé par des radiographies qui visualisent des éventuels obstacles osseux à la réduction.

Avant la réduction, il faut expliquer le geste au patient tout en le rassurant. La réduction est réalisée sous anesthésie locale ou MEOPA, selon la technique de Farabeuf. Elle consiste pour l'opérateur, à placer ses mains sur la face palmaire de la main du patient, avec la face dorsale face à l'opérateur. Les pouces de ce dernier vont effectuer un mouvement de la partie proximale vers la partie distale des métacarpiens. La base de la première phalange repoussée vers l'avant, retrouve alors sa position habituelle [78].

La technique de Farabeuf a pour avantage d'éviter l'incarcération de la plaque palmaire dans l'articulation, en la repoussant vers l'avant en même temps que la phalange. Une fois la réduction de la luxation terminée, il faut vérifier l'absence d'obstacle à la mobilisation passive et complète de l'articulation. Il est également indispensable de tester les tendons fléchisseurs, extenseurs et interosseux à la mobilisation active [78]. En cas de luxation de l'articulation métacarpo-phalangienne, il faut ajouter le test des ligaments collatéraux. Des radiographies de contrôle sont recommandées afin de s'assurer de la réduction complète et vérifier l'absence de lésion osseuse secondaire.

Cependant, leurs réductions sont souvent difficiles. En cas d'échec, la réduction doit être chirurgicale et immédiate. Après la réduction, le traitement est orthopédique avec une immobilisation durant 15 jours en position intrinsèque, plus une flexion de l'articulation métacarpo-phalangienne et une extension de l'articulation interphalangienne proximale. Enfin, le traitement se poursuit par une rééducation en syndactylie durant 15 jours.

### **36.4. Complications.**

Les complications sont essentiellement des raideurs, des laxités résiduelles, des lésions osseuses et/ou ligamentaires secondaires, des déformations séquellaires.

## **37. Réduction d'une luxation gléno-humérale.**

### **37.1. Indications.**

- Une luxation gléno-humérale antérieure.
- Une luxation gléno-humérale postérieure.

### **37.2. Contre-indication.**

- Une fracture du col huméral associée à une luxation gléno-humérale.

### **37.3. Technique.**

Les luxations gléno-humérales antérieures sont les plus fréquentes. Les mécanismes sont un traumatisme direct sur le moignon de l'épaule, une chute bras tendu en rotation externe ou en bras armé dans certains sports. Le diagnostic clinique est évoqué devant une impotence fonctionnelle du membre supérieur, associée à une perte du galbe de l'épaule, un vide sous-acromial et une douleur sévère. La radiologie confirme le diagnostic et recherche une lésion osseuse associée.

Les luxations gléno-humérales postérieures sont plus rares (environ 5%). Le mécanisme est celui d'une rotation interne associée à une rétropulsion. Le diagnostic clinique est évoqué en cas d'absence de rotation externe passive. Par la suite, la radiologie confirme le diagnostic et recherche une lésion osseuse associée.

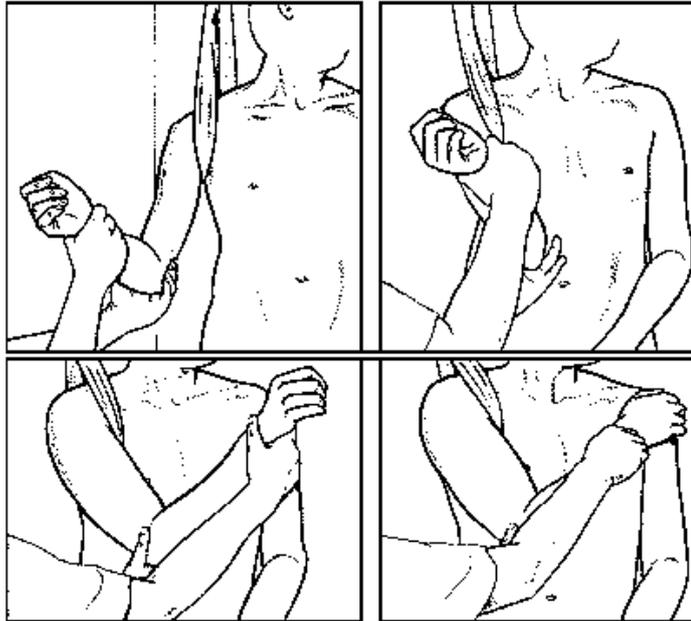
Devant une suspicion clinique de luxation gléno-humérale associée à une douleur intense, il convient de débiter immédiatement un traitement antalgique adapté à l'intensité de la douleur, ainsi qu'une immobilisation du membre supérieur coude au corps. Avant la réduction, il est indispensable de rechercher des lésions nerveuses (notamment du nerf axillaire) ou vasculaires du membre supérieur [79] [80].

Lorsque l'absence de fracture du col huméral est confirmée à la radiographie, la luxation doit être réduite au plus vite après une antalgie efficace, éventuellement associée à du MEOPA. Avant la réduction, il faut expliquer le geste au patient tout en le rassurant. Les techniques de réduction sont nombreuses. Dans tous les cas, il est indispensable d'obtenir un relâchement musculaire grâce aux antalgiques, une installation adaptée du patient de sorte qu'il puisse se détendre, une maîtrise de la technique et la patience de l'opérateur.

Les méthodes suivantes sont utilisées en cas de luxation antéro-interne de l'épaule.

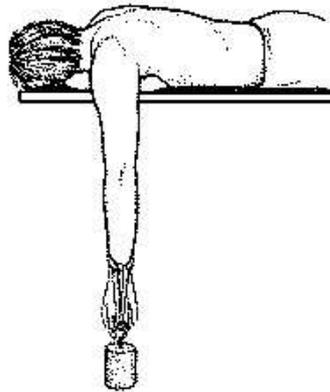
- La méthode d'Hippocrate consiste à réaliser une traction longitudinale du bras placé le long du corps, sur le patient placé en décubitus dorsal.
- La méthode de Kocher consiste à placer le bras en adduction le long du corps, avec le patient en décubitus dorsal, puis de réaliser une rotation externe avec l'avant-bras placé à 90° de flexion.

- La variante de la méthode de Kocher (*figure 43a*) est identique, mais l'opérateur réalise une traction douce dans l'axe du bras (placé en légère adduction), en plus de la rotation externe.



*Fig 43a. Réduction selon la méthode de Kocher : traction, rotation externe, adduction et rotation interne. Réf : helid digicollection WHO.*

- La méthode de Stimson (*figure 43b*) consiste à placer le bras luxé du patient en décubitus ventral, pendant le long du lit, avec un poids de dix livres attaché par une sangle au poignet. Cette méthode permet un relâchement musculaire progressif et de réintégrer la tête humérale à la glène sans manœuvre particulière.



*Fig 43b. Réduction selon la méthode de Stimson. Réf : helid digicollection WHO.*

- La méthode de Milch consiste à placer le bras luxé en abduction progressive. Lorsque l'abduction est complète, l'opérateur réalise une rotation externe et une traction douce dans l'axe du bras, puis d'élever le bras vers l'avant et d'amener la main derrière la tête.
- D'autres méthodes de réduction avec contre-appui sont relativement traumatisantes et doivent être effectuées en seconde intention après un échec de réduction sans contre-appui (la méthode d'hippocrate avec contre-appui, le procédé du talon selon Oribase (*figure 43c*) avec un contre-appui axillaire...)

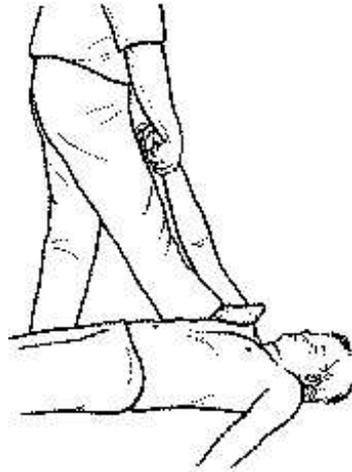


Fig 43c. Procédé du talon selon Oribase.  
Réf : helid digicollection WHO.

- En cas de luxation postérieure, la réduction s'effectue habituellement sous anesthésie générale par un chirurgien orthopédique. Il réalise une traction avec l'épaule à 90° d'abduction sur le patient en décubitus dorsal puis une rotation externe (figure 43d).

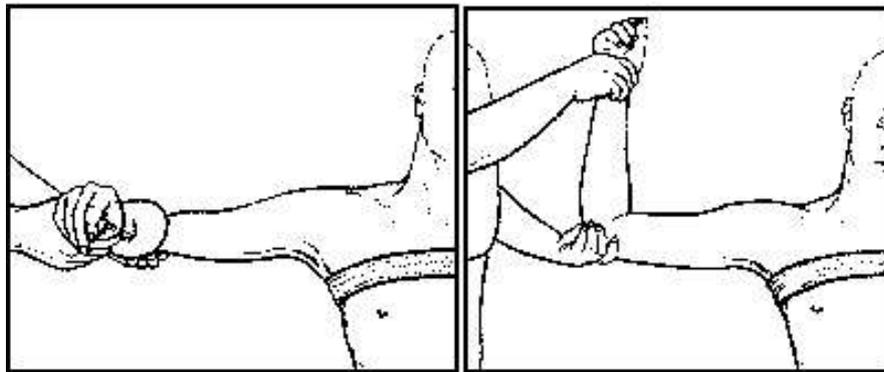


Fig 43d. Réduction de luxation postérieure. Réf : helid digicollection WHO.

Une fois la réduction terminée, le membre supérieur est immobilisé coude au corps (bandage de type Dujarier ou Mayo-clinic). Une radiographie post-réduction est ensuite réalisée pour s'assurer de la bonne position de la tête humérale ainsi que de l'absence de lésion osseuse secondaire. Des complications nerveuses ou vasculaires doivent également être recherchées en post-réduction.

Un traitement chirurgical en urgence est justifié en cas de fracture du col huméral associée à la luxation, et à distance en cas de fragment osseux (trochiter) déplacé. En cas de luxation irréductible, le chirurgien effectue une réduction au bloc opératoire sous anesthésie générale. Un long délai entre la survenue de la luxation et la tentative de réduction, ainsi que l'absence de relâchement musculaire, rendent la réduction plus difficile.

### 37.4. Complications.

Les complications après réduction de la luxation sont multiples. Des lésions nerveuses peuvent apparaître, notamment une lésion du nerf axillaire, voire des lésions osseuses, vasculaires et/ou ligamentaires secondaires. Des complications tardives sont aussi possibles comme une instabilité de l'articulation nécessitant un avis chirurgical, une raideur de l'épaule, une capsulite rétractile ou une algoneurodystrophie.

## 38. Réduction d'une luxation de rotule.

### 38.1. Indication.

- Une luxation de rotule isolée.

### 38.2. Contre-indication.

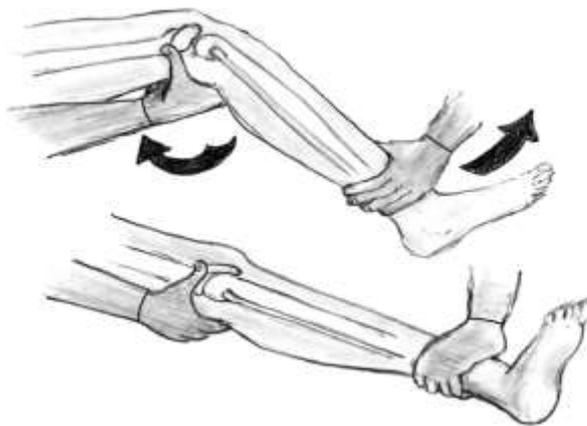
- Une fracture associée à une luxation de rotule.

### 38.3. Technique.

La luxation de rotule est le plus souvent observée chez la jeune fille de 15 à 20 ans. Le mécanisme est un déplacement transversal de la rotule vers la partie latéro-externe du membre inférieur lors de la réception d'un saut ou de la pratique d'activités physiques avec changements brusques de direction. De plus, la contraction musculaire de la cuisse favorise la translation de la rotule vers l'extérieur [81]. L'examen clinique permet de faire facilement le diagnostic devant une douleur intense suivie d'une impotence fonctionnelle avec un genou fléchi de 20° environ et une déformation latérale du genou montrant la rotule en position latéro-externe.

Une radiographie doit être réalisée pour confirmer le diagnostic et rechercher une éventuelle fracture osseuse sous-jacente. La réduction doit s'effectuer après une antalgie efficace, éventuellement associée à du MEOPA. Avant la réduction, il faut expliquer le geste au patient. La manœuvre de réduction consiste à réaliser une extension de la jambe [81]. La rotule retrouve alors sa position habituelle de manière passive. Une aide peut faciliter la réduction en poussant la rotule vers l'intérieur, concomitamment à l'extension (*figure 44*).

Une fois la réduction et les radiographies de contrôle réalisées, le genou est immobilisé en extension par une attelle cruro-jambière, avec appui autorisé, pendant 4 à 6 semaines. Une consultation auprès d'un chirurgien orthopédique est à prévoir dans les jours qui suivent le traumatisme.



*Fig 44. Manœuvre de réduction d'une luxation de rotule.*

*Réf : wilderness medicine newsletter, 2006.*

### 38.4. Complications.

Les principales complications sont le risque de récurrences et d'instabilités chroniques de la rotule par des subluxations à répétition.

## 39. Réduction d'une anse de seau méniscale.

### 39.1. Indications.

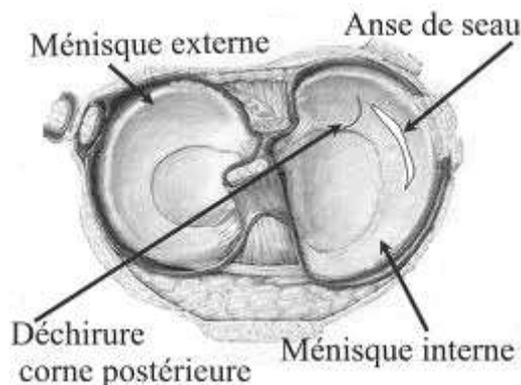
- Une anse de seau méniscale interne.
- Une anse de seau méniscale externe.

### 39.2. Contre-indication.

- Une anse de seau méniscale associée à une fracture.

### 39.3. Technique.

Les anses de seau méniscales internes (*figure 45*) sont cinq fois plus fréquentes que les externes. Elles se manifestent par un blocage aigu du genou en flessum, associé à une douleur de l'interligne articulaire. Le blocage méniscal se caractérise par une limitation de l'amplitude d'extension alors que la flexion est respectée. Le mécanisme classique est un relevage brutal après un accroupissement prolongé. Une radiographie du genou doit être réalisée à la recherche d'une fracture ou d'un corps étranger intra-articulaire.



*Fig 45. Anse de seau méniscale interne. Réf : chir-ortho.ifrance.*

Un blocage aigu du genou nécessite l'avis d'un chirurgien orthopédique, afin d'envisager une arthroscopie si nécessaire. En cas d'absence de chirurgien, une tentative de déblocage est possible après une antalgie efficace. Avant la réduction, il faut expliquer le geste au patient. Il s'agit d'un mouvement de valgus-rotation interne et/ou externe pour une anse de seau méniscale interne, ou par un mouvement de varus-rotation interne et/ou externe pour une anse de seau méniscale externe [82]. Malheureusement, il n'existe que de rares articles décrivant cette technique. De plus, l'anse de seau peut se réduire spontanément, parfois avec un petit claquement douloureux. En cas d'échec, il convient de prescrire des antalgiques, des anti-inflammatoires, du repos et des glaçages du genou avec une consultation rapide auprès d'un chirurgien orthopédique.

### 39.4. Complications.

Il n'existe pas de complication à la réduction d'une anse de seau méniscale, hormis l'échec de la tentative et le risque de majorer la douleur.

## **40. Réduction d'une luxation tibio-astragalienne.**

### **40.1. Indication.**

- Une luxation tibio-astragalienne.

### **40.2. Contre-indication.**

- Aucune contre-indication absolue.

### **40.3. Technique.**

Les luxations tibio-astragaliennes ne sont qu'exceptionnellement pures, et sont souvent associées à une ou plusieurs fractures malléolaires. Elles sont observées en cas de traumatisme à forte cinétique de type accident de la voie publique ou de sport. Le mécanisme consiste en une adduction ou une abduction avec une rotation axiale sur un pied resté au sol. La luxation tibio-astragalienne peut être postérieure (la plus fréquente), antérieure, latérale ou supérieure.

Le diagnostic clinique est évoqué devant une déformation de la cheville associée à une impotence fonctionnelle complète. Des radiographies de cheville permettent de confirmer le diagnostic et de rechercher des lésions osseuses associées. La réduction est réalisée après une antalgie efficace, éventuellement associée à du MEOPA. Avant la réduction, il faut expliquer le geste au patient tout en le rassurant. La technique utilisée est la manœuvre de l'arrache-botte [83]. Le patient est installé en décubitus dorsal avec le genou maintenu fléchi par un assistant. L'opérateur saisit le talon d'une et l'avant-pied de l'autre. Durant la manœuvre, l'assistant stabilise l'extrémité distale du tibia.

En cas de luxation antérieure, l'opérateur réalise une dorsiflexion, puis une traction et mobilise le pied vers l'arrière pour réduire la luxation [83]. En cas de luxation postérieure, l'opérateur réalise une légère flexion plantaire puis une traction et mobilise le pied vers l'avant pour réduire la luxation. En cas de luxation latérale, l'opérateur réalise une légère flexion plantaire puis une traction et mobilise le pied vers la malléole pour réduire la luxation.

Une fois la réduction effectuée, la cheville doit ensuite être immobilisée à 90° par une attelle plâtrée postérieure, sans appui. Puis, une radiographie de contrôle permet de s'assurer que la luxation est correctement réduite. Enfin, le chirurgien orthopédique doit être prévenu afin d'organiser la suite de la prise en charge, et éventuellement de réaliser un geste chirurgical, notamment en cas de fracture associée. Cependant, la réduction peut être impossible, notamment en cas d'interposition tendineuse ou de fragments osseux. La réduction doit alors être effectuée au bloc opératoire.

### **40.4. Complications.**

Une manœuvre de l'arrache-botte mal réalisée risque d'aboutir à une ouverture cutanée du foyer de luxation. Cependant, la réduction doit être réalisée dans les meilleurs délais (moins de 6 heures) afin de limiter les complications cutanées et/ou vasculo-nerveuses.

## 41. Réduction d'une luxation temporo-mandibulaire.

### 41.1. Indication.

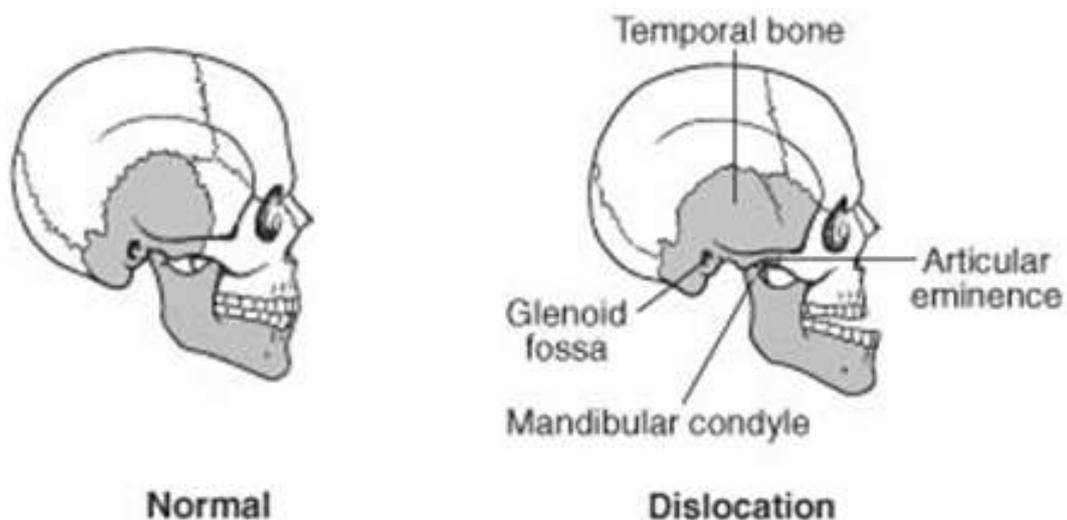
- Une luxation temporo-mandibulaire.

### 41.2. Contre-indication.

- Une fracture associée à une luxation temporo-mandibulaire.

### 41.3. Technique.

Les luxations temporo-mandibulaires sont souvent antérieures et bilatérales. Les condyles mandibulaires dépassent vers l'avant les condyles temporaux, et s'élèvent dans la fosse temporale où ils ne peuvent ressortir en raison de la tonicité des muscles masticateurs (*figure 46*). Elles sont observées en cas d'ouverture buccale importante comme un bâillement, un rire ou une ouverture buccale prolongée (dentiste).



*Fig 46. Luxation temporo-mandibulaire.  
Réf : David F. Murchison, Merck manual 2008.*

Le diagnostic clinique est évoqué en cas d'ouverture buccale irréductible associée à des difficultés d'élocution, de déglutition, de continence salivaire. La douleur est variable selon la contracture musculaire, elle se majore avec la durée de la luxation. Une radiographie permet de confirmer le diagnostic et recherche une fracture associée (exceptionnelle). En l'absence de traumatisme, la luxation peut être réduite sans radiographie préalable.

La réduction doit être réalisée après une antalgie efficace, éventuellement associée à un traitement myorelaxant et du MEOPA. Le geste technique est ensuite expliqué au patient. De plus, un relâchement musculaire permet de faciliter la réduction [84]. Le patient s'assoit ensuite sur un tabouret abaissé au minimum, et s'adosse contre un mur. L'opérateur se place alors debout, face au patient pour effectuer la manœuvre de Nélaton (*figure 47*).

La première étape consiste à empaumer la mandibule avec les deux mains de sorte que les pouces soient sur les molaires mandibulaires. Tout en maintenant les bras tendus, l'opérateur fait ensuite progressivement pression vers le bas, puis vers l'arrière pour réduire la luxation.

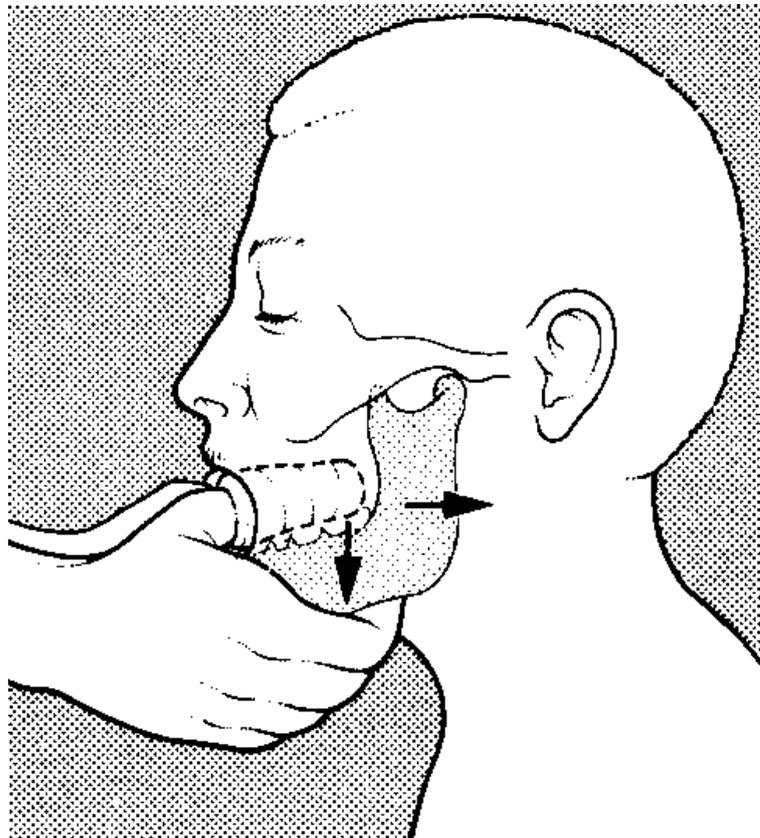


Fig 47. Manœuvre de Nélaton. Réf : Primary Surgery Vol 2, 2008.

Une fois la luxation réduite, un pansement de tête doit être effectué et maintenu durant 5 jours pour limiter l'ouverture buccale. Enfin, une radiographie de contrôle permet de s'assurer que la luxation est réduite et vérifier l'absence de lésion osseuse secondaire. Afin de suivre l'évolution, le patient doit être revu en consultation spécialisée.

En cas d'irréductibilité, il est nécessaire de contacter le chirurgien maxillo-facial pour poursuivre la prise en charge. De plus, une luxation passée inaperçue, datant de plusieurs jours ou semaines, nécessite une réduction sous anesthésie générale, ou un abord articulaire chirurgical en cas d'échec.

#### **41.4. Complications.**

La principale complication est le risque de récurrence d'où la nécessité d'un suivi spécialisé. De plus, il existe un risque d'ankylose temporo-mandibulaire qui peut être évité par une rééducation précoce.

## 42. Traction de fractures de membres.

### 42.1. Indications.

- Une traction temporaire d'une fracture du membre inférieur :
  - Une attelle de traction type Donway<sup>®</sup> pour une fracture de la diaphyse fémorale.
  - Une traction collée pour une fracture du col fémoral ou trochantérienne.

### 42.2. Contre-indications.

- Les tractions transosseuses sont réservées au chirurgien orthopédique.

### 42.3. Technique.

Les tractions sont utilisées comme traitement d'attente d'un geste chirurgical. Cependant, elles peuvent servir de traitement complet dans certaines situations et peuvent exiger la pose d'une broche transosseuse, qui ne fait pas partie des gestes techniques du médecin urgentiste. Les compétences requises sont la pose d'une attelle de Donway<sup>®</sup> (ou équivalent) pour une fracture de la diaphyse fémorale, et la pose d'une traction-collée pour une fracture du col fémoral ou trochantérienne.

L'attelle de traction Donway<sup>®</sup> [85] est constituée d'un cadre rigide métallique tendant des sangles où repose le membre inférieur. Sous pression, un bourrelet circulaire s'appuie sur l'aile iliaque et un autre sur la branche ischio-pubienne, permettant de mettre le membre inférieur en traction. Elle ne s'utilise qu'après une antalgie efficace. Un assistant doit soutenir le membre pendant que l'opérateur pose l'attelle.

L'opérateur place initialement le bourrelet circulaire au niveau de l'aile iliaque et de la branche ischio-pubienne sans le serrer (*figure 48a*). Après s'être assuré qu'il ne reste aucune pression dans l'appareil en appuyant sur la valve de décompression, la jambe est placée dans l'appareil. Les bras coulissants de l'attelle sont ensuite adaptés à la longueur de la jambe (*figure 48b*), puis reliés aux fiches de l'anneau ischiatique et serrés en les tournant. Le pied est alors fixé par des sangles sur le support prévu.

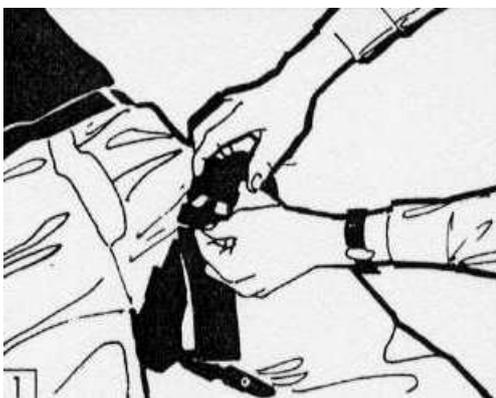


Fig 48a. Mise en place du bourrelet circulaire.

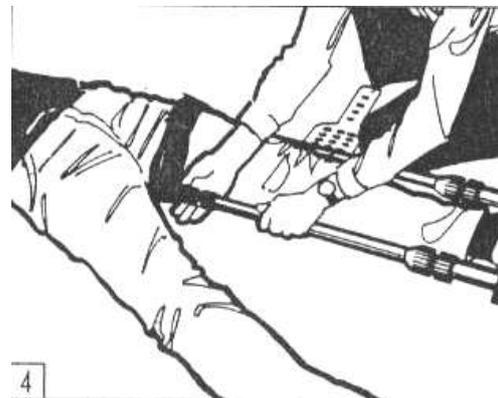
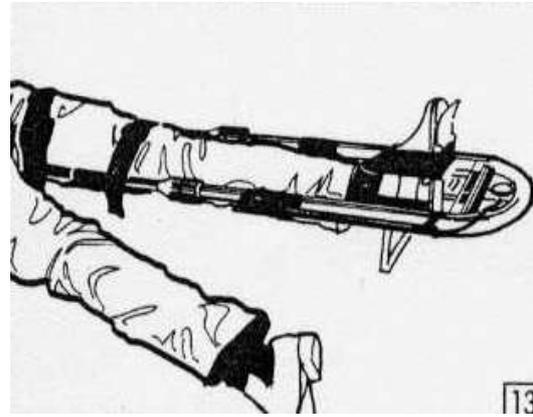
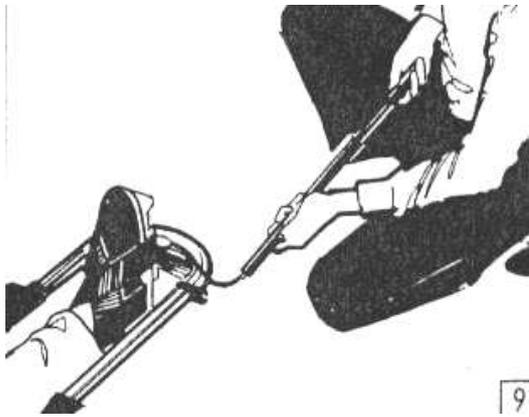


Fig48b. Réglage de la longueur des bras.

Par la suite, la pompe est connectée à l'attelle pour y appliquer une pression de traction entre 10 et 18 kg, correspondant à la zone verte sur le manomètre (*figure 48c*). Une fois la pression souhaitée obtenue, les bagues de serrage sont verrouillées et la pression du circuit est purgée en appuyant à nouveau sur la valve de décompression, jusqu'à ce que le manomètre revienne à zéro. Enfin, les sangles sont ajustées autour du membre inférieur pour terminer la pose de l'attelle de traction Donway® (*figure 48d*).



*Fig 48c. Application d'une pression à la pompe.*

*Fig 48d. Attelle de Donway® posée.*

*Réf : mode d'emploi de l'attelle de traction Donway®.*

La traction collée (ou traction cutanée) est constituée de deux bandes autoadhérentes reliées entre elle par une planchette traversée par une ficelle. Après avoir obtenu une analgésie efficace, la jambe est mise en extension avec la cheville à 90°. Les deux bandes sont alors placées sur les côtés latéraux de la jambe, tout en positionnant la planchette sur la face plantaire du pied. Un assistant doit ensuite soulever la jambe pendant que l'opérateur réalise un bandage pour maintenir les bandes en place. En secteur d'hospitalisation, les poids sont attachés à la ficelle, dans l'attente de l'intervention chirurgicale.

#### **42.4. Complications.**

Le risque lors de la pose d'une attelle de traction Donway® est un choc traumatique au niveau de l'aîne par un bras coulissant en raison de la pression dans l'appareil. Il peut en résulter un hématome, une lésion cutanée, osseuse ou vasculaire en regard. Ces complications peuvent être évitées en s'assurant de l'absence de pression en appuyant sur la valve de décompression au moment de la pose.

De plus, les complications lors de la pose d'une attelle de traction Donway® et d'une traction collée, sont le déplacement de la fracture et la majoration de la douleur.

En cas d'immobilisation prolongée par traction collée à visée thérapeutique, il existe des risques thromboemboliques qui doivent être prévenus par un traitement anticoagulant de type héparine de bas poids moléculaire (en l'absence de contre-indication).

## 43. Ponction articulaire du genou.

### 43.1. Indications.

- A visée diagnostique :
  - Un épanchement articulaire d'une arthrite septique.
  - Un épanchement articulaire d'une arthrite inflammatoire.
  - Un épanchement articulaire d'une arthrite microcristalline.
- A visée thérapeutique :
  - Evacuation d'une hémarthrose post-traumatique, tendue et douloureuse.

### 43.2. Contre-indications.

- Contre-indications absolues :
  - Une infection cutanée en regard du point de ponction.
  - Une lésion cutanée en regard du point de ponction.
- Contre-indications relatives :
  - Des troubles de l'hémostase.
  - Un patient sous anticoagulant.
  - Une fracture du genou.
  - Des antécédents de chirurgie du genou avec matériel.

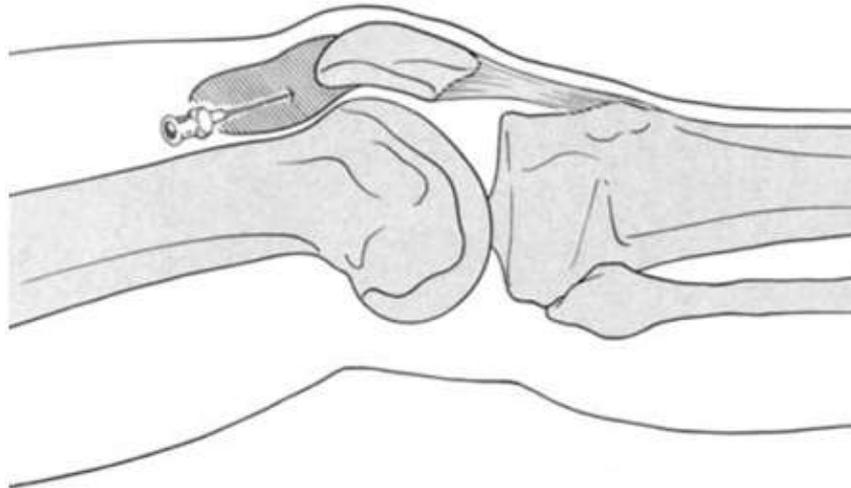
### 43.3. Technique.

Avant de débiter, le patient doit être rassuré, informé du geste technique et des éventuels risques possibles. Le point de ponction est ensuite préalablement repéré par l'opérateur. La voie d'abord peut être suprapatellaire, latéropatellaire ou antérieure [57]. Elle est choisie selon les préférences de l'opérateur.

- Pour la voie suprapatellaire, le patient est en décubitus dorsal avec le genou en extension. Le point de ponction est localisé un centimètre au-dessus et en dehors du coin supérolatéral de la patella (*figure 49*).
- Pour la voie latéropatellaire, le patient est également en décubitus dorsal avec le genou en extension. Le point de ponction se situe un centimètre en-dessous et en dehors du coin supérolatéral de la patella.
- Pour la voie antérieure, le patient est en décubitus dorsal avec le genou fléchi à 90°. Le point de ponction est localisé à 1,5 cm en-dessous de la pointe de la patella et 1,5 cm en dehors du tendon rotulien. Cette voie présente l'avantage de ponctionner le genou lorsqu'il existe une position antalgique en flexion.

Une fois le point de ponction repéré, l'opérateur effectue un lavage chirurgical des mains, s'habille stérilement (avec des gants stériles, une surblouse, un masque facial, un callot), désinfecte largement la zone de ponction et y applique un champ troué stérile. Une anesthésie locale à l'aide de Xylocaïne® est réalisée, après un test d'aspiration, au niveau du point de ponction.

Une aiguille de calibre 18G, montée d'une seringue vide de 20 mL, est ensuite introduite perpendiculairement à l'axe de la jambe, pour les voies suprapatellaire et latéropatellaire vers la loge intracondyloaire située derrière la face postérieure de la rotule. Pour la voie antérieure, l'aiguille est insérée en dedans vers l'échancrure intercondylienne.



*Fig 49. Ponction articulaire du genou par la voie suprapatellaire.  
Réf : traitement de l'infection articulaire, EMC, 44-085, 2004.*

De plus, un test d'aspiration doit être réalisé de façon permanente durant l'introduction de l'aiguille jusqu'à obtenir du liquide synovial. En cas d'épanchement articulaire de faible quantité, la ponction articulaire peut être guidée par une échographie.

Lorsque le prélèvement à la seringue est terminé, le liquide articulaire est versé dans des tubes de prélèvement pour une analyse de la cytologie, pour la recherche de cristaux et de bactéries (aérobie et anaérobie). Enfin, l'aiguille est retirée et un pansement occlusif est placé sur le point de ponction.

#### **43.4. Complications.**

Les complications de la ponction articulaire du genou sont principalement infectieuses avec un risque de contracter une infection articulaire ou cutanée, d'où la nécessité de réaliser le geste technique dans des conditions d'asepsie strictes. Il peut également apparaître une douleur après la ponction.

## 44. Infiltration d'une épaule hyperalgique.

### 44.1. Indications.

- Infiltrations intra-articulaires :
  - Une épaule rhumatoïde hyperalgique sans dégât articulaire.
  - Une capsulite rétractile à la phase douloureuse.
- Infiltrations de la bourse séreuse sous-deltoïdienne :
  - Une bursite aiguë calcifiante de l'épaule.
  - Une tendinite des courts rotateurs.

### 44.2. Contre-indications.

- Une infection articulaire.
- Une infection cutanée au niveau du point d'injection.
- Un diabète déséquilibré avec une glycémie supérieure à 13 mmol/l.
- Des troubles de la coagulation.
- Une réaction allergique lors d'une précédente infiltration.

### 44.3. Technique.

De principe, il ne faut pas infiltrer sans avoir de diagnostic étiologique et lésionnel précis, sans indication définie, sans respect des contre-indications et des règles d'asepsie. Les infiltrations aux urgences sont donc exceptionnelles, mais font partie des gestes techniques à maîtriser selon le référentiel SFMU des compétences d'un médecin d'urgence.

Avant de débiter, le patient doit être rassuré, informé du geste technique et des éventuels risques possibles. Le point d'injection est ensuite repéré par l'opérateur, puis il effectue un lavage chirurgical des mains, s'habille stérilement, désinfecte largement la zone de ponction et y applique un champ troué stérile.

Les aiguilles utilisées sont celles des injections intramusculaires : longues avec un biseau court. De plus, les produits utilisés sont l'Hydrocortancyl<sup>®</sup>, le Diprostène<sup>®</sup>, et l'Altim<sup>®</sup>, sans différence d'efficacité.

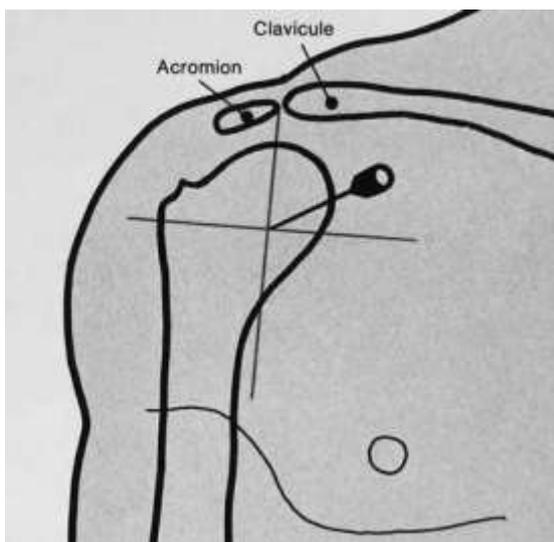
Pour les infiltrations intra-articulaires, la quantité injectée est de 1 mL [86] [87] :

- La voie antérieure est la plus simple, la plus rapide, et la moins douloureuse. Le patient est mis en position demi-assise avec le bras pendant, en légère rotation externe. La tête humérale est ensuite sentie rouler sous le deltoïde grâce à des mouvements de rotation en dedans et en dehors de l'avant-bras fléchi à 90°. Le point d'injection se situe 1 cm au-dessous de l'articulation acromio-claviculaire. L'aiguille est introduite perpendiculairement à la peau, puis orientée obliquement vers le bas jusqu'au contact osseux pour réaliser l'injection (*figure 50a*).

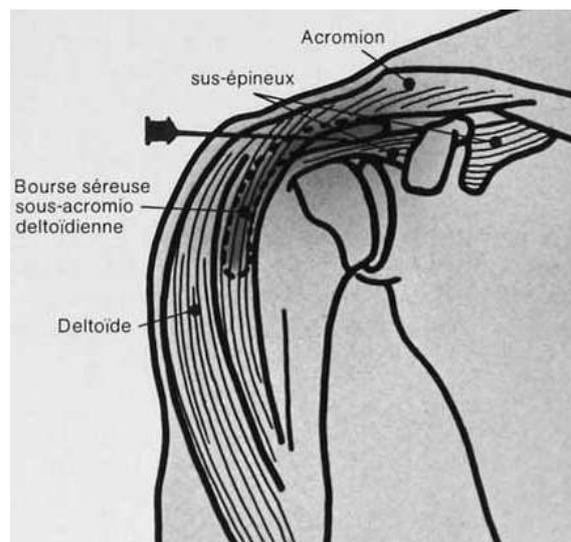
- Pour la voie supérieure, le patient est assis le bras en abduction. Le point d'injection se situe au sommet de l'angle formé par le bord interne de l'acromion et le bord postérieur de la clavicule. L'aiguille est introduite perpendiculairement à la peau, puis orientée obliquement vers le bas et en dehors jusqu'au contact du cartilage de la tête humérale pour réaliser l'injection.
- Pour la voie postérieure, le patient est assis le bras en légère abduction. Le point d'injection se situe 2 cm en dedans du bord externe de l'acromion. L'aiguille est introduite perpendiculairement à la peau, jusqu'au contact de la tête humérale pour réaliser l'injection.

Pour les infiltrations de la bourse sous-deltaïdienne, la quantité injectée est de 0,5 mL [86] [87] :

- Le patient est assis avec le bras pendant. Le point d'injection se situe 1 cm au-dessous du bord inférieur de l'acromion, à la face externe du moignon de l'épaule. L'aiguille est introduite légèrement oblique, vers le haut et l'avant entre le trochiter et la face antérieure de l'acromion (*figure 50b*).



*Fig 50a. Infiltration intra-articulaire, voie d'abord antérieure.*  
Réf : *Infiltrations, rhumatopratique.com.*



*Fig 50b. Infiltration de la bourse séreuse sous-acromio-deltaïdienne.*  
Réf : *Infiltrations, rhumatopratique.com.*

#### 44.4. Complications.

L'arthrite septique est la complication la plus redoutée pour les infiltrations ; une asepsie rigoureuse permet d'en limiter les risques d'apparition. Il existe également des risques de douleur post-infiltration ou de malaise vagal. Enfin, d'autres complications sont beaucoup plus rares, comme l'apparition d'un flush caractérisé par une sensation de chaleur associée à un érythème de la face et de la partie supérieure du tronc, une ostéonécrose aseptique ou un choc anaphylactique.

## 45. Anesthésie locale.

### 45.1. Indications.

- En prémédication d'un geste technique invasif :
  - Une plaie suturable aux urgences.
  - Une ponction pleurale, péricardique, d'ascite ou articulaire.
  - Un drainage pleural.
  - Une pose de voie veineuse centrale.
  - Une pose de cathéter artériel.
  - Une thrombectomie hémorroïdaire externe.

### 45.2. Contre-indications.

- Une allergie aux anesthésiques locaux.
- Une hypotension artérielle.
- Un trouble de la conduction auriculo-ventriculaire.
- Des troubles majeurs de l'hémostase.
- L'utilisation d'une solution adrénalinée au niveau des doigts, du pénis ou de l'œil.

### 45.3. Technique.

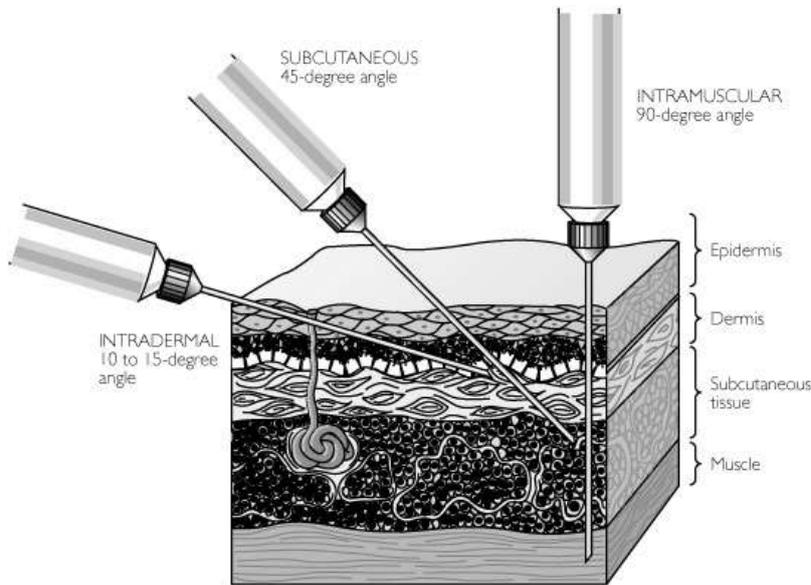
Un examen clinique consigné par écrit doit précéder la réalisation d'une anesthésie locale. Avant de débiter, le patient est informé du geste technique et des éventuelles complications possibles. L'anesthésie locale nécessite une asepsie rigoureuse afin d'éviter les risques infectieux. L'opérateur porte donc un masque facial, un callot et des gants stériles. L'utilisation d'aiguille à biseau court est recommandée.

Le point d'injection est préalablement désinfecté. Toute anesthésie locale peut être réalisée en intradermique (10-15°) ou en sous-cutanée (45°) (*figure 51*). Par contre, il faut absolument éviter une injection intravasculaire, car les risques de toxicité systémique des produits anesthésiques sont nombreux. Pour cela, l'opérateur doit effectuer systématiquement un test d'aspiration avant de réaliser l'injection.

Il existe différents produits anesthésiques utilisables avec des pharmacocinétiques et des posologies maximales qui leurs sont propres [88]. La lidocaïne, la prilocaïne et la mépivacaïne sont des anesthésiques de faible puissance dont le délai d'action varie de 5 à 10 minutes. La lidocaïne à 0,5%, 1% et 2% sans adrénaline a une durée d'action de 30 à 60 minutes avec une posologie maximale de 300 mg chez l'adulte.

La lidocaïne avec adrénaline prolonge la durée d'action à 120 minutes avec une posologie maximale de 500 mg chez l'adulte. La ropivacaïne et la bupivacaïne sont des anesthésiques locaux plus puissants qui ont un délai d'action plus long (10 à 20 minutes) et une durée d'action plus longue (2h30 à 3h30). Ils sont donc adaptés pour la réalisation de blocs périphériques.

Le respect des délais d'installation de l'analgésie est indispensable. Avant d'effectuer le geste technique invasif, l'opérateur s'assure que la zone injectée est bien anesthésiée. Enfin, le patient est surveillé cliniquement afin de repérer d'éventuelles complications.



*Fig 51. Angles pour injection.  
Réf : intramuscularinjectionsim.  
blogspot.com*

#### 45.4. Complications.

En cas d'injection artérielle d'anesthésiques locaux, il existe de nombreuses complications possibles liées à une toxicité systémique [89] [90]: des paresthésies des extrémités, des céphalées en casque ou frontales, un goût métallique dans la bouche, un malaise général avec angoisse, un étourdissement, une sensation d'ébriété, des vertiges, des acouphènes, une logorrhée, des hallucinations visuelles ou auditives, une pâleur, une tachycardie, des nausées, des vomissements, un syndrome confusionnel, une dyspnée, un nystagmus, des fasciculations au niveau des lèvres ou de la langue.

Ces symptômes sont les prodromes d'une toxicité nerveuse et imposent l'arrêt immédiat de l'injection du produit anesthésiant. Dans le cas contraire, le patient risque de développer une crise généralisée tonico-clonique de type « grand mal ». De plus, une cardiotoxicité survient habituellement après des manifestations neurotoxiques, en cas d'anesthésiques locaux puissants [89]. Elle se manifeste par des troubles de la conduction (bloc auriculo-ventriculaire, bloc intra-ventriculaire), des troubles du rythme (tachycardie supraventriculaire, tachycardie ventriculaire, fibrillation ventriculaire) et/ou une altération de l'inotropisme.

En cas de survenue d'un malaise vagal, la stimulation algique est arrêtée, puis le patient est allongé s'il ne l'était pas, avec les jambes surélevées. En prévention, le patient doit être mis en position couchée et l'opérateur doit maintenir le contact verbal durant la réalisation du geste technique. Une anesthésie locale comporte également des risques infectieux, d'où la nécessité d'être dans des conditions d'asepsie rigoureuses. De plus, une allergie au produit anesthésiant impose l'arrêt immédiat de l'injection.

D'autres complications sont possibles comme une lésion nerveuse (par traumatisme direct, injection accidentelle d'une substance neurotoxique ou mobilisation d'un foyer de fracture), des bris de l'aiguille, une injection douloureuse, une nécrose locale. Enfin, des accidents sont liés à l'utilisation du produit (des troubles de la déglutition, des fausses routes, des inhalations bronchiques au niveau du carrefour aérodigestif).

## 46. Bloc ilio-fascial.

### 46.1. Indications.

- Une fracture du col fémoral.
- Une fracture de la diaphyse fémorale.
- Des plaies délabrantes de la cuisse et du genou.

### 46.2. Contre-indications.

- Contre-indications absolues :
  - Une infection locale.
  - Des troubles majeurs de l'hémostase.
  - Une brûlure ou une plaie au niveau du point de ponction.
  - Une allergie aux anesthésiques locaux.
- Contre-indication relative aux solutions adrénalinées :
  - Une cardiopathie ischémique mal compensée.

### 46.3. Technique.

Avant de débiter, le patient est informé du geste technique et de ces éventuelles complications. Il est placé en décubitus dorsal avec le membre inférieur traumatisé en abduction et rotation externe, à l'aide de MEOPA si besoin. Une voie veineuse périphérique de bon calibre ainsi qu'un monitoring cardio-respiratoire sont mis en place.

Comme tout geste nécessitant une asepsie rigoureuse, l'opérateur réalise un lavage chirurgical des mains, porte un masque facial, un callot et des gants stériles, désinfecte largement la zone du point de ponction, et y applique un champ troué stérile.

Le point de ponction se situe à la jonction du tiers externe et du tiers moyen, à 2 cm en dessous de l'arcade crurale (localisée entre l'épine iliaque antéro-supérieure et l'épine du pubis) (*figure 52*). L'aiguille à biseau court montée d'une seringue de 20 mL ou plus, est introduite avec un angle de 45° par rapport à la face antérieure de la cuisse vers l'arcade crurale. Elle franchit successivement la peau, le fascia lata, le fascia iliaca pour arriver dans l'espace iliofascial. Il est important de ressentir le ressaut lié au franchissement des fascias, afin de s'assurer de la profondeur [88] [91] [92].

Avant toute injection, un test d'aspiration est indispensable afin de s'assurer que l'aiguille n'est pas localisée dans un vaisseau artériel. Une première injection de 3 mL de produit anesthésiant fait office de test et permet de s'assurer que la fréquence cardiaque reste stable. La dose recommandée est de 0,4 mL/kg de Xylocaïne® 1% adrénalinée. L'injection doit être lente, fractionnée, facile, indolore et associée à des tests d'aspiration répétés [91] [92].

Le contact verbal avec le patient est maintenu durant l'injection, afin de repérer des signes de toxicité. De plus, les doses maximales ne doivent pas être dépassées (300 mg pour la lidocaïne sans adrénaline, 500 mg pour la lidocaïne avec adrénaline). Enfin, le patient est surveillé sous monitoring, et le membre traumatisé immobilisé afin d'éviter des lésions neurologiques secondaires à la suite de la mobilisation du foyer de fracture.

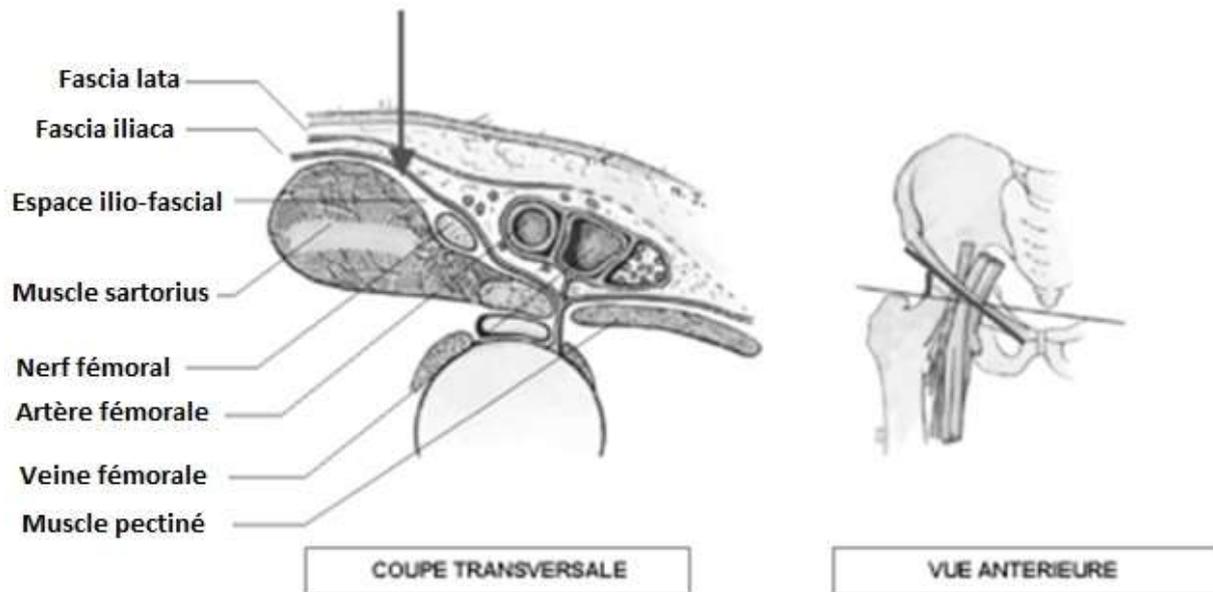


Fig 52. Point de ponction d'un bloc ilio-fascial.

Réf : urgences-serveur.fr.

De plus, de nombreuses études préconisent l'utilisation d'un neurostimulateur pour la réalisation d'un bloc ilio-fascial afin d'éviter les lésions nerveuses. Il permet d'obtenir un taux de réussite proche de 95%. L'échographie permet également de repérer le nerf fémoral et aide à l'optimisation de la diffusion des anesthésiques locaux [93] [94]. Selon le Pr Bouaziz du CHU de Nancy, « les avancées dans le domaine de l'anesthésie locorégionale ne doivent pas échapper aux médecins urgentistes qui, après avoir bénéficié d'une formation validante, pourront utiliser l'ultrasonographie, en passe de devenir le mode de repérage de référence dans cette application » [95].

#### 46.4. Complications.

Les complications sont similaires à celles d'une anesthésie locale : une toxicité systémique, une neurotoxicité, une cardiotoxicité, un malaise vagal, une infection, une allergie aux produits anesthésiants, des bris d'aiguille, une injection douloureuse et exceptionnellement une méthémoglobinémie.

## **47. Bloc de la gaine des fléchisseurs.**

### **47.1. Indications.**

- Les gestes courts sur les II, III et IV doigts :
  - Une suture de plaie.
  - Une excision partielle ou une reposition d'ongle.
  - Une extraction de corps étranger.
  - Une réduction de luxation interphalangienne.
  - Une incision d'abcès.

### **47.2. Contre-indications.**

- Une allergie aux anesthésiques locaux.
- L'utilisation d'une solution adrénalinée.
- Une hypotension artérielle.
- Un trouble de la conduction auriculo-ventriculaire.
- Des troubles majeurs de l'hémostase.

### **47.3. Technique.**

Avant de débiter, le patient est informé du geste technique et de ces éventuelles complications. Il est placé en décubitus dorsal avec la main reposant face dorsale sur une tablette. Comme tout geste nécessitant une asepsie rigoureuse, l'opérateur réalise un lavage chirurgical des mains, porte un masque facial, un callot et des gants stériles, désinfecte largement la zone du point de ponction, et y applique un champ troué stérile.

Le point de ponction se situe au niveau du pli cutané de flexion métacarpo-phalangien. L'aiguille à biseau court, montée d'une seringue, est introduite avec un angle de 45° par rapport à la peau. Une flexion de la tête du métacarpe permet de repérer le tendon fléchisseur correspondant. La verticalisation de l'aiguille lors de la flexion, ainsi qu'une injection sans résistance attestent la bonne position de l'aiguille dans la gaine tendineuse [96] [97].

L'utilisation d'une solution adrénalinée est contre-indiquée, car risque d'entraîner des nécroses. De plus, selon la conférence d'experts en 2002 de la SFAR, de la SFMU et du SAMU de France [88], le bloc de la gaine des fléchisseurs est plus adapté que la technique d'anesthésie des nerfs collatéraux des doigts. En effet, cette dernière est relativement douloureuse et responsable d'ischémie par compression des artéριοles terminales. Après avoir attendu le délai d'action suffisant (5 à 10 min), l'opérateur teste la sensibilité à l'aiguille pour s'assurer que l'anesthésie est bien réalisée.

### **47.4. Complications.**

Les complications sont similaires à celle d'une anesthésie locale : une toxicité systémique, une neurotoxicité, une cardiotoxicité, un malaise vagal, une infection, une allergie aux produits anesthésiant, des bris d'aiguille, une injection douloureuse et exceptionnellement une méthémoglobinémie.



# **CHAPITRE II : APPRENTISSAGE ET MAINTIEN DES COMPETENCES**

# 1. Apprentissage en Médecine d'Urgence.

## 1.1 Généralités.

L'apprentissage des gestes techniques en Médecine d'Urgence passe par plusieurs étapes successives : l'acquisition théorique des compétences, la maîtrise des gestes techniques, la simulation puis l'expérience clinique [98]. La méthodologie la plus efficace d'apprentissage des connaissances et des aptitudes chez l'adulte consiste à lui faire réaliser lui-même les gestes techniques. En effet, l'autonomie favorise la motivation intrinsèque liée à la recherche de satisfaction dans la pratique de l'activité elle-même (contrairement à la motivation extrinsèque liée à la recherche de récompense ou à l'évitement d'une punition).

En 2008/2009, le Pr Plaisance explique lors d'une présentation sur la simulation [99] que les différentes méthodes d'enseignement (cours magistral, travaux pratiques en petits groupes, formation au lit du patient, simulateur) doivent être évaluées selon quatre critères : le ratio formateurs/formés, l'apport pédagogique, l'adaptation à la médecine d'urgence et l'absence de risque pour le patient. Il en conclut que la formation par simulation répond le plus aux différents critères (*tableau II*).

*Tableau II. Les méthodes d'enseignement selon le Pr. Plaisance.*

	<b>Ratio Formateurs/Formés</b>	<b>Apport pédagogique</b>	<b>Adaptation à la MU</b>	<b>Sans risque pour le patient</b>
<b>Cours Magistral</b>	1/50	+	+/-	+++
<b>TP petits groupes</b>	1/10	++	+	+++
<b>Lit du patient</b>	1/1	+++	++	-
<b>Simulateur</b>	1/5	+++	+++	+++

## 1.2 Les différentes formations initiales.

La Capacité d'Aide Médicale Urgente ou CAMU est une formation à la médecine d'urgence apparue en 1986, et réservée aux docteurs en médecine. Elle fut mise en place dans l'objectif de développer une formation des médecins dans le domaine des urgences hospitalières et pré-hospitalières. En 1996, elle devint la Capacité de Médecine d'Urgence ou CMU. Cet enseignement dure 2 ans, avec environ 80 heures de formation théorique, 400 heures de formation pratique et des stages pratiques dans des services hospitaliers d'urgence comme le SAU (Service d'Accueil des Urgences) ou le SMUR (Service Mobile d'Urgence et de Réanimation). Elle reste accessible à tout moment de la vie professionnelle.

La CMU est une formation universitaire, accessible une fois que le médecin est titulaire d'un diplôme de Docteur en médecine et qu'il est reçu à un examen probatoire. La validation se fait par un examen écrit et la participation aux stages obligatoires. Au fil du temps, elle est devenue quasi obligatoire pour travailler aux urgences, au SMUR et pour présenter le concours national de Praticien Hospitalier en médecine d'urgence.

Le Diplôme d'Etudes Spécialisées Complémentaires de Médecine d'Urgence ou DESC, est une formation initiale accessible aux internes en médecine dès la fin du troisième cycle d'études médicales. Il s'agit d'un DESC de type 1, ce qui signifie que son titulaire ne perd pas sa qualification initiale correspondant au DES obtenu avant le DESC. Il fut instauré à la rentrée universitaire 2004, dans l'objectif d'homogénéiser le niveau initial des urgentistes en début de carrière et de permettre une reconnaissance au niveau européen de la spécialité.

Cet enseignement dure 2 ans (2 inscriptions universitaires), avec environ 150 heures de formation théorique en module et 4 semestres de stages hospitaliers obligatoires : dans un service des urgences adultes, au SAMU/SMUR, dans un service ou unité des urgences pédiatriques et dans un service ou unité de réanimation ou de soins intensifs médicaux, chirurgicaux ou médico-chirurgicaux (dont 2 stages doivent être réalisés dans un Centre Hospitalier Universitaire). Un mémoire doit également être présenté en fin d'étude.

Le déploiement du DESC justifie la tendance actuelle à l'abandon de la CMU. De plus, la totalité des étudiants en DESC, interrogés lors d'une enquête, trouvent la formation du DESC de meilleure qualité que la CMU [100]. Leurs motivations sont la variété des situations cliniques (67%), le rythme de travail (33%) et les gestes techniques (20%). En 2010/2011, quelques CMU restent encore organisées en France, mais sont moins nombreuses chaque année.

Dans cet objectif d'homogénéiser le niveau médical des urgentistes et au moment où la Médecine d'Urgence est en voie de devenir une spécialité avec la création d'un DESC et bientôt d'un DES, la Société Francophone de Médecine d'Urgence (SFMU) édite en juin 2004 un « référentiel de compétences d'un médecin urgentiste » [101]. Depuis, ce référentiel est une référence dont est inspiré le tableau des « *habilités techniques à acquérir* » durant le DESC de Médecine d'Urgence (*Annexe 1*). En 2011, un référentiel métier-compétence a été rédigé, afin de poursuivre cette homogénéisation des pratiques, et de compléter un projet de maquette de DES remis en 2010 à la Commission Nationale de l'Internat et du Post-Internat (CNIPI) [102].

### **1.3 L'acquisition théorique des compétences.**

Les gestes techniques sont initialement appris de façon théorique grâce à des cours, des vidéos de démonstration, la lecture des dernières recommandations dans des revues médicales, sur des sites internet, durant des congrès ou des formations médicales continues. Durant les cours théoriques, les élèves doivent être actifs. Cela favorise la motivation et la structuration de l'apprentissage. Il convient pour l'enseignant d'activer les connaissances antérieures en début de cours, par le biais de brefs rappels ou de mise en situation. Il faut également favoriser l'organisation des connaissances grâce à des liens entre-elles.

Le CESU de Troyes a mis en place un e-learning hébergé sur un serveur de l'hôpital pour les élèves, qui reste accessible 24h/24 et 7j/7 sur les postes informatiques de l'hôpital [103]. Cet e-learning est composé de cours de médecine d'urgence avec des textes de référence, un support PowerPoint et une série de questions à choix multiples (QCM). Les réponses de l'interne aux QCM sont enregistrées et vérifiées par le formateur. Cette méthode aurait l'avantage de favoriser l'autonomie, et donc la motivation intrinsèque. Avant de débiter l'apprentissage de la pratique, l'élève doit parfaitement connaître les différentes étapes du geste technique, ses indications, ses contre-indications et ses complications.

## 1.4 La maîtrise des gestes techniques.

L'objectif est d'apprendre et maîtriser les gestes techniques sur des mannequins dédiés à ces derniers, en y appliquant la théorie apprise précédemment. Historiquement, les premiers mannequins médicaux pour les formations à la réanimation cardio-respiratoire et à l'anesthésiologie datent des années soixante. En 1958, les Drs James Elam et Peter Safar confirment, lors d'un congrès d'anesthésie, l'intérêt de la méthode de réanimation par le bouche-à-bouche, mais se heurtent au problème lié à sa méthode de diffusion et son apprentissage [104]. Ils décident alors d'utiliser un mannequin et se tournent vers un fabricant de jouet, Asmund Laerdal. Le premier mannequin de simulation pour la formation aux gestes vitaux de ventilation et de massage cardiaque externe, va naître grâce à leur collaboration. Il est nommé « *Resusci Anne*<sup>TM</sup> » et son visage est celui de « *l'inconnue de la Seine* ».

Il s'agit du visage d'une jeune femme retrouvée noyée dans le Seine, à hauteur du quai du Louvre à Paris, fin des années 1880 [104]. Nul ne connaissait son identité et personne ne réclama son corps. A la morgue, le médecin fut frappé par la beauté énigmatique de son sourire et réalisa un masque mortuaire qui fut reproduit de nombreuses fois. Mr Laerdal, qui possédait un de ces masques, s'en servit pour créer son mannequin. Depuis, « *Resusci Anne*<sup>TM</sup> » a permis de former des générations de secouristes.

D'autres mannequins firent leurs apparitions dans les années suivantes comme le modèle « *Airman*<sup>TM</sup> » [105] qui permet l'apprentissage des techniques d'intubation difficile, ou encore le modèle « *SimMan*<sup>TM</sup> » adapté à la simulation des pathologies circulatoires et respiratoires. Diverses sociétés élaborent régulièrement de nouveaux mannequins toujours plus réalistes avec des innovations techniques comme un trismus, un œdème de la langue, une cyanose labiale, un tirage, un blocage cervical, un pouls carotidien et radial paramétrable, des pupilles réactives, des paupières mobiles, des mouvements cloniques des membres...

Cependant, ce réalisme entraîne une hausse de leur prix. Le coût non négligeable de certains mannequins reste un frein majeur à leur diffusion et à leur utilisation.

## 1.5 La simulation clinique.

La simulation clinique est une pratique qui évoque ou reprend les aspects fondamentaux de la réalité d'une manière complètement interactive afin de vérifier, tester et renforcer les acquis théoriques et pratiques [106]. Cette méthode éducative est utilisée avec succès dans des domaines sans rapport avec la médecine comme l'entraînement de pilotes d'avions. Les premiers simulateurs aéronautiques sont apparus dans les années 30 et deviennent par la suite, un moyen systématique de formation et de sélection à l'embauche. Ils permettent un entraînement seul ou en équipe aux procédures exceptionnelles comme la gestion des pannes. Grâce à ce simulateur, aucun avion n'est immobilisé pour les formations.

A la fin des années 70, la simulation clinique est adaptée à la médecine et révolutionne alors les méthodes d'enseignement. Le premier prototype de simulation fut développé à l'Université de Stanford par le groupe de Gaba et DeAnda [107]. Il était composé d'une tête avec deux poumons pour la gestion des voies aériennes et la ventilation, associé à un moniteur cardiovasculaire. Le but était d'observer les attitudes ainsi que les prises de décision de l'anesthésiste au bloc opératoire, en fonction de différentes situations critiques.

Par la suite, l'un des premiers modèles éducatifs fut l'*Advanced Trauma Life Support*<sup>®</sup> (ATLS) qui repose sur une amélioration des connaissances, des aptitudes, des attitudes et des rapports entretenus avec l'équipe. Une implication émotionnelle intense est engendrée lors des simulations en équipe grâce à l'utilisation d'un simulateur patient corps entier. Les élèves apprennent ainsi à réaliser les gestes techniques dans des conditions proches de la réalité, sans aucun danger pour le patient ou pour l'équipe. Les simulateurs permettent également de s'entraîner aux maladies ou événements rares, de répéter les scènes autant de fois que nécessaire, tout en renforçant la sécurité et la confiance de l'élève.

Cependant, la simulation présente quelques éléments contraignants : un coût élevé des simulateurs qui restent difficilement rentabilisables, des contraintes organisationnelles, un manque de réalisme pouvant induire des réactions différentes des participants, une comparaison inter-individuelle, et l'absence de preuve concrète de sa validité [99]. L'efficacité de la simulation est évaluée en 1983 par Kirkpatrick selon 4 niveaux [108]: les réactions des participants, l'acquisition de compétences techniques, l'acquisition de comportements au sein de l'équipe et les bénéfices pour le patient.

Il existe trois modèles de vrais simulateurs qui incluent une interface électronique, les « *full scale simulators* » décrits par Gaba (2000) [109]:

- **Les simulateurs d'écran :**

Ils sont les premiers simulateurs à être apparus. Ils ont initialement été développés par l'équipe du Dr Smith à San Diego (Californie) en anesthésie pour simuler les échanges gazeux des produits anesthésiques volatils et évaluer la distribution intraveineuse des anesthésiques. Ce simulateur fut baptisé « *Sleeper Simulator* » puis « *Body Simulator* » grâce à une extension plus globale du patient et de son environnement. En 1990, le Dr Schwid de l'Université de Seattle et O'Donnell, un programmeur, développèrent l'« *Anesthesia Simulator Recorder* » [110], qui évolua en 1993 vers une version plus experte nommée « *Anesthesia Simulator Consultant* » [111].

Ce sont des programmes informatiques qui présentent les avantages d'être disponibles, simples d'utilisation et de moindre coût. Ils sont disponibles sur PC et Macintosh avec une simple installation par CD-Rom ou par Internet. Par exemple, le logiciel patient MicroSim<sup>®</sup> recrée un environnement de soins réaliste sur l'écran d'ordinateur, associé à une modélisation de différentes situations en cascades. Les signes vitaux du patient évoluent en temps réel selon les décisions prises par l'élève, mais aussi en fonction de la physiologie du patient et de la pharmacocinétique des médicaments.

Le simulateur d'écran permet de réduire les délais de décision concernant les gestes techniques. En 2006, Perkins montre qu'une utilisation de deux heures d'un simulateur d'écran améliore l'apprentissage (gain de 70% pour la réanimation cardio-respiratoire, 65% pour la défibrillation, 68% pour le rôle d'un membre de l'équipe...) [112]. L'éloignement de la réalité reste néanmoins son principal inconvénient.

- **Les simulateurs à échelle réelle :**

Des cas concrets et des scénarios variés mettent en situation réelle une équipe médico-soignante dans un cadre sécurisé et sécurisant, afin d'améliorer la prise en charge du patient. Ils permettent de représenter le lieu de travail, le patient et l'atmosphère le plus fidèlement

possible à la réalité. Le mannequin doit être de la taille d'une personne standard avec des modèles mécaniques permettant d'intégrer diverses variables physiologiques et d'adapter les changements en fonction des décisions prises. De plus, un instructeur en dehors du champ de vision de l'opérateur donne les différentes consignes et accentue les conditions d'atmosphère proches de la réalité.

Le « Human Patient Simulator™ » de la société Medical Education Technologies, Inc.™ (METI™) est le dispositif actuellement le plus performant en simulation d'anesthésie (figure 53). Il a été retenu par la Direction Centrale du Service de Santé des Armées pour la formation des médecins militaires. Le patient réagit automatiquement grâce à des modèles mathématiques sophistiqués sur la physiologie et la pharmacologie. Le simulateur « SimMan™ » de la société Laerdal Medical Corporation™ (figure 54) représente également un patient réaliste et interactif. Il est adapté aux simulations médicales pour les soins intensifs et la réanimation à échelle réelle.

Les possibilités techniques sont nombreuses : libération des voies aériennes, ventilation au masque facial, intubation endotrachéale, masque laryngé, jet-ventilation trans-trachéale, cricothyroïdotomie transcutanée ou chirurgicale, entraînement électrosystolique externe, massage cardiaque externe, drainage thoracique, exsufflation à l'aiguille d'un pneumothorax, pose de voie veineuse périphérique, injection sous-cutanée ou musculaire...

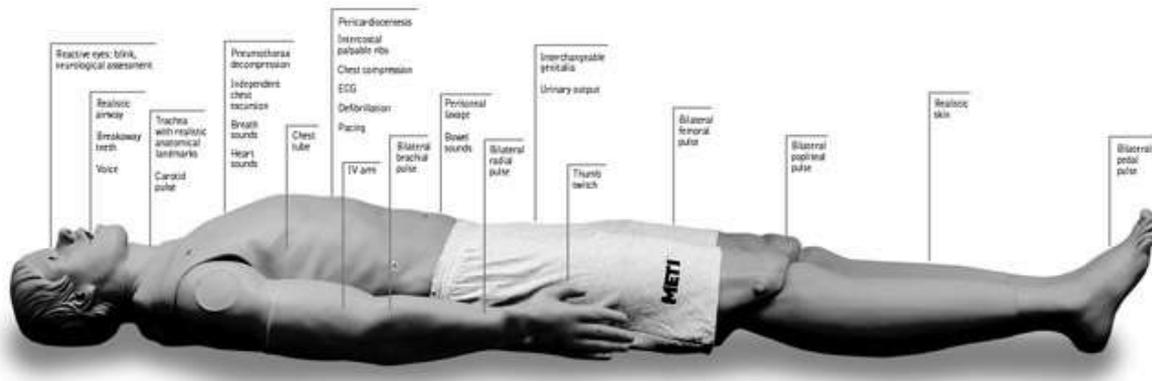


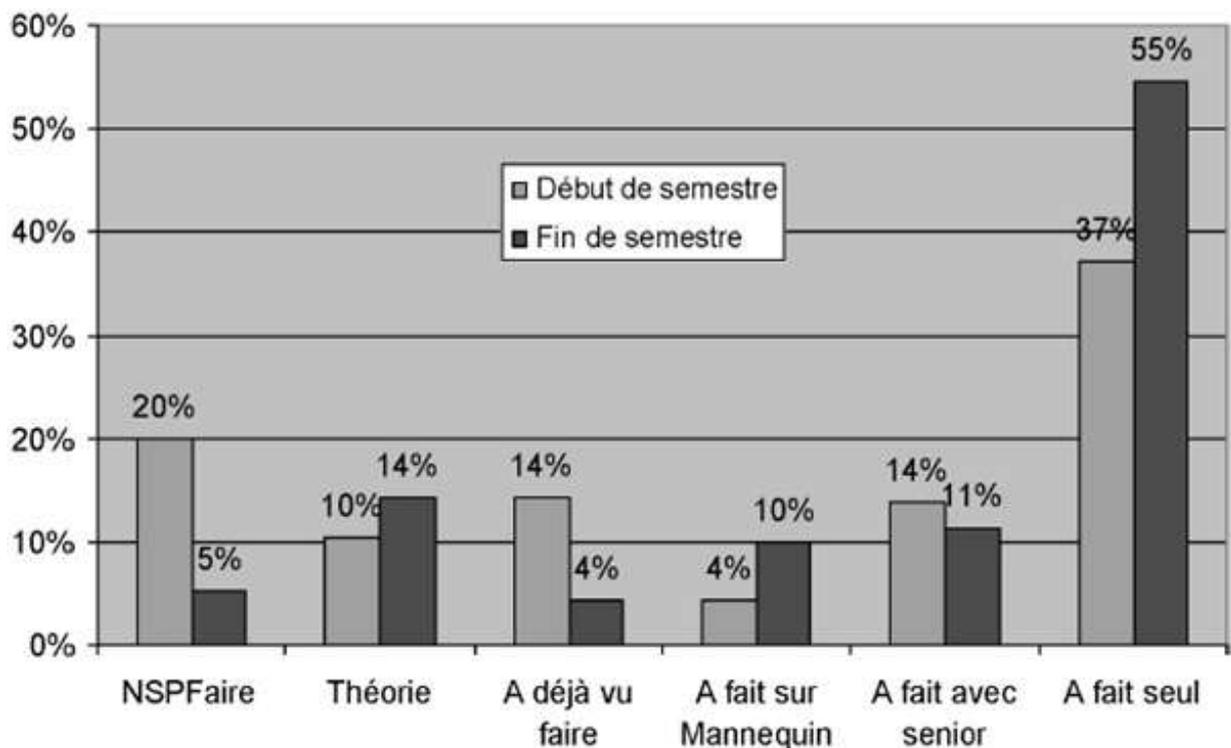
Fig 53. « Human Patient Simulator™ » de la société METI™.  
Réf : [www.meti.com/products\\_ps\\_hps.htm](http://www.meti.com/products_ps_hps.htm).



Fig 54. « SimMan™ » de la société Laerdal Medical Corporation™.  
Réf : [www.laerdal.com/fr/doc/86/SimMan](http://www.laerdal.com/fr/doc/86/SimMan).

Une étude récente au SMUR de Créteil concernant l'évaluation des compétences à l'aide d'un simulateur d'une intubation difficile, a permis de démontrer une amélioration de la technique des gestes d'intubation rarement pratiqués lors d'une réévaluation à 6 mois [113].

Une autre étude réalisée au service des Urgences de l'Hôpital Cochin à Paris, a démontré l'avantage d'une formation des internes par simulateur [114]. En effet, le niveau de compétences techniques des internes a augmenté de 46% entre le début et la fin du semestre (37% en début de semestre, 55% à la fin) (*figure 55*). Ils ont pu être évalués sur la mise en place d'une ventilation non invasive, une intubation endotrachéale simple, une intubation difficile ou une prise en charge d'un arrêt cardio-respiratoire avec défibrillation.



*Fig 55. Evolution des connaissances des internes au début et à la fin du semestre.  
Réf : Der Sahakian G, Journal Européen des Urgences, 2009.*

- **Les simulateurs de réalité virtuelle :**

Ils sont principalement utilisés pour des techniques de chirurgie invasive laparoscopique ou coelioscopique. Il s'agit d'une simulation informatique sans écran, interactive et immersive d'un environnement.

Récemment, un nouvel outil pédagogique spécifique à la simulation de la régulation médicale est apparu : le SimulPhone® [115]. Il permet de recréer des appels médicaux urgents, grâce à l'enregistrement d'un patient standardisé. Une enquête réalisée au SAMU de Dijon a permis de démontrer que les médecins régulateurs avaient tous la même maîtrise du contenu, mais que la richesse, la pertinence et la flexibilité du questionnement variaient en fonction du degré d'expertise des médecins.

En fin de simulation, il est indispensable de réaliser un débriefing avec les participants, les formateurs et les observateurs [116]. L'objectif est de parvenir à une amélioration de la prise en charge en repérant et corrigeant les erreurs de l'élève. En 2000, le Dr Rall expliquait lors de conférences que « *le débriefing peut faire et défaire une session de simulation, et peut être considéré comme étant le cœur et l'âme de la formation par simulation* ».

L'enregistrement vidéo de la simulation rend le débriefing plus constructif et permet une analyse objective des différentes étapes de la prise en charge. Les points positifs et les points d'amélioration sont ensuite analysés par l'équipe.

Lors d'un congrès de la Société Française d'Anesthésie-Réanimation (SFAR) à Paris en 2008, le Dr Savoldelli recommande l'utilisation d'autres outils pédagogiques en plus de l'enregistrement vidéo lors du débriefing [117] : des posters avec des algorithmes, des checklists, des recommandations en vigueur, des images représentant des cas réels, et des experts connaissant le contenu des formations.

Au total, les avantages des simulateurs sont nombreux [109] :

- Une formation initiale et continue du personnel médical, sophistiquée et réaliste.
- L'absence de danger pour le patient.
- Un moindre stress du fait que la simulation soit fictive, sans danger.
- La possibilité de laisser faire des erreurs à l'étudiant et de lui montrer les conséquences.
- La possibilité de répéter les gestes ou les situations autant de fois que nécessaire.
- La possibilité d'établir des scénarii rares et complexes.
- L'amélioration de la gestion du stress et des compétences techniques.
- L'amélioration des relations humaines durant une situation de stress.
- L'interruption possible en cours de simulation pour apporter des explications.
- La visualisation à distance de la simulation par d'autres étudiants en formation.
- La possibilité d'un enregistrement vidéo et d'un débriefing collectif en fin de séance.

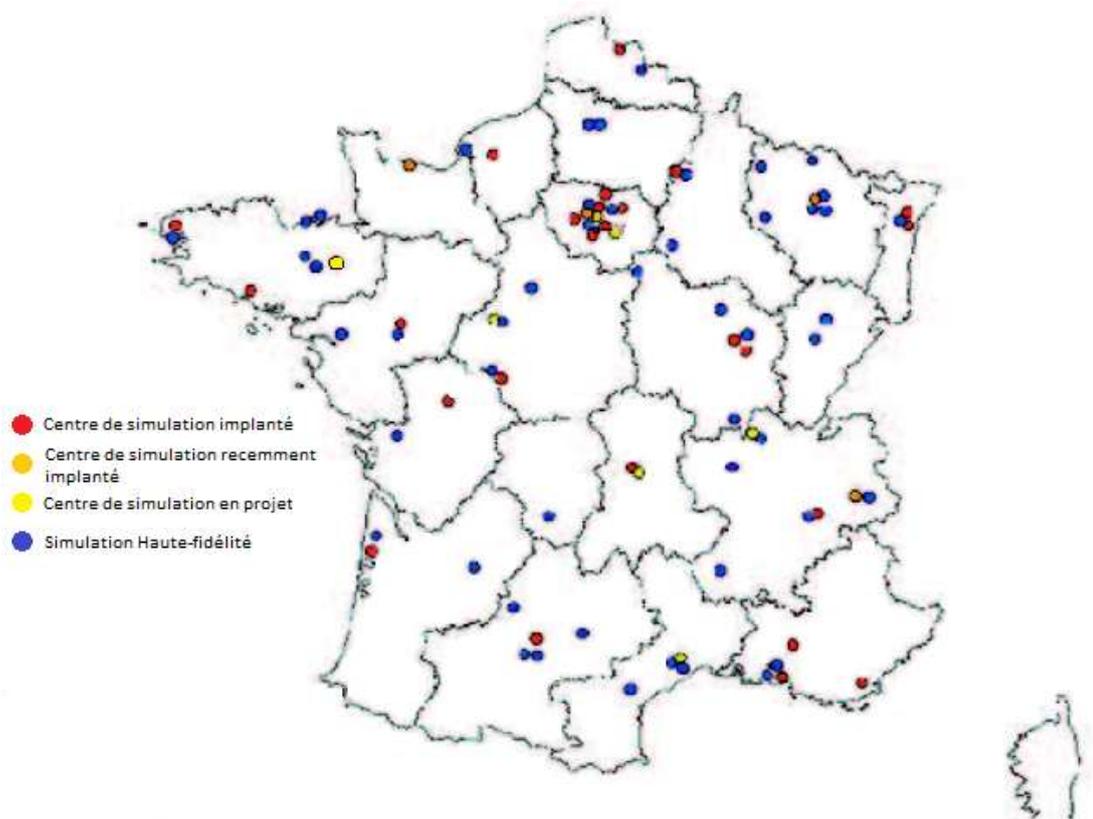
## **1.6 Etat des lieux et perspectives de développement de la simulation.**

En janvier 2012, le Pr Jean-Claude Granry et le Dr Marie-Christine Moll, chargés d'une mission sur la simulation en santé par la Haute Autorité de Santé, ont remis leur rapport [118]. Ils y dressent un état des lieux des initiatives existantes au niveau national et international, et formulent des propositions pour favoriser le développement de la simulation, dans le cadre du développement professionnel continu.

En Amérique du Nord, la simulation est considérée comme un outil pédagogique à part entière. Son utilisation est routinière pour la formation initiale des professions médicales et paramédicales. Il existe une distinction entre les programmes de simulation et les centres de simulation, organisés en réseau afin d'optimiser les ressources. Ces derniers sont également accrédités au moyen de référentiels validés. De plus, la simulation est utilisée pour la certification ou la recertification des professionnels de santé.

En Europe, la simulation est un outil pédagogique bien implanté, mais les inégalités sont importantes. Le développement est plus récent qu'en Amérique du Nord, mais l'activité de recherche en simulation est croissante. Une part importante des investissements revient à un financement privé et à la communauté européenne. Enfin, les formations continues des professionnels de santé par la simulation occupent une place prépondérante, où toutes les disciplines sont envisagées.

En France, la simulation est une activité émergente, qui intéresse de plus en plus le monde de la santé. Cette activité, même si elle n'est pas encore très dense, est répartie sur l'ensemble du territoire national (*figure 56*) et concerne l'ensemble des disciplines. Il est observé que les centres de simulation français sont constitués de locaux spécifiques dédiés, de superficie modeste avec en moyenne moins de trois salles par centre. En outre, les locaux annexes pour les briefings et débriefings sont peu développés.



*Fig 56. Implantation des centres de simulation en France.  
Réf : Rapport de mission HAS sur la simulation en santé, 2012.*

De plus, exceptés quelques rares établissements, les matériels et équipements sont encore peu nombreux et peu diversifiés. La simulation en santé couvre beaucoup de discipline, avec toutefois quelques thèmes récurrents comme l'anesthésie-réanimation, la médecine d'urgence, la néonatalogie, l'obstétrique et les soins infirmiers (*figure 57*).

Il est également constaté que le nombre de personnes allouées à ces centres est faible (notamment les personnels supports : techniciens, secrétaires), mais que les formateurs ont souvent une réelle compétence à la simulation, grâce à des formations spécifiques diplômantes. Enfin, il est observé que les centres souffrent d'un manque de règles ou de bonnes pratiques, d'une grande disparité des méthodes, des moyens financiers (souvent faibles et d'origine éparées) et des tarifs de formation.

SAMU-CESU	13,1%
Urgences	5,2%
Obstétrique	4,4%
Anesthésie-Réanimation	4,1%
Néonatalogie	3%
Chirurgie	2,9%
Pédiatrie	1,5%
Cancérologie	1,4%
Bloc opératoire	1,4%
Gérontologie	1,4%
Psychiatrie	1,4%
Cardiologie	0,6%
Gynécologie	0,6%
Pneumologie	0,4%
Soins palliatifs	0,3%
Néphrologie	0,3%
Neurologie	0,1%
Odontologie	0,1%
Prélèvement multi-organes	0,1%
Urologie	0,1%

*Fig 57. Répartition des activités par thèmes de simulation.  
Réf : Rapport de mission HAS sur la simulation en santé, 2012.*

La HAS souhaite promouvoir le développement de la simulation et permettre sa structuration en apportant aux équipes des recommandations de bonnes pratiques : afin de mettre en place des plateformes mutualisées et des programmes de simulation. De plus, des conditions seront décrites afin que ces programmes de simulation puissent valider l'obligation de développement professionnel continu. En conclusion du rapport de mission, 10 actions sont déjà proposées afin de permettre le développement structuré de la simulation en santé :

- 1. La formation par les méthodes de simulation en santé doit être intégrée dans tous les programmes d'enseignement des professionnels de santé, à toutes les étapes de leur cursus (initial et continu). Un objectif éthique devrait être prioritaire : « jamais la première fois sur le patient ».**
- 2. L'importance de l'impact de la formation par la simulation sur les facteurs humains et le travail en équipe ainsi que son utilité dans la sécurité des soins doivent être largement étudiés.**
- 3. Une politique nationale doit permettre à la formation par la simulation d'être valorisée et dotée de manière adaptée.**
- 4. La formation initiale et continue par la simulation doit faire l'objet de coopérations entre les universités et les structures de soins ou les instituts de formation (publics ou privés).**
- 5. Les formateurs en matière de simulation doivent bénéficier d'une compétence réelle, validée par l'obtention de diplômes universitaires spécifiques.**

6. Chaque société savante doit identifier des programmes de formation par la simulation adaptés aux priorités de leur discipline.
7. L'ensemble des ressources doit faire l'objet d'une mutualisation selon des critères validés (plates-formes équipées accessibles, banque de scénarios, programmes de DPC, etc).
8. Au niveau national ou régional, les accidents les plus graves ou les plus significatifs doivent faire l'objet de reconstitutions en simulations afin d'en analyser les causes et de prévenir leurs répétitions.
9. La simulation peut être utilisée comme un outil de validation des compétences (ou de transfert de compétences) des professionnels au sein de structures « certifiées ».
10. Les travaux de recherche sur la simulation en santé doivent faire l'objet d'une méthodologie rigoureuse et d'une collaboration en réseau.

### 1.7 Intérêt de la simulation haute-fidélité en médecine d'urgence.

Le terme « fidélité » fait référence au « degré avec lequel la simulation imite la réalité ». Il convient de séparer la simulation basse-fidélité qui fait référence aux simulateurs procéduraux (bras, tête d'intubation...) et la simulation haute-fidélité qui fait référence aux simulateurs synthétiques de patient, électroniquement compétents ou à l'immersion clinique.

Plusieurs études récentes ont démontré que les simulateurs haute-fidélité peuvent être utilisés efficacement dans le cadre de la formation continue des médecins urgentistes, notamment celle réalisée en juin 2011 par l'équipe du Centre d'Enseignement par Simulation du Centre Hospitalier de Chambéry [119]. 72 personnes réparties en petits groupes d'équipage SMUR (un médecin, une infirmière et un ambulancier) ont bénéficié de cette formation. Chaque groupe a réalisé 3 simulations sur le thème de l'arrêt cardiaque et selon le schéma briefing - simulation - débriefing.

Un questionnaire était rempli avant et après la formation, ainsi qu'un enregistrement vidéo des comportements. Cela a permis d'évaluer les différentes réactions, les apprentissages, les comportements et les résultats. Cette étude a montré des réactions et des résultats satisfaisants pour les participants. Les connaissances théoriques ont été améliorées (46,14/100 avant, puis 71,76/100) (*figure 58*) et les comportements en progression (5,55/10 avant, puis 6,85/10) (*figure 59*).

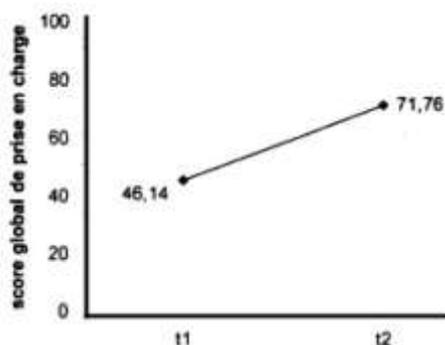


Fig 58. Apprentissage PEC arrêt cardiaque.  
Réf : Secheresse T, La revue des SAMU, 2011.

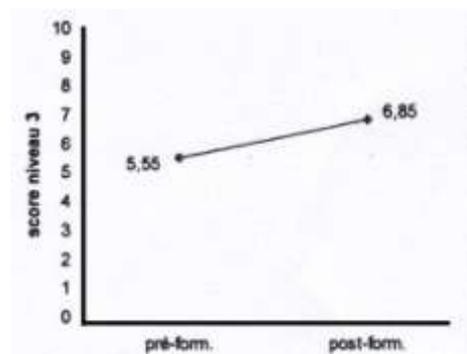


Fig 59. Modification des comportements.  
Réf : Secheresse T, La revue des SAMU, 2011.

Une autre étude, réalisée en 2009 au sein du SMUR du Centre Hospitalo-Universitaire Henri-Mondor, a également démontré l'intérêt de la simulation haute-fidélité en médecine d'urgence [120]. 17 médecins ont été évalués sur des mannequins SimMan®. Les séances de simulation reposaient sur des scénarios réalistes et reproductibles : la prise en charge d'une intubation difficile, d'un traumatisme crânien grave et d'un arrêt cardiaque.

Chaque participant a effectué 2 séances de simulation à 6 mois d'intervalle avec le même évaluateur. Pour chaque scénario, une amélioration significative des compétences techniques est observée : 35% puis 76% de réussite pour l'intubation difficile, 30% puis 70% pour le traumatisme crânien grave, 41% puis 82% pour l'arrêt cardiaque (*figure 60*).

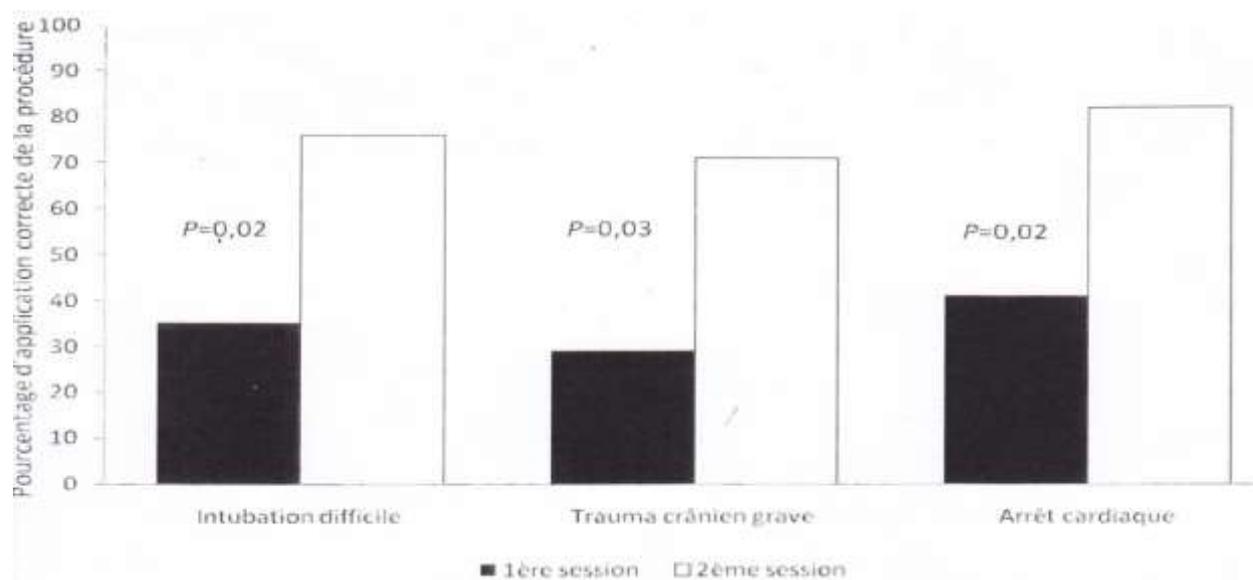


Fig 60. Taux d'application correcte lors de 2 sessions de simulation à 6 mois d'intervalle.  
Réf : Jabre P, Annales Françaises de Médecine d'Urgence, 2011.

## 1.8 L'expérience clinique.

L'expérience clinique est une autoformation continue, individuelle et par compagnonnage. L'opérateur connaît les dernières recommandations, maîtrise la réalisation du geste technique, hiérarchise sa prise en charge et connaît sa place dans l'équipe. Cependant, lorsque certains gestes ne sont réalisés que très rarement, voire jamais, le risque est important de ne plus être en mesure de le refaire en cas d'urgence ou de nécessité, au détriment du patient.

## 1.9 Exemple du CUESIM à Nancy.

Le CUESIM (Centre Universitaire d'Enseignement par Simulation Médicale) de la Faculté de Médecine de Nancy et de l'Université de Lorraine est ouvert officiellement depuis le 11 mai 2010 [121]. Il a bénéficié des conseils avisés de la Faculté de Médecine et du CHU de Nice déjà équipés. Les membres fondateurs sont le Pr. Audibert (Professeur de Réanimation), le Pr. Braun (Professeur d'Anatomie), le Dr. Varoqui (Directeur du CESU 54), Mr. Kleffert (Directeur technique du CESU 54).

Le CUESIM est un centre opérationnel de 300 m<sup>2</sup>, localisé à la Faculté de Médecine de Nancy. Il est composé de 4 salles de formation, de 3 mannequins adultes (SimMan<sup>®</sup>), d'un mannequin d'obstétrique (capable de simuler un accouchement), d'un mannequin enfant et d'un mannequin nourrisson dans un environnement similaire à une salle d'urgence. Ces salles sont également équipées d'un matériel d'enregistrement vidéo et sonore, pour les séances de débriefing.

Des formations initiales sont proposées aux étudiants des filières Santé, au travers de scénarii élaborés par des Professeurs et des Chefs de Clinique de la Faculté, mais aussi des Praticiens Hospitaliers et des cadres de santé du CHU. L'objectif est de plonger les étudiants dans des conditions et des situations les plus réalistes possibles, afin de faciliter leurs apprentissages et d'améliorer leurs compétences.

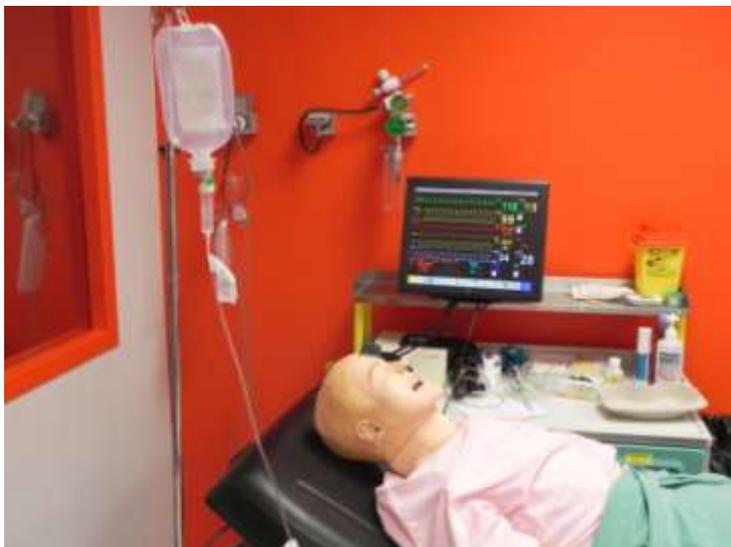
Dans un avenir proche, des formations continues à la carte seront également proposées aux professionnels de santé, publics, privés, libéraux, médecins, soignants ou paramédicaux. Ces formations permettent de simuler plusieurs situations d'urgences, plus ou moins fréquentes. L'entraînement pratique aux gestes techniques est aussi possible grâce aux mannequins-simulateurs (ventilation au masque, intubation orotrachéale normale ou difficile, exsufflation et drainage de pneumothorax...).



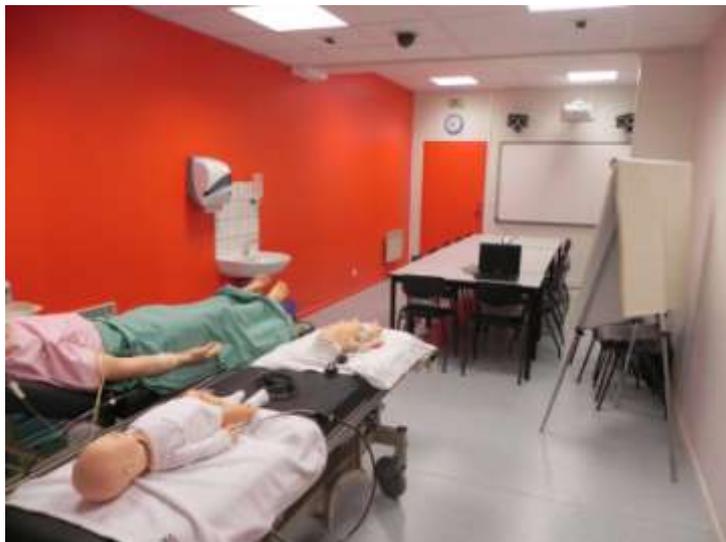
*Photo 1. Locaux du CUESIM.*



*Photo 2. Les mannequins-simulateurs.*



*Photo 3. Mannequin-simulateur scopé et perfusé.*



*Photo 4. Salle de formation.*



*Photo 5. Logiciel informatique de simulation.*



*Photo 6. Salle de supervision (vitre sans tain).*



*Photo 7. Salle de débriefing.*

## **2. Maintien des compétences en Médecine d'Urgence.**

### **2.1 Généralités.**

Tout apprentissage a tendance à être oublié avec le temps, d'autant plus avec le manque de pratique. De plus, les recommandations des protocoles sont amenées à changer. Pour ces raisons, une réaccréditation tous les 4 ans est vivement conseillée pour de nombreuses formations comme l'ATLS<sup>®</sup> ou encore l'AFGSU (Attestation de Formation aux Gestes et Soins d'Urgence), grâce à un cours de rappel et d'actualisation des thèmes majeurs.

L'Évaluation des Pratiques Professionnelles (EPP) se définit comme l'analyse de la pratique professionnelle en référence à des recommandations, selon une méthode élaborée ou validée par la Haute Autorité de Santé (HAS). Elle est obligatoire pour tous les médecins inscrits à l'ordre des médecins, et quel que soit leur mode d'exercice (loi du 13/04/2004). Elle est réalisée par cycle de 5 ans, à compter du 1<sup>er</sup> juillet 2005.

L'objectif est d'améliorer la qualité des soins et le service médical rendu au patient. Elle s'intègre donc dans la Formation Médicale Continue et ne doit pas être sanctionnant. Elle résulte de l'évolution rapide des données scientifiques et de l'exercice médical se complexifiant au fil du temps. Elle peut être individuelle ou collective. De plus, le médecin choisit les activités sur lesquelles il sera évalué, ainsi que la manière d'évaluation.

### **2.2 Les difficultés d'évaluation du maintien des compétences.**

Il est extrêmement difficile pour les médecins urgentistes d'évaluer le degré de maintien de leurs compétences techniques pour chaque geste. En effet, ces derniers sont tous appris en théorie et/ou en pratique durant leur formation initiale. Durant leur parcours médical, certains gestes techniques sont pratiqués fréquemment, d'autres plus rarement mais restent simples à réaliser, et d'autres encore sont rarement, voire jamais, effectués mais sont également plus complexes. De plus, il semble difficile pour un médecin de quantifier de façon simple et fiable le nombre de gestes effectués sur une durée de temps.

En fonction de ses affinités, de ses habilités, et de son lieu de travail, chaque urgentiste possède des compétences qui lui sont propres, ce qui rend difficile d'élaborer une évaluation globale du « désapprentissage » technique.

Une évaluation régulière des compétences à l'aide d'un simulateur clinique, comme l'a réalisée le SMUR de Créteil sur l'intubation difficile [113] est une possibilité. Cependant, le délai entre chaque évaluation n'est pas forcément adapté pour chaque médecin compte tenu de leurs propres compétences qui évoluent différemment selon leur expérience.

### **2.3 Auto-évaluation sur Pocket PC<sup>®</sup>.**

Un retour d'expérience concernant une évaluation continue et personnelle des gestes techniques de Médecine d'Urgence a été publié par le SMUR de Montauban en 2008/2009 [116]. Un logiciel a été développé permettant la saisie prospective quantitative et qualitative des gestes techniques.

Ce logiciel nommé TechnEval<sup>®</sup> permet donc d'analyser les différents gestes techniques des médecins en SMUR, et de comparer leur niveau de pratique à un référentiel. Ce dernier est établi à partir des dernières recommandations scientifiques. Une trentaine de gestes techniques y sont répertoriés.

Le logiciel TechnEval<sup>®</sup> est installé sur un Pocket PC<sup>®</sup> (format carnet de poche) afin de permettre une saisie en temps réel des gestes techniques réalisés en SMUR via des onglets et des menus déroulant. Les données enregistrées sont descriptives. Elles comportent la date, la catégorie du geste, le type de geste, le contexte (SMUR, SAU, formation), les circonstances (arrêt cardio-respiratoire, pédiatrie...), les données qualitatives (nombre de tentatives, complications et échecs). Un module d'analyse statistique intégré permet l'interprétation de ces données sous forme de tableau, histogramme et de courbes de compétences [122].

Les données enregistrées sont transmises par l'opérateur de façon anonyme. L'ensemble du niveau de pratique technique des médecins urgentistes de l'équipe est donc visualisable. En ciblant les niveaux critiques pour certains gestes techniques, le Chef de Service peut proposer et/ou organiser des formations médicales continues, des cours théoriques de rappels, des entraînements pratiques sur mannequins, des simulations cliniques... De plus, ce logiciel offre un rétrocontrôle immédiat pour l'opérateur, valide et efficace pour l'évaluation des pratiques professionnelles, grâce à ce système de monitoring individuel, reproductible et dynamique.

L'EPP reste une démarche de soins d'évaluation avant tout formative et non pas sanctionnante, qui s'inscrit dans la cadre de la formation médicale continue. Grâce au logiciel TechnEval<sup>®</sup>, le médecin urgentiste peut alors s'auto-évaluer régulièrement en analysant quantitativement et qualitativement son niveau de pratique pour chaque geste technique. Des témoins d'alerte sur des échecs répétés interpellent le médecin sur la nécessité d'améliorer son niveau de pratique via des formations médicales continues.

#### **2.4. Enquête sur les besoins en formation des médecins SMUR.**

Compte tenu des différences de formations initiales des médecins urgentistes, une enquête a été réalisée en 2003 par le SAMU 94 de Créteil (Dr Bourgeois S, Dr Bruge P, Dr Combes X, et al.) dans l'objectif d'évaluer les besoins en formation des médecins SMUR pour la réalisation des gestes techniques.

Cette enquête s'est déroulée sur 6 mois, en excluant les SMUR pédiatriques du fait de leur faible quantité et d'une grande spécificité de l'activité. Des questionnaires ont été distribués dans tous les SAMU métropolitains par l'intermédiaire d'un médecin responsable de la diffusion et du recueil dans chaque département.

Le questionnaire anonyme vise à cibler les pathologies et les gestes techniques pour lesquels les médecins sont demandeurs de formation complémentaire. Trois populations de médecins ont été comparées : les médecins non titulaires de la CAMU, les médecins titulaires de la CAMU et les anesthésistes-réanimateurs. A la fin de l'enquête, le taux de réponse était de 53%, soit 603 questionnaires reçus sur les 1136 envoyés. Les résultats obtenus sont présentés dans les tableaux III et IV.

Tableau III. Pourcentage des médecins ressentant un besoin de formation par rapport à un type de pathologie.

	Médecins titulaires de la CAMU (n=404)	Médecins non titulaires de la CAMU (n=105)	Médecins anesthésistes réanimateurs (n=81)
Traumatologie	4	4	0
Brûlés	7	16	5
Toxicologie	1	2	3
Obstétrique	59	50	42
Pédiatrie	44	36	19
Néonatalogie	84	79	47
Cardiologie	0,5	1	4
Psychiatrie	13	15	19
Arrêt cardiaque	1	3	1

Tableau IV. Pourcentage des médecins ressentant un besoin de formation par rapport à un type de gestes techniques.

	Médecins titulaires de la CAMU (n=404)	Médecins non titulaires de la CAMU (n=105)	Médecins anesthésistes réanimateurs (n=81)
Intubation trachéale	2	3	0
Pose de VVC	20	27	0
Ventilation non invasive	15	18	4
Drainage thoracique	22	27	1
Perfusion intraosseuse	44	42	22
Accouchement avec épisiotomie	51	47	57
Contrôle des voies aériennes chez l'enfant	71	65	44

Il en ressort que les médecins anesthésistes-réanimateurs sont nettement moins demandeurs de formation complémentaire, notamment sur le drainage thoracique et la pose de voie veineuse centrale. D'après les médecins responsables de l'enquête, ceci est probablement lié à leur pratique régulière dans leur activité d'anesthésie et de réanimation intrahospitalière.

De plus, la demande de formation des médecins est plus importante dans les domaines de l'obstétrique, de la pédiatrie et de la néonatalogie. Les auteurs expliquent ces résultats en raison d'une faible fréquence des urgences préhospitalières (15 urgences gynéco-obstétricales pour 10.000 habitants/an, 5 morts subites du nourrisson pour 100.000 habitants/an), ainsi qu'une insuffisance de formation théorique et pratique dans ces domaines.

Au final, les auteurs proposent de rapprocher ces résultats à ceux d'une enquête réalisée par des médecins de la SFAR en 2002 (Dr Bertrand C, Dr Lecarpentier E, Dr Tazarourte K, et al.) [124]. Cette enquête intitulée « Indices de satisfaction des médecins titulaires de la CAMU » observa que 90% des médecins se sentaient insuffisamment préparés à la médecine d'urgence à l'issue de leur formation initiale, et que plus de 50% des médecins titulaires de la CAMU ne pensaient pas avoir amélioré leur habileté technique à l'issue de cet enseignement.

### 3. Application aux gestes techniques.

#### 3.1. Méchage antérieur.

D'après le tableau de l'Annexe 1, le méchage antérieur est appris durant la première ou la deuxième année de DESC de Médecine d'Urgence (MU), lors de cours théoriques et de stages pratiques hospitaliers. Il s'agit d'un geste technique relativement simple, facilement réalisable sur un patient consentant, et sous couvert d'un médecin sénior. La courbe d'apprentissage du méchage antérieur semble donc rapide. Au Canada, une enquête a démontré une amélioration de l'apprentissage du méchage antérieur grâce à une formation assistée par ordinateur [125]. En comparant deux groupes d'étudiants (formation sur un module d'apprentissage informatisé et formation à l'aide d'un texte), une différence significative post-formation est observée en faveur des étudiants formés par ordinateur.

Aux Etats-Unis, il existe plusieurs simulateurs d'épistaxis différents (*figure 61*) comme ceux de l'équipe de Pettineo [126] ou encore ceux de l'équipe Sugarman et Alderson [127]. Le « *Laerdal Airway Management Trainer™* » est un modèle de mannequin utilisé initialement pour des formations sur les voies aériennes supérieures. Le Dr Thomas et le Dr Pringle à Porthmouth en Angleterre ont effectué quelques modifications mineures afin de le rendre accessible pour une formation au méchage antérieur et postérieur [128]. Ce mannequin a permis aux étudiants d'apprendre les gestes techniques et aux médecins séniors de renforcer leurs compétences. Cependant, la cavité nasale est plus grande que dans la réalité et le passage du cathéter dans le nasopharynx pour un méchage postérieur est plus difficile à visualiser sur le mannequin.



*Fig 61. Exemple de mannequin ORL pour le méchage antérieur.  
Réf: Lammers R, Academic Emergency Medicine, 2008.*

Le risque de désapprentissage est relativement faible compte tenu du fait que l'épistaxis est un motif fréquent de consultations aux urgences, et qu'une pratique régulière permet le maintien des compétences. En effet, une enquête réalisée à la grande garde des urgences ORL de Paris en 2001 observe que l'épistaxis est le deuxième motif de consultation après l'otite externe [129].

### 3.2. Méchage postérieur.

D'après le tableau de l'Annexe 1, le méchage postérieur est appris durant la première ou la deuxième année de DESC de MU, lors de cours théoriques et de stages pratiques hospitaliers. Il s'agit néanmoins d'un geste technique complexe, souvent réalisé en situation de stress avec un patient angoissé. De plus, les occasions de traiter une épistaxis postérieure durant les stages hospitaliers sont si peu fréquentes que la plupart des étudiants achèvent leur formation sans avoir exécuté cette procédure sur un patient. En conséquence, certains mannequins ont été développés afin d'apprendre le méchage postérieur comme le « *Laerdal Airway Management Trainer*™ » modifié du Dr Thomas et du Dr Pringle (figure 62).



Fig 62. *Laerdal Airway Management Trainer*™.

Réf: Thomas S, Pringle M. *Clinical Otolaryngology*, 2006: 31; 564.

Le Dr Lammers de l'Université de Michigan a comparé deux méthodes d'apprentissage du méchage postérieur sur mannequin [130] : la première est la méthode d'observation classique par un formateur (« *control method* »), la deuxième est la méthode expérimentale (« *experimental method* ») où le formateur arrête et corrige l'élève à chacune de ces erreurs. Les élèves ont été évalués sur la réalisation de 34 étapes majeures, de 40 étapes mineures et du délai nécessaire.

Ils ont effectué 2 séances d'évaluation avant la formation (*prétraining 1-2*). Puis ils ont été randomisés en 2 groupes et formés selon la méthode choisie. Par la suite, ils ont été examinés et ont répété la procédure jusqu'à obtenir des performances proches des normes standards (*posttraining 1-2-3*), définissant ainsi une courbe d'apprentissage. Les résultats pour les étapes majeures et mineures sont représentés sur la figure 63. Pour les 28 sujets évalués, la courbe d'apprentissage correspond à 3 séances de formation sur mannequin (figure 64). De plus, le Dr Lammers observe un apprentissage plus rapide et un délai d'action plus court (figure 65) pour les élèves formés selon la méthode expérimentale.

Enfin, les élèves ont été réévalués à une semaine puis à trois mois, définissant ainsi une courbe de désapprentissage, car aucun des élèves n'a eu l'occasion de refaire de méchage postérieur durant cette période. Au bout de trois mois, le pourcentage d'étapes majeures et mineures complétées n'est plus que de 80 %. Le délai de réalisation du méchage postérieur reste similaire (environ 15 minutes). La complexité du geste, ainsi que le manque de pratique régulière du fait de sa rareté, en font un geste technique dont le désapprentissage est relativement rapide (observable à 3 mois) (figure 64).

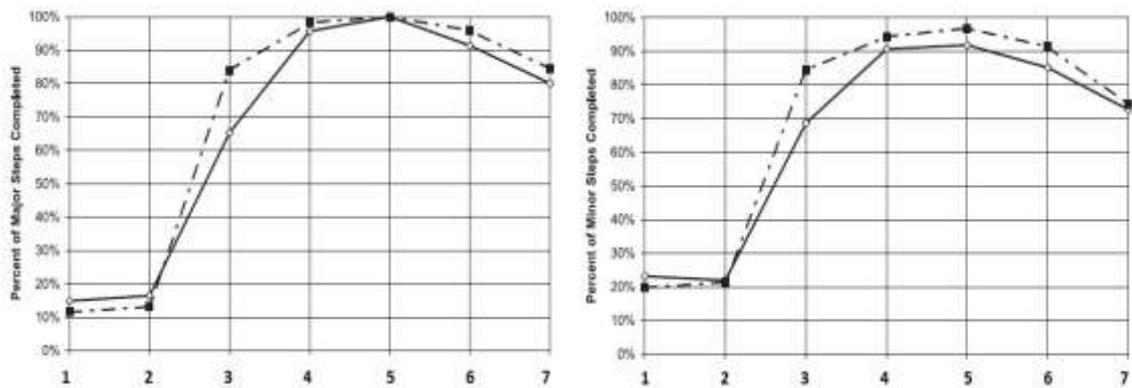


Fig 63. Pourcentage d'étapes majeures et mineures complétées d'un méchage postérieur.  
 Réf: Lammers R, Academic Emergency Medicine, 2008.

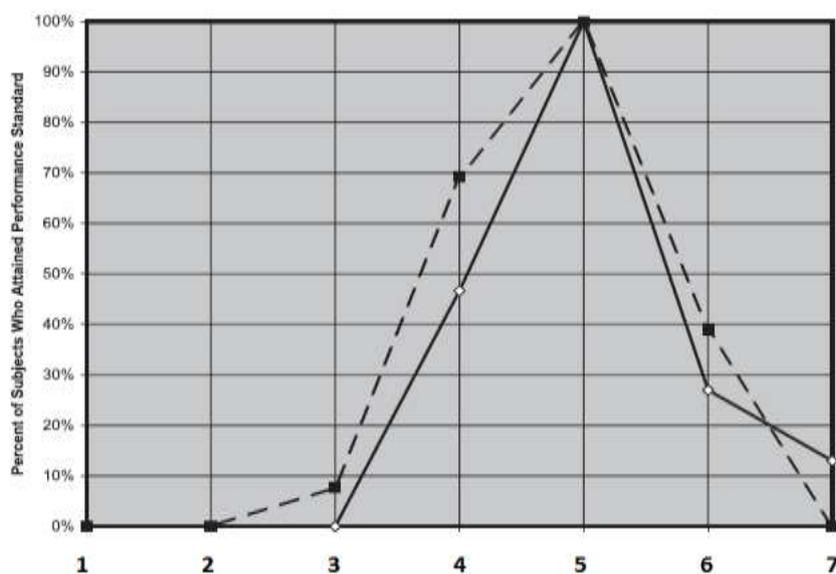


Fig 64. Courbe d'apprentissage et de désapprentissage du méchage postérieur.  
 Réf: Lammers R, Academic Emergency Medicine, 2008.

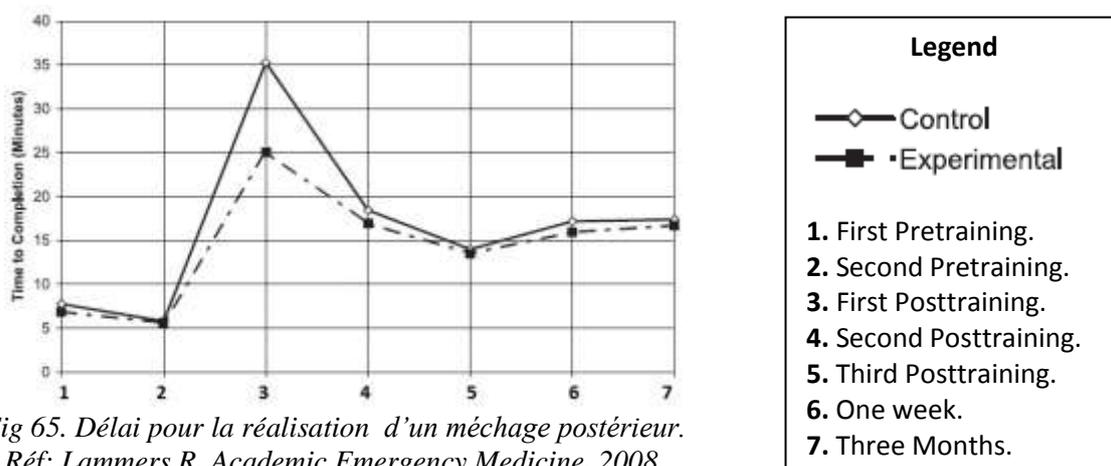


Fig 65. Délai pour la réalisation d'un méchage postérieur.  
 Réf: Lammers R, Academic Emergency Medicine, 2008.

### 3.3. Intubation endotrachéale.

En 1996, les Drs Tentillier et Tartiere se sont intéressés à la formation des médecins SMUR à l'intubation endotrachéale [131]. 71 médecins issus de 33 SMUR différents ont ainsi été interrogés sur leur formation initiale. 47% des praticiens estiment avoir reçu une formation pratique sur mannequin. 72% ont été formés au bloc opératoire. Cependant seulement 48% y ont réalisé plus de 20 intubations. 56% ont intubé lors de stage en réanimation, mais seulement 39% ont été amenés à réaliser plus de 20 intubations. Enfin, 34% estiment avoir été formés « sur le tas ». Il en ressort une formation manifestement insuffisante.

Actuellement d'après le tableau de l'Annexe 1, l'intubation endotrachéale (IET) est apprise durant la première année de DESC de MU lors de cours théoriques, de formations pratiques sur mannequin, simulateur, puis sur des patients lors de stages hospitaliers (réanimation, urgences, bloc opératoire), encadrés par le médecin enseignant.

Selon la Conférence d'Experts de la SFAR sur l'intubation difficile en 2006 [132], la formation théorique sur la gestion des voies aériennes supérieures doit comprendre l'anatomie, la physiologie des voies aériennes, les aspects épidémiologiques, les principes et techniques de préoxygénation, les signes prédictifs de l'intubation difficile et d'une ventilation difficile prévue ou non, des techniques permettant une oxygénation en cas d'intubation impossible, et finalement la conduite de l'extubation.

L'enseignement doit également aborder les indications, contre-indications, techniques et complications des principaux moyens utilisés, ainsi que les situations cliniques particulières comme la femme enceinte, l'enfant, le patient avec un estomac plein ou encore le traumatisé. Cet enseignement doit être adapté à la spécialité concernée.

Par la suite, la formation pratique est effectuée sur des mannequins et des simulateurs afin d'appréhender les différentes étapes de l'intubation et de s'entraîner à la gestuelle. Il est donc légitime de réaliser un apprentissage sur mannequin avant d'envisager l'apprentissage sur les patients. Diverses sociétés commercialisent des mannequins adaptés à l'intubation simple et difficile :

- La société Ambu™ propose les mannequins *UniMan™*, *MultiMan™* et *AmbuMan™* (IOT, masque facial, masque laryngé) et le simulateur d'intubation (*figure 66*).



Fig 66. Mannequin *UniMan™*, *MultiMan™* et *AmbuMan™*. Réf : [www.ambu.fr](http://www.ambu.fr).

- La société VBM™ propose une tête transparente en coupe, un simulateur de cricotomie, le mannequin *Bill™* (intubation, intubation facilitée par la fibroscopie, ventilation au masque facial, masque laryngé, simulateur de cricothyroïdotomie).

- La société Laerdal™ propose le mannequin *Little Anne*™, la tête d'intubation (intubation, ventilation au masque facial, masque laryngé), le simulateur de cricotomie, le mannequin *Resusci Anne*™, le mannequin *Difficult Airway Trainer Deluxe*™ (intubation, intubation facilitée par la fibroscopie, ventilation au masque facial, masque laryngé, cricotomie, jet-ventilation, simulation d'obstruction des voies aériennes) (figure 67).



Fig 67. Mannequins *Little Anne*™ et *Difficult Airway Trainer Deluxe*™. Réf : [www.laerdal.fr](http://www.laerdal.fr).

Les simulateurs sont dotés d'une ventilation spontanée, d'un oxymètre de pouls et d'une expiration comprenant du CO<sub>2</sub>. Les principaux simulateurs utilisés sont le « *Human Patient Simulator*™ » de la société METI™ et le « *SimMan*™ » de la société Laerdal™. Cette dernière propose également un simulateur adapté aux intubations difficiles : le mannequin simulateur « *AirMan*™ » (figure 68).



Fig 68. Mannequin *AirMan*™ de la société Laerdal™.  
Réf : <http://users.htcomp.net/mpl/Simman/simman/airman.htm>.

L'enseignement pratique sur patients anesthésiés au bloc opératoire est recommandé après un apprentissage sur mannequin. La Conférence d'Experts de la SFAR en 2006 précise que « la formation par simple compagnonnage ne doit pas débiter sur le patient. La formation doit comporter un apprentissage sur mannequin et ensuite un apprentissage sur patient ».

Dans le cadre de l'enseignement, les laryngoscopes-vidéos sont intéressants (*Airtraq*®, *McGrath*®, *Glidescope*®...), car ils permettent à l'opérateur de montrer ce qu'il fait par le biais d'une projection sur un écran PC pour l'*Airtraq*®, sur un écran intégré pour le *McGrath*® et donc de commenter ce qu'il effectue en temps réel. Toutefois, le geste n'est pas tout à fait le même (l'*Airtraq*® n'a pas de réel manche, la courbure du *McGrath*® n'est pas la même, idem pour le *Glidescope*®). Ils permettent seulement de contrôler ce que fait l'opérateur par son référent, de visualiser l'anatomie de voies aériennes supérieures et d'approcher le geste d'intubation par laryngoscopie directe. Seul le *McGrath MAC*® permet le même geste sous contrôle du référent (l'opérateur effectue une laryngoscopie directe avec cet appareil, sans

utiliser l'écran, tandis que le référent contrôle par l'écran les structures vues. Il s'agit d'un des avantages de cet appareil, avantage non officiel puisque le McGrath MAC<sup>®</sup> est répertorié dans les laryngoscopes indirects comme les autres).

Le Dr Fischler propose un minimum de 20 intubations avant d'envisager un enseignement sur patients [132]. L'apprentissage du geste technique sur des patients décédés est possible, mais les considérations éthiques limitent considérablement ce type d'enseignement (accord préalable des familles). A Montauban, une étude récente réalisée par l'équipe du pôle des urgences et réanimation permet d'obtenir des courbes d'apprentissage précises de l'intubation endotrachéale grâce au logiciel Techneval<sup>®</sup> sur Pochet PC<sup>®</sup> : un taux de succès de 95% est atteint après 58,7 essais (*figure 69*) [133]. Les courbes sont obtenues grâce à la méthode statistique d'analyse des sommes cumulées (CuSum). Mathématiquement, chaque succès est associé à une décroissance de la courbe d'une valeur  $s$  et les échecs à une ascension de  $1-s$ .

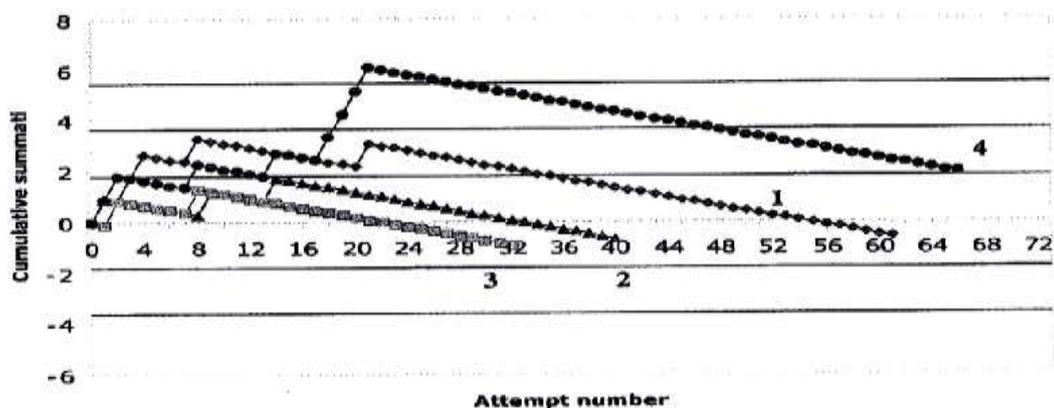


Fig 69. Courbes d'apprentissage de l'IET selon l'équipe du SAMU 82 de Montauban.  
Ligne 2 = taux d'erreurs inacceptable. Ligne -2 = taux d'erreurs acceptable.  
Réf : Bertand L, et al, La Revue des SAMU, 2008.

Plusieurs autres études décrivent des courbes d'apprentissages différentes. Ces dernières varient selon les capacités d'apprentissage de chaque individu. Un taux de succès supérieur ou égal à 90% est nécessaire afin de considérer le geste technique comme acquis. En 1998, l'équipe du Dr Konrad décrit un taux de succès de 90% après 57 tentatives, avec 18% des élèves nécessitant encore une aide après la quatre-vingtième tentative (*figure 70*) [134]. Le Dr Rodrigues et le Dr Oliveira Fikho observent un taux de succès de 80% après 43 essais (*figure 71*) [135] [136]. Le Dr Mulcaster et le Dr Kovacs obtiennent respectivement après 47 et 50 tentatives un taux de succès de 90% [137] [138]. En 2010, l'équipe du Dr Komatsu à Tokyo observe un taux de succès de 80% après 29 tentatives (*figure 72*) [139].

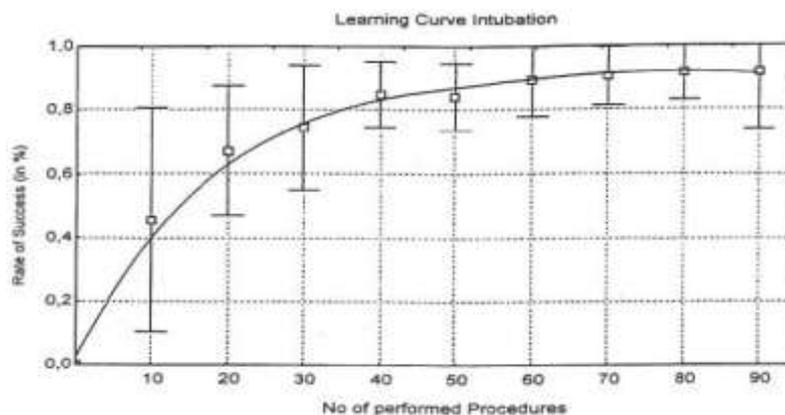


Fig 70. Courbe d'apprentissage de l'intubation endotrachéale.  
Réf : Konrad C, Anesth Analg, 1998.

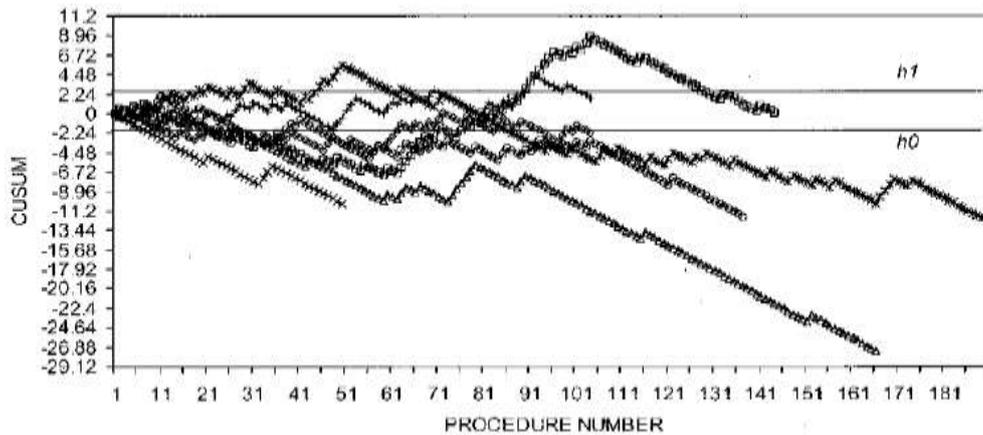


Fig 71. Courbes d'apprentissage de l'IET selon le Dr Rodrigues (méthode CuSum).  
Ligne h0 = taux d'erreurs acceptable. Ligne h1 = taux d'erreurs inacceptable.  
Réf : Rodrigues, *Anesth Analg*, 2002 ; 95 : 411-416.

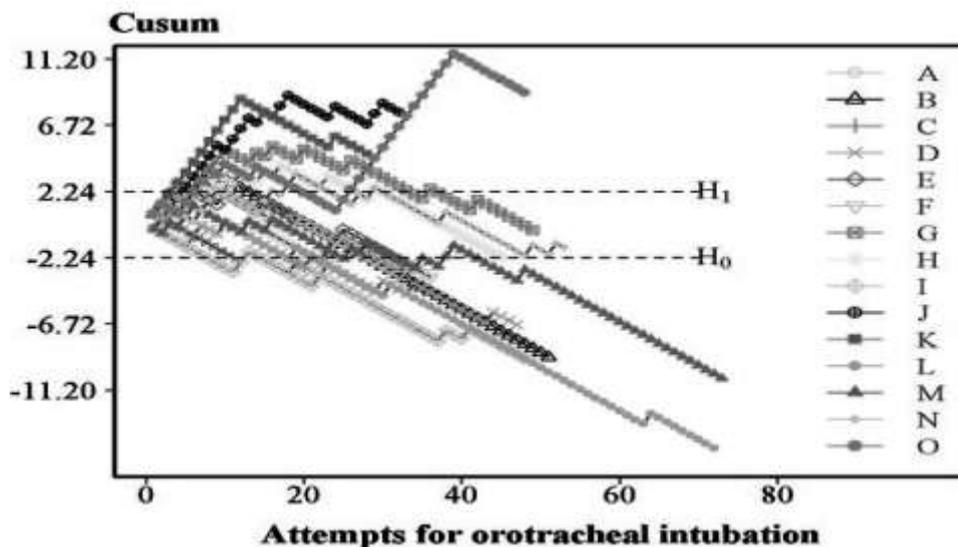


Fig 72. Courbes d'apprentissage de l'IET selon le Dr Komatsu (méthode CuSum).  
Ligne h0 = taux d'erreurs acceptable. Ligne h1 = taux d'erreurs inacceptable.  
Réf : Komatsu, *Anesthesiology*, 2010 ; 112 : 1525-1531.

Aux Etats-Unis, ce sont les paramédicaux qui sont les premiers à prendre en charge les détresses vitales. Ils sont formés à l'intubation lors de séances pratiques au bloc opératoire et sur mannequins. En 2006, une enquête du Dr Johnston à l'Université de Pittsburgh conclut à une formation insuffisante des paramédicaux à l'intubation préhospitalière. En effet, deux tiers des étudiants ont effectué moins de 11 intubations durant leur formation [140].

En Amérique du Nord, l'ATLS® est une formation sur 3 jours largement répandue dont une partie est consacrée aux voies aériennes supérieures. Une partie théorique est abordée pendant un cours magistral d'une heure. Une partie pratique permet la réalisation d'intubations endotrachéales sur mannequins, d'une cricothyroïdectomie en laboratoire animalier et des mises en situations de patients polytraumatisés sur mannequins. Cependant, une enquête remarque que la majorité des médecins effectuant la formation ATLS®, non formés auparavant, ne sont pas capables de pratiquer une intubation endotrachéale [141].

Malgré un nombre important de courbes d'apprentissages, il n'existe presque pas de courbes de désapprentissage dans la littérature. En effet, l'intubation endotrachéale en situation d'urgence est un geste technique relativement fréquent, ce qui rend donc difficile d'évaluer le désapprentissage, mais facilite le maintien des compétences. Deux études françaises observent que cette technique est réalisée chez 10 % à 26 % des patients pris en charge en préhospitalier [142] [143].

De plus, une étude rétrospective des dossiers médicaux au SAMU 74 d'Annecy [144] observe une moyenne de 18 intubations par an par praticien, avec des extrêmes de 0 pour les médecins effectuant 2 gardes par mois à 28 pour les Praticiens Hospitaliers à temps plein. Cette étude remarque un taux d'intubations difficiles plus élevé chez les praticiens réalisant peu d'intubations annuelles. Une pratique régulière est donc indispensable pour le maintien des compétences.

En 2006, une étude du département d'anesthésie de Galway en Irlande compare les courbes de désapprentissage d'un laryngoscope Airtraq<sup>®</sup> et d'un laryngoscope Macintosh de 20 étudiants en médecine [145]. Chaque étudiant a reçu une formation initiale identique comprenant 15 minutes de démonstration pour chaque laryngoscope puis 5 séances d'apprentissage pratique sur mannequin. 6 mois plus tard, ils sont évalués sur un mannequin *Laerdal Airway Management Trainer*<sup>®</sup> en situations cliniques d'urgence (position latérale gauche, immobilisation cervicale, obstruction pharyngée).

Ils doivent réaliser une intubation endotrachéale avec chaque laryngoscope et pour chaque situation. Les résultats obtenus sont regroupés dans le *tableau V* et montrent une diminution du taux de succès d'intubation à 6 mois (de 90 à 70% pour le laryngoscope Macintosh, de 95 à 85% pour le laryngoscope Airtraq<sup>®</sup>) associé à un délai d'exécution plus long.

*Tableau V. Taux de succès de l'IET des 20 étudiants en formation initiale et à 6 mois.  
Réf : Maharaj, Anesthesia, 2007 ; 62 : 272-278.*

	Formation initiale		Evaluation à 6 mois	
	Macintosh	Aitraq <sup>®</sup>	Macintosh	Aitraq <sup>®</sup>
<b>Position normale</b>	100 %	95 %	80 %	95 %
<b>Position latérale gauche</b>	65 %	100 %	55 %	85 %
<b>Immobilisation cervicale</b>	90 %	95 %	70 %	85 %
<b>Obstruction pharyngée</b>	85 %	100 %	95 %	100 %

La maîtrise de l'intubation endotrachéale est donc relativement difficile à acquérir et à maintenir, particulièrement lorsqu'il n'y a pas d'opportunités pour la pratiquer. Selon le Pr Adnet, « *l'auto-évaluation de la courbe d'apprentissage (ou de désapprentissage) du geste au moyen d'un registre descriptif individuel informatisé constitue une piste extrêmement intéressante pour l'intubation. La caractérisation des seuils de perte de compétence peut constituer une alerte qui doit induire une action de formation médicale complémentaire au bloc opératoire* » [146].

### 3.4. Mandrin long de type Eschmann.

D'après le tableau de l'Annexe I, les techniques d'intubations difficiles comprenant la pose d'une bougie d'Eschmann, d'un masque laryngé Fastrach™, la ponction intercricothyroïdienne et la cricothyroïdotomie sont apprises durant la deuxième année de DESC de MU lors de cours théoriques, de formations pratiques sur mannequin, puis sur des patients lors de stages hospitaliers (réanimation, urgences, bloc opératoire), encadrés par le médecin enseignant.

L'incidence de l'intubation difficile en médecine d'urgence extrahospitalière en France est élevée puisqu'elle varie de 4 à 20% dans la littérature : 4% selon le Dr Cantineau [147], 5,4% selon le Dr Ricard-Hibon [148], 16,1 % selon le Pr Adnet [149]. L'incidence de l'intubation difficile préhospitalière est toujours supérieure à la fréquence retrouvée au bloc opératoire (inférieure à 3%).

Il est donc nécessaire que les médecins urgentistes soient formés à l'intubation difficile, et notamment à la technique d'intubation par une bougie d'Eschmann. En effet, cette dernière est souvent la première alternative envisagée en cas d'échec d'une intubation endotrachéale, dans les algorithmes récents d'intubation difficile en urgence.

En 2007, une étude réalisée en Lorraine par le Dr Didiot-Santangelo pour sa thèse sur l'intubation difficile [7] observe que les médecins urgentistes lorrains sont peu formés à l'utilisation d'une bougie d'Eschmann : moins de 45% des médecins sont formés sur mannequin, et 19% au bloc opératoire (figure 73). Ces résultats peuvent être expliqués par le fait que beaucoup de médecins n'ont pas reçu la formation initiale de cette technique en raison de son apparition récente en France et n'ont pas participé à des formations complémentaires sur l'intubation difficile.

De plus, cette constatation est probablement responsable du faible taux de pratique de cette technique. En effet, seulement 17,7% des médecins urgentistes lorrains l'ont utilisé au moins une fois lors de leur carrière d'après cette étude.

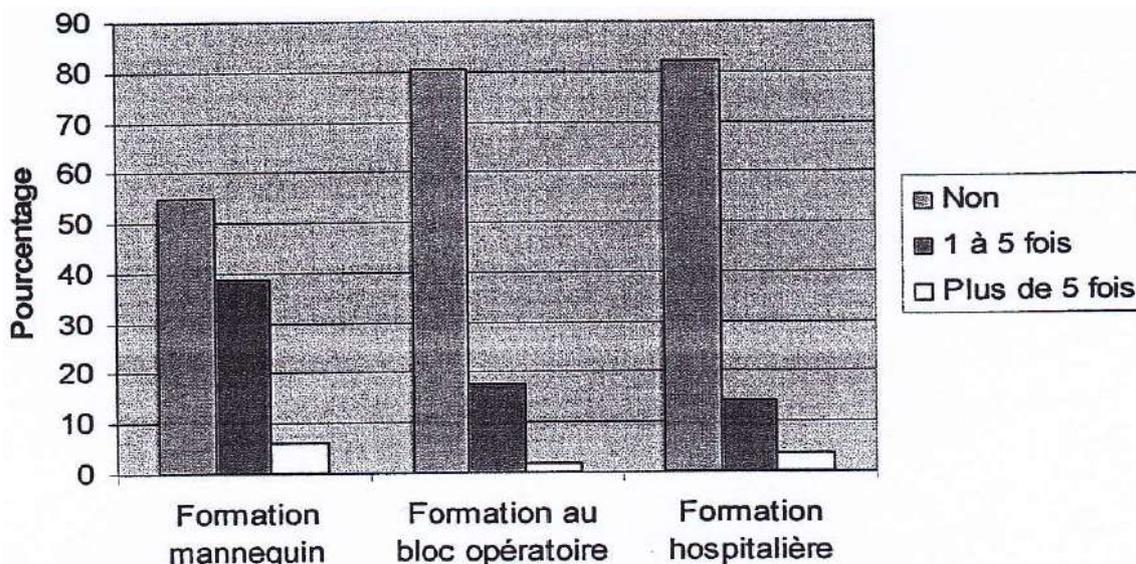
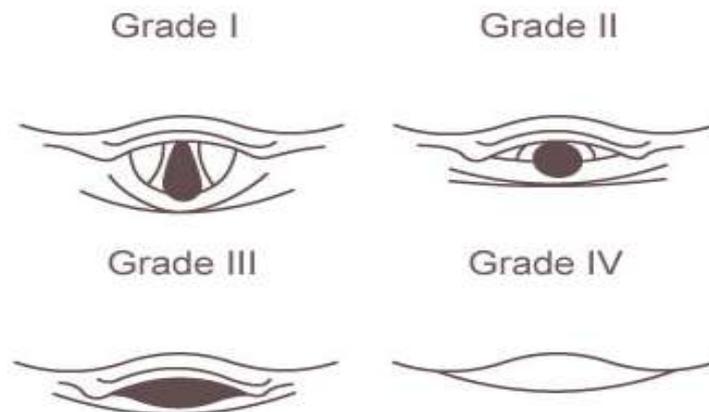


Fig 73. Différentes formations à la bougie d'Eschmann.  
Réf : Didiot-Santangelo, thèse de Médecine UHP-Nancy, 2007.

En 2009, une enquête nationale française incluant 380 SMUR [150] observe qu'une formation initiale aux techniques de l'intubation difficile n'est formalisée que dans 221 SMUR (56%), ce qui est largement insuffisant. Deux tiers sont formés sur mannequin et un tiers par simple compagnonnage. Seulement 156 sur 221 SMUR formés (68%) ont prévu un entretien régulier des compétences acquises.

De plus, une autre étude française remarque également un manque de formation [151], car 83% des 52 médecins urgentistes interrogés pensent avoir besoin de se former ou se reformer à l'intubation difficile. Néanmoins, 87% des urgentistes estiment maîtriser l'utilisation du mandrin d'Eschmann.

Malgré un ressenti du manque de formation par les médecins urgentistes, la courbe d'apprentissage de la technique d'intubation par une bougie d'Eschmann paraît relativement rapide. Le Pr Dhonneur explique dans ses cours du Diplôme Universitaire (DU) de gestion des voies aériennes supérieures à Bobigny que 1 heure de formation initiale sur mannequin, voire 5 utilisations semblent suffisantes pour maîtriser le geste technique. De plus, le mannequin permet de simuler aisément un stade III ou IV de Cormack et Lehane (*figure 74*), et donc de se rapprocher des conditions réelles de la pratique clinique.



*Fig 74. Classification de Cormack et Lehane.*

*Grade 1 : toute la glotte est vue, grade 2 : seule la partie antérieure de la glotte est vue, grade 3 : seule l'épiglotte est vue, grade 4 : l'épiglotte n'est pas visible.*

*Réf : AnesthesiaUK : laryngoscopy technique, [www.frca.co.uk](http://www.frca.co.uk).*

Plusieurs études françaises révèlent un taux de succès élevé d'intubations difficiles par une bougie d'Eschmann : 199 succès sur 200 patients dont 178 au premier essai d'après le Dr Latta [152], 82% de succès au premier essai et 96% au deuxième essai sur 50 patients selon le Dr Gataure [153], 89% de succès après 2 tentatives d'après le Dr Combes [154], 78 % de patients intubés rapidement sans complication selon le Dr Jabre [155], et 74% de succès sur une étude de 7 ans soit 144 patients sur 196 d'après le Dr Chan [156].

Aucune courbe de désapprentissage de la bougie d'Eschmann n'est décrite dans la littérature. Cependant, elle semble relativement rapide. Une étude française [157] a évalué le maintien des connaissances et des compétences des gestes techniques de l'intubation difficile de médecins urgentistes (bougie d'Eschmann, masque laryngé Fastrach<sup>TM</sup>, intercrico-thyroïdotomie) 6 semaines après une formation théorique par diaporamas avec vidéos et une formation pratique sur mannequins. Un test d'évaluation par écrit confirme le maintien des connaissances théoriques. Néanmoins, des difficultés sont observées lors de la réalisation des gestes techniques sur un simulateur AirMan<sup>®</sup>.

### 3.5. Masque laryngé Fastrach™.

D'après le tableau de l'Annexe 1, la technique d'intubation par un masque laryngé Fastrach™ est apprise durant la deuxième année de DESC de MU lors de cours théoriques, de formation pratique sur mannequin, puis sur des patients lors de stages hospitaliers (réanimation, urgences, bloc opératoire), encadrés par le médecin enseignant.

L'enquête du Dr Didiot-Santangelo [7] observe un taux satisfaisant de formation au masque laryngé Fastrach™ en Lorraine : plus de 70% des 121 médecins urgentistes l'ont pratiquée sur mannequin, dont 20% plus de 5 fois et 36% au bloc opératoire, dont 12% plus de 5 fois. Néanmoins, le taux de pratique hospitalière n'est que de 22% dont moins de 1% plus de 5 fois (figure 75). Comme le mandrin d'Eschmann, le masque laryngé Fastrach™ est une technique relativement récente en France, dont beaucoup de médecins n'ont pas reçu la formation initiale. De plus, le fait qu'il s'agisse d'un matériel coûteux est un frein à son utilisation à visée pédagogique.

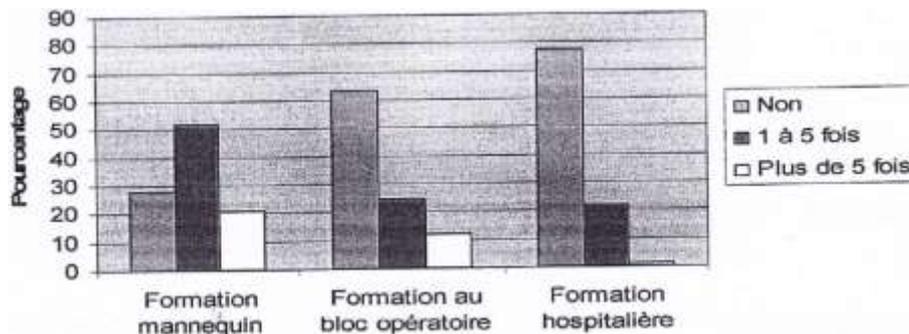


Fig 75. Différentes formations au masque laryngé Fastrach™.  
Réf : Didiot-Santangelo, thèse de Médecine UHP-Nancy, 2007.

Selon l'étude du Dr Levitan [158], les mannequins sont adaptés pour l'apprentissage de l'insertion d'un masque laryngé Fastrach™ avec un taux de succès de 59% dès la première utilisation pour l'ensemble des participants comprenant des médecins anesthésistes réanimateurs, des médecins urgentistes et des paramédicaux. Un minimum de 15 tentatives sur mannequin est nécessaire pour l'apprentissage de l'insertion d'un masque laryngé Fastrach™ [132] [159].

Le Pr Dhonneur précise dans ses cours de DU de gestion des voies aériennes qu'un plateau est atteint à partir de 20 poses sur mannequin avec une durée de 2 min (figure 76). Selon le Dr Combes, une formation initiale par vidéos suivie de 3 poses sur mannequin puis 10 poses au bloc opératoire semblent suffisantes pour assurer un taux de réussite de 100%.

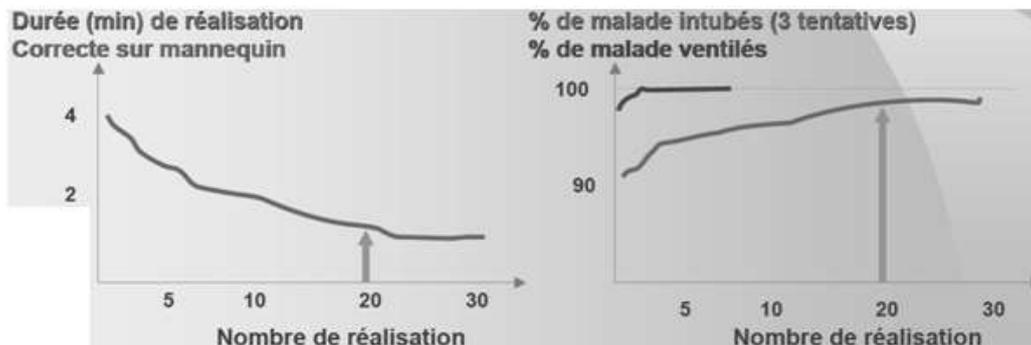


Fig 76. Durée de réalisation et courbe d'apprentissage du masque laryngé Fastrach™.  
Réf : DU de gestion des VAS, Pr Dhonneur.

Le Dr Aaron observe dans une étude qu'à partir de 10 tentatives, le délai pour ventiler et intuber à travers le masque laryngé Fastrach™ diminue de moitié pour un urgentiste puisqu'il passe de 200-250 secondes à 100 secondes, et se rapproche du délai de pose d'un Infirmier Anesthésiste Diplômé d'Etat (IADE) (*figure 77*).

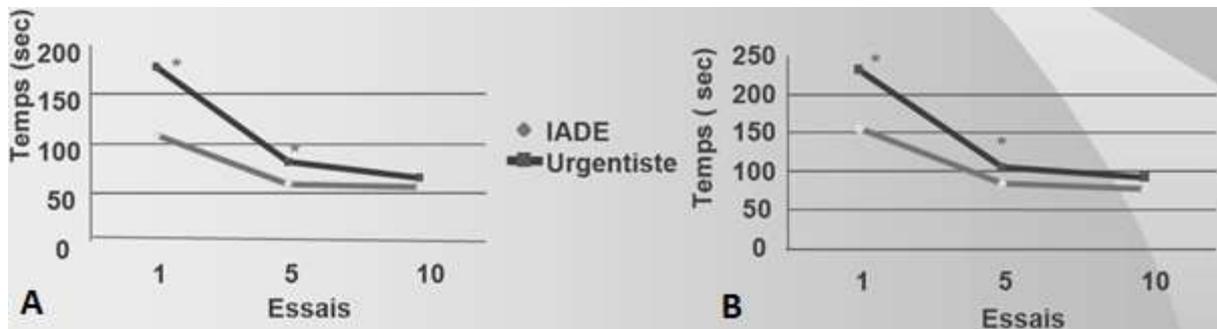


Fig 77. Délai pour ventiler (A) et intuber (B) à travers le masque laryngé Fastrach™.  
Réf : Aaron E et col, SFAR, 2004.

L'apprentissage de l'intubation au masque laryngé Fastrach™ a également été évalué par l'équipe du Dr Messant en 2002 [160]. Après un enseignement théorique et pratique sur mannequin, dix intervenants (médecin, interne, infirmier anesthésiste) ont chacun été évalués sur dix patients consécutifs, sans antécédents ni signes prédictifs d'intubation difficile. Le pourcentage global de réussite de la ventilation est de 99%, celui de l'intubation est de 88%, avec un taux d'échec nul à partir de la huitième procédure (*figure 78*).

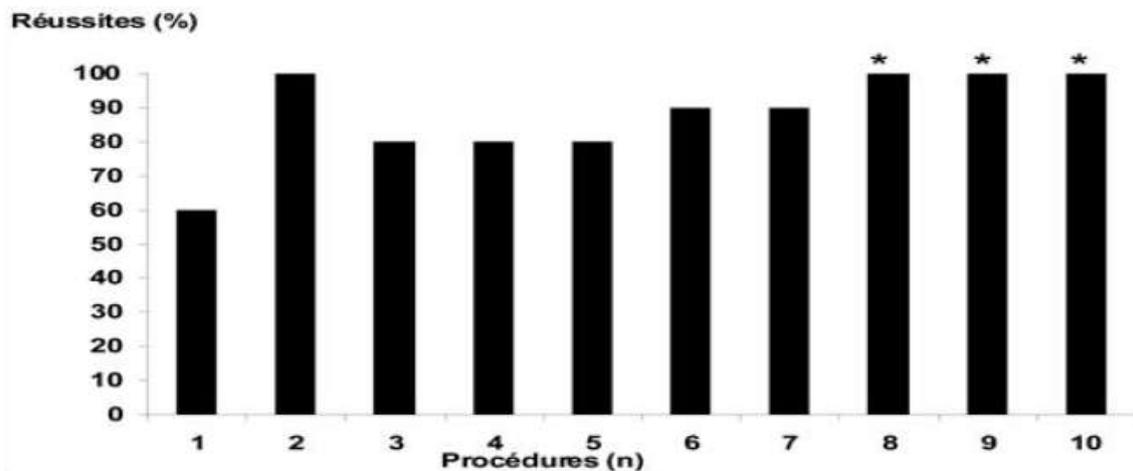


Fig 78. Evolution du pourcentage de réussite en fonction du nombre de procédures.  
\* =  $p < 0,05$  comparé à la première expérience. Réf : Messant I et al, AFAR, 2002.

Les auteurs expliquent un nombre plus faible de procédures pour maîtriser le geste technique (8 procédures contre 20) en raison d'une part d'un enseignement théorique et d'une formation sur mannequin préalables à l'évaluation et d'autre part, les patients inclus dans l'étude ne présentent pas de facteurs prédictifs à l'intubation difficile. Le taux global d'échec d'intubation au masque laryngé Fastrach™ est de 12%. Ce pourcentage est lié à 5 extubations lors du retrait du masque laryngé, 4 impossibilités de glisser la sonde d'intubation du fait d'un obstacle et 3 intubations œsophagiennes. Le temps de mise en place du masque laryngé Fastrach™ diminue considérablement entre la première procédure ( $3 \pm 1,30$  min) et la dixième procédure ( $1,16 \pm 0,60$  min), avec un délai significativement plus court à partir de la huitième procédure ( $1,38 \pm 0,64$  min) (*figure 79*).

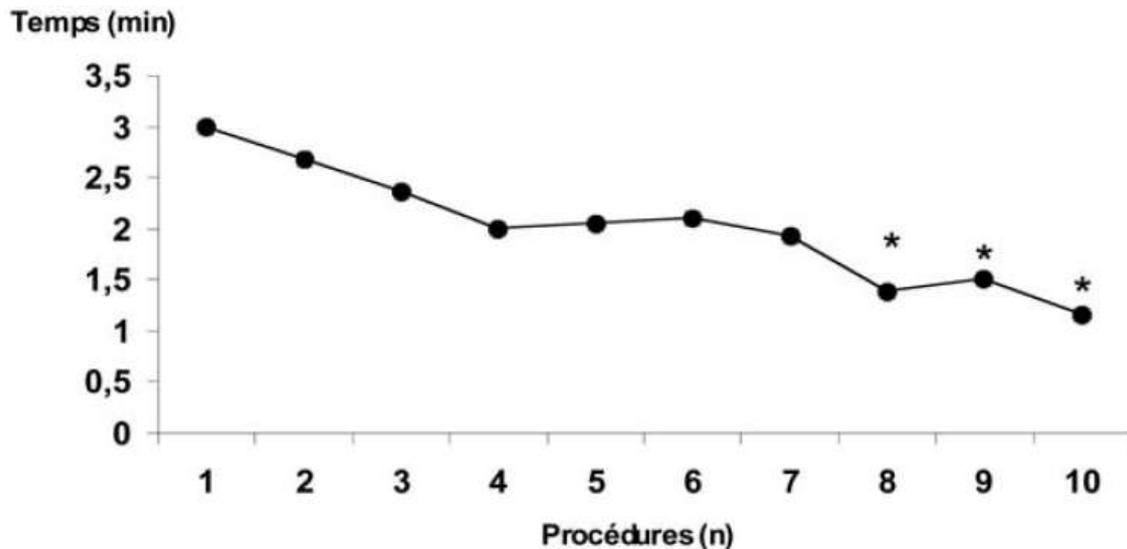


Fig 79. Evolution du temps moyen de mise en place en fonction du nombre de procédures.  
 \* =  $p < 0,05$  comparé à la première expérience. Réf : Messant I et al, AFAR, 2002.

De plus, une autre étude réalisée par le Dr Combes et le Dr Aaron, observe des taux de succès élevés de ventilation et d'intubation à travers le masque laryngé Fastrach™ (supérieur à 95%) [161]. Cette technique est donc intéressante dans la pratique quotidienne du fait de son apprentissage rapide et de son taux de succès élevé. En conséquence, elle apparaît précocement dans les algorithmes récents d'intubation difficile en urgence (habituellement après la bougie d'Eschmann).

Concernant la courbe de désapprentissage, il existe une perte de performance objective des médecins urgentistes un an après la formation initiale de 10 poses selon le Dr Combes [161]. En effet, dans la formation initiale, le nombre d'erreurs de manipulation et d'échecs d'intubation diminue progressivement jusqu'à la dixième pose (*figure 80*). Cependant, en comparant la dernière pose de la formation initiale avec l'évaluation à un an, le nombre d'erreurs majeures et mineures est significativement plus élevé (2 vs 12 erreurs majeures, 1 vs 30 erreurs mineures).

De même, la durée d'intubation à travers un masque laryngé Fastrach™ décroît progressivement lors de la formation initiale et se retrouve significativement plus élevée lors de l'évaluation à un an d'intervalle (*figure 81*). Toutefois, il existe un biais pour l'évaluation du désapprentissage puisque les médecins ont utilisé le masque laryngé Fastrach™ durant l'étude lorsque nécessaire. La pratique et les compétences sont donc variables selon les situations rencontrées.

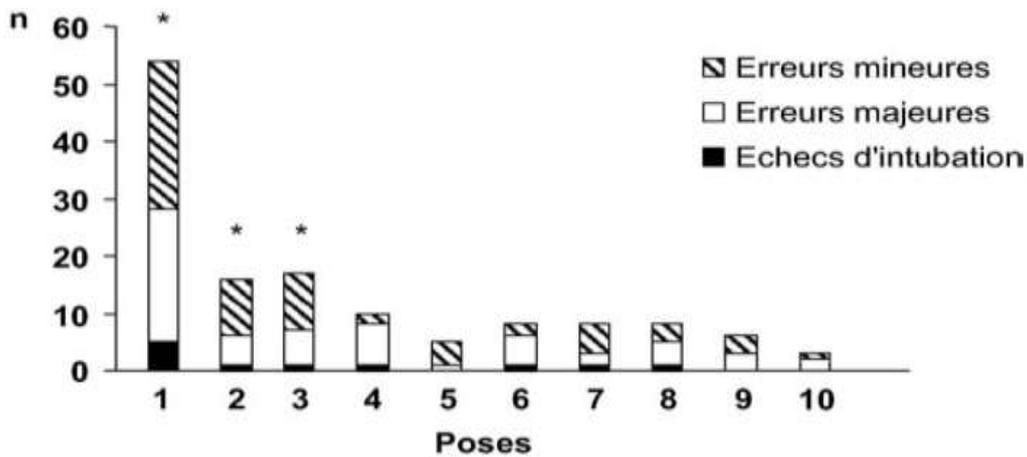


Fig 80. Evolution du nombre d'échecs et d'erreurs en fonction du nombre de poses lors de la formation initiale (1 à 10). \* =  $p < 0,05$  pour échecs/erreurs vs dixième pose. Réf : Combes et al, AFAR 2006.

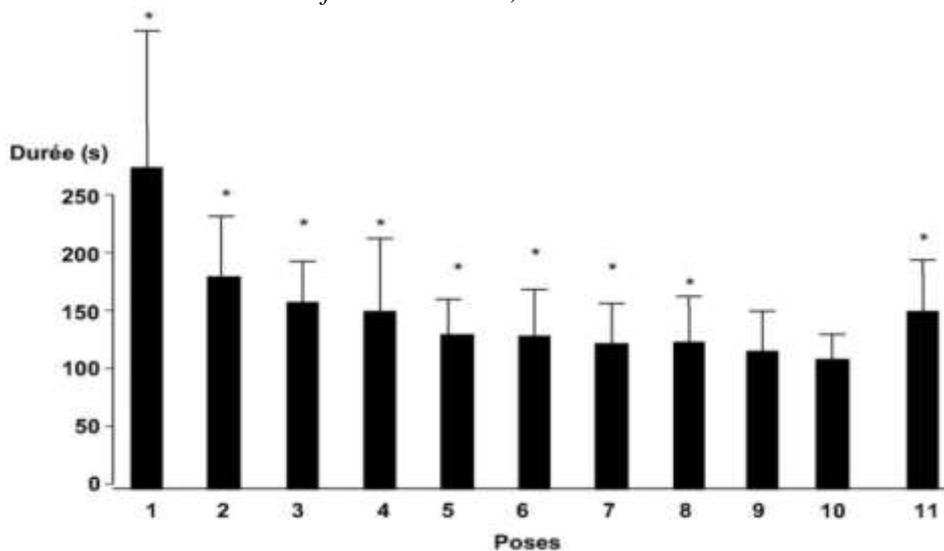


Fig 81. Evolution du temps moyen d'intubation en fonction du nombre de poses lors de la formation initiale (1 à 10) et un an après (11). \* =  $p < 0,05$  vs dixième pose. Réf : Combes et al, AFAR 2006.

Une autre étude en Allemagne a évalué le désapprentissage à 6 mois de 60 étudiants en médecine pour la pose d'un masque laryngé Fastrach™ [162]. Il n'est pas précisé si les étudiants ont pratiqué ou pas durant les 6 mois. Pour cela, le temps moyen de pose et le nombre de tentatives nécessaires ont été comparés après un apprentissage initial sur mannequin et 6 mois, avec 2 évaluations à chaque fois (tableau VI). A distance, les délais de pose et le nombre de tentatives sont plus importants. Un rafraîchissement des connaissances semble donc nécessaire à 6 mois d'après cette étude.

Tableau VI. Comparaison du temps et du nombre d'essais de pose de ML-Fastrach™ après apprentissage initiale et à 6 mois. Réf : Bickenbach et al, BMC Emergency Medicine, 2009.

ML-Fastrach™	Evaluation initiale		Evaluation à 6 mois	
	1 <sup>ère</sup> évaluation	2 <sup>ème</sup> évaluation	1 <sup>ère</sup> évaluation	2 <sup>ème</sup> évaluation
Temps (sec)	38,1 ± 24,9	22,9 ± 19	43,1 ± 34,7	26,6 ± 21,6
Nombre d'essais	1,5 ± 0,73	1,4 ± 0,8	2,0 ± 1,3	1,4 ± 0,9

### 3.6. Ponction intercricothyroïdienne.

D'après le tableau de l'Annexe 1, la technique de ponction intercricothyroïdienne est apprise durant la deuxième année de DESC de MU lors de cours théoriques, de formations pratiques sur mannequin, puis sur des patients lors de stages hospitaliers (réanimation, urgences, bloc opératoire), encadrés par le médecin enseignant.

Selon les textes des recommandations de la SFAR en 2006 [132] : « l'enseignement de la ventilation transtrachéale pose de réels problèmes du fait de la faible diffusion de cette technique en chirurgie réglée. Seuls quelques anesthésistes exerçant en ORL ou en chirurgie maxillofaciale utilisent régulièrement ce type de ventilation. Le repérage en routine de l'espace intercricothyroïdien devrait être généralisé ». D'après une enquête nationale de la SFAR réalisée par voie postale en 2006, la jet-ventilation par voie intercricothyroïdienne est presque inconnue des internes en cours de DES d'anesthésie-réanimation (figure 82). Cinq ponctions intercricothyroïdiennes sur mannequin sont donc recommandées par la SFAR durant leurs formations universitaires.

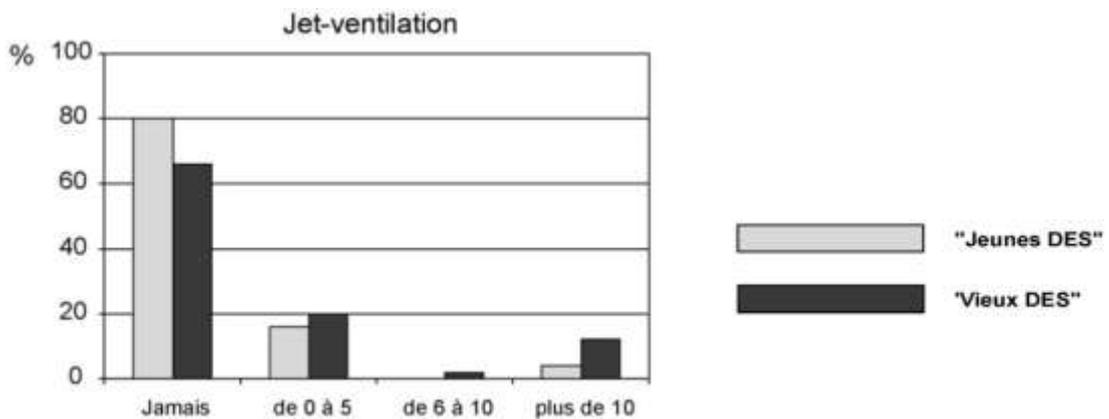


Fig 82. Connaissances pratiques de la jet-ventilation des internes de DES d'anesthésie-réanimation Réf : Fischler et al, AFAR 2008.

De plus, l'enquête réalisée en 2007 par le Dr Didiot-Santangelo sur la prise en charge de l'intubation difficile dans les services d'urgences en Lorraine [7] observe des résultats similaires pour la pratique de la ventilation transtrachéale par les médecins urgentistes. En effet, 82% ne l'ont jamais pratiquée sur mannequin, 98% ne l'ont jamais pratiquée au bloc opératoire et moins de 2% l'ont utilisée moins de 5 fois au bloc opératoire et en pratique hospitalière (figure 83).

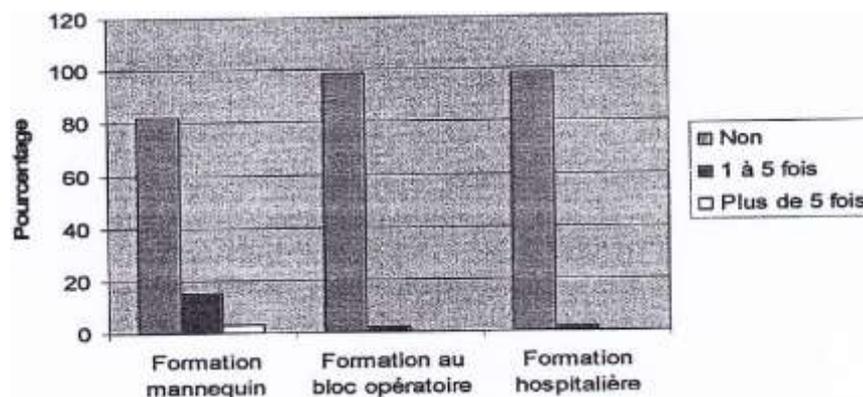


Fig 83. Différentes formations à la ventilation transtrachéale. Réf : Didiot-Santangelo, thèse de Médecine UHP-Nancy, 2007.

Selon une étude française réalisée à Dijon, dix internes d'anesthésie-réanimation en fin de cursus ont participé à l'évaluation d'une méthode d'apprentissage de la ponction intercricothyroïdienne à l'aide d'une aiguille de Ravussin [163]. Dans un premier temps, ils ont répondu à un questionnaire d'évaluation de leurs connaissances et de leur expérience. D'après leurs réponses, tous les internes ont déjà été confrontés à une intubation difficile dès la troisième année de leur pratique de l'anesthésie. En revanche, aucun n'a dû faire face à une intubation impossible. Tous connaissent les modalités de la ponction intercricothyroïdienne, mais quatre internes ne voient pas de contre-indications et aucun ne les connaît toutes ainsi que leurs complications. Enfin, aucun ne se sent capable de réaliser une ponction de la membrane intercricothyroïdienne en urgence. Dans un second temps, ils ont assisté à la projection d'un diaporama et de séquences filmées, puis ils ont réalisé quatre ponctions chacun sur des cadavres frais. A partir de la troisième procédure, plus aucun échec de pose n'est constaté chez les participants. De plus, le temps de pose diminue progressivement à chaque tentative :  $31,2 \pm 21,8$  sec pour la première procédure, puis  $20,6 \pm 19,3$  sec à la quatrième (*tableau VII*). Au final, les auteurs concluent que quatre formations semblent nécessaires pour atteindre une efficacité optimale et qu'il s'agit d'une méthode d'apprentissage satisfaisante, avec une formation rapide et efficace.

*Tableau VII. Délai et nombre d'échec pour la réalisation d'une ponction intercricothyroïdienne. Réf : Andre et al, AFAR, 2007.*

<b>Procédure</b>	<b>première</b>	<b>deuxième</b>	<b>troisième</b>	<b>quatrième</b>
<b>Temps moyen (sec)</b>	31,2 ± 21,8	24,6 ± 16,8	22,4 ± 18,9	20,6 ± 19,3
<b>Temps le plus long</b>	65	47	44	43
<b>Echec</b>	1	1	0	0

Néanmoins, le facteur limitant de cette méthode est l'apport de cadavres frais. En effet, l'accord de la famille est indispensable pour l'apprentissage sur un patient décédé. Ceci est difficilement réalisable en pratique, notamment d'un point de vue éthique, et d'autant plus pour les gestes techniques laissant des traces comme la réalisation de ponction intercricothyroïdienne. Pour ce qui est des « dons du corps », les problèmes restent les contraintes de lieux, de coûts importants et de gestes techniques ne pouvant pas toujours être répétés.

Plusieurs éléments permettent d'expliquer le manque de formation à la ponction intercricothyroïdienne : il s'agit d'une technique invasive et qui n'apparaît habituellement que tardivement dans les algorithmes récents d'intubation difficile, dont le matériel est fragile, et non disponible partout. De plus, son apprentissage pratique n'est pas aisé et ne semble pouvoir se concevoir à grande échelle que sur des mannequins. En effet, il s'agit d'un geste rare au bloc opératoire sur une intervention programmée, et difficile sur des cadavres comme expliqué précédemment.

Malgré une courbe d'apprentissage décrite comme rapide, aucune courbe de désapprentissage n'est retrouvée dans la littérature. Les problèmes de formation initiale rendent probablement difficile l'évaluation des compétences à distance de volontaires dans des conditions similaires. Néanmoins, un manque de pratique régulière, notamment en raison de son apparition tardive dans les algorithmes sur l'intubation difficile, est un facteur favorisant la perte des compétences et donc le désapprentissage.

### 3.7. Cricothyroïdectomie (CT).

D'après le tableau de l'Annexe 1, la technique de cricothyroïdectomie (CT) est apprise durant la deuxième année de DESC de MU lors de cours théoriques, de formations pratiques sur mannequin, puis sur des patients lors de stages hospitaliers (réanimation, urgences, bloc opératoire), encadrés par le médecin enseignant.

En 2003, l'équipe du Dr Wong à Toronto au Canada décrit une courbe d'apprentissage rapide de la CT selon la technique de Seldinger [24]. 102 anesthésistes ont reçu un enseignement théorique par une vidéo de démonstration puis ont réalisé dix CT consécutives, sur mannequin, à l'aide d'un kit de CT percutanée (« *Melker Emergency Percutaneous Cricothyroidotomy kit*<sup>®</sup> »). De plus, les anesthésistes ont été chronométrés durant toute la procédure depuis la palpation cutanée jusqu'à l'insufflation pulmonaire. La CT est considérée comme réussie si la durée est inférieure ou égale à 40 secondes. Le plateau de durée d'une CT est considéré comme atteint dès qu'il n'y a plus de diminution significative de la durée sur 3 cricothyroïdectomies consécutives. Ce plateau est atteint à partir de la quatrième procédure avec un taux de réussite de 94 % (figure 84). A la cinquième tentative ce taux est de 96 %, puis 100 % à la dixième tentative. Enfin, il existe une réduction significative du temps de CT entre la première et la dixième tentative ( $p < 0,001$ ). En comparant les résultats en fonction de l'âge des opérateurs, il apparaît une durée plus courte et un taux de réussite plus rapidement élevé pour le groupe âgé de moins de 45 ans (figure 84). D'après les auteurs, afin d'obtenir suffisamment de compétences pour réaliser une procédure en moins de 40 secondes, le nombre minimum de CT à effectuer sur mannequin est de cinq.

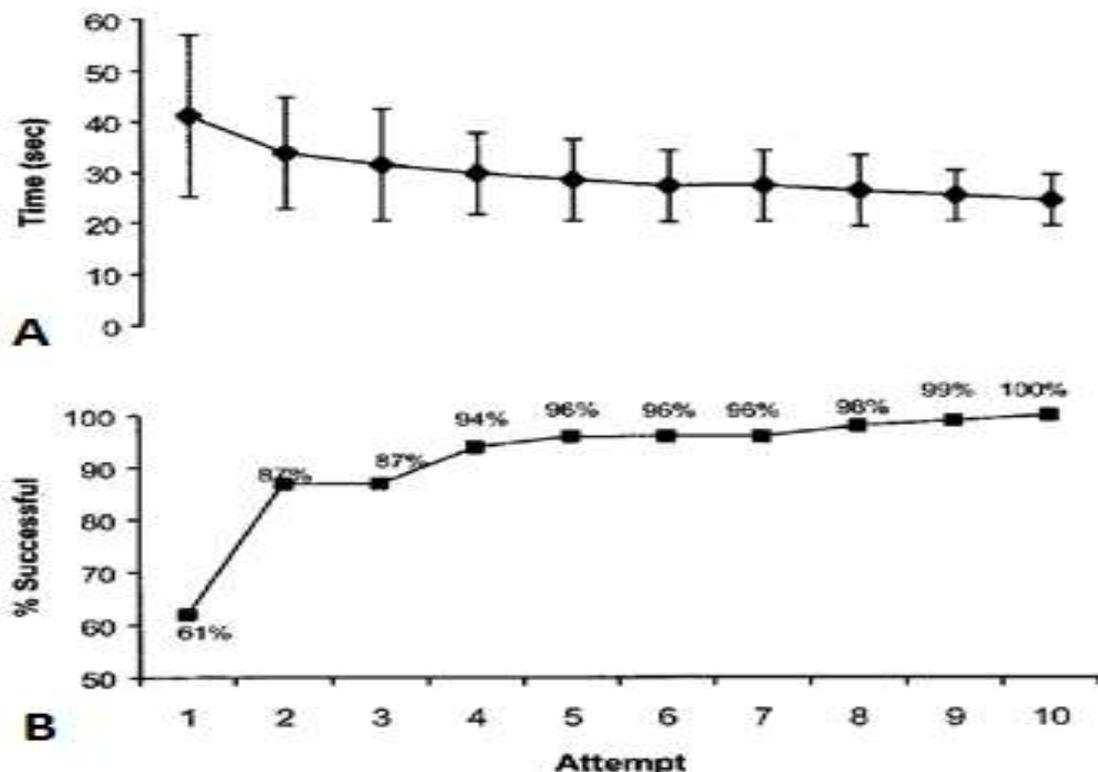


Fig 84. Courbes d'apprentissage d'une CT percutanée: en fonction du temps (A), en fonction du taux de réussite (B). Réf: Wong et al, Anesthesiology, 2003.

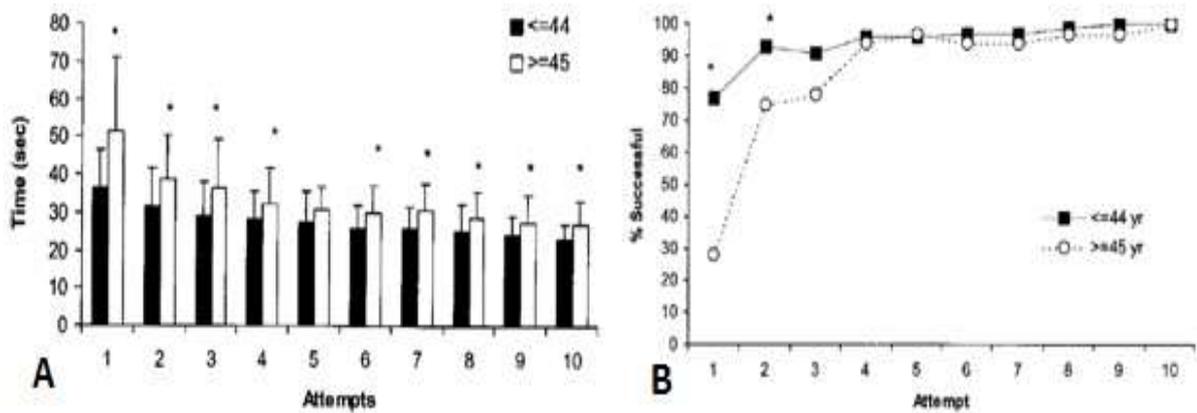


Fig 85. Comparaison selon l'âge des courbes d'apprentissage d'une CT : en fonction du temps (A), en fonction du taux de réussite (B).  
\* =  $p < 0,05$  entre les 2 groupes. Réf : Wong et al, *Anesthesiology*, 2003.

Selon une autre étude de Dijon, 19 médecins urgentistes SMUR ont été formés en théorie et en pratique sur la CT [164]. Puis, ils ont été évalués sur mannequin avec un kit « *Melker Emergency Cricothyroidotomy Catheter Set Cook®* ». Le nombre de procédures était limité à 2 par personne, en raison du matériel à usage unique, du mannequin et du nombre de médecins à former. En comparant les 2 essais, il apparaît une diminution du temps de pose ( $30,3 \text{ sec} \pm 3,77$  puis  $28,6 \text{ sec} \pm 2,66$ ) et une meilleure maîtrise, notée sur une échelle numérique de 0 à 10 par autoévaluation ( $5,79 \pm 2,12$  puis  $8,76 \pm 0,89$ ).

En Lorraine, la formation des médecins urgentistes à la CT percutanée en 2007 est faible d'après l'enquête du Dr Didiot-Santangelo (figure 86). Seulement 49 % des 121 médecins interrogés déclarent avoir utilisé la technique sur mannequin au moins une fois. Au bloc opératoire, la formation est rare car il s'agit d'une technique invasive, non programmée, aux indications limitées, et utilisée en dernier recours dans les algorithmes d'intubation difficile. En conséquence, 97 % des urgentistes n'ont jamais eu de formation. Enfin, la pratique hospitalière est également faible pour les mêmes raisons : seulement 14 % des médecins urgentistes l'ont déjà réalisée au moins une fois durant leur carrière.

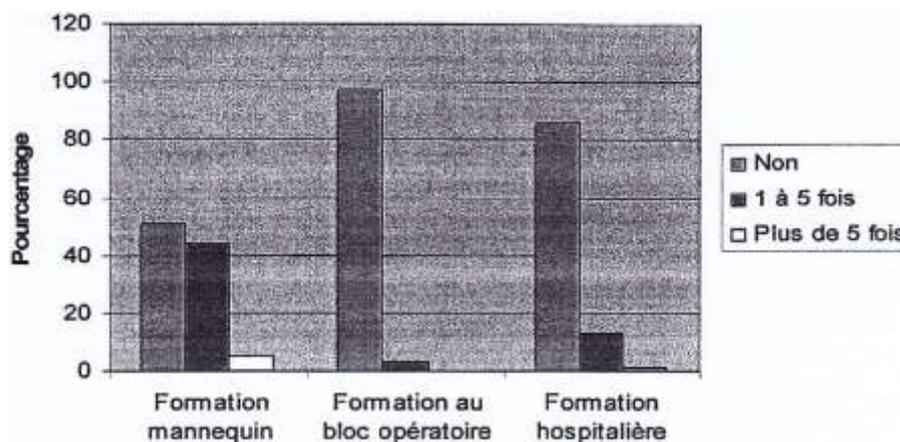


Fig 86. Différentes formations à la CT percutanée.  
Réf : Didiot-Santangelo, thèse de Médecine UHP-Nancy, 2007.

Concernant les formations sur mannequins, une étude à Toronto en 2008 démontre que l'acquisition des compétences nécessaires pour la réalisation d'une CT est similaire sur un modèle simple peu coûteux et sur un mannequin de simulation comme le SimMan™ [165].

La courbe de désapprentissage de la CT est rapide. Dans une étude en 2001, le Dr Prabhu montre une baisse des compétences techniques dès 3 mois sans pratique [166].

Plus récemment en 2010, les Docteurs Nguyen, Combes, Carli, et al, ont évalué la courbe d'apprentissage et le maintien des compétences pour la CT [167] grâce à un mannequin spécifique (*Cricothyrotomy Simulator Lifeform™*). 27 médecins urgentistes ont participé à l'étude. Après avoir visionné une vidéo de démonstration, chaque intervenant a réalisé 10 CT successives, sur mannequin, en étant chronométré. Pour la courbe d'apprentissage, le taux de réussite augmente significativement durant les cinq premières tentatives, pour atteindre 90 % au cinquième essai (*figure 84*). Ces résultats sont concordants avec l'étude du Dr Wong en 2003. Concernant la rapidité de réalisation du geste, elle s'accélère avec le nombre de procédures : 140 secondes lors du premier essai, puis moins de 70 secondes lors du cinquième essai (*figure 87*).

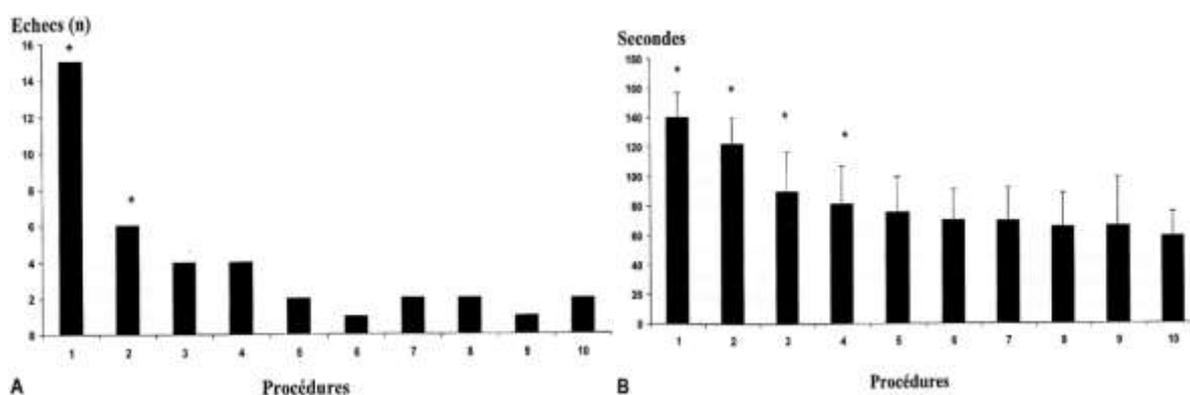


Fig 87. Courbes d'apprentissage d'une CT : en fonction du nombre d'échec (A), en fonction du temps (B). \* =  $p < 0,05$  vs dixième pose. Réf : Nguyen, et al. AFMU, 2011.

Pour la courbe de désapprentissage, une réévaluation à distance de six mois a été réalisée. Les médecins ont dû effectuer une CT dans des conditions similaires. Lors de cette réévaluation, le taux d'échec est significativement plus élevé à 59 % alors qu'il était de 11 % à la fin de la formation initiale. De plus, la durée totale de la procédure est également significativement plus longue lors de la réévaluation ( $60 \pm 16$  sec puis  $99 \pm 23$  sec) (*figure 88*). Au final, les auteurs concluent qu'il existe une perte importante de la performance initialement acquise après six mois et que le maintien des compétences acquises est une notion importante.

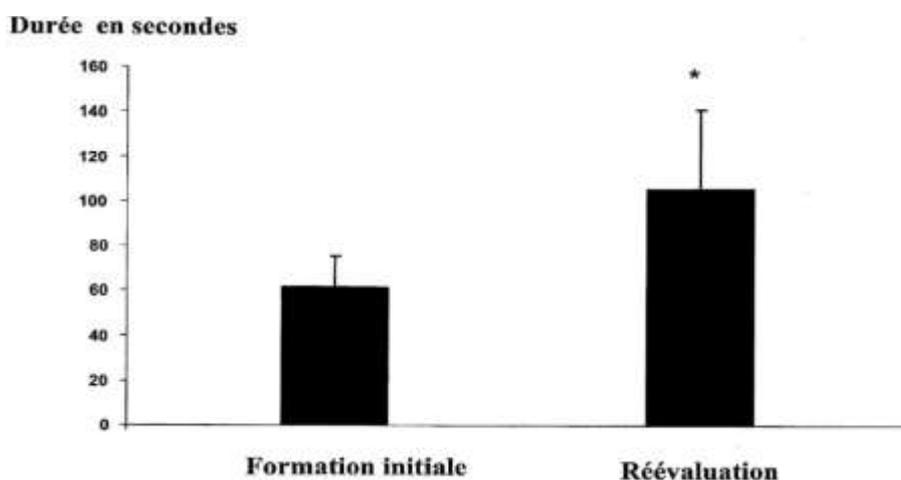


Fig 88. Evolution du temps moyen pour réaliser une CT à six mois. \* =  $p < 0,05$  vs formation initiale. Réf : Nguyen, et al. AFMU, 2011.

### 3.8. Ponction pleurale.

D'après le tableau de l'Annexe 1, la réalisation d'une ponction pleurale est apprise durant les études médicales, et considérée comme pré requis avant de débiter le DESC de MU, dont la vérification de l'acquisition est faite en stage. Il s'agit d'un geste technique dont l'enseignement peut se concevoir dans des situations cliniques non urgentes, comme dans le cadre d'une ponction pleurale à visée diagnostique. Ainsi, l'élève se retrouve dans des conditions plus adéquates pour l'apprentissage avec un environnement moins stressant et plus de temps pour effectuer les différentes étapes du geste.

Un rapport en 2006 relate que la plupart des résidents en médecine interne ressentent un sentiment d'inconfort pour l'exécution d'une ponction pleurale [168]. Une potentielle raison de cet inconfort pourrait être due à l'augmentation du risque de complications potentiellement mortelles telles le pneumothorax et l'hémithorax, qui peuvent survenir, en particulier quand la ponction pleurale est effectuée par un médecin insuffisamment entraîné.

En 2009, une étude à Pékin en Chine, a évalué la courbe d'apprentissage de la ponction pleurale par simulation, ainsi que le maintien des compétences à distance [169]. 52 étudiants en cinquième année de médecine ont participé à cette enquête. Ils ont reçu une formation théorique de trente minutes sur les indications, les risques, les complications et les différentes étapes de la procédure. Par la suite, ils ont chacun réalisé cinq ponctions pleurales successives sur un mannequin simulateur afin d'obtenir des courbes d'apprentissage. Ils ont été évalués en fonction d'un score de performance établi par une liste de 21 étapes à valider par l'opérateur, en fonction du temps et en fonction de la confiance de l'opérateur sur une échelle de 1 à 5. La courbe de performance augmente de façon importante entre la première et la deuxième tentative pour atteindre un plateau à la quatrième (*figure 89*). La courbe du temps diminue progressivement jusqu'à la quatrième tentative (*figure 90*). Enfin, la courbe de confiance atteint également un plateau au quatrième essai (*figure 91*). Afin d'évaluer le maintien des compétences, et donc la courbe de désapprentissage, les étudiants ont été réévalués sur le même mannequin simulateur à 6 mois, sans avoir eu de rappel théorique ou pratique au préalable. Par rapport à la dernière procédure de la formation initiale, aucune perte de compétences n'a été observée sur les courbes de performance, de temps et de confiance de l'opérateur (*essai 6 des figures 87, 88 et 89*).

Par la suite, 42 des 52 étudiants (soit 80 %) ont eu l'occasion de réaliser à distance d'un an de la formation initiale sur mannequin simulateur, une ponction pleurale sur un patient dans un contexte de situation clinique. Leurs performances ont été évaluées comme satisfaisantes par des médecins résidents. De plus, comparées à des étudiants d'autres écoles de Médecine n'ayant pas reçu une formation initiale par mannequin simulateur, les performances des 42 étudiants paraissent supérieures.

D'après les auteurs, quatre ponctions pleurales sur mannequin simulateur sont suffisantes pour maîtriser le geste technique sur des critères de performance satisfaisante, de délai correct et de confiance. La courbe d'apprentissage est donc rapide. Concernant la courbe de désapprentissage, elle semble relativement lente, car à 6 mois, puis à un an de la formation initiale, les compétences sont similaires et toujours satisfaisantes.

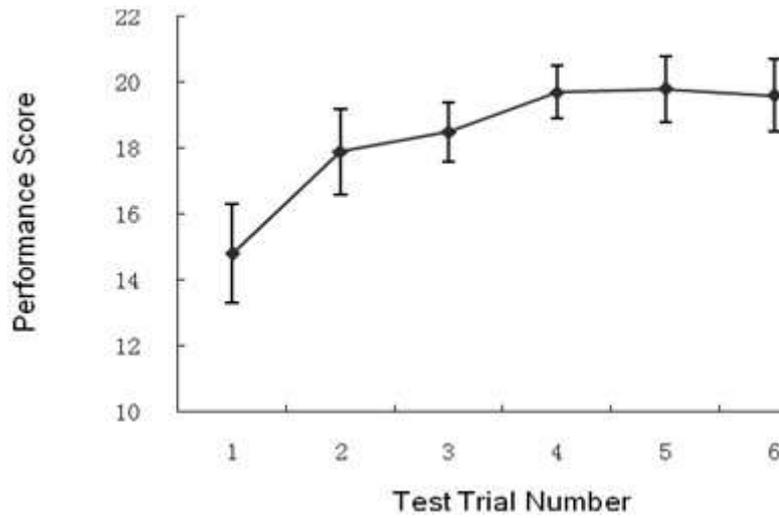


Fig 89. Courbe d'apprentissage de la ponction pleurale en fonction du score de performance (1-5), et réévaluation à 6 mois (6). Réf : Jiang et al, BMC, 2011.

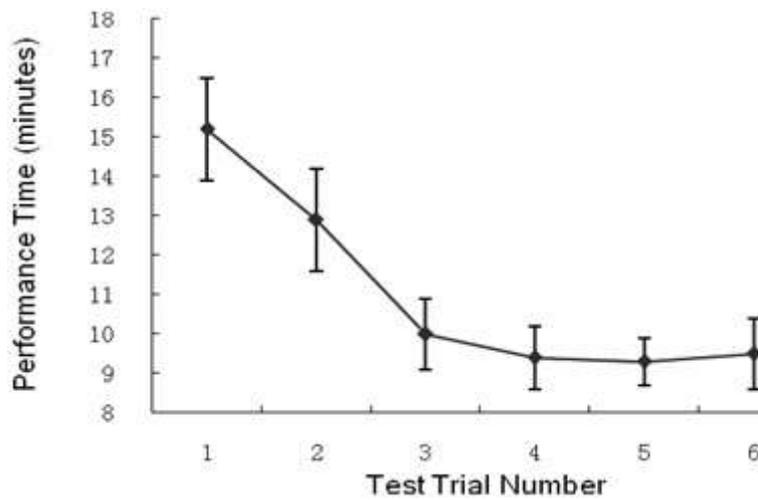


Fig 90. Courbe d'apprentissage de la ponction pleurale en fonction du temps (1-5), et réévaluation à 6 mois (6). Réf : Jiang et al, BMC, 2011.

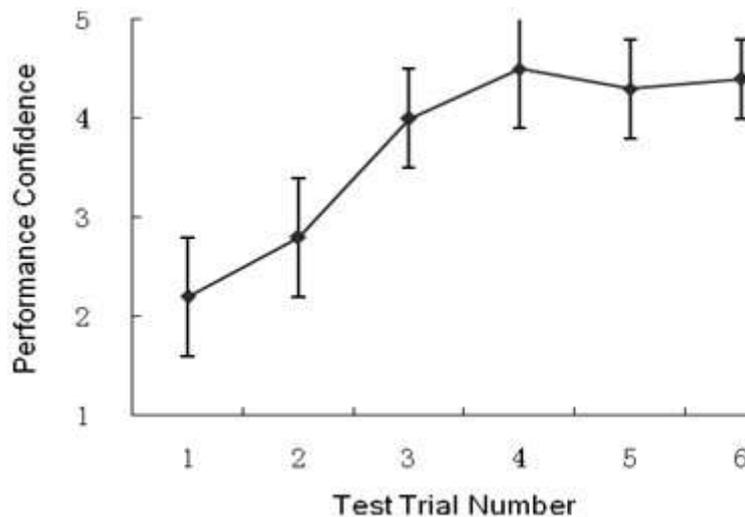


Fig 91. Courbe d'apprentissage de la ponction pleurale en fonction de la confiance de l'opérateur (1-5), et réévaluation à 6 mois (6). Réf : Jiang et al, BMC, 2011.

Enfin, une étude américaine de l'équipe du Dr Mourad a évalué en 2008 l'apprentissage de plusieurs gestes techniques (ponction pleurale, VVC fémorale, VVC jugulaire interne, VVC sous-clavière, ponction d'ascite et ponction lombaire) de jeunes médecins résidents [170]. Un questionnaire a été envoyé aux 653 médecins résidents d'un réseau de formation dans les hôpitaux de Californie, dont le taux de réponse a été de 56 % (soit 367). Les participants ont évalué leurs propres niveaux de compétences pour chacun des gestes sélectionnés dans l'étude. Un seuil de confort (*comfort threshold*) de 78 % de réussite a été établi par les auteurs, permettant de considérer les médecins résidents à l'aise pour réaliser une procédure de façon indépendante et donc d'affirmer le geste technique comme acquis.

Le nombre médian de procédures rapportées par chaque résident a augmenté à chaque année successive de leur formation. La plupart des résidents ont effectué moins de cinq procédures pour chaque geste à la fin de la première année. Cependant, ils ont effectué au moins dix gestes pour presque toutes les procédures à la fin de leur résidanat. Concernant la ponction pleurale (*thoracentesis*), 5 à 6 gestes semblent suffisants d'après les participants pour dépasser le seuil de confort (*figure 92*). Plus de 80 % des médecins résidents sont à l'aise pour réaliser la procédure en troisième année contre 20 % en première année (*figure 93*).

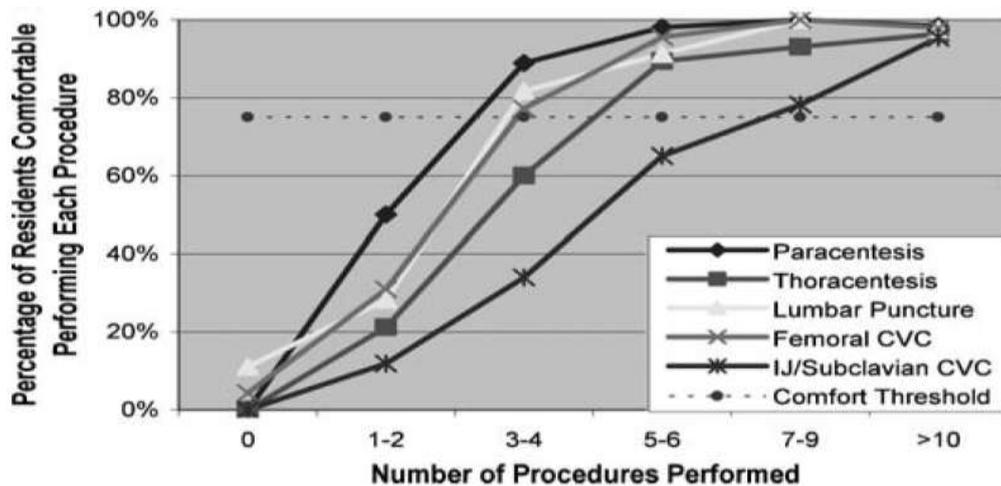


Fig 92. Pourcentage de médecins résidents rapportant un confort pour réaliser le geste en fonction du nombre de procédures. Réf : Mourad et al, JGIM, 2010.

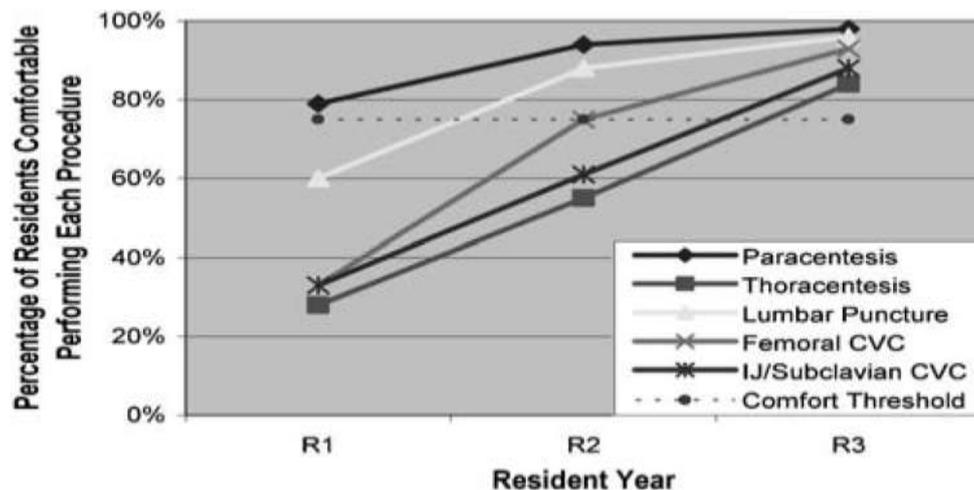


Fig 93. Pourcentage de médecins résidents rapportant un confort pour réaliser le geste en fonction de l'année de formation. Réf : Mourad et al, JGIM, 2010.

### 3.9. Exsufflation à l'aiguille d'un pneumothorax compressif.

D'après le tableau de l'Annexe 1, l'exsufflation à l'aiguille est un geste appris durant la deuxième année de DESC de MU lors de cours théoriques, de pratique sur mannequin, puis sur des patients lors de stages hospitaliers (réanimation, urgences, bloc opératoire), encadrés par le médecin enseignant. Il s'agit d'une technique peu invasive, d'une grande simplicité et brièveté de réalisation.

La courbe d'apprentissage semble rapide selon une étude du Dr. Sztajnkrzyer, médecin urgentiste au Minnesota, qui a évalué le développement des compétences pour pratiquer une exsufflation à l'aiguille par du personnel militaire non médical [171]. L'armée américaine a développé une formation de soins médicaux, de niveau intermédiaire entre les premiers secours enseignés aux soldats et les compétences médicales de l'infirmier. Cet enseignement destiné au personnel militaire non médical comprend une formation à l'exsufflation à l'aiguille d'un pneumothorax sous tension, car il s'agit de la deuxième cause de décès évitable au combat.

22 intervenants ont accepté de participer à l'étude. Pour débiter, ils ont rempli un questionnaire sur leurs connaissances théoriques. Compte tenu du contexte non médical des participants, le score allant jusque 7 au maximum est initialement faible :  $1,3 \pm 1,35$ . Puis, ils ont bénéficié d'une formation avec un exposé de 30 minutes et une pratique individuelle sur mannequin durant 60 minutes (« *Tension Pneumothorax Simulator*<sup>®</sup>, *Simulaids, Inc.* »). Cette durée semble suffisante, d'après les formateurs, pour acquérir les compétences nécessaires.

Immédiatement après la pratique sur mannequin, ils ont été réévalués par écrit. Le score est alors nettement plus élevé avec une note moyenne de  $6,8 \pm 0,62$ , confirmant une amélioration des connaissances théoriques (figure 94).

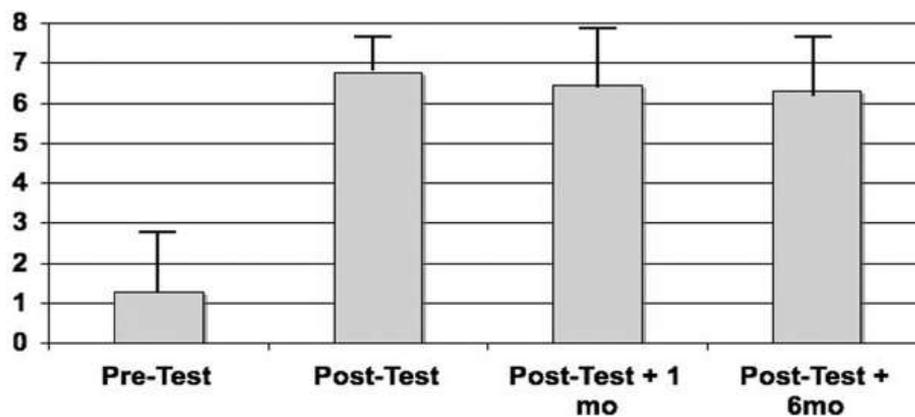


Fig 94. Courbe d'apprentissage théorique de l'exsufflation à l'aiguille, avec réévaluation à 1 mois et à 6 mois. Réf : Sztajnkrzyer, *Prehospital and Disaster Medicine*, 2008.

Afin de tester le maintien des connaissances théoriques, ils ont à nouveau été réévalués à 1 mois, puis à 6 mois de distance. Les scores sont respectivement de  $6,4 \pm 1,16$  puis  $6,3 \pm 1,20$ . Aucune différence statistiquement significative n'a été observée à 1 mois ( $p = 0,34$ ) ou à 6 mois ( $p = 0,19$ ). Malgré l'absence de perte des connaissances à 6 mois, l'armée américaine a décidé de mettre en place un recyclage semestriel comprenant l'ensemble des compétences. La courbe de désapprentissage des connaissances théoriques est donc lente. Malheureusement, aucune réévaluation pratique n'a été effectuée durant cette étude. Cependant, compte tenu de la simplicité, de la rapidité et de la persistance des connaissances, la courbe de désapprentissage des compétences pratiques semble relativement lente.

### 3.10. Drainage pleural.

D'après le tableau de l'Annexe 1, le drainage pleural est appris durant la première ou la deuxième année de DESC de MU, lors d'enseignements théoriques, de pratique sur mannequin, puis sur des patients lors de stages hospitaliers (réanimation, urgences, bloc opératoire), encadrés par le médecin enseignant. Il s'agit d'un geste technique invasif, dont les complications peuvent être graves. De plus, il est réalisé assez fréquemment dans les services d'urgences compte tenu d'un nombre important de pneumothorax. Son apprentissage a donc fait l'objet de nombreuses études.

D'après une enquête réalisée en 2002 à Auckland en Nouvelle-Zélande sur l'apprentissage des procédures techniques pleurales (ponction pleurale, drain thoracique, biopsie pleurale), 40% des 326 jeunes docteurs en médecine interrogés ont appris la pose d'un drain pleural en théorie et 66 % l'ont réalisé sur un modèle animal ou un mannequin [172]. De plus, 65 % et 69 % estiment par auto-évaluation avoir respectivement un niveau de confiance et de compétences supérieur ou égal à 6 (sur une échelle allant de 0 à 10). Il faut noter que ces valeurs sont plus élevées pour la ponction pleurale : 81 % pour la confiance et 79 % pour les compétences (*figure 95*). Néanmoins, 62 % des jeunes docteurs précisent qu'ils ressentent le besoin de plus d'entraînement pour la pose de drains thoraciques.



Fig 95. Taux de confiance (*confidence*) et compétences (*skill*) supérieur ou égal à 6 (échelle de 0 à 10) d'une ponction pleurale, drain thoracique et biopsie pleurale.

Réf : Wong et al, *New Zealand Medical Journal*, 2009.

Une autre étude également à Auckland en 2008, propose l'évaluation des compétences lors d'un enseignement théorique et pratique sur un mannequin simulateur [173]. Avant cet enseignement, 49 médecins ont rempli un questionnaire d'auto-évaluation sur leur confiance et leur niveau de compétence, puis ont réalisé la pose d'un drain thoracique sur un simulateur sous enregistrement vidéo, pour permettre une évaluation externe des compétences. Après l'enseignement, ils ont à nouveau été évalués sur ces mêmes méthodes.

Les résultats montrent que 26 % seulement des participants ont réalisé 3 poses ou plus de drains pleuraux, et 16 % n'ont jamais assisté à une seule pose. Concernant les évaluations, il existe des différences statistiquement significatives : le score d'auto-évaluation augmente de 14 à 24 ( $p < 0,01$  ; score maximal de 40) et le score de l'enregistrement vidéo augmente de 4 à 13 ( $p < 0,01$  ; score maximal de 18). Les auteurs concluent que l'enseignement sur simulateur apporte une amélioration de la confiance et des compétences pour la pose d'un drain thoracique.

Les effets bénéfiques de cet apprentissage sur simulateur sont également décrits dans une étude en 2010 à Washington aux Etats-Unis [174]. Après un enseignement théorique et pratique sur mannequin, des étudiants en quatrième année de médecine et des internes de chirurgie ont été évalués sur trois pratiques, espacées d'une semaine d'intervalle, en fonction d'une liste de 5 items à effectuer (score maximal de 5), et d'une évaluation globale sur l'intervention chirurgicale (score maximal de 35).

Concernant la liste d'items, le score s'améliore de façon significative chaque semaine pour les étudiants mais pas pour les internes, dont le score initial est d'emblée plus élevé que les étudiants (*figure 96*). Concernant l'évaluation globale, les scores sont significativement plus élevés durant la première et la deuxième session, puis sont comparables à la troisième session ( $27,8 \pm 4,4$  pour les étudiants,  $29 \pm 1,3$  pour les internes). Dans tous les cas, les compétences des participants se sont améliorées. De plus, 58 % estiment que trois pratiques sur un mannequin simulateur sont suffisantes pour se préparer à pratiquer la pose d'un drain pleural sur patient.

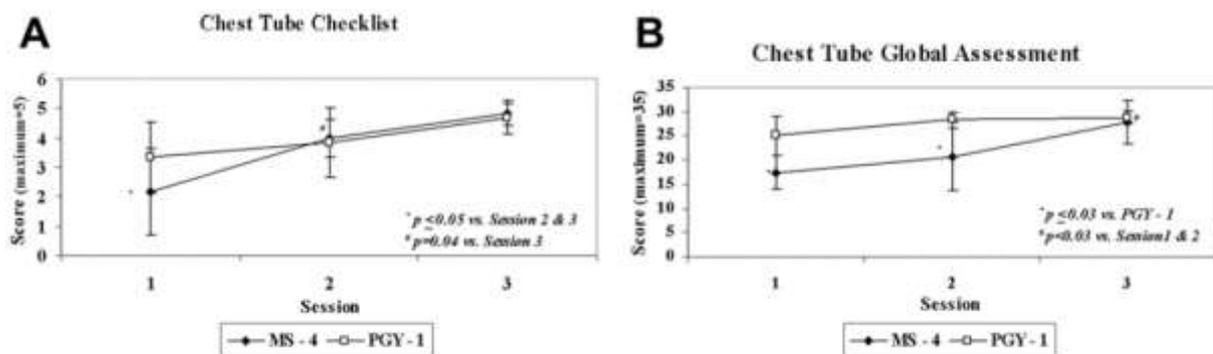


Fig 96. Comparaison des compétences des étudiants (MS-4) et des internes (PGY-1) en fonction de la liste d'items (A) et de l'évaluation globale (B). Réf : Carter et al, Journal of Surgical Research, 2010.

La courbe d'apprentissage est également rapide selon une étude anglaise [175]. En effet, après une formation initiale sur mannequin simulateur, 12 étudiants ont été évalués durant 6 mois sur des patients sous la supervision d'un médecin sénior. En conclusion, 5 tentatives sont nécessaires pour maîtriser le geste technique, et le plateau est atteint dès le septième essai (*figure 97*). Cependant, aucune courbe de désapprentissage n'a été décrite dans la littérature.

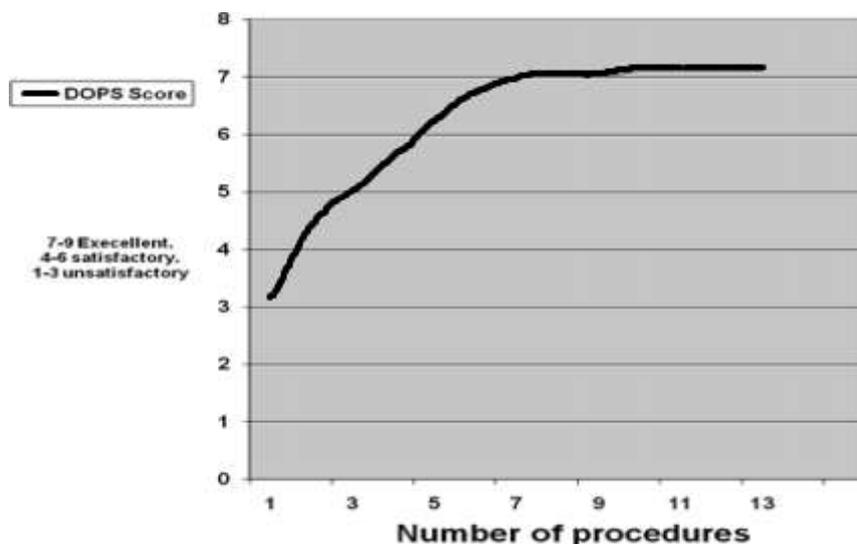


Fig 97. Courbe d'apprentissage d'un drain thoracique. Réf : Naicker et al, Thorax, 2010.

### 3.11. Voie veineuse centrale fémorale.

D'après le tableau de l'Annexe 1, la pose de voies veineuses centrales (VVC) est apprise durant la deuxième année de DESC de MU, lors de cours théoriques, de pratique sur mannequin, puis sur des patients lors de stages hospitaliers (réanimation, urgences, bloc opératoire), encadrés par le médecin enseignant.

Selon l'article du Dr Laksiri en 2007 sur l'abord veineux central en réanimation [176], « l'apprentissage du cathétérisme veineux central nécessite la présence d'un médecin sénior à proximité immédiate, et le changement d'opérateur doit être la règle après trois échecs de ponction ».

D'après l'auto-évaluation des 367 médecins résidents de l'enquête américaine par l'équipe du Dr Mourad, 3 à 4 poses de VVC fémorales (*femoral CVC*) semblent suffisantes pour dépasser le seuil de confort (*comfort threshold*) (figure 92) [170]. Dès leur deuxième année de résidanat, environ 78 % des participants se sentent à l'aise pour pratiquer la technique (figure 93).

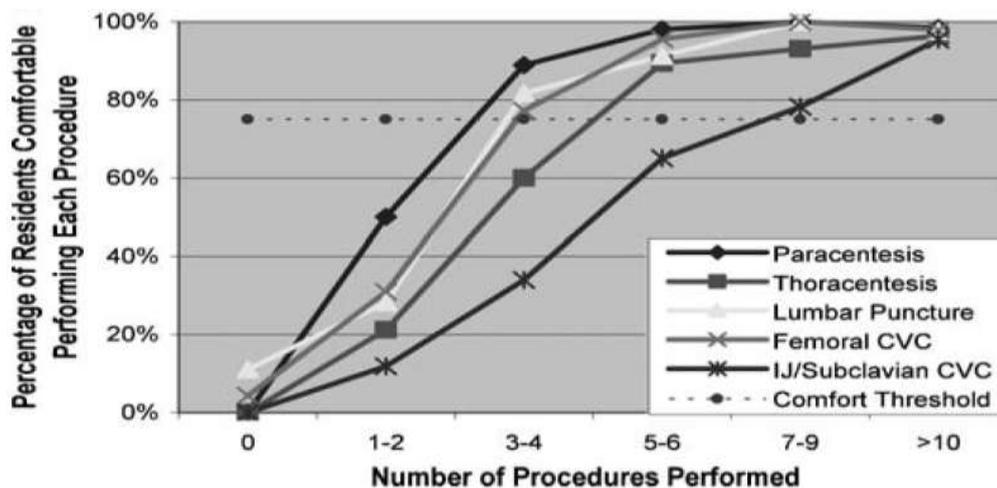


Fig 92. Pourcentage de médecins résidents rapportant un confort pour réaliser le geste en fonction du nombre de procédures. Réf : Mourad et al, JGIM, 2010.

La courbe d'apprentissage semble donc rapide puisqu'il s'agit de la VVC la plus facile à poser, notamment en raison du volumineux diamètre de la veine fémorale. Du fait de cet apprentissage simple et rapide, la VVC d'abord fémorale est privilégiée en cas de situation d'urgence vitale. De plus, elle présente l'avantage d'être posée sans interrompre une éventuelle réanimation cardio-respiratoire. Une enquête italienne sur les complications précoces des VVC confirme que leurs courbes d'apprentissage sont rapides [177].

Le repérage échographique de la veine facilite l'apprentissage, augmente le taux de réussite et réduit les complications. L'avantage de cette technique concerne essentiellement la veine jugulaire interne. Les données concernant la veine sous-clavière et fémorale sont plus limitées. Cette technique s'est généralisée grâce à l'utilisation d'appareils échographiques portatifs à coûts réduits et par sa facilité d'apprentissage.

Aucune courbe de désapprentissage n'est décrite dans la littérature. Cependant, la rapidité d'apprentissage et la facilité de réalisation laissent supposer que le désapprentissage du cathétérisme de la veine fémorale est relativement lent.

### 3.12. Voie veineuse centrale sous-clavière.

D'après le tableau de l'Annexe 1, la pose de VVC est apprise durant la deuxième année de DESC de MU, lors de cours théoriques, de pratique sur mannequin, puis sur des patients lors de stages hospitaliers (réanimation, urgences, bloc opératoire), encadrés par le médecin enseignant.

L'apprentissage de la pose de VVC sur mannequin simulateur améliore les compétences techniques et la confiance de l'opérateur selon une étude réalisée en 2007, par l'équipe du Dr Barsuk à Chicago aux Etats-Unis [178]. 41 médecins internistes ont accepté de participer à l'étude : 13 ont été formés sur des patients lors d'un stage de 6 semaines aux urgences et 28 ont bénéficié d'une formation sur mannequin simulateur (« *Simulab's CentralLineMan*<sup>®</sup> »), pour la pose de VVC sous-clavière et jugulaire interne.

Une liste de 27 items a été établie par un panel d'experts multidisciplinaires. En fonction de leurs résultats, un score de 79,1 % appelé le « Minimum Passing Score » (ou MPS) a été choisi. Il permet d'affirmer lorsqu'il est atteint ou dépassé, que le geste technique est acquis par l'opérateur.

Avant la formation sur mannequin, aucun des 28 médecins n'avait atteint le MPS : 45,2 %  $\pm$  26,3 pour la voie sous-clavière et 48,4 %  $\pm$  23,1 pour la voie jugulaire interne. Après 4 heures de formation sur mannequin simulateur, les 28 médecins ont été réévalués et ont tous dépassé le MPS : 91,1 %  $\pm$  17,8 pour la voie sous-clavière et 94,8 %  $\pm$  10,0 pour la voie jugulaire interne (figure 98). De plus, leurs sensations de confiance sont supérieures aux 13 médecins formés sur des patients (81 % contre 68 %).

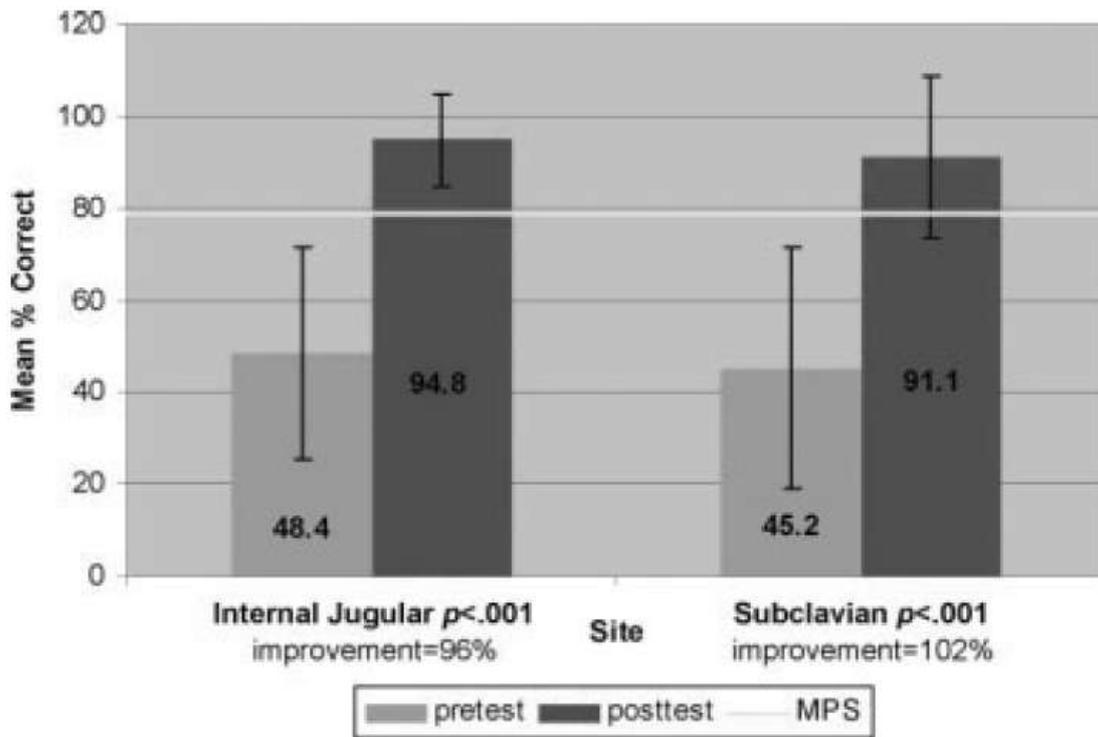


Fig 98. Scores de compétences pour la pose de VVC jugulaire interne et sous-clavière, avant et après formation sur mannequin simulateur. Réf : Barsuk et al, Journal of Hospital Medicine, 2009.

De plus, une autre étude en 2008 à Chicago démontre qu'un programme d'éducation sur mannequin simulateur, pour la pose de VVC sous-clavière et jugulaire interne, diminue le nombre de complications infectieuses iatrogéniques [179]. D'après un échantillon de 92 médecins urgentistes et internistes, 4 infections pour 8060 VVC posées sont observées sur une durée de 16 mois, après la formation sur simulateur (soit un ratio de 0,5/1000). Comparativement, ces données sont plus faibles que les 25 infections pour 7809 VVC posées, durant les 16 mois précédant cette formation (soit un ratio de 3,2/1000). L'apprentissage sur mannequin simulateur est donc un précieux complément à la formation standard clinique.

D'après une étude du Dr Sznajder en 1986, le risque de complications mécaniques est réduit de moitié, que la voie abordée soit sous-clavière ou jugulaire interne, après la pose d'au moins 50 cathéters [180]. Concernant les courbes d'apprentissage pour ces deux voies d'abord, le taux de réussite après deux tentatives est de 85,3 % pour les médecins expérimentés et 71,1 % pour les néophytes. Après trois tentatives, les taux sont respectivement de 89,9 % et 80,6 %. Selon l'étude américaine de l'équipe du Dr Mourad [170], 7 à 9 tentatives de pose de VVC sous-clavière ou jugulaire interne semblent suffisantes pour dépasser le seuil de confort de 367 médecins résidents (*figure 92*), dont plus de 80 % se sentent à l'aise pour effectuer le geste, en troisième année de résidanat (*figure 93*).

Le guidage échographique lors de la pose de VVC facilite l'apprentissage, améliore le taux de réussite et réduit les complications. En 2001, une étude réalisée à Bordeaux a évalué l'apport du repérage échographique pour l'apprentissage du cathétérisme de la veine sous-clavière [181]. 50 patients ont été répartis en deux groupes homogènes de 25, en alternant un cathétérisme veineux guidé par échographie avec la technique d'Aubaniac. Tous les gestes ont été effectués par un interne débutant le DES d'Anesthésie Réanimation, sous la surveillance d'un médecin senior.

Le taux de réussite dès la première ponction est supérieur dans le groupe d'échographie, sans différence significative (76 % contre 56 %). Le nombre de complications est plus faible dans le groupe d'échographie (aucune complication contre 2 ponctions artérielles). Enfin, le temps de reflux (défini par le temps entre le début de la ponction cutanée et le retour de sang veineux dans la seringue) est plus rapide dans le groupe d'échographie ( $15 \pm 8$  sec contre  $63 \pm 78$  sec), avec une diminution significative en fonction du rang des patients dans le groupe standard (*figure 99*). Cette évolution montre un effet apprentissage pour le groupe standard, et une performance d'emblée optimale pour le groupe d'échographie. Le pourcentage de réussite est de 100 % dans les deux groupes.

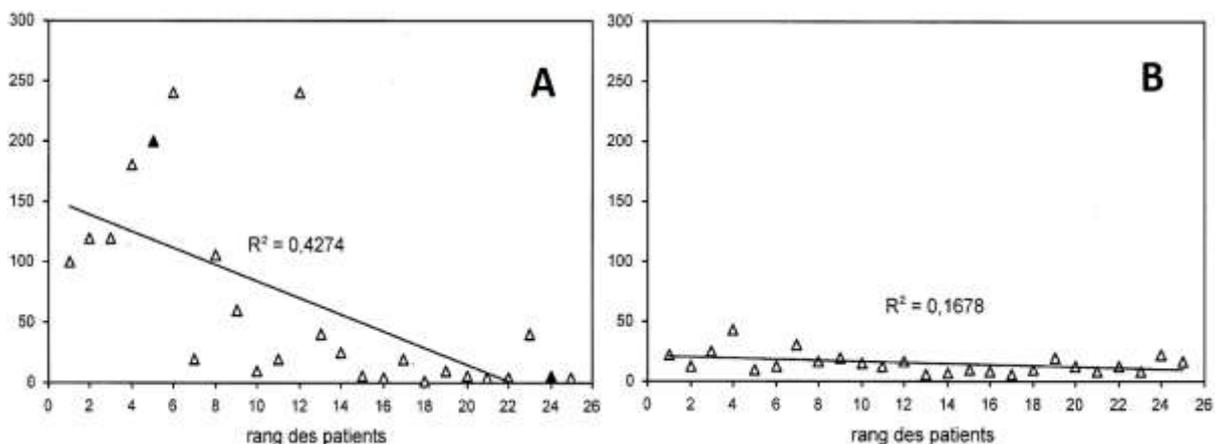


Fig 99. Evolution des temps de reflux en fonction des rangs de patients, A = groupe standard, B = groupe échographie. Réf : Forestier et al, AFAR, 2002.

Cependant, une autre étude rapporte un taux de réussite de 92 % sous guidage échographique, et de 44 % sans échographie, sur 52 procédures réalisées par 18 médecins inexpérimentés chez 33 patients [182].

Une récente étude en 2010 conclut que l'apprentissage de la pose de VVC sous-clavière sous échoguidage est rapide, de l'ordre de 3 cathéters [183]. En effet, dès la troisième pose, un débutant semble capable de réussir la pose de VVC dès la première ponction, en un temps similaire à des médecins plus expérimentés.

L'équipe du Dr Barsuk à Chicago a également évalué la courbe de désapprentissage à 6 mois puis à 12 mois [184] des 41 médecins internistes ayant accepté de participer à l'étude sur l'évaluation de l'apprentissage sur mannequin simulateur du cathétérisme veineux central pour la voie sous-clavière et jugulaire interne [178]. Les résultats de l'évaluation avant la formation diffèrent puisqu'ils concernent les 41 médecins internistes, et pas seulement le groupe des 28 médecins formés sur simulateur [178].

Concernant la voie sous-clavière, seulement 8,2 % des 41 médecins ont réussi à dépasser le « Minimum Passing Score » avant la formation, avec un score moyen de 44,1 %  $\pm$  26,9. Immédiatement après la formation, 100 % des médecins ont dépassé le MPS. Lors de la réévaluation à 6 mois et à 12 mois, les taux supérieurs au MPS sont respectivement de 85,3 % et 84,7 % (*figure 100*).

Le désapprentissage à 6 mois et à 12 mois est donc faible, avec un maintien des compétences qui semble satisfaisant pour la grande majorité des médecins. Néanmoins, 15,3% des opérateurs nécessitent une séance de formation continue, 12 mois après la formation initiale, afin de réacquérir leurs compétences.

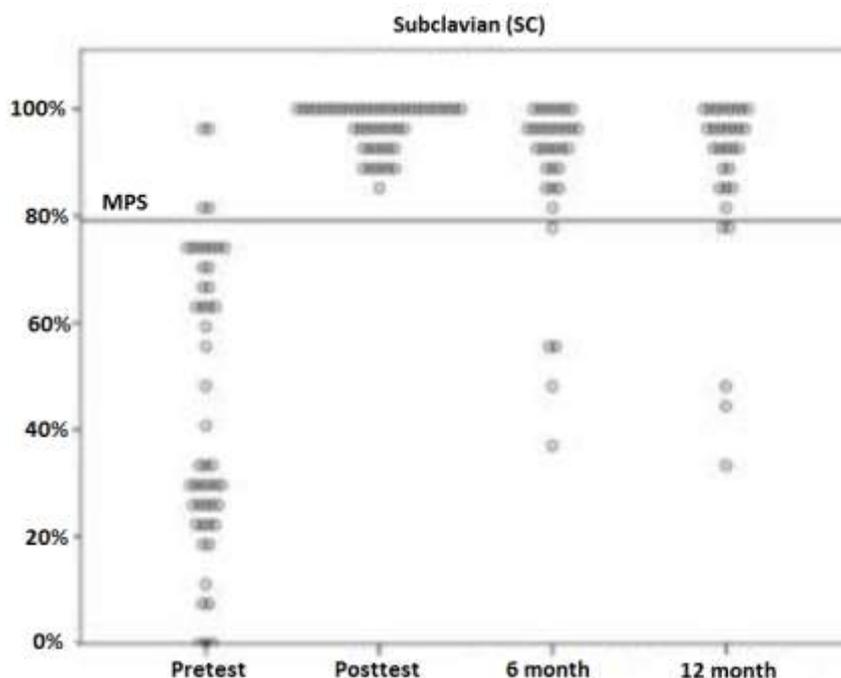


Fig 100. Scores individuels des médecins pour la pose de VVC sous-clavière. Figure simplifiée et clarifiée. Réf : Barsuk et al, Academic Medicine, 2010.

### 3.13. Voie veineuse centrale jugulaire interne.

D'après le tableau de l'Annexe 1, la pose de VVC est apprise durant la deuxième année de DESC de MU, lors de cours théoriques, de pratique sur mannequin, puis sur des patients lors de stages hospitaliers (réanimation, urgences, bloc opératoire), encadrés par le médecin enseignant.

Selon l'étude du Dr Barsuk en 2007 [178], l'apprentissage de la pose de VVC sur mannequin simulateur améliore les compétences techniques et la confiance de l'opérateur. Avant la formation, aucun des médecins n'avait atteint le MPS de 79,1 % ( $48,4 \% \pm 23,1$ ). Après 4 heures de formation sur mannequin simulateur, les médecins ont tous dépassé le MPS ( $94,8 \% \pm 10,0$ ) (figure 97). De plus, une autre étude en 2008 démontre que l'apprentissage sur mannequin simulateur diminue le nombre de complications infectieuses [179].

Les courbes d'apprentissage pour la voie jugulaire interne et sous-clavière sont de 85,3 % pour les médecins expérimentés et 71,1 % pour les néophytes après deux tentatives, puis respectivement 89,9 % et 80,6 % après trois tentatives selon l'étude du Dr Sznajder [180]. Le guidage échographique lors de la pose de VVC facilite l'apprentissage, améliore le taux de réussite et réduit les complications. Selon l'étude américaine de l'équipe du Dr Mourad [170], 7 à 9 tentatives de pose de VVC sous-clavière ou jugulaire interne semblent suffisantes pour dépasser le seuil de confort de 367 médecins résidents (figure 92), dont plus de 80 % se sentent à l'aise pour effectuer le geste, en troisième année de résidanat (figure 93).

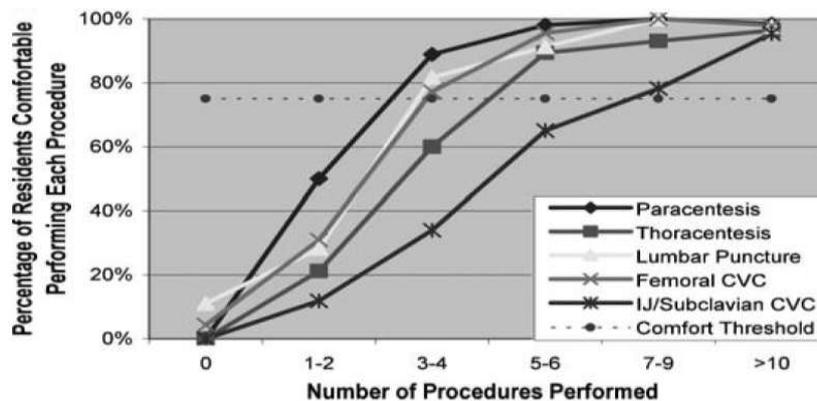


Fig 92. Pourcentage de médecins résidents rapportant un confort pour réaliser le geste en fonction du nombre de procédures. Réf : Mourad et al, JGIM, 2010.

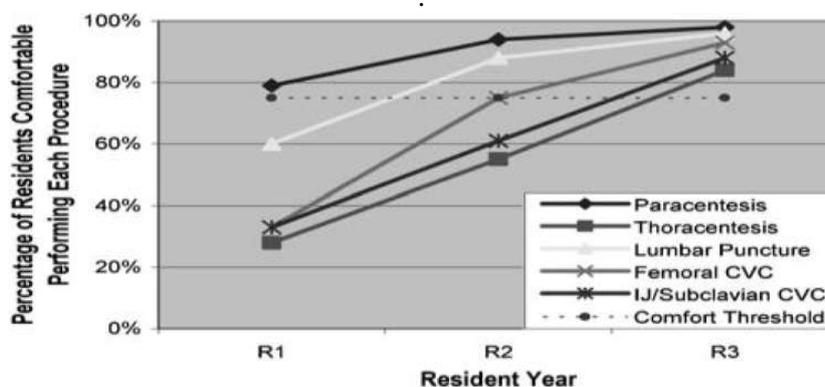


Fig 93. Pourcentage de médecins résidents rapportant un confort pour réaliser le geste en fonction de l'année de formation. Réf : Mourad et al, JGIM, 2010.

Une étude réalisée à Ottawa a évalué l'apprentissage sur mannequin du cathétérisme de la veine jugulaire interne par repérage échographique, par 16 médecins urgentistes (dont 13 n'ont jamais réalisé le geste auparavant) [185]. Ils ont significativement augmenté leurs compétences après la formation (12/19 puis 13,2/19) et estiment tous être plus confiants et mieux maîtriser leurs compétences techniques.

La courbe de désapprentissage a également été évaluée par l'équipe du Dr Barsuk à 6 mois puis à 12 mois, de la même façon que le cathétérisme de la veine sous-clavière [184]. Concernant la voie jugulaire interne, seulement 12,2 % des 41 médecins ont réussi à dépasser le MPS avant la formation, avec un score moyen de 49,1 %  $\pm$  24,3.

Immédiatement après la formation, 100 % des médecins ont dépassé le MPS. Lors de la réévaluation à 6 mois et à 12 mois, les taux supérieurs au MPS sont respectivement de 82,4 % et 87,1 % (figure 101). Comme pour la veine sous-clavière, le désapprentissage du cathétérisme de la veine jugulaire interne à 6 mois et à 12 mois est donc faible, avec un maintien des compétences qui semble satisfaisant pour la grande majorité des médecins. Cependant, il est surprenant dans cette étude de retrouver un taux plus élevé à 12 mois que à 6 mois. Peut-être que certains médecins avaient réalisé une pose de VVC chez des patients durant cette période ? En effet, il n'est pas précisé dans l'étude la notion d'absence totale de VVC durant cette période.

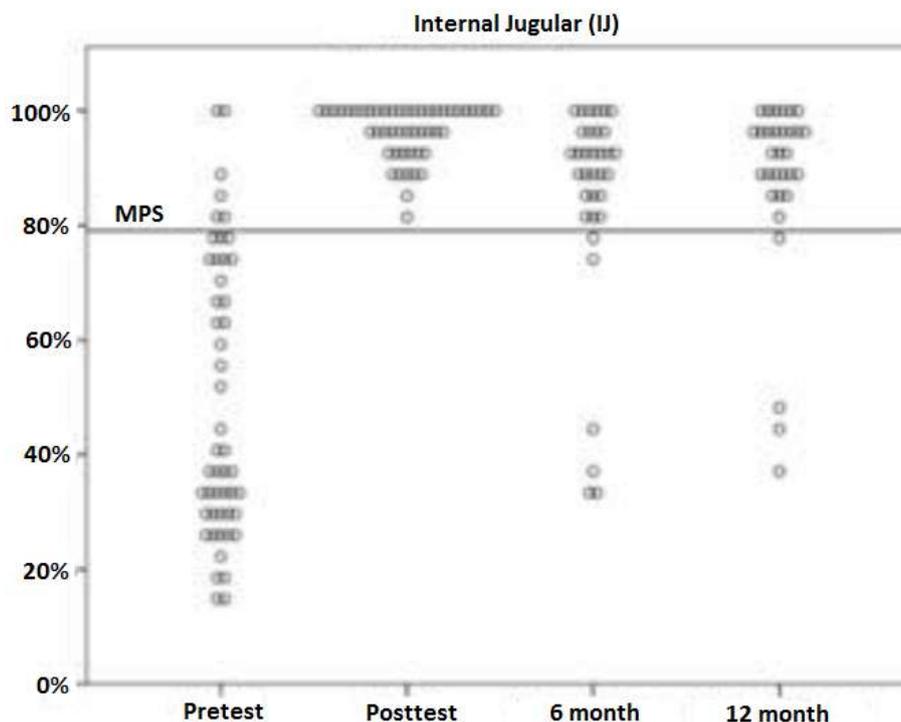


Fig 101. Scores individuels des médecins pour la pose de VVC jugulaire-interne. Figure simplifiée et clarifiée. Réf : Barsuk et al, Academic Medicine, 2010.

### 3.14. Cathétérisme artériel.

D'après le tableau de l'Annexe 1, la pose de cathéter artériel est apprise durant la deuxième année de DESC de MU, lors de cours théoriques, de pratiques sur mannequin, puis sur des patients lors de stages hospitaliers, encadrés par le médecin enseignant.

En 1998, l'équipe du Dr Konrad a évalué la courbe d'apprentissage du cathétérisme artériel [134]. Sur une période de 12 mois, 11 jeunes médecins ont réalisé le geste technique sur des patients, sous surveillance d'un médecin expérimenté. Le geste était considéré comme réussi, lorsque la performance technique était adéquate, sans aide ou intervention du médecin sénior. 90 gestes ont été réalisés par chaque médecin. L'apprentissage est relativement rapide, car le taux de réussite est de 80 % après 20 procédures (figure 102). Par la suite, la courbe d'apprentissage atteint un plateau de 85% jusqu'à la quatre-vingt dixième procédure.

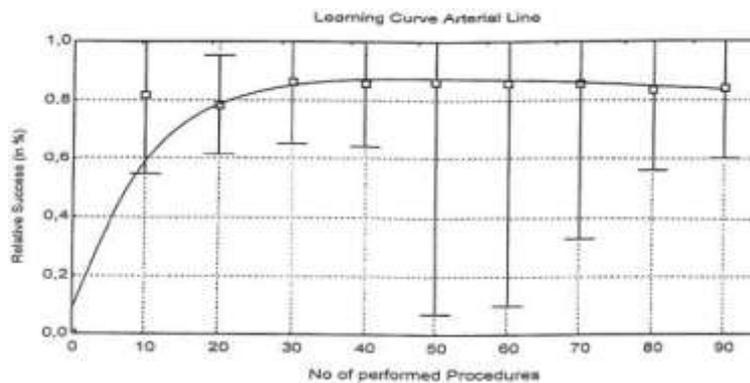


Fig 102. Courbe d'apprentissage du cathétérisme artériel.  
Réf : Konrad C, Anesth Analg, 1998.

A Denver, 74 médecins ont évalué sur une échelle allant de 1 à 4, la qualité de leur formation initiale (4 étant une formation excellente) ainsi que l'importance du geste technique dans leur pratique quotidienne (4 signifiant une grande importance) [186]. Le score moyen de la formation initiale était de 3,1 alors que celui de l'importance n'était que de 2,3. En corrélant les 2 scores, les auteurs concluent que l'apprentissage du cathétérisme artériel est suffisant comparé à l'importance du geste (figure 103). Néanmoins, aucune courbe de désapprentissage du cathétérisme artériel n'est décrite dans la littérature.

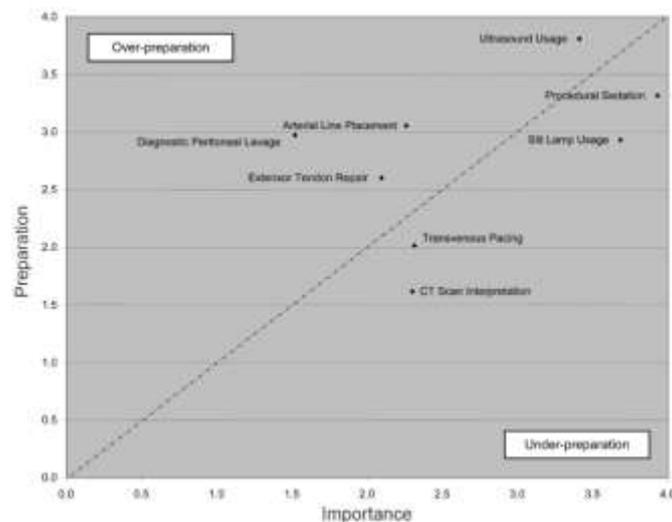


Fig 103. Corrélation entre la formation et l'importance de gestes techniques, dont le cathétérisme artériel (arterial line placement). Réf : Druck et al, WestJEM, 2009.

### 3.15. Ponction péricardique.

D'après le tableau de l'Annexe 1, la ponction péricardique est un geste technique appris en cours théoriques, lors de formations médicales continues. Aucune formation pratique n'est prévue durant la formation initiale du DESC de MU.

Aucune courbe d'apprentissage, ni de désapprentissage n'est décrite dans la littérature, probablement en raison des difficultés de formation pratique, d'apprentissage et d'évaluation sur mannequin et/ou sur patient. En effet, il existe relativement peu de mannequins adaptés pour la réalisation de ponction péricardique, comme par exemple «*The Life/form® Pericardiocentesis Simulator*» qui permet d'effectuer une ponction par voie sous-xyphoïdienne de Marfan ou par voie parasternale (*figure 104*).

Les coûts d'achats et d'entretien des mannequins, ainsi que les prix de changements des membranes sont élevés. Ils restent les principaux facteurs limitatifs de leurs diffusions et de leurs utilisations. Concernant la formation pratique sur des patients, elle n'est pas concevable, car il s'agit d'un geste invasif, avec de nombreuses complications, dont le risque de perforer le myocarde. De plus, le geste n'est réalisé aux urgences qu'en cas de détresse vitale absolue, donc dans des conditions générales de stress non adaptées à l'apprentissage.



Fig 104. *The Life/form® Pericardiocentesis Simulator*. Réf : [www.simulaid.co.uk](http://www.simulaid.co.uk).

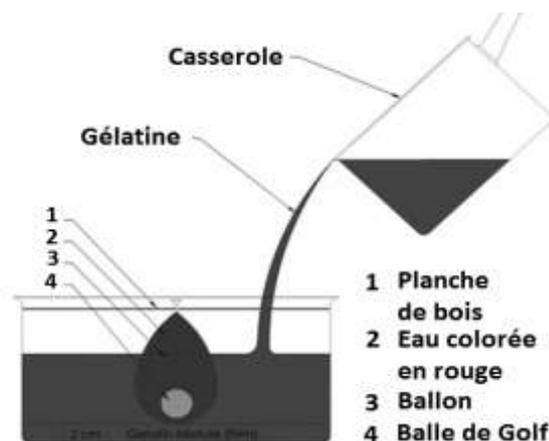


Fig 105. *Modèle expérimental pour ponction écho-guidée*. Schéma traduit. Réf : Zerth et al, JEM, 2011.

Avant 1979, les ponctions péricardiques étaient réalisées à l'aveugle, aboutissant à de nombreux échecs et complications. A l'aide de l'échographie, les épanchements péricardiques et les tamponnades sont facilement diagnostiqués. De plus, deux études retrouvent des taux de succès plus élevés pour les ponctions avec guidage échographique, variant entre 88 et 100 % [187] [188]. L'apprentissage de la ponction péricardique écho-guidée sur mannequin est faisable sur certains modèles spécifiques, comme le «*Transthoracic Echocardiography/Pericardiocentesis Ultrasound Training Model*» de *Blue Phantom™*, mais avec des coûts financiers importants.

Afin d'organiser des formations abordables à la ponction péricardique écho-guidée pour les étudiants, une équipe américaine a mis au point en 2010 un modèle alternatif à bas prix avec de la gélatine (*figure 105*) [189]. Les utilisateurs sont tous satisfaits, avec le sentiment d'améliorer leurs performances. Ce geste peut donc être réalisé plusieurs fois de suite sur le modèle, sans aucun risque pour le patient et dans un environnement sans contrainte de stress ou de temps.

### 3.16. Cathéter sus-pubien.

D'après le tableau de l'Annexe 1, la pose de cathéter sus-pubien est apprise durant la deuxième année de DESC de MU, lors de cours théoriques, de pratique sur mannequin, puis sur des patients lors de stages hospitaliers (réanimation, urgences, bloc opératoire), encadrés par le médecin enseignant.

Selon une étude française, réalisée en 2007, « l'apprentissage des gestes de drainage urinaire est enseigné de façon inappropriée au cours des études médicales puisque de jeunes médecins se sentent incapables de les reproduire au terme de l'externat » [190]. 277 étudiants en fin de 6<sup>ème</sup> année de médecine (DCEM 4) ont répondu à un questionnaire d'auto-évaluation de leurs compétences sur les gestes de drainage urinaire, 72 étudiants (soit 26 %) estimaient maîtriser le sondage chez l'homme, 106 étudiants (soit 38,3 %) chez la femme, Concernant le cathéter sus-pubien, seulement 13 étudiants (soit 4,7 %) ont eu l'occasion d'en poser durant leur externat et un seul étudiant (soit 0,4 %) déclarait avoir acquis le geste technique (figure 106).

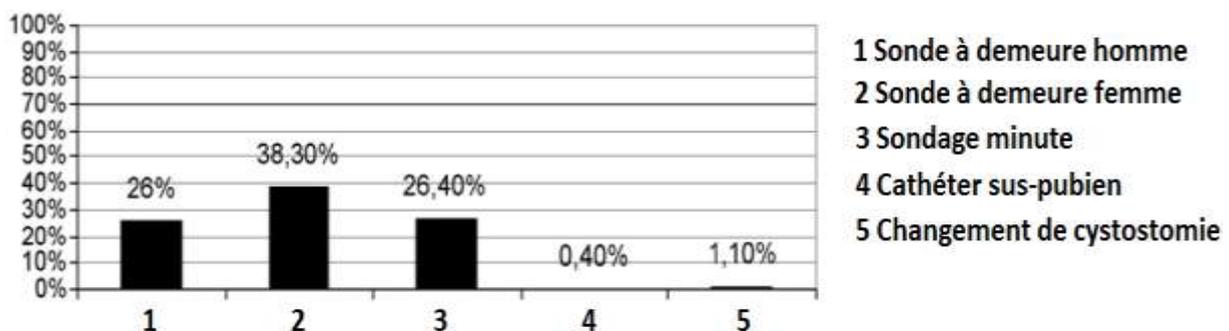


Fig 106. Acquisition des techniques de drainage urinaire par les étudiants en médecine (DCEM4). Schéma simplifié. Réf : Bigot et al, Progrès en urologie, 2008.

L'apprentissage du geste technique est rapide selon une étude réalisée à Londres en 2008 [191]. Ainsi, 36 jeunes médecins ont réalisé la pose d'un cathéter sus-pubien sur un mannequin, avant et après une formation comprenant 10 minutes de démonstration par vidéo et 10 minutes de cours. Leurs compétences techniques ont été évaluées sur une échelle analogique allant de 1 (faible) à 5 (excellent). Avant la formation, la compétence moyenne des participants était de 3,14 sur 5 (soit 62,8%). Immédiatement après la formation, la compétence moyenne était alors de 4,48 sur 5, soit 89,6%. Le geste technique peut donc être considéré comme acquis après deux pratiques sur mannequin et une formation de 20 minutes.

Une autre étude à Washington en 2011 a observé l'amélioration des compétences techniques de deux groupes similaires (composé de 9 médecins chacun), après une formation sur mannequin simulateur [192]. Les scores pour les groupes 1 et 2 étaient respectivement de 45 % et 44 % avant la formation, puis de 78 % et 77 %.

Concernant la courbe de désapprentissage, les 36 médecins de l'étude anglaise [191] ont été recontactés à 6 semaines puis à 3 mois de la formation initiale, afin d'évaluer le maintien de leurs compétences à distance. Les scores obtenus étaient respectivement de 4,31 (86,2%) puis 3,89 (77,8%) à 6 semaines et à 3 mois. Les auteurs concluent que les compétences des jeunes médecins sont donc maintenues à 3 mois.

### 3.17. Ponction d'ascite.

D'après le tableau de l'Annexe 1, la réalisation d'une ponction d'ascite est apprise durant les études médicales, et considérée comme pré-requise avant de débiter le DESC de MU, dont la vérification de l'acquisition est faite en stage. Comme une ponction pleurale à visée diagnostique, il s'agit d'un geste technique dont l'enseignement peut se concevoir dans des situations cliniques non urgentes. Ainsi, l'élève se retrouve dans des conditions adéquates pour l'apprentissage avec un environnement moins stressant et plus de temps pour effectuer les différentes étapes du geste.

Selon l'étude américaine de l'équipe du Dr Mourad [170], 3 à 4 tentatives de ponction d'ascite (*paracentesis*) semblent suffisantes pour dépasser le seuil de confort de 367 médecins résidents (*figure 92*), dont 80 % se sentent à l'aise pour effectuer le geste dès la première année de résidanat (*figure 93*). La courbe d'apprentissage est donc rapide.

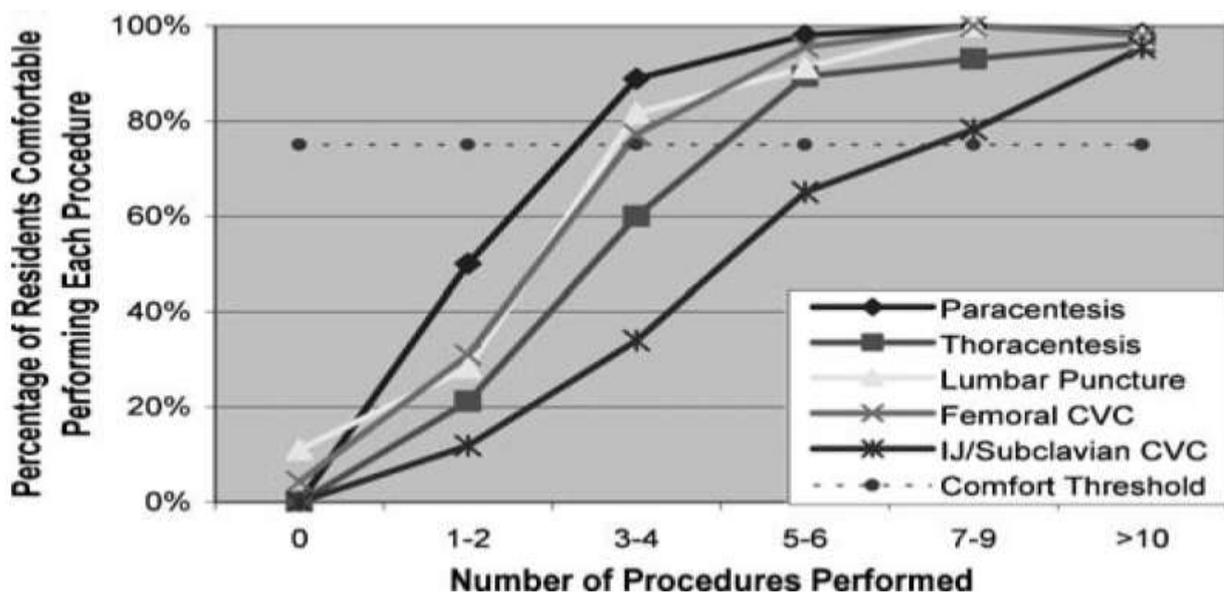


Fig 92. Pourcentage de médecins résidents rapportant un confort pour réaliser le geste en fonction du nombre de procédures. Réf : Mourad et al, JGIM, 2010.

L'apport du guidage échographique améliore les taux de réussite des ponctions d'ascite, tout en réduisant les risques de complications, selon une étude réalisée à Dallas en 2003 [193]. Sur 100 patients, 56 ont été répartis dans un groupe d'écho-guidage, les 44 autres dans un groupe sans échographie. Seulement 42 patients sur 56 avaient assez de liquide pour une ponction d'ascite écho-guidée : 40 sur 42 ponctions d'ascite ont été réussies (soit 95 %). Dans l'autre groupe avec la technique traditionnelle, à peine 27 sur 44 ponctions d'ascite ont été réussies (soit 61 %).

Aucune courbe de désapprentissage n'est décrite dans la littérature. Néanmoins, elle semble relativement lente. En effet, il s'agit d'un geste avec peu de technique, simple à réaliser, dont l'apprentissage est rapide et les complications faibles.

### 3.18. Sonde de Blackmore.

D'après le tableau de l'Annexe 1, la pose d'une sonde de Sengstaken-Blackmore est apprise durant la deuxième année de DESC de MU, lors de cours théoriques, de pratique sur mannequin, puis sur des patients lors de stages hospitaliers (réanimation, urgences, bloc opératoire), encadrés par le médecin enseignant.

Cependant, l'apprentissage sur mannequin-simulateur est éloigné d'une situation réelle, car il n'existe pas encore de mannequin capable de simuler une hématomérose massive suite à une rupture de varices œsophagiennes. De plus, son apprentissage sur des patients n'est pas aisé puisque son utilisation se limite aux situations cliniques où l'hémorragie non contrôlée est immédiatement menaçante. Il s'agit donc d'une thérapeutique de sauvetage, peu adaptée à l'apprentissage.

Selon une étude réalisée à Montpellier en 1988 [194], la sonde de Sengstaken-Blackmore est efficace puisque sur 82 hémorragies massives suite à des ruptures de varices œsophagiennes traitées par cette sonde, 78 ont pu être contrôlées initialement, soit un taux de succès de 95 %. Néanmoins, plusieurs études ont démontré des résultats équivalents en termes de contrôle de l'hémorragie, de mortalité et de complications entre les sondes de tamponnement et des traitements vaso-actifs comme la glypressine (tableau VIII) [195].

Tableau VIII. Principales études contrôlées, randomisées ayant comparé la glypressine (G) à une sonde de tamponnement type Blackmore ou Linton (T). NS = non significatif. ND = non déterminé. Réf : Bureau et al. EMC, Hépatologie, 2006.

Auteurs	Nombre de patients (T/G)	Contrôle de l'hémorragie (%)	Mortalité (%)	Complications (%)
Colin et al. [196]	27/27	88/88	22/15	15/11
Fort et al. [197]	24/23	79/78	8/13	46/43
Bories et al. [198]	17/17	94/70	35/35	ND
Garcia et al. [199]	20/20	70/95	NS	15/65

La glypressine présente l'avantage de s'administrer par voie intraveineuse dont l'apprentissage est aisé, contrairement à la sonde de tamponnement. L'utilisation de médicaments vasoactifs est donc devenue le traitement de première intention. La sonde de Sengstaken-Blackmore n'est actuellement presque plus utilisée dans la pratique quotidienne, comme l'observe une enquête réalisée par le centre de régulation du SAMU 74 en 2008 [200]. En effet, sur 56 interventions SMUR pour hémorragies digestives hautes extériorisées, aucune sonde de Blackmore n'a été posée et tous les traitements vasopresseurs débutés ont été poursuivis à l'hôpital.

Pour toutes ces raisons, aucune courbe d'apprentissage et de désapprentissage n'est décrite dans la littérature. Toutefois, le département de gastroentérologie au Royaume-Uni a inclus la pose de sonde de Blackmore dans son programme de formation 2010, puisqu'il s'agit d'un point faible selon une étude [201]. Seulement 38 % des stagiaires se sentent à l'aise pour réaliser une pose de sonde de façon indépendante et 100 % estiment qu'il devrait y avoir une formation. 75 % des participants ont été impliqués dans la pose d'une sonde de Sengstaken-Blackmore pour 3 patients en moyenne au cours des cinq dernières années.

### **3.19. Réduction d'une hernie de la paroi abdominale.**

La réduction d'une hernie de la paroi abdominale ne fait pas partie des gestes listés dans le tableau des habilités techniques à maîtriser durant le DESC de Médecine d'Urgence (*Annexe I*). Cependant, ce geste est décrit dans le « référentiel de compétences d'un médecin urgentiste » de la SFMU datant de 2004.

Aucune courbe d'apprentissage n'est décrite dans la littérature sur la réduction manuelle d'une hernie de la paroi abdominale. Toutefois elle semble rapide, car il s'agit d'un geste technique simple, rapide, sans complications. De plus, son apprentissage peut se concevoir aisément sur des patients, car il s'agit d'un geste qui peut être réalisé dans des situations non urgentes et sans stress pour l'opérateur. Aucune courbe de désapprentissage n'est décrite dans la littérature, mais elle semble relativement lente en raison des arguments évoqués précédemment.

### **3.20. Thrombectomie hémorroïdaire externe.**

Comme la réduction d'une hernie de la paroi abdominale, la thrombectomie hémorroïdaire externe ne fait pas partie des gestes listés dans le tableau des habilités techniques à maîtriser durant le DESC de Médecine d'Urgence (*Annexe I*). Cependant, ce geste est également décrit dans le « référentiel de compétences d'un médecin urgentiste » de la SFMU datant de 2004.

Selon l'article du Dr Zuber paru dans l' « *American Family Physican* » en 2002 [202], les médecins qui ont acquis de bonnes compétences chirurgicales peuvent maîtriser cette procédure. Une formation approfondie et une expérience en chirurgie de la peau peuvent être nécessaires avant de tenter cette procédure sans surveillance. Le saignement qui se produit pendant la procédure peut effrayer les chirurgiens novices.

De plus, les patients peuvent être adressés à des médecins plus expérimentés, si un niveau de confort et une expérience adéquate font défaut. Cependant, les compétences de base nécessaires pour effectuer cette procédure sont similaires à celles pour la biopsie exérèse fusiforme couramment effectuées pour les ablations de lésions cutanées. 2 à 5 procédures semblent nécessaires pour réaliser cette biopsie, selon un autre article du Dr Zuber [203].

Toutefois, des difficultés pour obtenir un diagnostic correct sont observées dans une étude du Dr Miller datant de 2011 [204]. Sur un total de 236 patients, la précision du diagnostic était significativement plus correcte quand il provenait d'un chirurgien. Les hémorroïdes internes sont le plus souvent diagnostiquées hémorroïdes externes à tort (56 %). Les résidents ont montré des difficultés à diagnostiquer des thromboses lors d'hémorroïdes externes, avec un taux d'erreur de 45 %.

La courbe d'apprentissage d'une thrombectomie hémorroïdaire externe paraît donc être de 2 à 5 procédures, lorsque l'opérateur présente des compétences chirurgicales. Aucune courbe de désapprentissage n'est décrite dans la littérature.

### 3.21. Ponction lombaire.

D'après le tableau de l'Annexe 1, la réalisation d'une ponction lombaire est apprise durant les études médicales, et considérée comme pré requis avant de débiter le DESC de MU, dont la vérification de l'acquisition est faite en stage.

En 2005, 42 médecins résidents en première année à Boston ont participé à une étude sur l'évaluation des compétences pour réaliser une ponction lombaire [205]. La procédure a été réalisée sur un mannequin simulateur (*figure 107*) et a été divisée en 26 étapes majeures et 44 étapes mineures pour l'évaluation. En moyenne, les participants ont obtenu un score de 14,8 sur 26 (soit 57,3 %) pour les étapes majeures et 19,1 sur 44 (soit 43,4 %) pour les étapes mineures, avec une durée moyenne de 14 minutes. Aucun des participants n'a atteint un score suffisant permettant de considérer le geste technique comme acquis. Ce score a été défini selon les auteurs par une valeur supérieure à 98 % pour les étapes majeures et 70 % pour les étapes mineures.



*Fig 107. The spinal injector simulator model. Réf : Lammers et al, AEMJ, 2005.*

Les médecins résidents ont également répondu à un questionnaire après la séance de pratique sur le mannequin. D'après leurs réponses, ils ne se sentaient pas compétents pour réaliser le geste. De plus, ils estimaient devoir effectuer en plus 3,4 gestes en moyenne sur mannequin et 8,1 gestes sur patient, afin de maîtriser la technique. En comparaison, les médecins expérimentés en médecine d'urgence ont obtenu un score moyen de 25,7 (soit 99 %) pour les étapes majeures et 31,1 (soit 70,7 %) pour les étapes mineures. Les auteurs de l'étude concluent que ces compétences procédurales ne sont pas systématiquement acquises au cours des études médicales.

A Denver, 74 médecins ont évalué sur une échelle allant de 1 à 4, la qualité de leur formation initiale (4 étant une formation excellente) ainsi que l'importance du geste technique dans leur pratique quotidienne (4 signifiant une grande importance) [186]. Le score moyen de la formation initiale était de 3,8 et celui de l'importance était de 3,9. En corrélant les 2 scores, les auteurs concluent que l'apprentissage d'une ponction lombaire en fonction de son importance semble correct. Toutefois, le type de formation initiale n'est pas précisé.

Une autre étude à Auckland, en Nouvelle-Zélande, a évalué l'impact d'une formation comprenant une démonstration vidéo puis une séance de pratique sur les compétences et la confiance de 33 jeunes médecins [206]. Ils ont du répondre à trois questionnaires : le premier avant la formation, le deuxième immédiatement après la formation et le dernier à 5 mois d'intervalle. Pour la plupart des jeunes médecins, aucune ponction lombaire n'a été effectuée avant la formation et à 5 mois (*figure 108*). Ce manque de pratique est malheureusement un facteur de risque majeur de désapprentissage. Ceci explique probablement l'évolution de leur niveau de confiance. Ce dernier a transitoirement augmenté immédiatement après la formation puis a retrouvé son niveau de base à 5 mois, en raison du manque de pratique (*figure 109*).

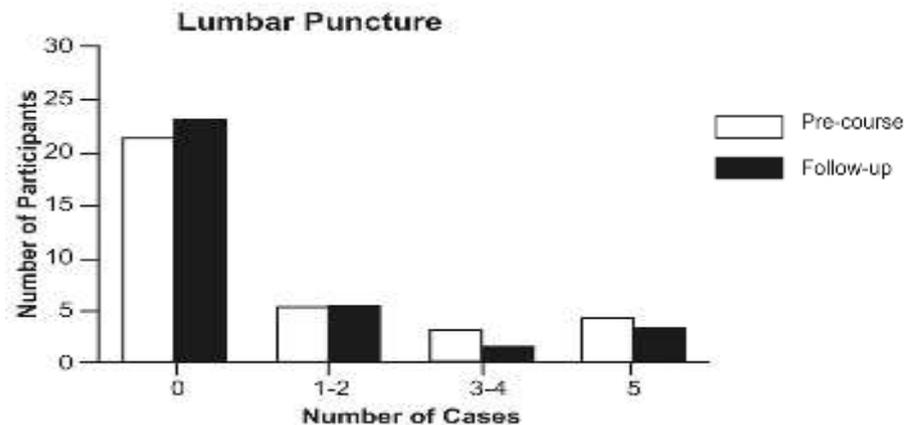


Fig 108. Nombre de ponctions lombaires réalisés avant la formation et à 5 mois. Réf : Patel et al, NZMJ, 2008.

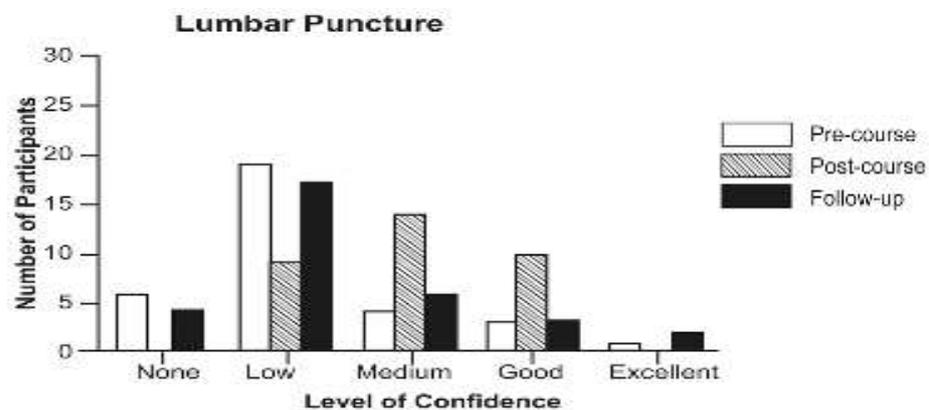


Fig 109. Niveaux de confiance avant la formation, après et à 5 mois. Réf : Patel et al, NZMJ, 2008

En 2010, l'équipe du Dr Conroy à Allentown aux Etats-Unis, a évalué l'apprentissage de 17 médecins résidents en première année de médecine d'urgence, et 9 médecins résidents en deuxième année grâce à un mannequin simulateur adapté [207]. Ils ont initialement visionné une présentation de diapositives de 5 minutes, puis une vidéo de 15 minutes sur l'exécution de la procédure. 23 étapes ont été listées pour réaliser le geste. Un score supérieur ou égal à 19 permet de considérer la technique comme acquise (>80 %). Le nombre moyen de gestes effectués pour obtenir la compétence, définissant ainsi une courbe d'apprentissage, est de 3,6 ( $\pm 1,1$ ) gestes pour les médecins résidents de première année, et de 2,4 ( $\pm 2,3$ ) gestes pour les deuxièmes années. A 3 mois puis à 6 mois, les participants ont été réévalués sur le même mannequin simulateur, et ont permis d'observer le maintien des compétences à distance.

### 3.22. Sutures

D'après le tableau de l'Annexe 1, les sutures mécaniques et chimiques (points simples séparés, points de Blair Donati, points d'angle, agrafes, crins de Florence, colle synthétique, tailler, replacer, et fixer un ongle) sont apprises durant la première ou la deuxième année de DESC de MU, lors de cours théoriques et de stages pratiques hospitaliers. Les plaies suturables sont extrêmement fréquentes dans un service d'accueil des urgences, mais relèvent rarement de situations d'urgences vitales. L'apprentissage des différentes techniques de suture peut donc se concevoir au calme dans des situations cliniques hospitalières non urgentes.

En 2001, 31 jeunes chirurgiens ont été évalués à Plymouth sur l'apprentissage du nouage de nœud simple, avant et après une journée de formation composée de cours théoriques et pratiques [208]. Ils se sont entraînés et ont été évalués sur une tablette Ethicon™ composée de deux tubes tendus parallèlement (figure 110). Chaque participant devait effectuer trois tentatives par évaluation, dont la moyenne correspond à un score de compétence.

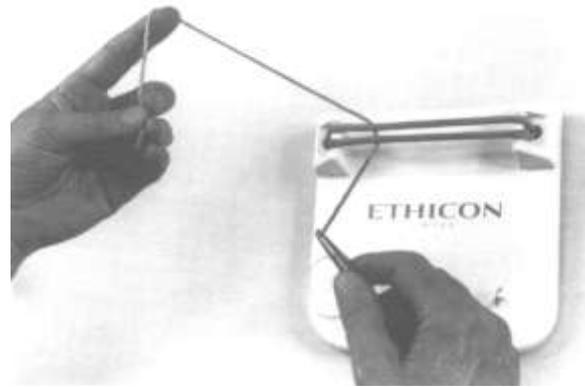


Fig 110. Tablette Ethicon™. Réf : Tytherleigh et al, RCSE, 2001.

Un maximum de 13 points est possible pour chaque tentative. Les items du score sont la saisie du fil, la réalisation du nœud et l'aspect final. L'amélioration médiane des jeunes chirurgiens était de 4,5 points avec un score moyen de 6 avant la formation puis de 11 sur 13 après cette dernière, soit 84,6 % (figure 111). D'après les auteurs, une journée de formation paraît donc suffisante pour améliorer considérablement les compétences et permettre de considérer le nouage de nœud comme acquis.

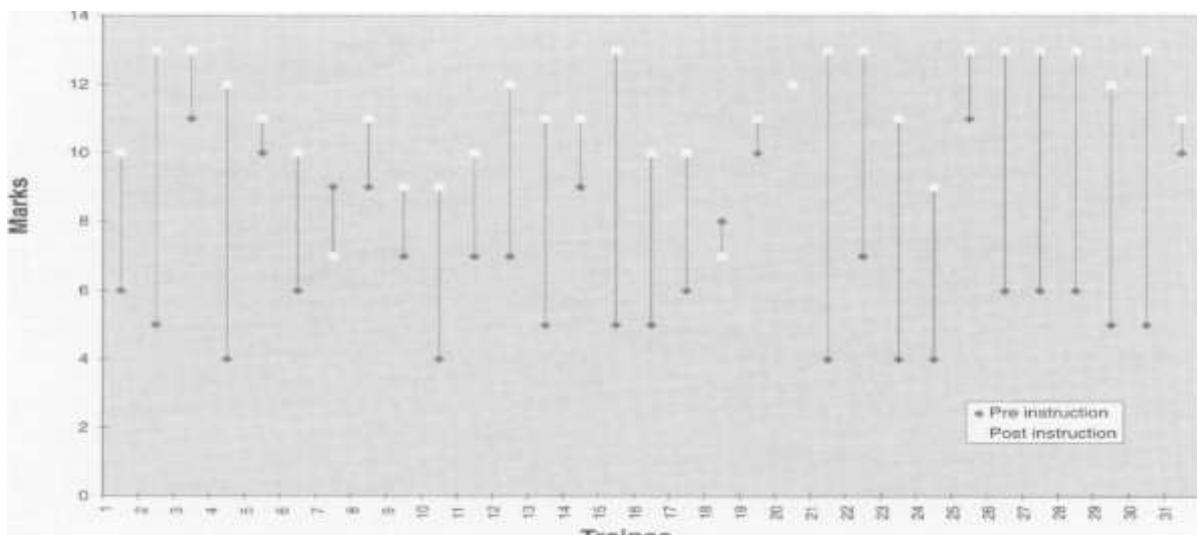


Fig 111. Evolution des scores avant et après la formation. Réf : Tytherleigh et al, RCSE, 2001.

Dans une autre étude réalisée en 2005 au Canada, 45 jeunes étudiants en médecine ont été randomisés en 3 groupes pour l'évaluation des compétences techniques chirurgicales comprenant les sutures et les nœuds [209]. Tous les groupes ont été testés avant puis après une formation comprenant 18 essais pratiques, et variant selon les spécificités de chaque groupe. Dans le groupe A, les étudiants ont reçu des conseils et des informations par ordinateur sur l'économie de leurs mouvements. Dans le groupe B, les étudiants ont aussi obtenu les mêmes informations, ainsi que les valeurs de référence d'experts. Dans le groupe C, ils ont reçu les conseils oraux d'experts.

Une échelle d'évaluation globale (« *global rating scale* ») a permis d'estimer leurs compétences. Le score maximal est de 25 points. Les items sont le respect pour les tissus, les mouvements, la manipulation et le fonctionnement des instruments, et la performance globale. Entre les deux tests, les trois groupes ont montré une amélioration significative de leurs performances, ainsi qu'une réduction du nombre de leurs mouvements : le plateau étant atteint dès 5 essais (*figure 112*).

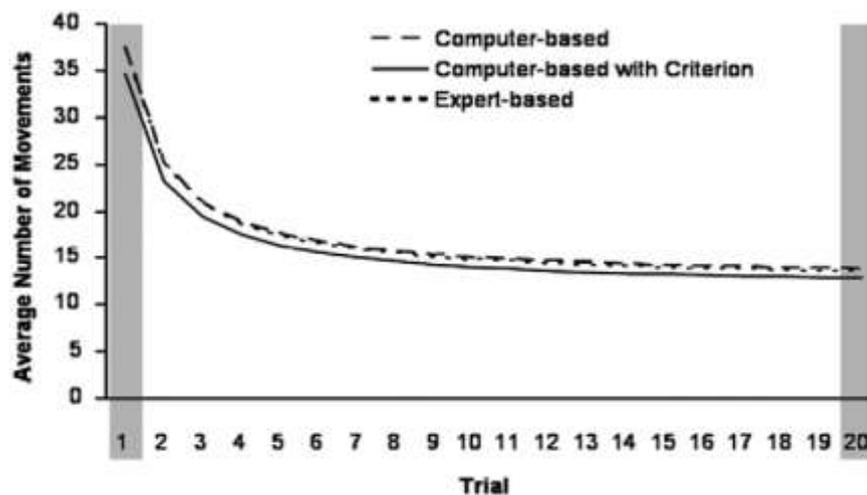


Fig 112. Courbe d'apprentissage basée sur le nombre de mouvements.  
Réf : Porte et al, American Journal of Surgery, 2007.

Les groupes ont été réévalués à un mois d'intervalle de la formation afin d'évaluer le maintien des compétences. Les résultats ont montré une rétention de leurs compétences, avec une diminution moins importante pour le groupe C (*figure 113*).

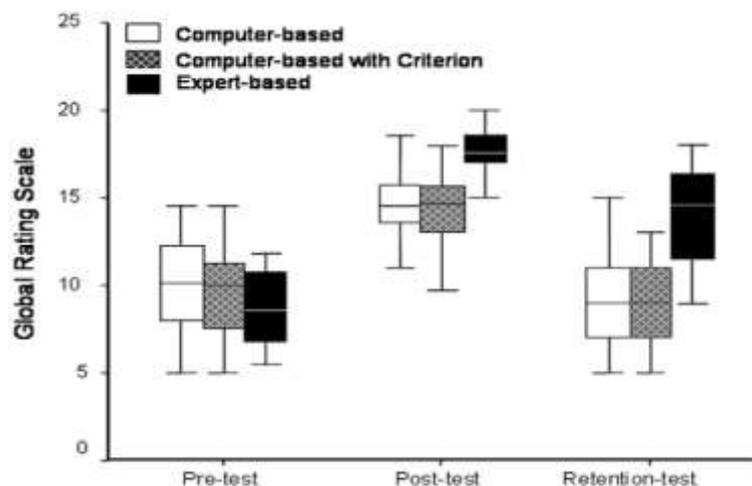
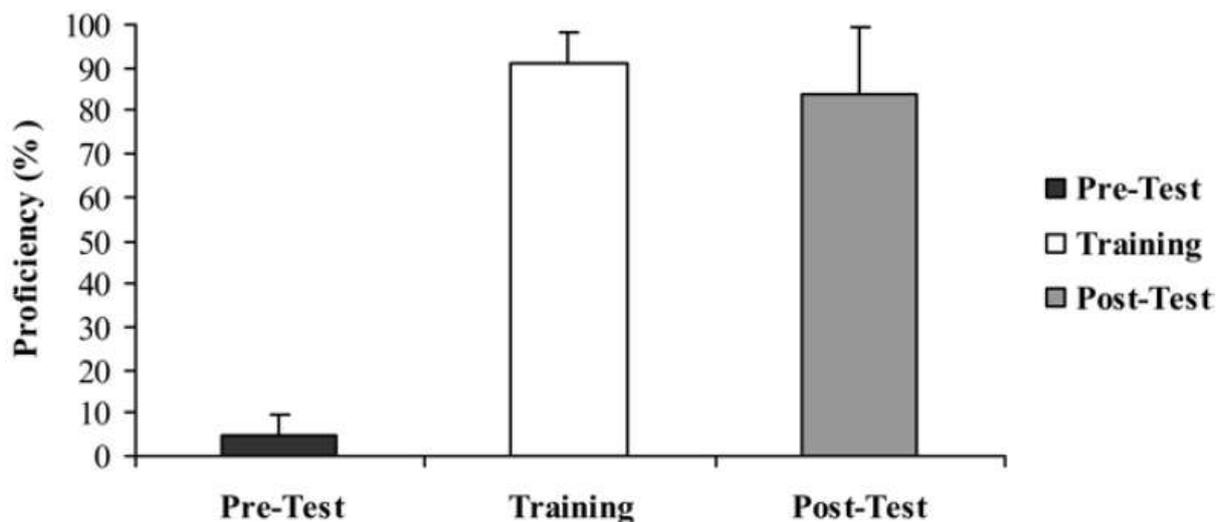


Fig 113. Echelle d'évaluation globale avant, après la formation puis à 1 mois.  
Réf : Porte et al, American Journal of Surgery, 2007.

En 2007, l'équipe du Dr Scott à Dallas au Texas, a évalué l'apprentissage de 4 jeunes médecins résidents en première année sur 11 tâches techniques de suture dont le point simple séparé et le point de Blair Donati (*tableau IX*) [210]. Ils ont tous été évalués sur une tablette simulant un morceau de peau : avant, pendant et après une formation. Cette dernière consistait à visualiser un tutoriel vidéo puis à réaliser chaque tâche successivement 3 fois. Avant la formation, les compétences des jeunes médecins résidents ont atteint le score moyen de 4,6 % sur les 11 tâches (*figure 114*).

*Tableau IX. Les 11 tâches pour l'apprentissage des sutures mécaniques.  
Réf : Scott et al, Journal of Surgical Research, 2007.*

<b>Tache 1</b>	Maîtrise de l'aiguille
<b>Tache 2</b>	Nouage, sans tension, à 2 mains
<b>Tache 3</b>	Nouage, sans tension, à 1 main
<b>Tache 4</b>	Nouage, sous tension, à 2 mains, nœud chirurgical
<b>Tache 5</b>	Nouage, sous tension, à 2 mains, nœud glissé
<b>Tache 6</b>	Nouage, sous tension, à 1 main, nœud glissé
<b>Tache 7</b>	Point simple séparé ( <i>interrupted suture</i> )
<b>Tache 8</b>	Point de Matelassier ( <i>horizontal mattress suture</i> )
<b>Tache 9</b>	Point de Blair Donati ( <i>vertical mattress suture</i> )
<b>Tache 10</b>	Surjet ( <i>running simple suture</i> )
<b>Tache 11</b>	Surjet inversé ( <i>running subcuticular suture</i> )



*Fig 114. Evaluation des compétences avant la formation, pendant l'entraînement, et après la formation. Réf : Scott et al, Journal of Surgical Research, 2007.*

Immédiatement après la formation standard, les participants ont bénéficié de 4 semaines pour s'entraîner et s'auto-évaluer. Pendant cet entraînement, les jeunes médecins ont réalisé en moyenne  $144 \pm 33$  gestes pour les 11 tâches. D'après leurs auto-évaluations, les compétences ont été atteintes pour chaque tâche après avoir effectué  $9,4 \pm 5$  gestes en moyenne, avec un score moyen de 91 %.

Lors de la réévaluation à 4 semaines, après l'entraînement, les participants ont obtenu un score moyen de 84 %. Au total, les auteurs concluent à une amélioration significative des compétences durant la formation et après la formation (*figure 115*). Selon cette étude, les courbes d'apprentissage d'un point simple séparé et d'un point de Blair Donati semblent donc être de  $9,4 \pm 5$  gestes après une formation par tutoriel vidéo associée à une pratique de 3 gestes, mais le nombre de participants à l'étude est relativement faible.

### Skill Acquisition

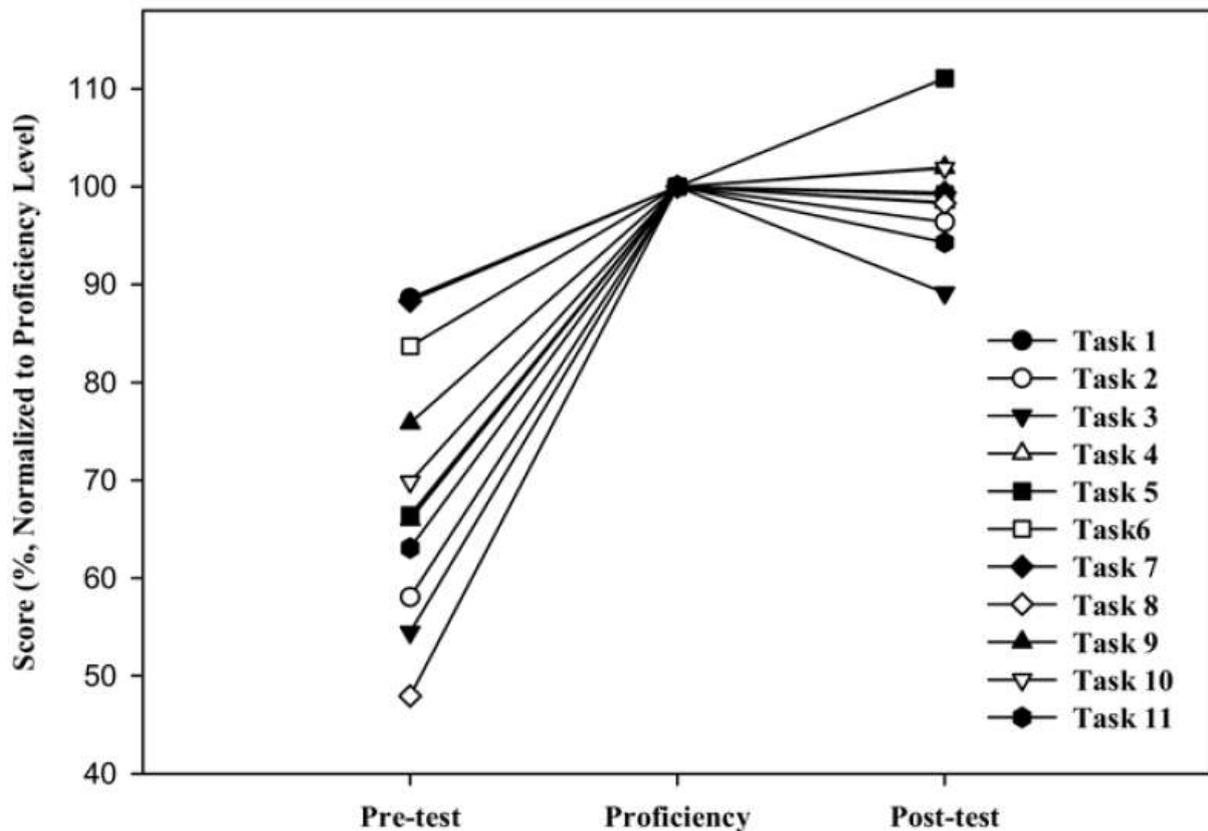


Fig 115. Acquisitions des compétences des 11 tâches pendant l'entraînement, et après la formation. Réf.: Scott et al, *Journal of Surgical Research*, 2007.

Concernant les points d'angle, les agrafes, les crins de Florence, la colle synthétique et le remplacement d'ongle, aucune courbe d'apprentissage n'est décrite dans la littérature. Cependant, elles semblent rapides pour les points d'angle, les agrafes et la colle synthétique, car ce sont des gestes techniques simples à réaliser, avec peu de technicité.

Enfin, aucune courbe de désapprentissage des sutures mécaniques et chimiques n'est retrouvée dans la littérature. Toutefois, elles paraissent relativement lentes pour les gestes techniques dont l'apprentissage est facile et rapide, comme les points simples séparés, les points de Blair Donati, les points d'angle, les agrafes et la colle synthétique.

### **3.23. Immobilisations.**

D'après le tableau de l'*Annexe 1*, les immobilisations du membre supérieur ou inférieur (plâtre circulaire, attelle plâtrée postérieure, résine) sont apprises durant la première ou la deuxième année de DESC de MU, lors de cours théoriques et de stages pratiques hospitaliers.

Aucune courbe d'apprentissage ni de désapprentissage sur les immobilisations n'est retrouvée dans la littérature. Les compétences pour réaliser des attelles plâtrées postérieures du membre supérieur et du membre inférieur semblent toutefois relativement faciles à obtenir, du fait de leur simplicité et du peu de gestes techniques nécessaires. De plus, leurs désapprentissages paraissent assez lents, car il s'agit de gestes très fréquemment réalisés dans les services d'urgence, et qui, comme expliqué précédemment, nécessitent peu de technicité.

Concernant les plâtres circulaires et les résines, l'apprentissage semble moins aisé, car les compétences requises sont plus importantes. Il existe également des risques de compressions nerveuses, artérielles et veineuses nettement plus élevés que pour les attelles plâtrées postérieures, dont les conséquences peuvent être parfois catastrophiques. Pour ces raisons, les plâtres circulaires et les résines ne sont réalisés qu'exceptionnellement dans les services d'urgences, sur demande du chirurgien orthopédique.

D'autre part, les plâtres circulaires et les résines ne sont jamais effectués en phase aiguë après le traumatisme en raison de l'œdème post-traumatique qui majore le risque de compressions. De plus, une consultation chirurgicale est prévue à distance où l'attelle y sera retirée pour réévaluer les déplacements secondaires et les éventuelles indications opératoires.

Le désapprentissage des plâtres circulaires et des résines paraît donc être rapide, car la pratique de ces gestes techniques est exceptionnelle et ne permet pas de maintenir ces compétences. Dans plusieurs hôpitaux, ces gestes sont réalisés lors des consultations de chirurgie orthopédique par des infirmiers gypsothérapeutes, spécialement formés à ces techniques. Leurs pratiques quotidiennes permettent de maintenir leurs compétences.

### **3.24. Traction de fractures de membres.**

D'après le tableau de l'*Annexe 1*, les tractions de fractures de membres (attelle de Donway<sup>®</sup>, traction collée) sont apprises durant la première ou la deuxième année de DESC de MU, lors de cours théoriques, de pratique sur mannequin, puis sur des patients lors de stages hospitaliers (réanimation, urgences, bloc opératoire), encadrés par le médecin enseignant.

Comme les immobilisations, aucune courbe d'apprentissage ni de désapprentissage sur les tractions de fractures n'est décrite dans la littérature. La pose d'une attelle de Donway<sup>®</sup> est néanmoins plus technique qu'une traction collée. En conséquence son apprentissage semble moins facile que celui de cette dernière, et son désapprentissage plus rapide.

### 3.25. Réduction de luxation.

D'après le tableau de l'Annexe 1, les réductions de luxations (interphalangienne, métacarpophalangienne, gléno-humérale, rotule, anse de seau méniscale, tibio-astragaliennne et temporo-mandibulaire) sont apprises durant la deuxième année de DESC de MU, lors de cours théoriques, puis sur des patients lors de stages hospitaliers (réanimation, urgences, bloc opératoire), encadrés par le médecin enseignant.

Aucune courbe d'apprentissage ni de désapprentissage de réduction de luxations articulaires n'est décrite dans la littérature ; probablement car il n'existe pas de mannequin-simulateur capable de reproduire fidèlement une luxation articulaire avec la possibilité de réduire cette dernière. De ce fait, il semble difficile d'évaluer l'apprentissage et le maintien des compétences. De plus, les patients se présentent aux urgences pour des luxations de façon irrégulière et imprévisible ; ce qui ne permet pas d'évaluer l'évolution des compétences techniques et leur maintien dans le temps.

Une étude rétrospective réalisée entre juillet 2005 et juin 2006 au CHR de Metz, a évalué la prise en charge des luxations au service d'accueil des urgences [211]. 317 patients ont été inclus dans l'étude, avec un âge moyen de 41 ans. Le médecin spécialiste a été appelé pour 26,81 % des patients. 88,33 % des luxations ont été réduites au service d'urgence, dont 78,21% par le médecin urgentiste. Les luxations ont été classées dans 5 catégories (gléno-humérale, coude, doigt/orteil, rotule et cheville), dont les résultats sont regroupés dans le tableau X. Les auteurs concluent que les luxations concernent l'homme jeune et sont rapidement traitées avec succès par le médecin urgentiste. Ils ajoutent que le spécialiste intervient principalement pour les luxations de cheville et de coude.

Tableau X. Résultats de l'étude réalisée au CHR de Metz. Réf : Pierrard et al, JEU, 2007.

Type de luxation	Taux (%)	Appel du spécialiste (%)	Réduction au service d'urgence (%)	Réduction par urgentiste (%)
Gléno-humérale	46,69	23,64	88,51	83,97
Coude	8,20	65,38	84,62	31,82
Doigt/Orteil	15,14	22,92	95,83	78,26
Rotule	9,46	10,71	100	90
Cheville	1,58	100	60	40

L'apprentissage des réductions de luxations interphalangiennes semble rapide, car il s'agit d'un geste technique simple. D'ailleurs, la luxation est souvent réduite sur place par le patient ou par son entourage, et guérit spontanément (en l'absence de fracture associée) au prix d'un œdème douloureux durant 6 mois [78]. De ce fait, le désapprentissage paraît donc être lent.

Toutefois, l'apprentissage des réductions de luxations métacarpophalangiennes semble moins aisé, puisqu'elles sont caractérisées par leurs difficultés de réduction orthopédique. Une intervention chirurgicale est souvent nécessaire pour obtenir la réduction, et d'autant plus si la luxation est vue tardivement [78].

Selon l'étude au CHR de Metz, les luxations de doigt/orteil (sans préciser la localisation) concernent 15,14 % des patients inclus, avec un taux élevé de réduction de 95,83 % dans les services d'urgences, dont 78,26 % par le médecin urgentiste [211]. Le médecin spécialiste a été appelé dans 22,92 % des patients, probablement en cas de luxations complexes et/ou métacarpo-phalangiennes.

Concernant l'articulation gléno-humérale, les techniques de réduction sont multiples et dépendent des habitudes de chaque praticien. Il est donc très difficile d'évaluer la rapidité d'apprentissage ainsi que le maintien de compétences. D'après une étude réalisée en Bretagne en 2004 sur la prise en charge des luxations antéro-interne de l'épaule de 95 urgentistes, la manœuvre la plus utilisée est la méthode de Milch (60 %) et en recours, celle d'Hippocrate (54 %) [212]. Une autre étude nationale sur la pratique des techniques [213] considère la méthode d'Hippocrate comme la plus utilisée (33 %), puis celle de Kocher (13 %), Milch (9,7%), celle dite de « La Chaise » (5,1 %). L'autoréduction, la manipulation d'omoplate, et Lemarchand représentent 7,2 %. On peut noter qu'il existe 32 % de non répondants.

Selon l'étude au CHR de Metz, les luxations à localisation gléno-humérale sont les plus fréquentes (46,49 % des patients) [211]. 88,51 % sont réduites dans les services d'urgences, dont 83,97 % par le médecin urgentiste. Dans 23,64 % des cas, le médecin spécialiste a été appelé. 11,49 % des luxations ne sont pas réduites probablement en raison d'une fracture du col huméral associé, de luxation postérieure ou de luxation irréductible nécessitant une anesthésie générale au bloc opératoire. Cette dernière est favorisée par l'absence de relâchement musculaire, ainsi qu'un long délai entre le traumatisme et la tentative de réduction.

La réduction d'une luxation de rotule est un geste technique simple, dont l'apprentissage paraît rapide et le désapprentissage lent. D'ailleurs, son taux de réussite dans un service d'urgence est de 100 % d'après l'étude réalisée au CHR de Metz, dont 90 % par les médecins urgentistes [211]. Le spécialiste n'a été appelé que dans 10,71 % des cas. La luxation de la rotule est peu fréquente puisqu'elle concerne 9,46 % des patients inclus dans cette étude.

L'apprentissage et le désapprentissage de la réduction d'une anse de seau méniscale sont difficiles à évaluer, car il s'agit d'une technique rarement décrite dans les articles médicaux. De plus, tout blocage aigu d'un genou nécessite l'avis d'un médecin spécialiste orthopédique. En conséquence, ce dernier effectue souvent le geste technique de réduction.

La luxation tibio-astragaliennne est relativement difficile à réduire et nécessite souvent l'avis et/ou l'aide du médecin spécialiste orthopédique. En conséquence, son apprentissage semble lent et peu aisé, d'autant qu'il n'existe pas de mannequin pour s'entraîner et qu'il s'agit d'une luxation peu fréquente. Dans l'étude réalisée au CHR de Metz, la luxation de cheville ne représente que 1,58 % des patients inclus [211]. De plus, le médecin spécialiste a été appelé pour 100 % des luxations tibio-astragaliennes et n'a permis d'obtenir que 60 % de réduction dans le service d'urgence, dont seulement 40 % par le médecin urgentiste.

Enfin, la réduction de la luxation temporo-mandibulaire est un geste simple, le plus souvent indolore mais demandant de la persévérance au praticien pour lutter contre la contracture musculaire réflexe. De plus, il s'agit d'une luxation rare ne permettant pas de pratiquer régulièrement le geste. L'apprentissage et le désapprentissage de la réduction de la luxation temporo-mandibulaire par la manœuvre de Nélaton semblent difficiles à évaluer.

### 3.26. Ponction articulaire.

D'après le tableau de l'Annexe 1, la ponction articulaire est apprise durant la deuxième année de DESC de MU, lors de cours théoriques, de pratique sur mannequin, puis sur des patients lors de stages hospitaliers (réanimation, urgences, bloc opératoire), encadrés par le médecin enseignant.

En 2000, une étude réalisée par l'équipe du Dr Hicks à Denver sur l'acquisition des compétences techniques a évalué l'apprentissage des ponctions articulaires de genou auprès de 232 étudiants en médecine interne [214]. Ces derniers ont réalisé le geste plusieurs fois jusqu'à atteindre le seuil de confort, définissant ainsi une courbe d'apprentissage. Celui-ci a été fixé à un taux de réussite de 75 % pour l'ensemble des participants. Après avoir effectué la ponction articulaire, les étudiants devaient noter leur niveau de confort, compris entre 1 (très inconfortable) à 5 (très confortable). Le geste technique était considéré comme réussi lorsque le niveau de confort était de 4 (confortable) ou 5.

Selon cette étude, la courbe d'apprentissage est rapide, car le seuil de confort est dépassé après seulement 6 tentatives (*figure 116*). Néanmoins, l'*American Board of Internal Medicine* (ABIM) ne recommande que la réalisation de 4 ponctions articulaires minimum pour maîtriser le geste technique. Cette norme minimale a été déterminée par le consensus d'un panel d'experts et ne reflète pas le confort réel de la procédure ou des compétences. L'ABIM est un organisme indépendant d'évaluation des médecins qui s'engage à améliorer continuellement la profession pour le bien public des médecins pratiquant la médecine interne et ses sous-spécialités. Il s'agit d'une organisation permettant d'évaluer le jugement clinique, les compétences et les attitudes essentielles pour la prestation de soins de qualité.

Les auteurs de cette étude concluent que les étudiants ont besoin de plus d'entraînement que les internistes (recommandés par l'ABIM), pour atteindre les compétences nécessaires pour la réalisation d'une ponction articulaire de genou. Toutefois, la courbe d'apprentissage reste rapide puisque 6 tentatives sont suffisantes pour maîtriser le geste technique.

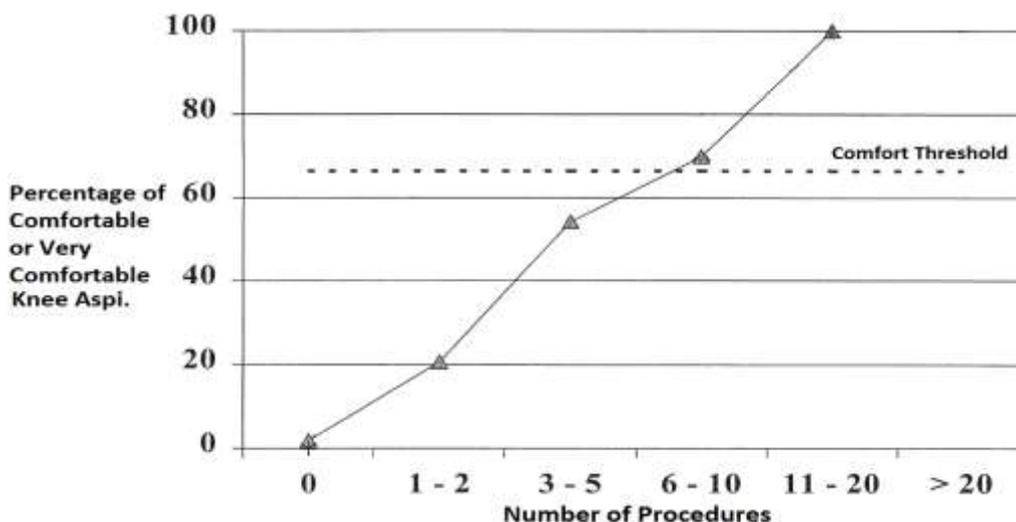


Fig 116. Courbe d'apprentissage d'une ponction articulaire de genou. Comfort Threshold = niveau de confort. Réf : Hicks et al, JGIM, 2000.

Aucune courbe de désapprentissage de la ponction articulaire de genou n'est retrouvée dans la littérature. Cependant, il s'agit d'un geste technique simple laissant supposer que son désapprentissage est relativement lent.

### 3.27. Infiltration d'une épaule hyperalgique.

L'infiltration d'une épaule hyperalgique ne fait pas partie des gestes listés dans le tableau des habilités techniques à maîtriser durant le DESC de Médecine d'Urgence (*Annexe 1*). Cependant, ce geste est décrit dans le « référentiel de compétences d'un médecin urgentiste » de la SFMU datant de 2004.

En 2007, une étude effectuée à Oaklawn dans l'Etat de l'Illinois aux Etats-Unis, a évalué l'apprentissage des infiltrations de 60 participants dont 21 % d'étudiants en médecine et 79 % de médecins résidents en première année [215]. L'atelier d'apprentissage des infiltrations durait 110 minutes : 45 minutes de cours théoriques, puis 45 de démonstration pratique par les enseignants, et enfin 20 minutes de pratiques par les participants à l'étude, sur des modèles représentant des articulations (Sawbones®).

Avant et après l'atelier, chaque participant a rempli un questionnaire afin d'estimer leur niveau de confort théorique et pratique sur une échelle allant de 1 à 10 (1 = très inconfortable, 10 = très confortable). Le score moyen de confort théorique pour les étudiants en médecine et les médecins résidents était de  $4,8 \pm 2,5$  avant la formation, puis a considérablement augmenté pour atteindre le score de  $8,0 \pm 1,7$  après l'atelier (*figure 114*).

Concernant leur niveau de confort pratique, le score moyen était de  $4,4 \pm 2,5$  avant la formation des participants, puis a également augmenté jusqu'à la moyenne de  $7,8 \pm 1,7$  (*figure 117*). Il a aussi été constaté que les variations des scores de confort théorique et pratique ont été plus élevées pour les médecins résidents de première année ( $4,5 \pm 2,1$ ) que pour les étudiants en médecine ( $3,1 \pm 1,7$ ). Une séance de formation de 110 minutes semble donc suffisante pour maîtriser le geste technique.

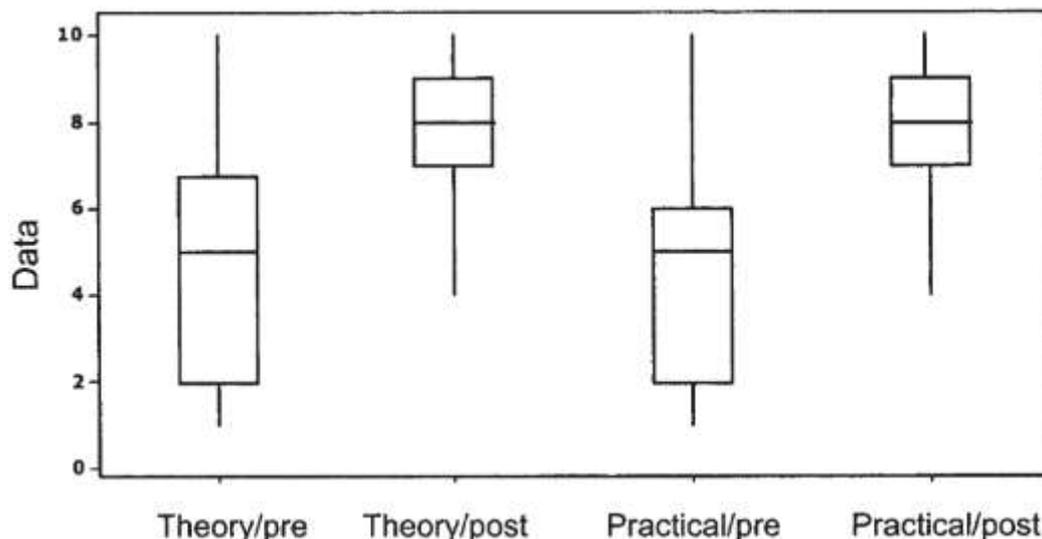


Fig 117. Niveau de confort théorique et pratique des infiltrations avant et après la formation. Réf : Jolly et al, *Journal of Rheumatology*, 2007.

Afin d'évaluer le maintien des compétences pour une infiltration, les auteurs ont ensuite redistribué le questionnaire aux participants, 10 mois après la formation initiale. Seulement 15 personnes y ont répondu sur les 60 initiales. Les scores de confort théorique et pratique étaient respectivement de  $6,3 \pm 1,7$  et  $6,0 \pm 1,8$ . Selon les auteurs, les compétences ont régressé en 10 mois ne permettant plus de considérer le geste technique comme acquis. La courbe de désapprentissage paraît donc relativement rapide.

### 3.28. Anesthésie locale.

D'après le tableau de l'*Annexe 1*, la technique de l'anesthésie locale est apprise durant la première année de DESC de MU, lors de cours théoriques et de stages pratiques hospitaliers. Il s'agit d'un geste technique relativement simple, facilement réalisable sur un patient consentant, et sous couvert d'un médecin sénior. La courbe d'apprentissage de l'anesthésie locale semble donc rapide.

D'après l'Arrêté du 10 octobre 2000 modifiant l'arrêté du 4 mars 1997 relatif à la deuxième partie du deuxième cycle des études médicales, l'anesthésie locale fait partie de la formation universitaire initiale du médecin.

Selon la conférence d'experts de 2002 de la SFAR, de la SFMU, de SAMU de France [88] et conformément aux règles déontologiques, *« les praticiens doivent connaître les indications, les contre-indications des anesthésiques locaux et des techniques, acquérir l'expérience de leur utilisation et disposer des moyens, en particulier de surveillance, pour les mettre en œuvre. Ces connaissances doivent être régulièrement actualisées »*.

Contrairement à l'anesthésie locorégionale, il existe relativement peu d'articles décrivant la courbe d'apprentissage de l'anesthésie locale. En effet, il s'agit d'une technique dont les compétences sont simples et facile à acquérir. Habituellement, la maîtrise de l'anesthésie locale se fait au cours du second cycle des études médicales, notamment lors de gardes dans les services d'accueil des urgences pour la réalisation de sutures, et sous la surveillance d'un médecin sénior. La courbe d'apprentissage de l'anesthésie locale est donc rapide, sans précision sur le nombre de gestes nécessaires pour maîtriser la technique dans la littérature.

Concernant le désapprentissage de l'anesthésie locale, il semble lent puisque le geste est très fréquemment réalisé par le médecin urgentiste de façon pluriquotidienne, principalement pour la réalisation de sutures. De plus, comme expliqué précédemment, son apprentissage est simple et rapide, favorisant ainsi le maintien des compétences dans le temps.

### 3.29. Anesthésie locorégionale.

D'après le tableau de l'*Annexe 1*, les techniques d'anesthésie locorégionale (ALR) sont apprises durant la deuxième année de DESC de MU, lors de cours théoriques et de stages pratiques hospitaliers.

Selon la conférence d'experts de 2002 de la SFAR, de la SFMU et de SAMU de France [88], la pratique de techniques d'anesthésie locorégionale par des médecins non anesthésistes-réanimateurs, dans le contexte spécifique de la médecine d'urgence, peut se concevoir, à condition de la réaliser dans le respect de la réglementation et des recommandations de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation et après avoir bénéficié d'une formation reconnue, théorique et pratique, notamment au bloc opératoire. La réalisation de techniques d'analgésie locorégionale en urgence implique en effet :

- Une formation théorique et pratique initiale encadrée par des médecins anesthésistes-réanimateurs.
- Une formation médicale continue accréditée.
- L'élaboration de procédures et de cahiers de protocoles : ces procédures et protocoles doivent s'intégrer dans une approche globale du patient en situation d'urgence intégrant les soins préhospitaliers, le service d'accueil et le bloc opératoire (de façon à ne pas interférer avec une technique d'anesthésie nécessaire à l'acte chirurgical).
- La mise en place de ces protocoles et procédures.
- La mise en place des moyens cliniques et biomédicaux de surveillance, de suppléance et de sécurité.
- La vérification du matériel avant chaque usage.
- La rédaction d'une fiche de surveillance, indiquant les produits utilisés et les variables de surveillance en fonction du temps.
- Une information (procédure utilisée, consignes de surveillance en cas de sortie) doit être donnée au patient ou, à défaut, la personne accompagnante.
- L'évaluation régulière des pratiques.

Le Comité Douleur de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation a édité un « guide d'apprentissage de l'anesthésie locorégionale » évaluant l'intérêt de chaque bloc : facilité d'apprentissage, ratio intérêt-inconvénient et bénéfice rendu au patient [216]. Ce guide réalisé pour les médecins anesthésistes-réanimateurs comprend plusieurs blocs dont l'apprentissage ne fait pas partie des compétences techniques d'un médecin urgentiste.

Chaque bloc a reçu une note allant de 0 jusqu'à 10 en fonction de la priorité croissante d'apprentissage. Le Comité Douleur a également indiqué et classé pour chaque technique la durée d'apprentissage en trois catégories (rapide, intermédiaire, et prolongée). Lors du Congrès National d'Anesthésie et de Réanimation en 2007, des courbes d'apprentissage de l'ALR en fonction du degré de formation préalable et des moyens utiles à chaque stade ont été présentées par le Comité Douleur (*figure 118*).

Selon ces courbes, le nombre de blocs à réaliser avant d'être autonome est à l'évidence plus élevé pour un interne en formation initiale qui débute l'apprentissage de l'ALR que pour un praticien expérimenté qui complète sa formation par l'apprentissage d'une technique particulière. Il n'est pas précisé s'il existe des variations de courbes entre les différents blocs.

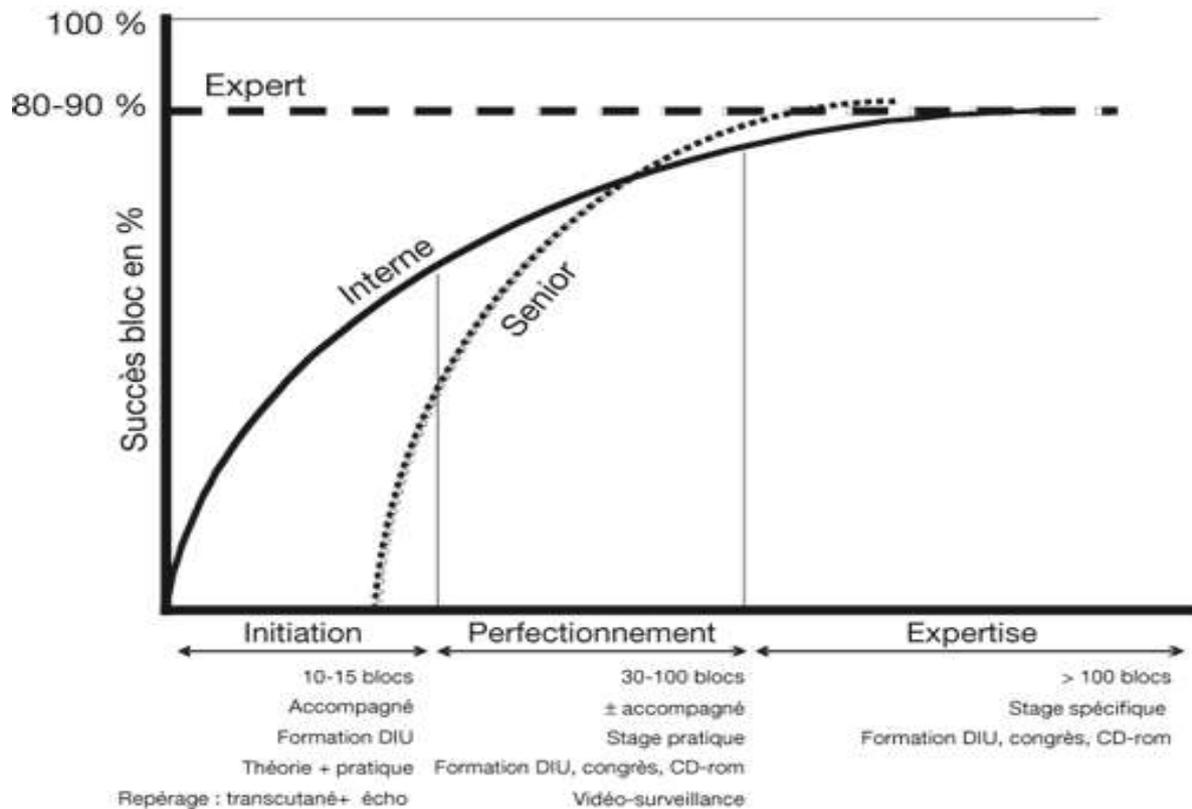


Fig 118. Courbes d'apprentissage théorique de l'ALR en fonction du degré de formation préalable et des moyens utiles à chaque stage. Réf : Cuvillon et al, Elsevier Masson, 2007.

La phase d'initiation comprend une formation théorique, notamment lors de cours du Diplôme Inter-Universitaire ainsi qu'une formation pratique avec la réalisation de 10 à 15 blocs, accompagné d'un médecin sénior. La réalisation d'un repérage par neurostimulation et échographie améliore et accélère l'apprentissage de l'ALR.

La phase de perfectionnement comprend une formation théorique complémentaire par le biais d'autres Diplômes Inter-Universitaires (DIU), de congrès ou de CD-Rom, ainsi qu'une formation pratique avec la réalisation de 30 à 100 blocs, plus ou moins accompagnés en fonction des besoins de l'étudiant. Enfin, la période de perfectionnement se termine lorsque l'étudiant atteint un taux de succès de bloc supérieur ou égal à 80-90 %, correspondant au niveau d'experts.

Pour terminer, la phase d'expertise est atteinte après la réalisation d'environ 100 blocs minimum. Des formations médicales continues dans des congrès, des DIU, des CD-Roms et des stages spécifiques permettent d'apprendre les nouvelles recommandations, de maintenir les compétences de temps, et de ralentir la courbe de désapprentissage.

Le Pr Bouaziz du CHU de Nancy a évoqué des méthodes pour améliorer l'apprentissage de l'ALR lors du Congrès National d'Anesthésie et de Réanimation en 2008 [217]. Ainsi, l'enseignement de l'anesthésie locorégionale pourrait débuter dès le second cycle des études médicales. L'exposition des étudiants à cette technique nécessite leur passage dans des services la pratiquant régulièrement. La vérification de leurs connaissances passe par la tenue régulière d'un carnet de stage. De plus, l'utilisation de la neurostimulation et du guidage échographique jouent un rôle majeur dans la facilité et la rapidité de l'apprentissage.

### 3.30. Bloc ilio-fascial.

D'après le tableau de l'Annexe 1, les techniques d'anesthésie locorégionale (ALR) comprenant le bloc ilio-fascial (BIF), sont apprises durant la deuxième année de DESC de MU, lors de cours théoriques et de stages pratiques hospitaliers.

D'après le guide d'apprentissage de l'ALR rédigé par le Comité Douleur de la SFAR [215], le bloc fémoral par voie antérieure paravasculaire présente les avantages d'être facile, peu agressif avec des risques limités. Il est considéré comme le bloc de référence pour l'analgésie de la diaphyse fémorale, dont l'apprentissage est rapide. Il est également recommandé pour tous, avec une note de 10 sur 10 sur l'importance de sa priorité d'apprentissage par rapport aux autres blocs. Le bloc fémoral par voie ilio-fasciale est une alternative possible, dont l'apprentissage est aussi rapide avec une note de 9 sur 10.

En 2008, le Dr Thebault a présenté sa thèse de doctorat sur l'apprentissage de l'anesthésie locorégionale aux urgences [218]. Une enquête prospective a ainsi été réalisée de 2004 à 2007, au Service d'Accueil des Urgences du CHI de Poissy. 51 internes ont reçu un carnet d'évaluation des gestes techniques d'anesthésie en début de semestre. La première étape de leur apprentissage de l'ALR a consisté à suivre un cours théorique de 6 heures, réalisé par un médecin Praticien Hospitalier. Dans un second temps, les internes observent les blocs puis les réalisent à 4 mains (avec le médecin formateur) et enfin seuls à 2 mains. L'acte est considéré comme réussi quand il est réalisé par l'interne seul avec succès.

Durant leur semestre, 50 internes sur 51 ont effectué au moins un BIF, soit un pourcentage de 98 %. En moyenne, chaque interne a réalisé 3,52 gestes. Au total, 109 BIF sur 176 ont été réalisés sans l'aide d'un médecin senior, soit un pourcentage de succès global de 61,93 %. La courbe d'apprentissage est caractérisée par une progression rapide du taux de succès, passant de 28 % après la première tentative à 62,79 % après la deuxième (*figure 119*). Le taux de succès atteint 92,85 % après le cinquième essai permettant de considérer le geste technique comme acquis (100 % à la sixième tentative).

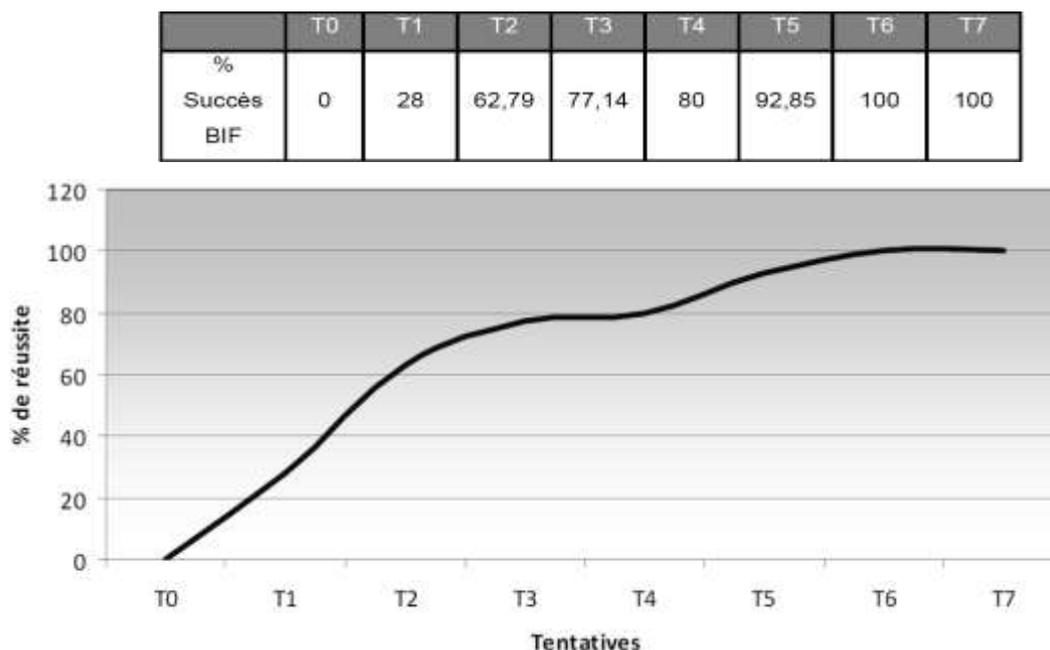
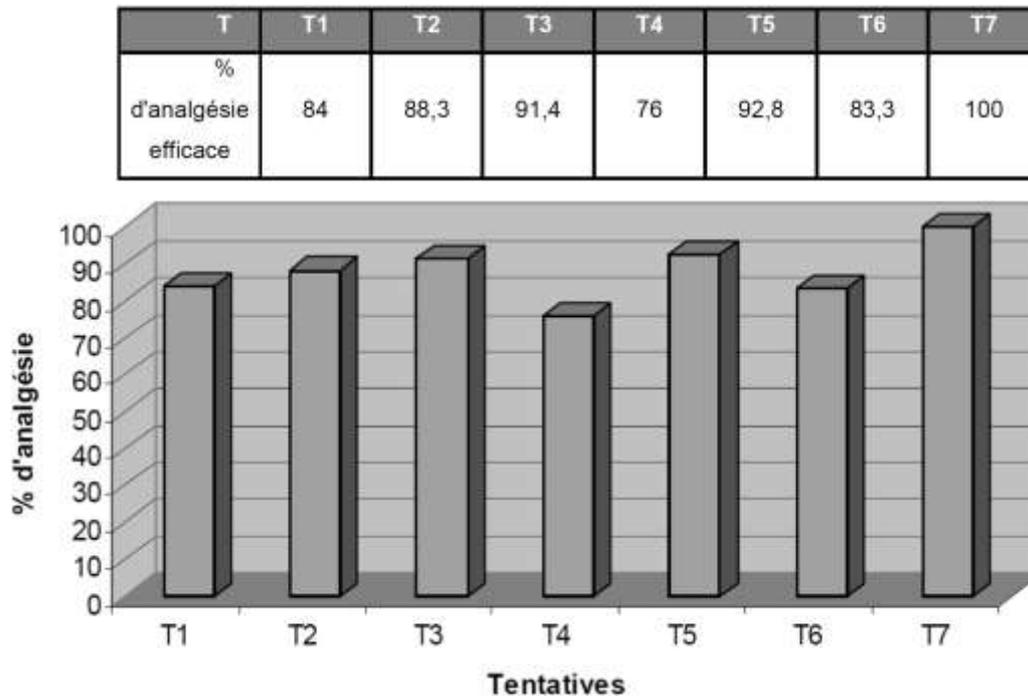


Fig 119. Courbe d'apprentissage du bloc ilio-fascial.  
Réf : Thebault, thèse de Médecine Université Paris Descartes, 2008.

L'analgésie efficace du BIF est caractérisée par une valeur inférieure ou égale à 4/10 sur l'Echelle Visuelle Analogique, 20 minutes après la réalisation du geste. Pour chaque tentative, le pourcentage d'analgésie efficace était aux alentours de 80-90 % (100 % au septième essai) (*figure 120*). Toutefois, ces résultats sont critiquables, car pour vérifier si le BIF est efficace, ce n'est pas l'analgésie qu'il faut tester (variations individuelles anatomiques nerveuses), mais un test au glaçon à la face antérieure de la cuisse (zone du dermatome).



*Fig 120. Pourcentage d'analgésie efficace pour le bloc ilio-fascial.  
Réf : Thebault, thèse de Médecine Université Paris Descartes, 2008.*

Selon plusieurs études, le BIF est considéré comme une technique d'analgésie validée en médecine d'urgence hospitalière et pré-hospitalière [219] [220] [221] [222]. En effet, cette technique est relativement simple et facile, associée à un faible taux de complications. Toutefois, ces différentes études observent une faible utilisation de ce geste en milieu pré-hospitalier, en partie par manque de formation des médecins.

La neurostimulation est considérée comme un outil d'enseignement permanent puisqu'elle offre une réponse objective simultanée à l'étudiant et au médecin formateur dans la phase de l'apprentissage initial. Elle guide ensuite l'étudiant dans la deuxième phase prolongée de l'autoformation [223].

Enfin, la pratique de l'échographie en ALR nécessite des prérequis, dont un apprentissage. Ce dernier passe nécessairement par un enseignement structuré tel que celui mis en place par les enseignants anesthésistes-réanimateurs au niveau national. De plus, l'échographie permet d'améliorer le taux de réussite du geste technique. Mais l'apprentissage est plus long que la neurostimulation, donc le rapport investissement personnel / efficacité est moins bon.

Concernant le maintien des compétences et le désapprentissage du BIF, aucune étude n'est retrouvée dans la littérature. La facilité d'exécution du geste technique laisse supposer que le désapprentissage est relativement lent. Néanmoins, comme expliqué précédemment, le BIF est peu pratiqué en médecine pré-hospitalière, favorisant donc la perte des compétences. Toutefois, il devrait être réalisé plus souvent en hospitalier pour compenser ce manque.

### 3.31. Bloc de la gaine des fléchisseurs.

D'après le tableau de l'Annexe 1, les techniques d'anesthésie locorégionale (ALR) comprenant le bloc de la gaine des fléchisseurs, sont apprises durant la deuxième année de DESC de MU, lors de cours théoriques et de stages pratiques hospitaliers.

Lors du congrès de la SFMU en 2001, le bloc de la gaine des fléchisseurs a été présenté comme une technique élégante, d'apprentissage facile, dont la prise en main a été rapide avec un taux d'échec quasiment nul [224]. Les quelques échecs furent constatés lors de la période d'apprentissage.

En 2008, le Dr Thebault a étudié l'apprentissage du bloc de la gaine des fléchisseurs dans sa thèse de doctorat en médecine sur la réalisation de l'ALR aux urgences [218]. Sur les 51 internes participant à l'étude, 27 ont réalisé au moins un bloc de la gaine des fléchisseurs durant leur semestre (soit 52,94 %). En moyenne, chaque interne a effectué 2,37 blocs. La courbe d'apprentissage est caractérisée par une progression très rapide du taux de succès, passant de 18,51 % après la première tentative à 82,35 % après la deuxième (*figure 121*). Dès la troisième tentative, le taux de réussite atteint 100 %.

Néanmoins, il régresse à 85,71 % puis à 80 % lors de la quatrième et cinquième tentative successivement. Selon l'auteur, ces derniers chiffres sont biaisés en raison d'internes ayant coté ces tentatives comme « vu » (donc considéré comme un échec dans l'étude), alors qu'ils avaient réussi leurs précédentes tentatives.

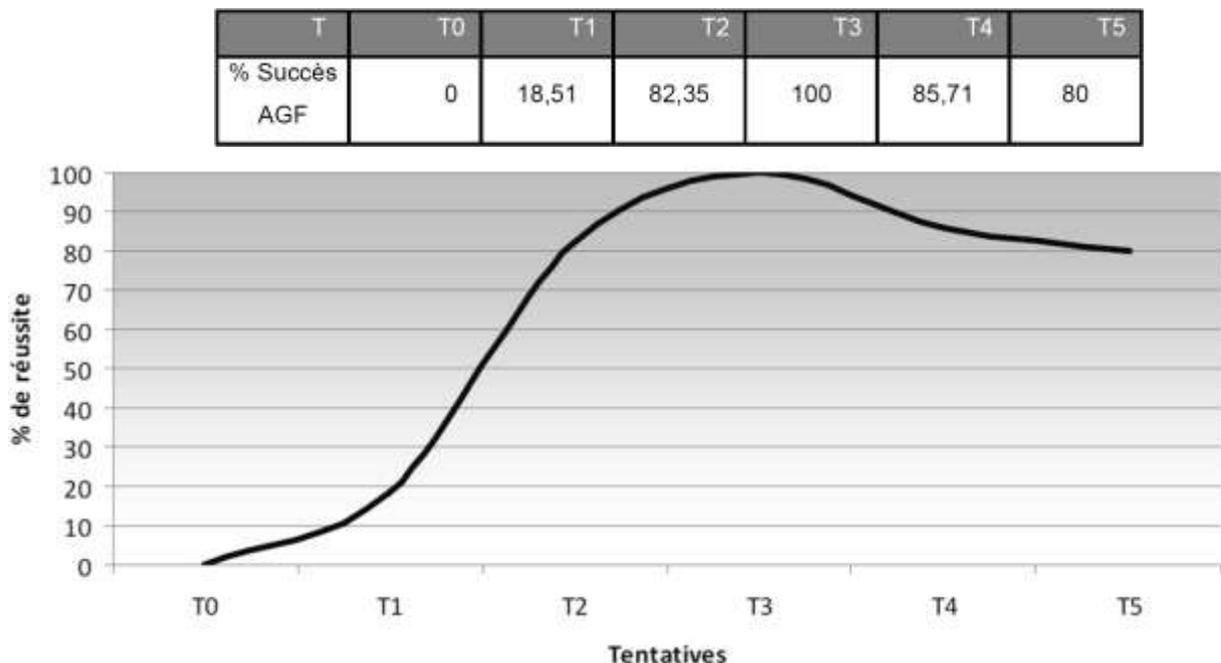


Fig 121. Courbe d'apprentissage du bloc de la gaine des fléchisseurs.  
Réf : Thebault, thèse de Médecine Université Paris Descartes, 2008.

Concernant le maintien des compétences et le désapprentissage du bloc de la gaine des fléchisseurs, aucune étude n'est retrouvée dans la littérature. La grande facilité d'exécution du geste technique, ainsi que sa fréquence élevée (compte tenu du nombre important de plaies digitales correspondant à ses indications) laissent supposer que le désapprentissage est lent.

### 3.32. Tableau de synthèse.

Au total, des courbes d'apprentissage ont été décrites dans la littérature pour la plupart des gestes techniques de médecine d'urgence (*tableau XI*). Elles sont toutes issues d'articles récents, de moins de dix ans, probablement en raison du développement des méthodes d'apprentissage, notamment des perfectionnements toujours plus réalistes des mannequins et des simulateurs. Les courbes d'apprentissage qui n'ont pas été retrouvées, sont celles des techniques de suture et de réduction. Une des explications pourrait être l'absence de mannequins accessibles capables de reproduire une luxation articulaire fidèlement. Les courbes de désapprentissage, quant à elles, sont très rares dans la littérature, ce qui pose le problème du maintien des compétences.

*Tableau XI. Synthèse des courbes d'apprentissage et de désapprentissage des gestes techniques retrouvés dans la littérature.*

	<b>Apprentissage</b>	<b>« Désapprentissage »</b>
<b>Méchage antérieur</b>	inconnu, semble rapide	inconnu, semble lent
<b>Méchage postérieur</b>	3 gestes [130]	3 mois [130]
<b>Intubation endotrachéale</b>	20 gestes [132] 43 gestes [135] [136] 47 gestes [137] 50 gestes [138] 57 gestes [134] 58 gestes [133]	6 mois [145]
<b>Mandrin Eschmann</b>	5 gestes (DIU Pr Dhonneur)	inconnu, semble rapide
<b>Masque laryngé Fastrach™</b>	8 gestes [160] 15 gestes [132] [159] 20 gestes (DIU Pr Dhonneur)	1 an [161] 6 mois [162]
<b>Ponction intercricothyroïdienne</b>	4 gestes [163]	inconnu, semble rapide
<b>Cricothyroïdotomie</b>	5 gestes [165] [167]	3 mois [166] 6 mois [167]
<b>Ponction pleurale</b>	4 gestes [169] 5-6 gestes [170]	supérieur à 1 an [169]
<b>Exsufflation à l'aiguille</b>	1 h de pratique [171]	supérieur à 6 mois [171]
<b>Drainage pleural</b>	5 gestes [175]	inconnu
<b>VVC fémorale</b>	3-4 gestes [170]	inconnu, semble lent

	<b>Apprentissage</b>	<b>Désapprentissage</b>
<b>VVC sous-clavière</b>	4 h de pratique [178] 3 gestes [180] [183] 7-9 gestes [167]	supérieur à 1 an [184]
<b>VVC jugulaire interne</b>	4 h de pratique [178] 3 gestes [180] 7-9 gestes [170]	supérieur à 1 an [184]
<b>Cathétérisme artériel</b>	20 gestes [134]	inconnu
<b>Ponction péricardique</b>	inconnu	inconnu
<b>Cathéter sus-pubien</b>	2 gestes + 20 minutes de formation [191]	supérieur à 3 mois [191]
<b>Ponction d'ascite</b>	3-4 gestes [170]	inconnu, semble lent
<b>Sonde de Blackmore</b>	inconnu	inconnu
<b>Réduction d'une hernie paroi abdominale</b>	Inconnu	inconnu, semble lent
<b>Thrombectomie hémorroïdaire externe</b>	2-5 gestes si compétences chirurgicales [202] [203]	inconnu
<b>Ponction lombaire</b>	3-4 gestes [207]	supérieur à 6 mois [207]
<b>Point simple séparé</b>	9,4 ± 5 gestes [210]	inconnu, semble lent
<b>Point de Blair Donati</b>	9,4 ± 5 gestes [210]	inconnu, semble lent
<b>Point d'angle</b>	inconnu, semble rapide	inconnu, semble lent
<b>Agrafes</b>	inconnu, semble rapide	inconnu, semble lent
<b>Crin de Florence</b>	inconnu	inconnu
<b>Colle synthétique</b>	inconnu, semble rapide	inconnu, semble lent

	<b>Apprentissage</b>	<b>Désapprentissage</b>
<b>Tailler, replacer, fixer ongle</b>	inconnu	inconnu
<b>Attelle plâtrée postérieure</b>	inconnu, semble rapide	inconnu, semble lent
<b>Plâtre circulaire et résine</b>	inconnu	inconnu
<b>Traction de fracture</b>	inconnu	inconnu
<b>Réduction de luxation interphalangienne</b>	inconnu, semble rapide	inconnu, semble lent
<b>Réduction de luxation métacarpophalangienne</b>	inconnu	inconnu
<b>Réduction de luxation gléno-humérale</b>	inconnu	inconnu
<b>Réduction de luxation de rotule</b>	inconnu, semble rapide	inconnu, semble lent
<b>Réduction d'anse de seau méniscale</b>	inconnu	inconnu
<b>Réduction de luxation tibio-astragalienn</b>	inconnu	inconnu
<b>Réduction de luxation temporo-mandibulaire</b>	inconnu	inconnu
<b>Ponction articulaire</b>	6 gestes [214]	inconnu, semble lent
<b>Infiltration d'une épaule hyperalgique</b>	110 minutes de formation [215]	inférieur à 10 mois [215]
<b>Anesthésie locale</b>	rapide	inconnu, semble lent
<b>Bloc ilio-fascial</b>	rapide [216] 5-6 gestes [218]	inconnu, semble lent
<b>Bloc de la gaine des fléchisseurs</b>	rapide [219] 2-3 gestes [218]	inconnu, semble lent



# **CHAPITRE III : ETUDE EN LORRAINE**

## 1. Objectifs.

Notre enquête en Lorraine a tenté de recenser le nombre de gestes techniques qu'effectue chaque médecin urgentiste par an, ainsi que pour chaque geste : l'apprentissage initial du geste technique, l'aisance, et la nécessité ou le besoin de formation complémentaire.

L'objectif principal de cette étude personnelle est d'évaluer si la pratique des différents gestes techniques au quotidien est suffisante pour maintenir un niveau de compétence adéquat ou, si dans le cas contraire, une formation médicale complémentaire s'avère nécessaire afin d'éviter et/ou limiter le désapprentissage.

Dans cette dernière hypothèse, il est intéressant d'évaluer les conditions dans lesquelles cette formation complémentaire pourrait se faire : lors de cours théoriques, de pratique sur mannequin, de séances de simulation, au bloc opératoire ou en service de réanimation. Il est également indispensable d'estimer la fréquence de cet enseignement : tous les six mois, tous les ans ou tous les deux ans.

Les objectifs secondaires sont d'évaluer, pour chaque geste technique, s'il existe une relation entre l'âge du médecin et son aisance, ainsi qu'une relation entre l'âge du médecin et sa nécessité de formation médicale continue.

D'autres objectifs secondaires sont d'estimer, pour chaque geste technique, si l'une des formations médicales initiales, CAMU ou DESC, permet au médecin d'être plus à l'aise et/ou nécessite une formation médicale continue moindre.

Enfin, les derniers objectifs secondaires sont d'évaluer, pour chaque geste technique, si le nombre de passages par an dans les services d'urgences, permet d'influencer sur l'aisance et la nécessité de formation médicale continue pour les médecins urgentistes.

De plus, il pourrait être intéressant d'observer si le ressenti des médecins urgentistes sur leur niveau de compétences en fonction du nombre de gestes réalisés correspond à leur niveau de compétences théorique selon les courbes d'apprentissage et de désapprentissage de la littérature. En effet, on pourrait penser qu'il semble difficile de s'auto-évaluer lorsque l'on ne connaît ni le nombre de gestes précis que l'on effectue, ni le nombre de gestes à réaliser pour maîtriser la technique (courbe d'apprentissage) et maintenir les compétences.

## 2. Méthodes.

### 2.1. Type d'enquête.

Il s'agit d'une enquête réalisée en Lorraine par auto-évaluation des participants. Pour cela, un questionnaire de trois pages a été rédigé sur logiciel informatique (Microsoft® Word 2007) (*Annexe 2*). Il comprend en première partie des renseignements « administratifs » : le statut professionnel du médecin (praticien hospitalier, assistant ou autre ?), le sexe, l'âge, le nombre d'années passées aux urgences, la formation initiale et continue, le type d'activité et le nombre de passages au Service d'Accueil des Urgences par jour ou par an.

Le questionnaire est anonyme, afin que chaque participant puisse y répondre de la façon la plus franche possible. A l'inverse, l'identification du médecin aurait pu l'inciter à surestimer ses compétences par peur du jugement des autres confrères ou inversement pour flatter son égo. De plus, certains médecins auraient pu être réticents à y répondre par crainte d'avouer leurs faiblesses. Le risque de biais est donc réduit grâce à cet anonymat.

La deuxième partie concerne les 47 gestes techniques de médecine d'urgence retenus pour notre étude: le méchage antérieur, le méchage postérieur, l'intubation endotrachéale, le mandrin de type Eschmann, le masque laryngé Fastrach™, la ponction intercosto-thyroïdienne, la cricothyroïdotomie, la ponction pleurale, l'évacuation à l'aiguille d'un pneumothorax compressif, le drainage pleural, les voies veineuses centrales fémorale, sous-clavière et jugulaire interne, le cathétérisme artériel, la ponction péricardique, le cathéter sus-pubien, la ponction d'ascite, la sonde de Blackmore, la réduction d'une hernie de la paroi abdominale, la thrombectomie hémorroïdaire externe, la ponction lombaire, le point de suture simple, le point de Blair Donati, le point d'angle, les agrafes, les crins de Florence, la colle synthétique, tailler, replacer et fixer un ongle, les plâtres circulaires des membres supérieurs et inférieurs, les résines des membres supérieurs et inférieurs, les attelles plâtrées postérieures des membres supérieurs et inférieurs, les réductions d'une luxation interphalangienne, d'une luxation métacarpo-phalangienne, d'une luxation gléno-humérale, d'une luxation de rotule, d'une anse de seau méniscale, d'une luxation tibio-astragalienne, d'une luxation temporo-mandibulaire, la traction de fracture de membre, la ponction articulaire, l'infiltration d'une épaule hyperalgique, l'anesthésie locale, le bloc ilio-fascial, et le bloc de la gaine des fléchisseurs.

Pour chaque geste technique, le médecin devait évaluer le nombre de gestes qu'il réalisait durant une année, l'aisance sur une échelle allant de 0 à 10 (0 correspondant à « pas du tout à l'aise » et 10 à « tout à fait à l'aise »), la nécessité d'une formation continue sur une échelle de 1 à 4 (1 correspondant à « oui, tout à fait », 2 à « oui, peut-être », 3 à « non, je ne crois pas » et 4 à « non, pas du tout ») et l'apprentissage initial du geste (en formation initiale ou en formation continue : congrès médicaux, DU, DIU...).

## **2.2. Echantillon.**

L'échantillon sélectionné pour l'enquête concerne tous les médecins urgentistes thésés exerçant dans les 22 services d'urgences lorrains :

### **Pour la Meurthe-et-Moselle (54) :**

- l'Hôpital Central du CHU de Nancy.
- l'Hôpital du bassin de Longwy à Mont St Martin.
- l'Hôpital Maillot de Briey.
- le Centre Hospitalier de Pont-à-Mousson.
- le Centre Hospitalier de Lunéville.
- l'Hôpital Saint-Charles de Toul.
- la Polyclinique de Gentilly.

### **Pour la Meuse (55) :**

- l'Hôpital Saint-Nicolas de Verdun.
- l'Hôpital Jeanne d'Arc de Bar-le-Duc.

### **Pour la Moselle (57) :**

- l'Hôpital Bon Secours de Metz.
- la Clinique Claude Bernard de Metz.
- l'Hôpital d'Instruction des Armées Legouest de Metz.
- l'Hôpital Bel Air de Thionville.
- l'Hôpital Marie-Madeleine de Forbach.
- Hospitalor à Saint Avold.
- l'Hôpital Saint Nicolas de Sarrebourg.
- le Centre Hospitalier Général de Sarreguemines.

### **Pour les Vosges (88) :**

- l'Hôpital Emile Durkheim d'Epinal.
- l'Hôpital Saint Charles de Saint-Dié-les-Vosges.
- le Centre Hospitalier de Remiremont.
- le Centre Hospitalier de Neufchâteau.
- le Centre Hospitalier de Vittel.

### 2.3. Méthode de recueil.

L'enquête s'est déroulée dans la région Lorraine, durant trois mois (du 15 avril au 15 juin 2011). Les questionnaires ont été envoyés par l'intermédiaire du COLMU (Collège Lorrain de Médecine d'Urgence) aux adresses e-mails des différents membres du collège, ainsi qu'aux 22 chefs des services d'urgences lorrains, avec comme consigne de diffuser ce questionnaire à leurs confrères urgentistes. Deux relances par mail ont été envoyées à un mois, puis à deux mois grâce au COLMU afin d'optimiser le nombre de réponses.

Des versions manuscrites du questionnaire ont également été distribuées directement dans plusieurs services d'urgence : Nancy, Lunéville, Pont-à-Mousson, Toul, Verdun, Metz, Thionville, Epinal, Remiremont, Saint-Dié. Les questionnaires remplis par les participants ont ensuite été renvoyés par courrier postal.

La méthode a respecté la confidentialité des réponses et l'anonymat.

### 2.4. Analyse statistique.

L'analyse statistique descriptive utilise les moyennes et les écarts-types pour les variables quantitatives, les fréquences absolues et les pourcentages pour les variables qualitatives.

L'analyse statistique comparative a été réalisée avec le logiciel d'analyse SAS version 9.2. Un risque alpha de 5 % a été défini comme significatif.

Plusieurs tests ont été utilisés pour l'analyse comparative :

- **le test de Corrélacion de Pearson :**

Utilisé pour la comparaison entre 2 variables quantitatives comme l'âge et le niveau d'aisance (Cf 3.3.1), ou le nombre de passages par an et le niveau d'aisance (Cf 3.3.5), avec le coefficient de corrélation  $r$ . L'hypothèse nulle  $H_0$  correspond à l'absence de corrélation entre les 2 variables. L'hypothèse alternative  $H_1$  représente la présence d'une corrélation. Une valeur de  $p$  inférieure à 0,05 permet d'affirmer une relation comme significative.

- **le test de l'ANOVA :**

Utilisé pour la comparaison entre plusieurs variables qualitatives : la nécessité de Formation Médicale Continue (notée de 1 « oui, tout à fait » à 4 « non, pas du tout », et une variable quantitative comme l'âge (Cf 3.3.2) ou le nombre de passages par an (Cf 3.3.6). L'hypothèse nulle  $H_0$  correspond à l'absence de différence entre les moyennes. L'hypothèse alternative  $H_1$  désigne la présence d'au moins une classe ayant une différence de moyennes. Une valeur de  $p$  inférieure à 0,05 permet de considérer cette différence comme significative. Afin de comparer les différentes moyennes entre elles, nous avons également réalisé un test d'analyse multivarié.

- **le test de Student :**

Utilisé pour la comparaison entre une variable quantitative (le niveau d'aisance) et une variable qualitative de 2 classes : le type de formation initiale (CAMU ou DESC) (Cf 3.3.3). L'hypothèse nulle  $H_0$  correspond à l'absence de différence du niveau d'aisance que la formation initiale soit la CAMU ou le DESC. L'hypothèse alternative  $H_1$  représente la présence d'une différence. Une valeur de  $p$  inférieure à 0,05 permet d'affirmer qu'il existe une différence significative.

Néanmoins, il existe un biais de confusion pour cette analyse. En effet, les médecins ayant validé la CAMU sont plus âgés que les médecins ayant passé le DESC de Médecine d'Urgence. Ils ont donc plus d'années d'expérience pratique, ce qui correspond à un biais majeur pour l'analyse comparative du niveau d'aisance entre ces deux classes. Pour atténuer cela, nous avons réalisé une régression linéaire multivariée, permettant d'ajuster le niveau d'aisance pour chaque geste technique, en fonction des années d'ancienneté dans les services d'urgences.

- **le test du Chi-2 :**

Utilisé pour la comparaison entre 2 variables qualitatives : le type de formation initiale (CAMU ou DESC) et la nécessité de Formation Médicale Continue (Cf 3.3.4). L'hypothèse nulle  $H_0$  correspond à l'absence de différence entre les effectifs. L'hypothèse alternative  $H_1$  désigne une différence entre les effectifs. Une valeur de  $p$  inférieure à 0,05 permet d'affirmer qu'il existe une différence significative.

L'analyse statistique, l'interprétation et la présentation des résultats ont été réalisées avec le soutien du Dr Cédric Baumann et du Dr Fabienne Empereur, du Service d'Epidémiologie et Evaluation Cliniques du CHU de Nancy.

### 3. Résultats.

#### 3.1. Analyse descriptive des données administratives.

##### 3.1.1. Taux de participation.

Le nombre total de médecins urgentistes recensés en Lorraine est de 241 selon le COLMU, confirmé par l'ARS (Agence Régionale de Santé). 86 questionnaires ont été recueillis à la fin des trois mois d'enquête. Le taux de participation globale est de 35,7 %.

##### 3.1.2. Statut professionnel des médecins urgentistes.

La répartition des statuts professionnels par catégorie des 86 médecins urgentistes lorrains ayant répondu au questionnaire, est représentée *figure 122*. Les Praticiens Hospitaliers sont majoritaires à 64 %.

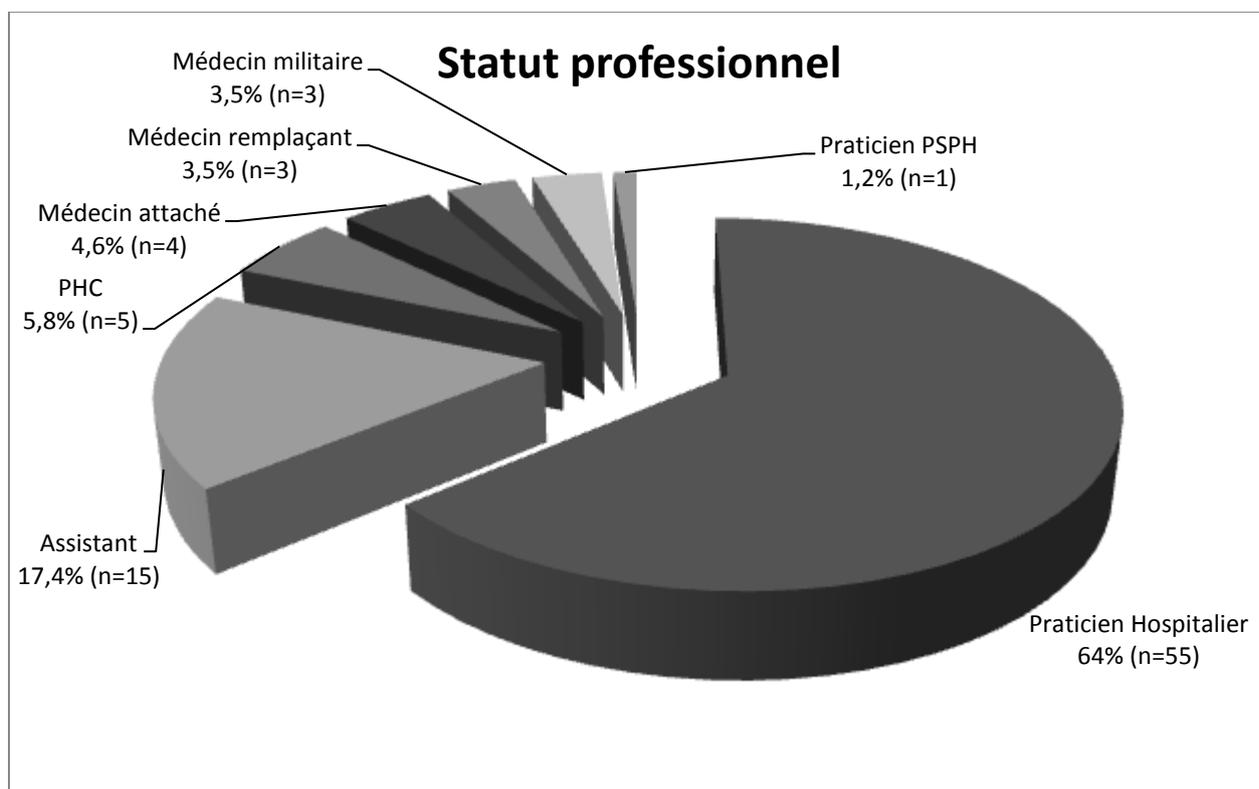


Fig 122. Répartition des statuts professionnels des médecins urgentistes en Lorraine.

##### 3.1.3. Répartition des sexes des médecins urgentistes.

Sur les 86 participants à l'étude, 55 médecins sont de sexe masculin (65,5 %) et 29 sont de sexe féminin (34,5%) : soit une proportion de 2/3 d'hommes pour 1/3 de femmes.

### 3.1.4. Âge des médecins urgentistes.

L'âge moyen des médecins urgentistes lorrains ayant répondu au questionnaire est de 40,6 ans, avec un écart-type de 8,7. La médiane des âges est similaire à la moyenne, car elle est de 40 ans. Le médecin le plus jeune est âgé de 27 ans et le plus âgé a 65 ans.

### 3.1.5. Ancienneté des médecins urgentistes dans les SAU.

Le nombre moyen d'années passées dans des services d'urgences est de 10 ans et trois mois et demi, avec un écart-type de 7. La médiane est également superposable à la moyenne, puisqu'elle est de 10 ans. L'ancienneté la plus courte dans un service d'urgences est de 6 mois et la plus longue de 29 ans.

### 3.1.6. Formation initiale des médecins urgentistes.

La répartition des formations initiales des 86 médecins urgentistes lorrains ayant répondu au questionnaire, est représentée *figure 123*. Il existe une nette majorité de CAMU/CMU (79,1 %).

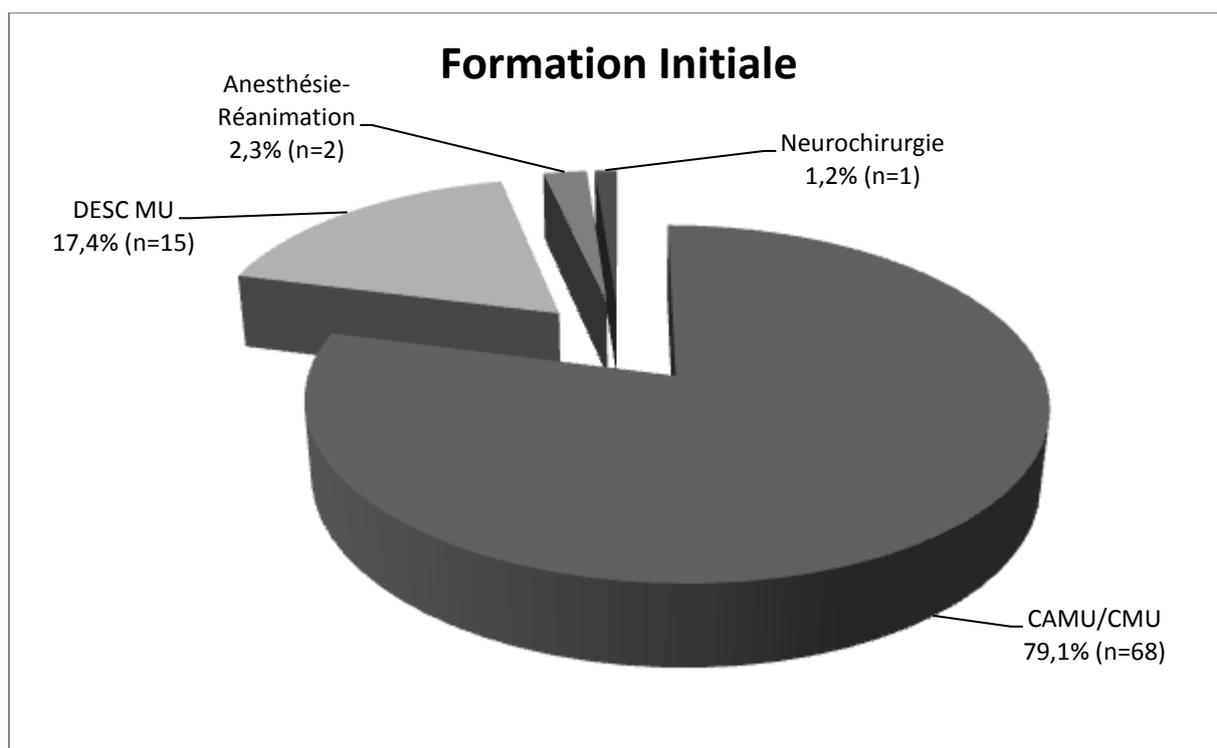


Fig 123. Formation initiale des médecins urgentistes en Lorraine.

### 3.1.7. Formation continue des médecins urgentistes.

L'ensemble des DU/DIU réalisés par les médecins urgentistes lorrains sont représentés *figure 124*. Les trois principaux DU/DIU sont : le DU de médecine de catastrophe (effectué par 38 médecins, soit 44,2 %), le DU d'analgésie-sédation (effectué par 31 médecins, soit 36 %), et le DIU de toxicologie (effectué par 11 médecins, soit 12,8 %). Peu de formations complémentaires vont concerner soit la formation initiale des gestes choisis, soit le maintien des compétences : ces formations sont certes très intéressantes, améliorent l'expérience dans la médecine d'urgence, mais peu dans les gestes techniques.

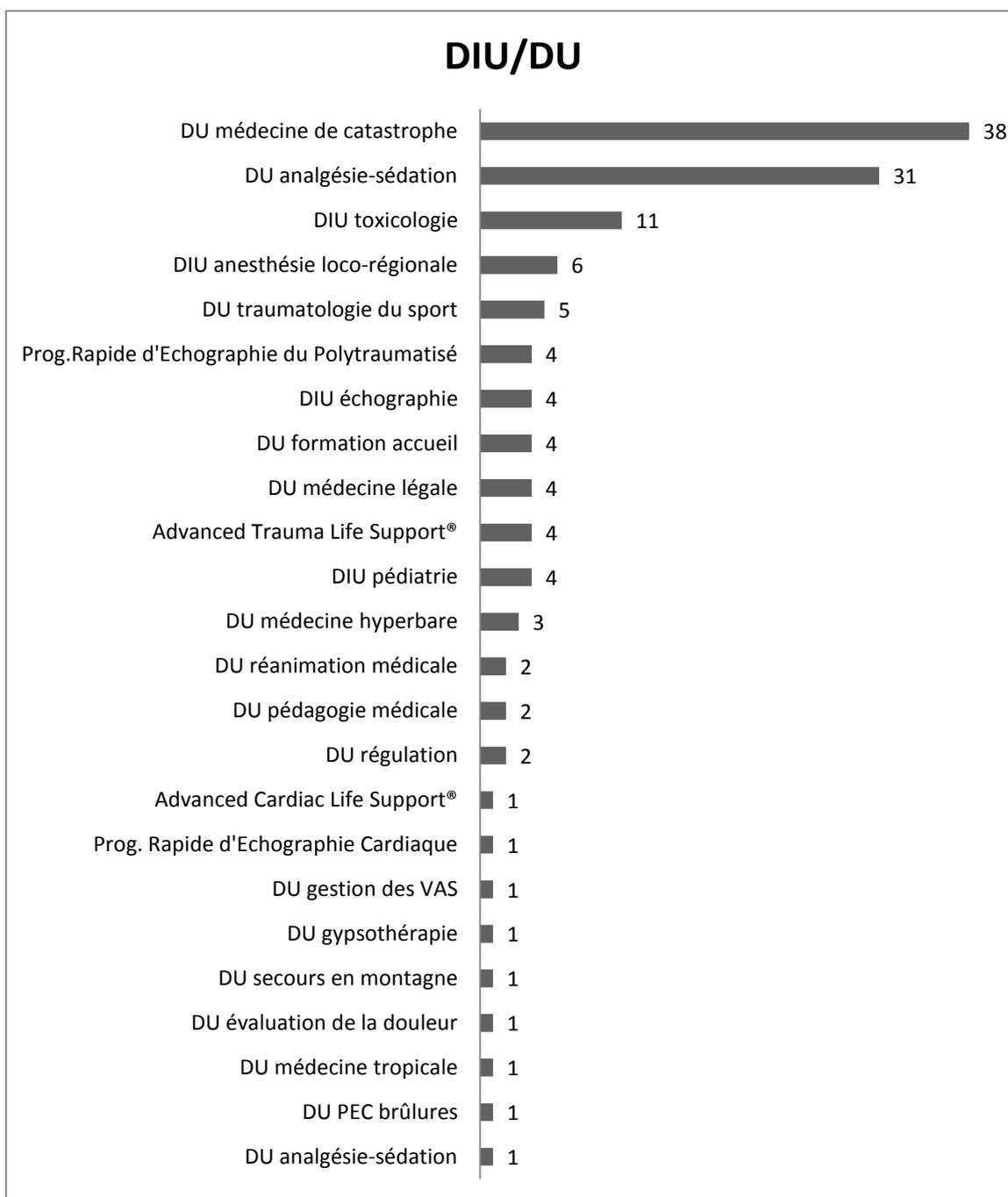


Fig 124. Liste des DIU/DU réalisés par les médecins urgentistes en Lorraine.

### 3.1.8. Activité(s) professionnelle(s) des médecins urgentistes.

L'ensemble des activités professionnelles des 86 médecins urgentistes ayant répondu au questionnaire sont représentés *figure 125*. La somme des activités dépasse 100% en raison d'activités partagées (SAU/SMUR le plus souvent). Seulement 4 médecins ne travaillent exclusivement qu'au SAU et aucun médecin ne travaille qu'au SMUR. Tous les médecins urgentistes ont donc une expérience hospitalière. Ceci a une importance pour la réalisation de gestes purement hospitaliers.

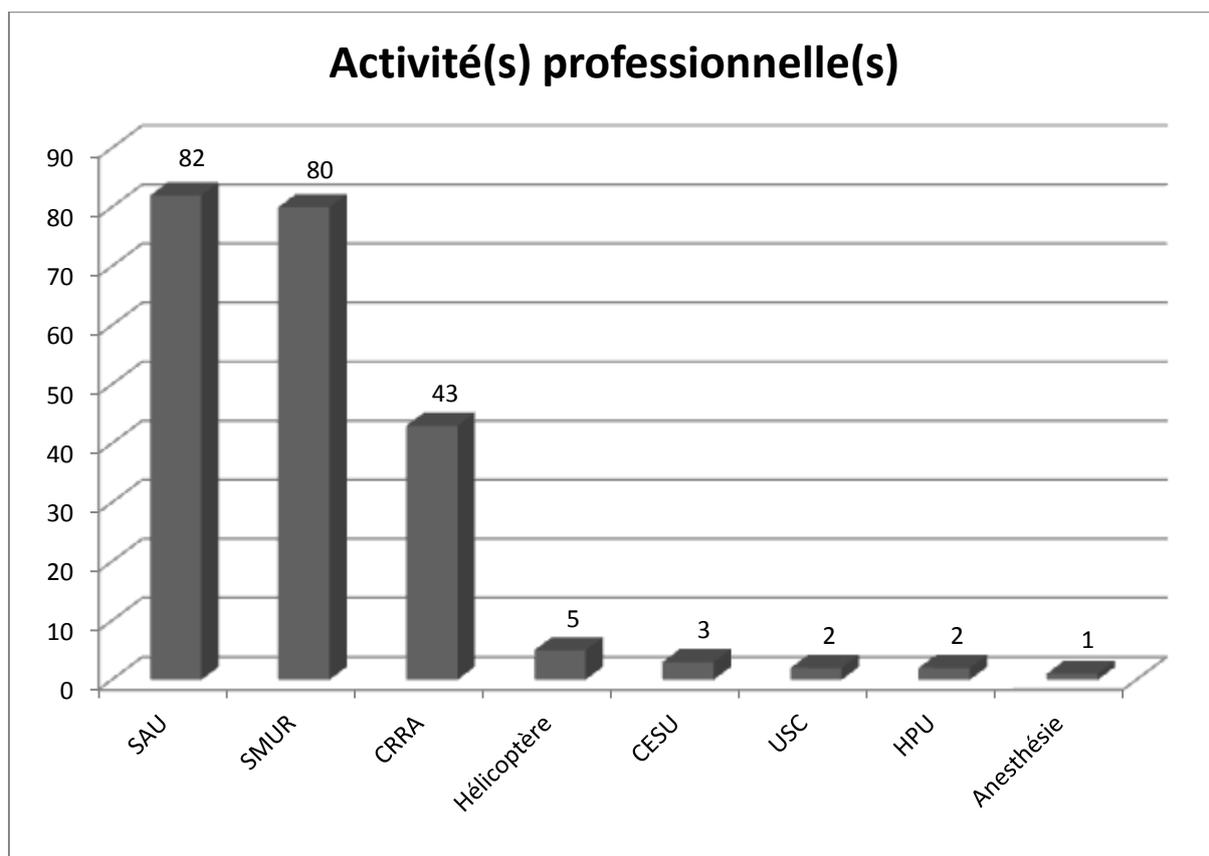


Fig 125. Activité(s) professionnelle(s) des médecins urgentistes lorrains.

### 3.1.9. Nombre de passages aux SAU lorrains.

Le nombre moyen de passages par an dans un SAU lorrain selon les réponses obtenus de l'étude est de 30 463 patients, avec un écart-type de 11257. L'équivalence quotidienne correspond à une moyenne de 83,46 patients par jour. La médiane est de 26500 passages par an. Le nombre le plus faible est de 8100 passages par an, soit 22,19 passages par jour. Le nombre le plus élevé est de 54750 passages par an, soit 150 passages par jour.

Néanmoins, il existe un biais important, car les questionnaires étaient anonymes. Il n'est donc pas possible de savoir de quel SAU provient l'évaluation du nombre de passages. Selon le COLMU, 548702 passages ont été répartis en 2011 sur les 22 SAU lorrains, soit une moyenne de 24941 passages / an / SAU. La valeur moyenne obtenue dans l'étude a donc été surévalué car biaisé : probablement car les médecins provenant des SAU à nombreux passages ont plus répondu.

## 3.2. Analyse descriptive des gestes techniques.

Tous les médecins ayant répondu à l'enquête n'ont pas systématiquement répondu à tous les items, y compris à l'intérieur de chaque item. Par ce fait, le nombre de réponse varie y compris pour chaque geste.

### 3.2.1. Méchage antérieur.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 19,2 méchages antérieurs par an selon 79 auto-évaluations. La médiane est de 15 gestes par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 100 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser un méchage antérieur est de 8,9 sur une échelle de 0 à 10 d'après 82 avis, avec un minimum de 5 et un maximum de 10.

48 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 16 médecins ont assimilé la technique, ou réactualisé leurs compétences sur le méchage antérieur au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont peu importantes (*figure 126*).

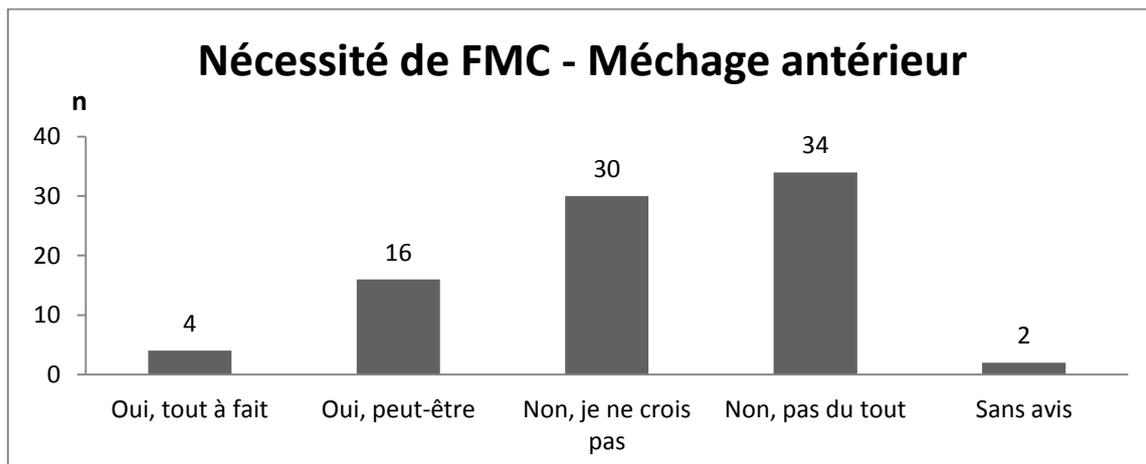


Fig 126. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains au méchage antérieur.

### 3.2.2. Méchage postérieur.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 3,4 méchages postérieurs par an selon 80 auto-évaluations. La médiane est de 1 geste par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 100 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser un méchage postérieur est de 4,9 sur une échelle de 0 à 10 d'après 74 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

38 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 23 médecins ont assimilé la technique, ou réactualisé leurs compétences sur le méchage postérieur au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont très importantes (*figure 127*).

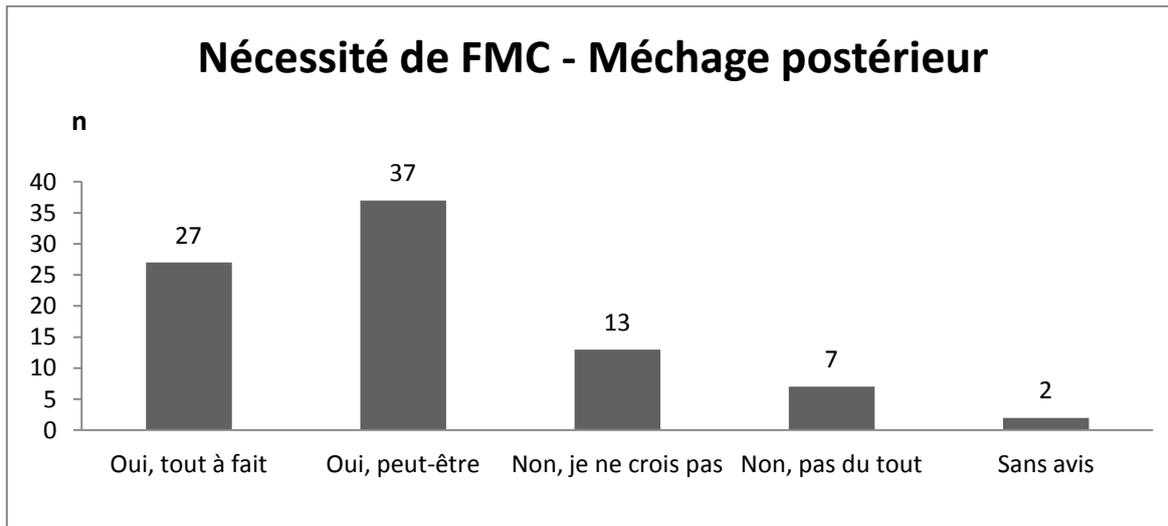


Fig 127. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains au méchage postérieur.

### 3.2.3. Intubation endotrachéale.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 25,5 intubations endotrachéales par an selon 80 auto-évaluations. La médiane est de 20 gestes par an, avec un minimum de 2 gestes et un maximum de 100 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une intubation endotrachéale est de 7,9 sur une échelle de 0 à 10 d'après 84 avis, avec un minimum de 4 et un maximum de 10.

55 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 37 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur l'intubation endotrachéale au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont assez importantes (*figure 128*).

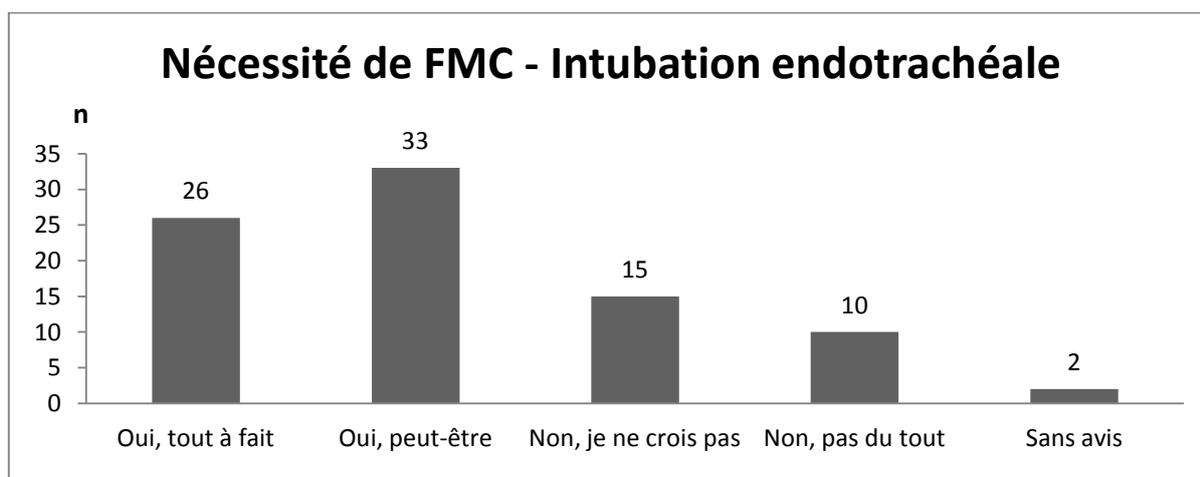


Fig 128. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à l'intubation endotrachéale.

### 3.2.4. Mandrin de type Eschmann.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 3,6 intubations au mandrin de type Eschmann par an selon 80 auto-évaluations. La médiane est de 2 gestes par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 20 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une intubation au mandrin de type Eschmann est de 6,5 sur une échelle de 0 à 10 d'après 75 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

45 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 38 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur l'intubation au mandrin de type Eschmann au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont très importantes (*figure 129*).

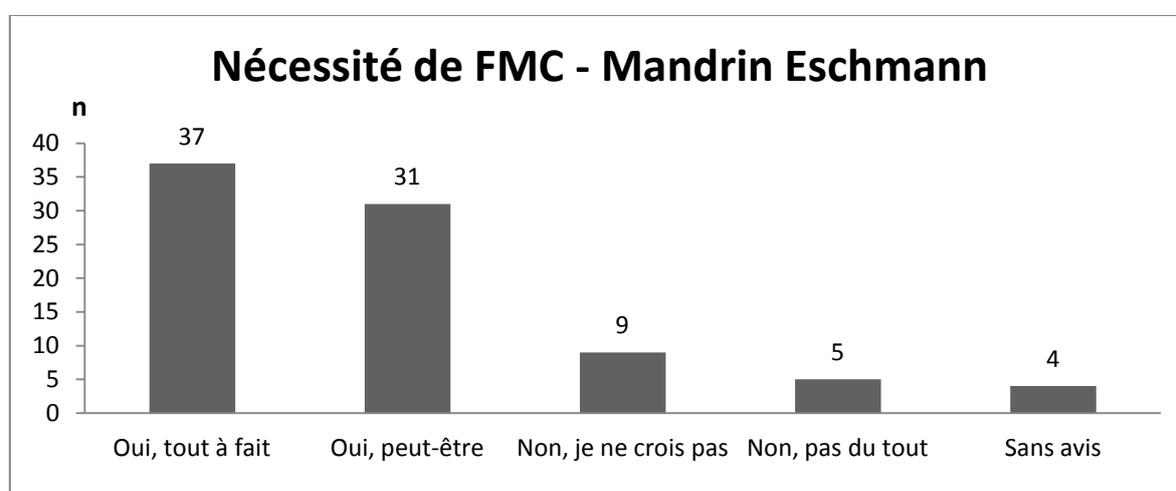


Fig 129. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains au mandrin de type Eschmann.

### 3.2.5. Masque laryngé Fastrach™.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 1,9 intubation au masque laryngé Fastrach™ par an selon 81 auto-évaluations. La médiane est de 1 geste par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 20 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une intubation au masque laryngé Fastrach™ est de 6 sur une échelle de 0 à 10 d'après 75 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

44 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 41 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur l'intubation au masque laryngé Fastrach™ au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont très importantes (*figure 130*).

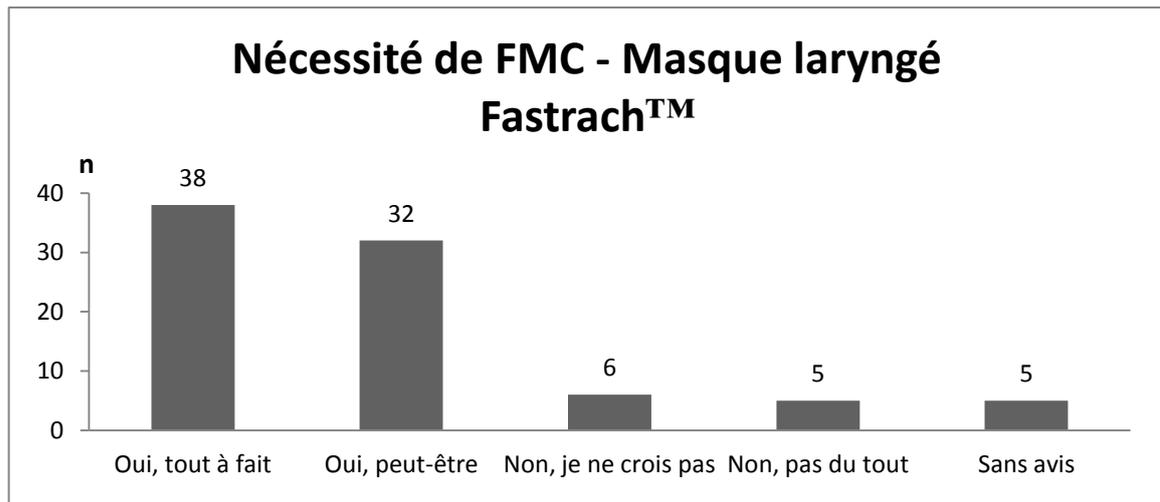


Fig 130. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains au masque laryngé Fastrach™.

### 3.2.6. Ponction intercricothyroïdienne.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 0,2 ponction intercricothyroïdienne par an selon 83 auto-évaluations. La médiane est d'aucun geste par an, avec un maximum de 3 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une ponction intercricothyroïdienne est de 2,3 sur une échelle de 0 à 10 d'après 65 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

38 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 34 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur la ponction intercricothyroïdienne au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont très importantes (figure 131).

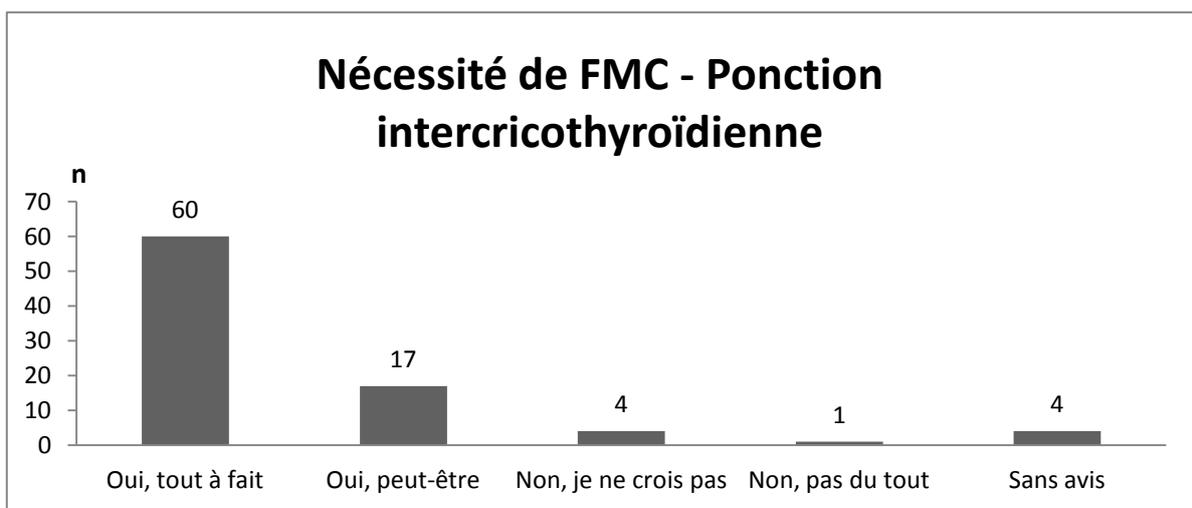


Fig 131. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à la ponction intercricothyroïdienne.

### 3.2.7. Cricothyroïdotomie.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 0,1 cricothyroïdotomie par an selon 83 auto-évaluations. La médiane est d'aucun geste par an, avec un maximum de 3 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une cricothyroïdotomie est de 1,9 sur une échelle de 0 à 10 d'après 64 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

35 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 34 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur la cricothyroïdotomie au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont très importantes (*figure 132*).

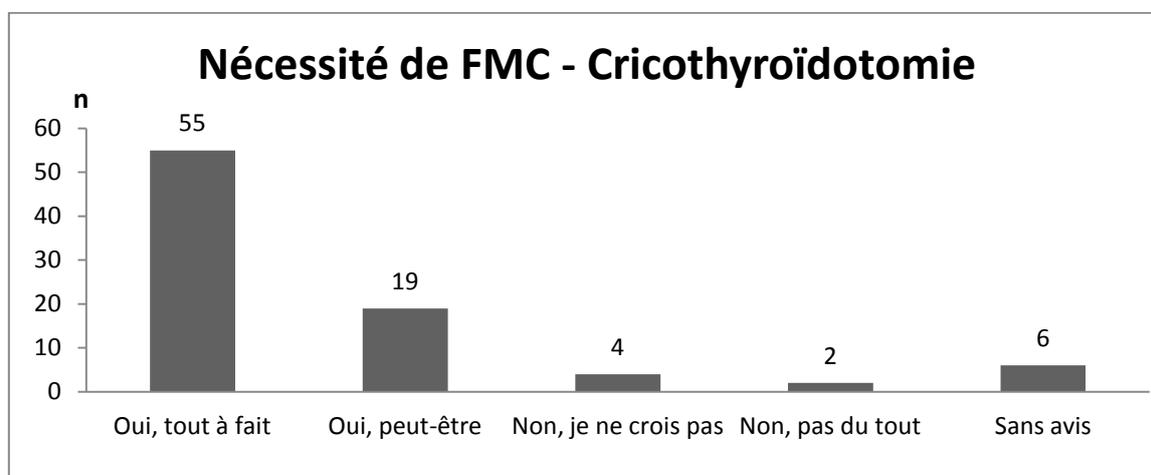


Fig 132. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à la cricothyroïdotomie.

### 3.2.8. Ponction pleurale.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 5,1 ponctions pleurales par an selon 82 auto-évaluations. La médiane est de 3 gestes par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 30 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une ponction pleurale est de 6,8 sur une échelle de 0 à 10 d'après 75 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

53 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 20 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur la ponction pleurale au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont importantes (*figure 133*).

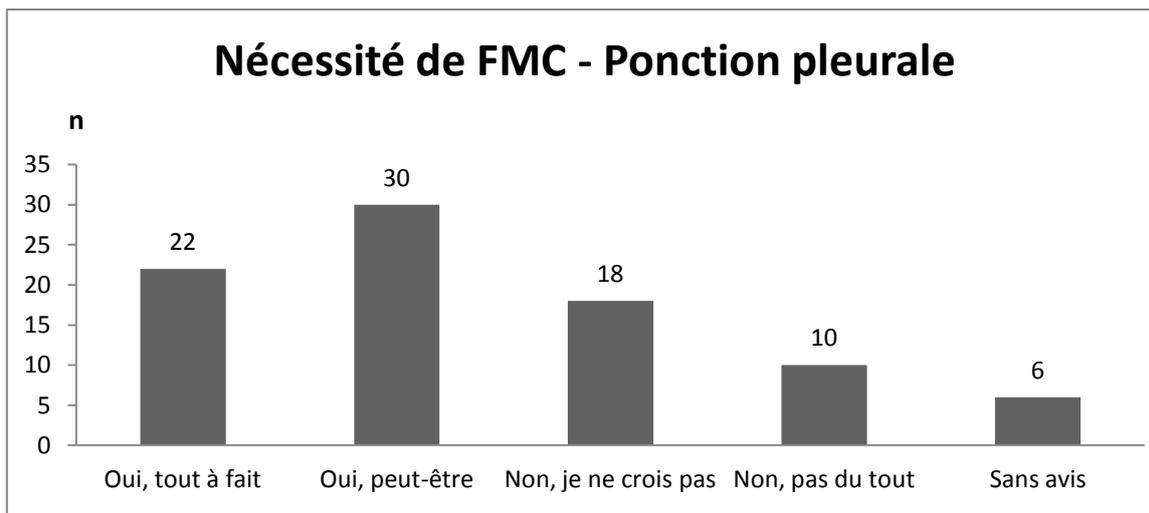


Fig 133. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à la ponction pleurale.

### 3.2.9. Exsufflation à l'aiguille d'un pneumothorax compressif.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 2,7 exsufflations à l'aiguille par an selon 82 auto-évaluations. La médiane est de 3 gestes par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 50 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une exsufflation à l'aiguille est de 6,8 sur une échelle de 0 à 10 d'après 74 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

50 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 27 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur l'exsufflation à l'aiguille au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont importantes (figure 134).

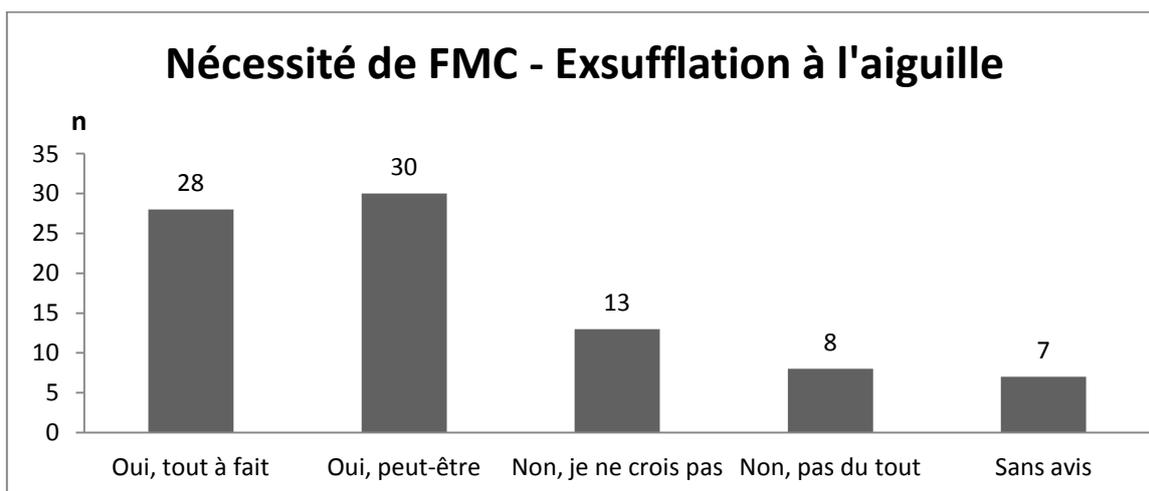


Fig 134. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à l'exsufflation à l'aiguille.

### 3.2.10. Drainage pleural.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 4,4 drainages pleuraux par an selon 82 auto-évaluations. La médiane est de 2 gestes par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 20 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser un drainage pleural est de 6,2 sur une échelle de 0 à 10 d'après 77 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

49 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 29 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur le drainage pleural au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont importantes (*figure 135*).

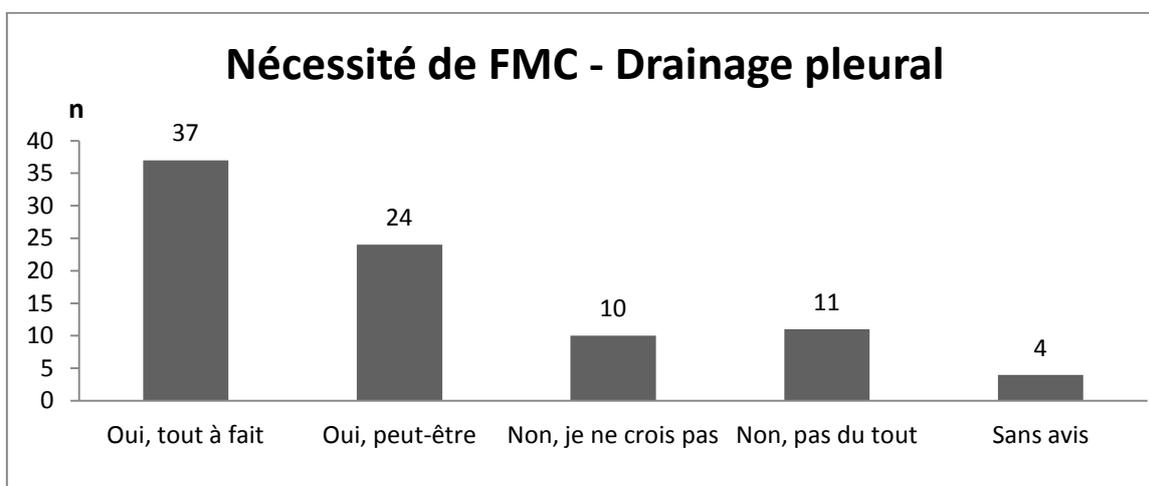


Fig 135. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains au drainage pleural.

### 3.2.11. Voie veineuse centrale fémorale.

Les médecins urgentistes lorrains posent en moyenne 3,6 voies veineuses centrales fémorales par an selon 80 auto-évaluations. La médiane est de 2 gestes par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 30 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour poser une VVC fémorale est de 6,1 sur une échelle de 0 à 10 d'après 76 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

51 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 29 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur la VVC fémorale au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont très importantes (*figure 136*).

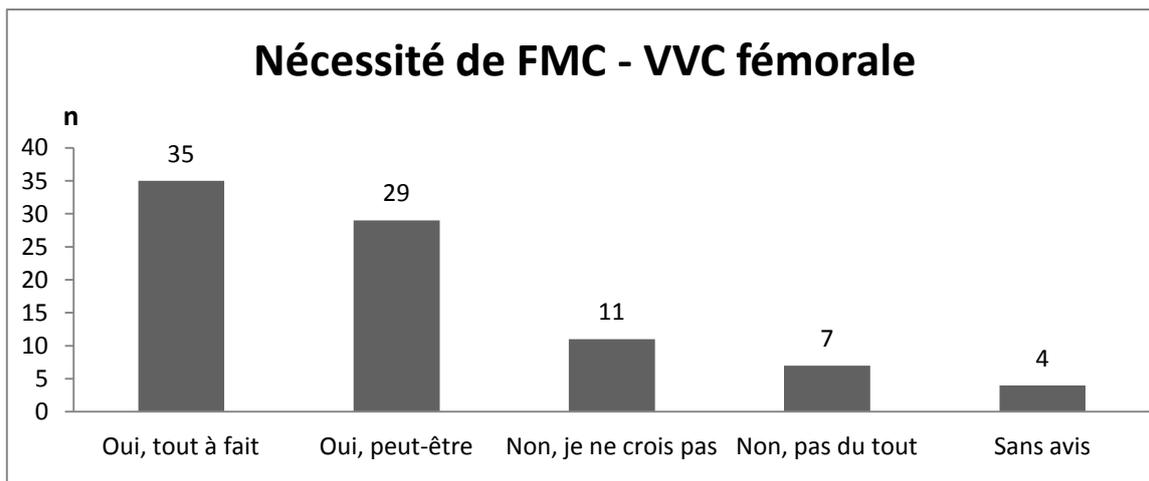


Fig 136. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à la VVC fémorale.

### 3.2.12. Voie veineuse centrale sous-clavière.

Les médecins urgentistes lorrains posent en moyenne 4,7 voies veineuses centrales sous-clavières par an selon 82 auto-évaluations. La médiane est de 1 geste par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 50 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour poser une VVC sous-clavière est de 5 sur une échelle de 0 à 10 d'après 75 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

50 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 31 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur la VVC sous-clavière au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont très importantes (figure 137).

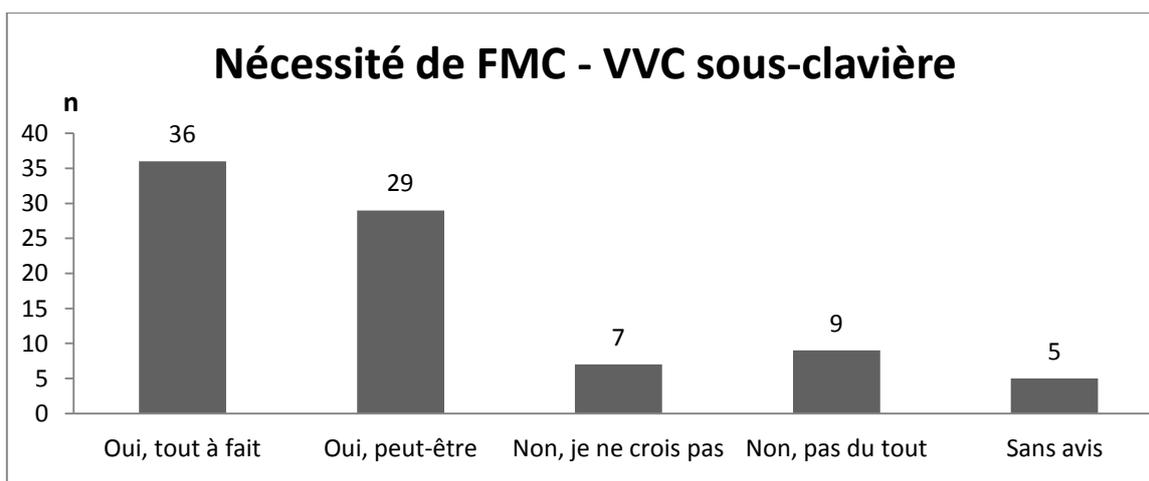


Fig 137. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à la VVC sous-clavière.

### 3.2.13. Voie veineuse centrale jugulaire interne.

Les médecins urgentistes lorrains posent en moyenne 4,4 voies veineuses centrales jugulaires internes par an selon 81 auto-évaluations. La médiane est de 1 geste par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 30 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour poser une VVC jugulaire interne est de 5,2 sur une échelle de 0 à 10 d'après 75 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

47 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 32 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur la VVC jugulaire interne au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont très importantes (*figure 138*).

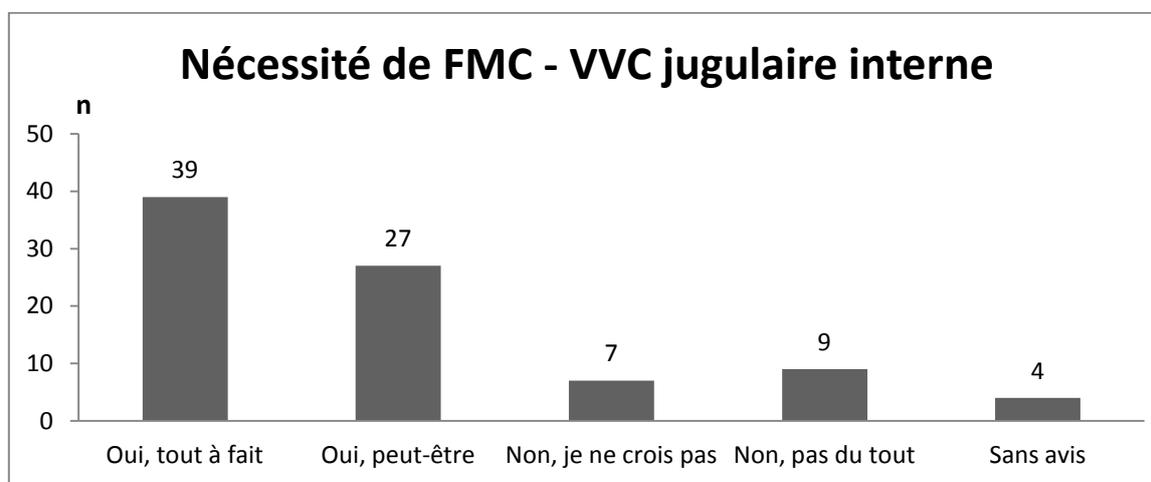


Fig 138. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à la VVC jugulaire interne.

### 3.2.14. Cathétérisme artériel.

Les médecins urgentistes lorrains posent en moyenne 5,7 cathéters artériels par an selon 82 auto-évaluations. La médiane est de 2 gestes par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 50 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour poser un cathéter artériel est de 6,1 sur une échelle de 0 à 10 d'après 74 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

45 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 26 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur le cathéter artériel au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont relativement importantes (*figure 139*).

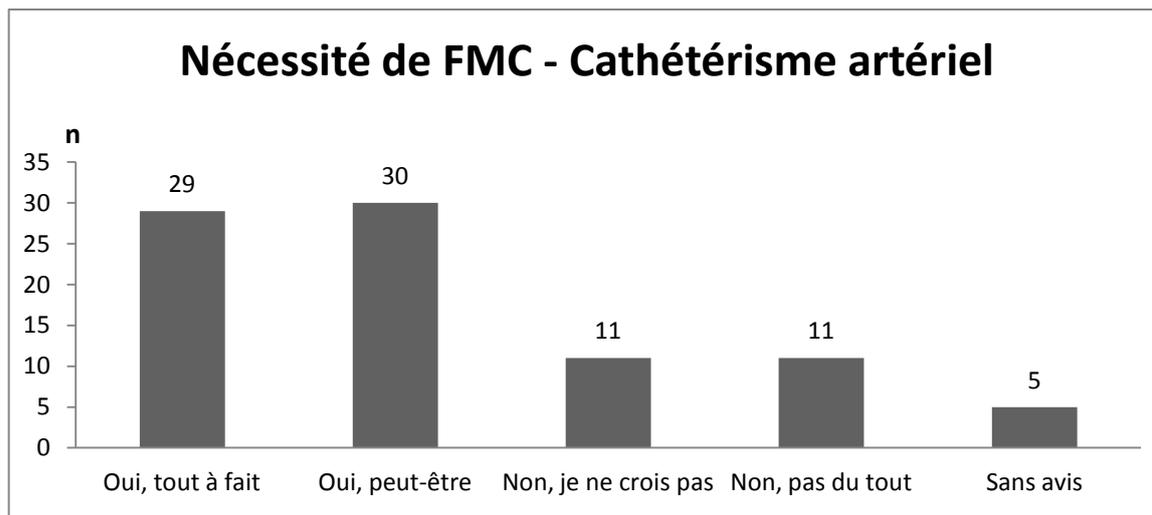


Fig 139. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains au cathétérisme artériel.

### 3.2.15. Ponction péricardique.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 0,4 ponction péricardique par an selon 84 auto-évaluations. La médiane est d'aucun geste par an, avec un maximum de 15 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une ponction péricardique est de 1,8 sur une échelle de 0 à 10 d'après 64 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

32 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 29 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur la ponction péricardique au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont très importantes et liées à la rareté du geste (*figure 140*).

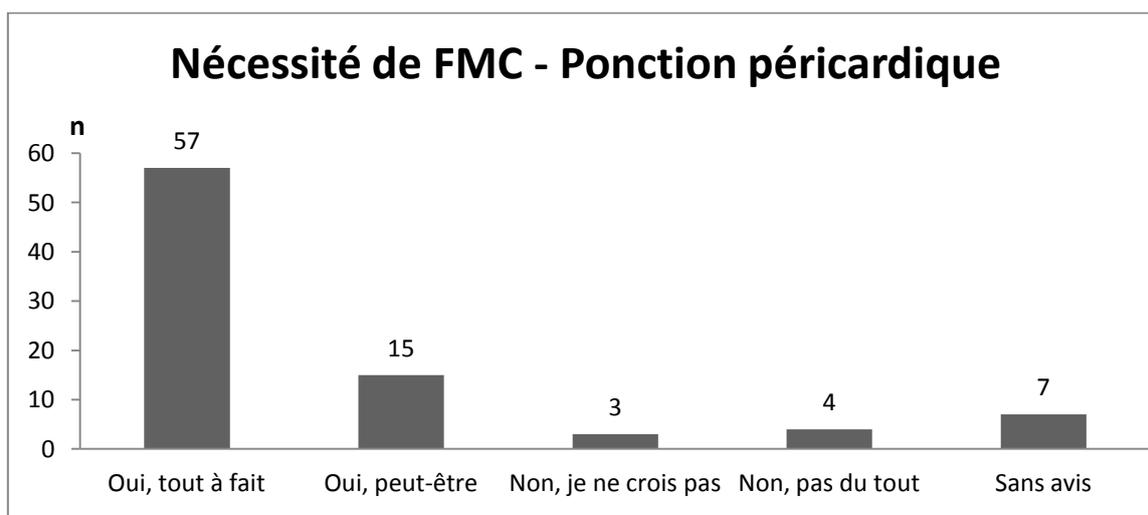


Fig 140. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à la ponction péricardique.

### 3.2.16. Cathéter sus-pubien.

Les médecins urgentistes lorrains posent en moyenne 1,5 cathéter sus-pubien par an selon 83 auto-évaluations. La médiane est d'aucun geste par an, avec un maximum de 20 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour poser un cathéter sus-pubien est de 3,4 sur une échelle de 0 à 10 d'après 72 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

31 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 25 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur le cathéter sus-pubien au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont très importantes (*figure 141*).

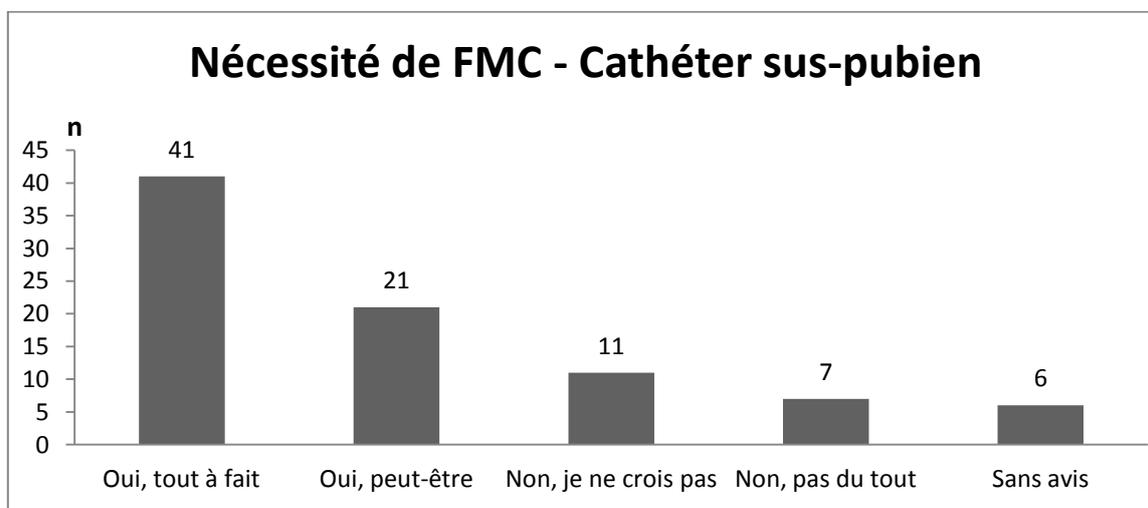


Fig 141. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains au cathéter sus-pubien.

### 3.2.17. Ponction d'ascite.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 4,7 ponctions d'ascite par an selon 82 auto-évaluations. La médiane est de 4 gestes par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 30 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une ponction d'ascite est de 8,3 sur une échelle de 0 à 10 d'après 76 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

48 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 17 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur la ponction d'ascite au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont peu importantes (*figure 142*).

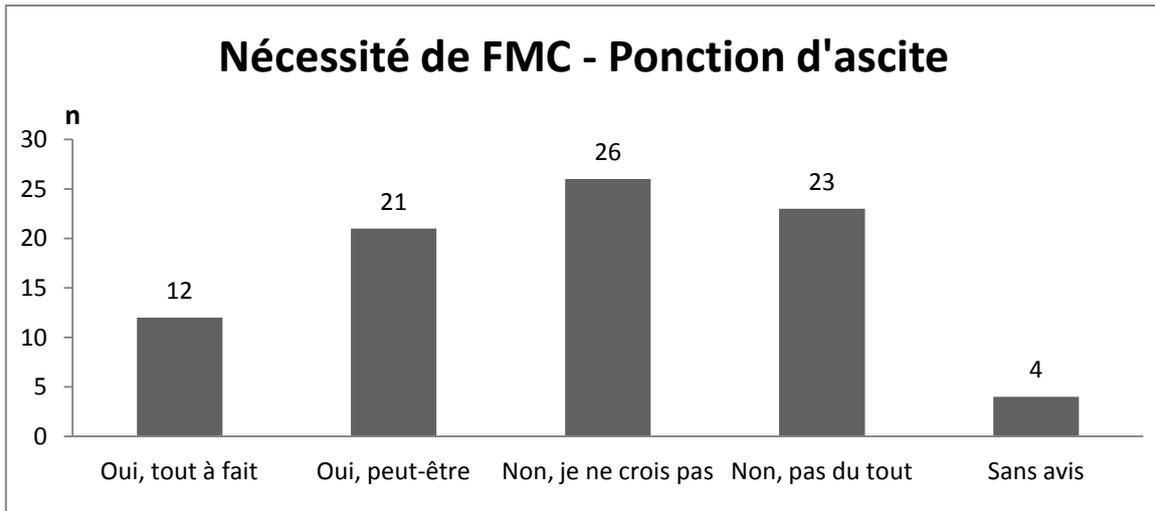


Fig 142. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à la ponction d'ascite.

### 3.2.18. Sonde de Blackmore.

Les médecins urgentistes lorrains posent en moyenne 0,3 sonde de Blackmore par an selon 82 auto-évaluations. La médiane est d'aucun geste par an, avec un maximum de 5 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour poser une sonde de Blackmore est de 2,5 sur une échelle de 0 à 10 d'après 67 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

29 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 23 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur la sonde de Blackmore au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont très importantes (figure 143).

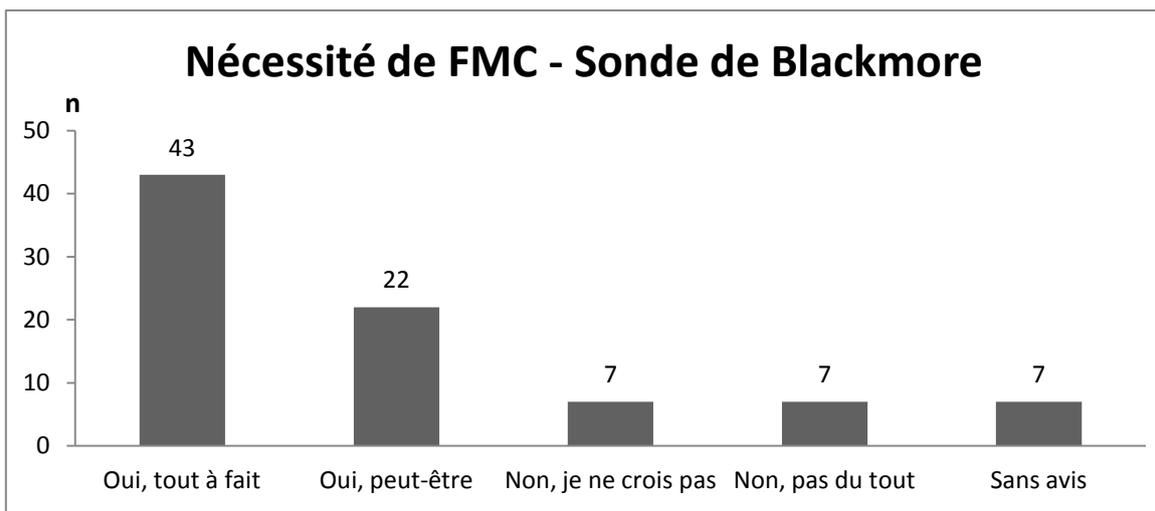


Fig 143. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à la Sonde de Blackmore.

### 3.2.19. Réduction d'une hernie de la paroi abdominale.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 3,8 réductions d'hernie de la paroi abdominale par an selon 81 auto-évaluations. La médiane est de 2 gestes par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 40 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une réduction d'hernie est de 6 sur une échelle de 0 à 10 d'après 71 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

32 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 24 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur la réduction d'une hernie de la paroi abdominale au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont peu importantes (*figure 144*).

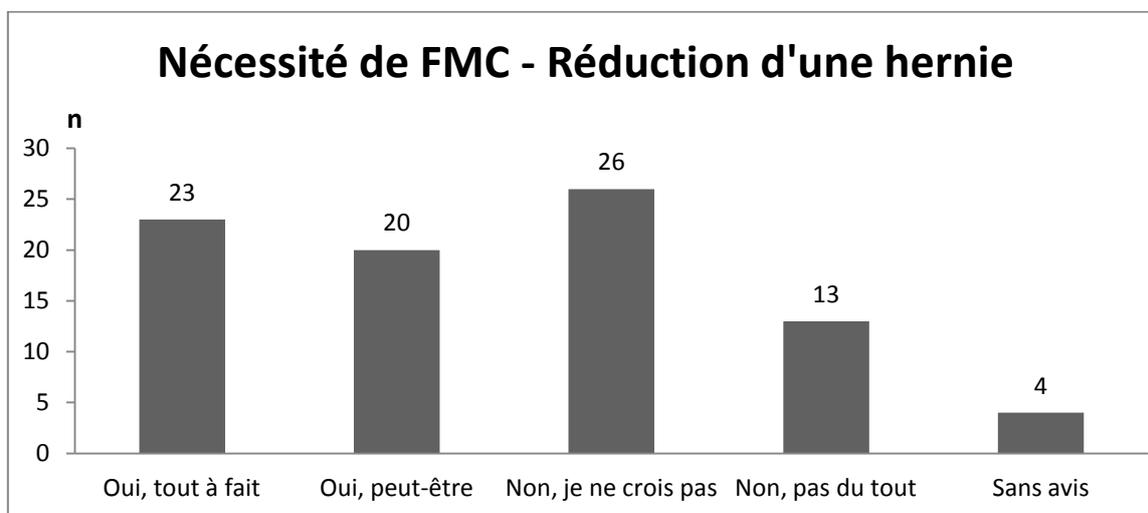


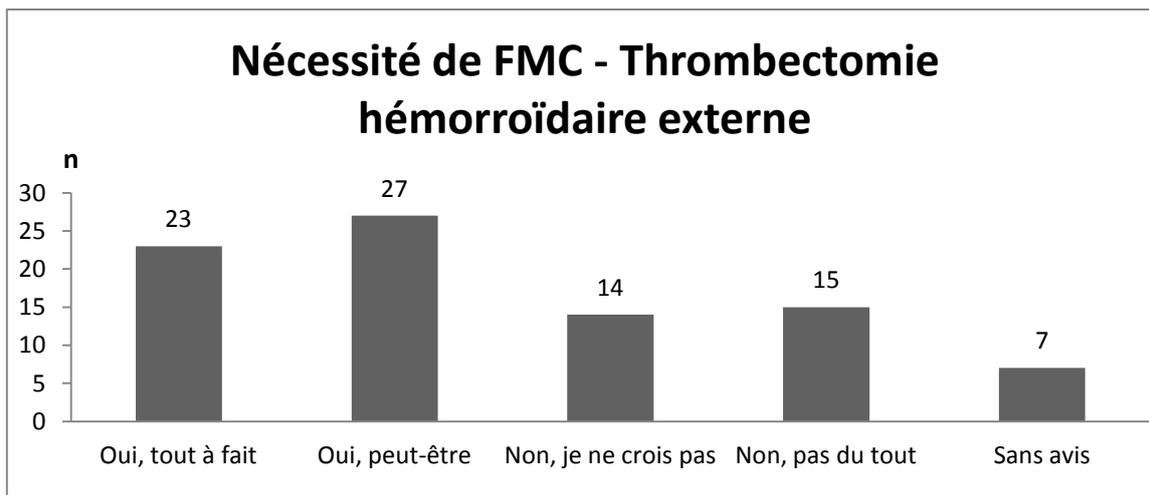
Fig 144. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à la réduction d'une hernie.

### 3.2.20. Thrombectomie hémorroïdaire externe.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 1,8 thrombectomies hémorroïdaires externes par an selon 83 auto-évaluations. La médiane est d'aucun geste par an, avec un maximum de 20 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une thrombectomie hémorroïdaire externe est de 4,2 sur une échelle de 0 à 10 d'après 69 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

32 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 20 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur la thrombectomie hémorroïdaire externe au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont assez importantes (*figure 145*).



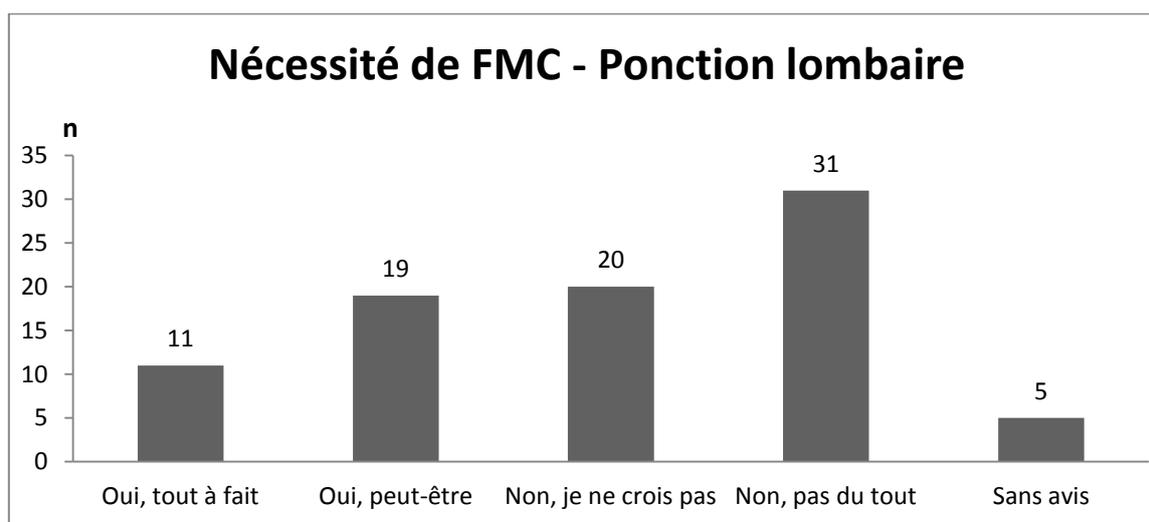
*Fig 145. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à la thrombectomie hémorroïdaire externe.*

### 3.2.21. Ponction lombaire.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 12,8 ponctions lombaires par an selon 82 auto-évaluations. La médiane est de 10 gestes par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 80 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une ponction lombaire est de 8,1 sur une échelle de 0 à 10 d'après 78 avis, avec un minimum de 2 et un maximum de 10.

47 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 17 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur la ponction lombaire au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont peu importantes (*figure 146*).



*Fig 146. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à la ponction lombaire.*

### 3.2.22. Points simples séparés.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 90,6 points simples séparés par an selon 79 auto-évaluations. La médiane est de 80 gestes par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 500 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser un point simple séparé est de 9,5 sur une échelle de 0 à 10 d'après 77 avis, avec un minimum de 5 et un maximum de 10.

52 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 16 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur le point simple séparé au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont peu importantes (*figure 147*).

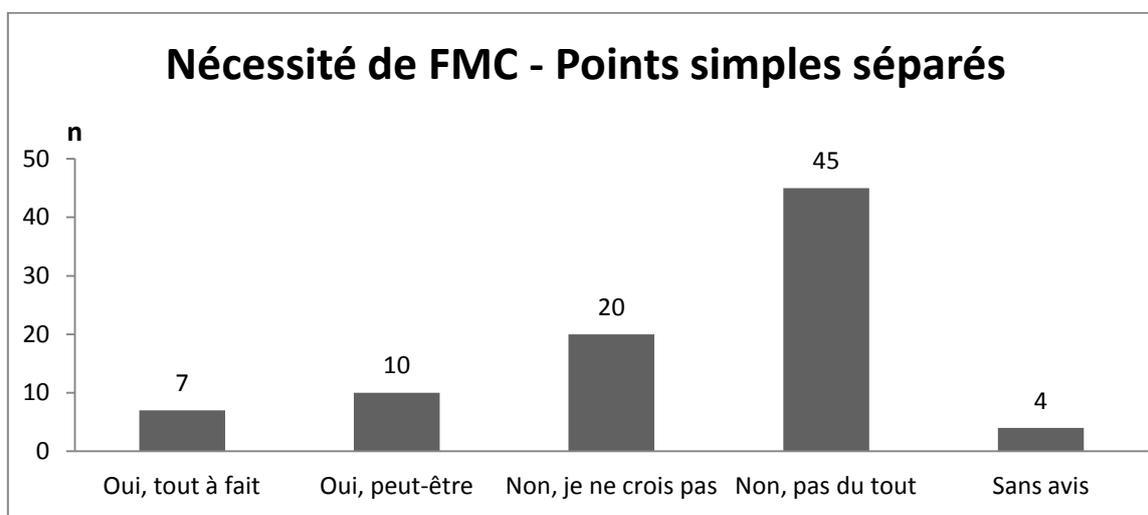


Fig 147. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains aux points simples séparés.

### 3.2.23. Points de Blair Donati.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 13,5 points de Blair Donati par an selon 74 auto-évaluations. La médiane est de 6 gestes par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 100 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser un point de Blair Donati est de 7,2 sur une échelle de 0 à 10 d'après 62 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

42 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 15 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur le point de Blair Donati au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont peu importantes (*figure 148*).

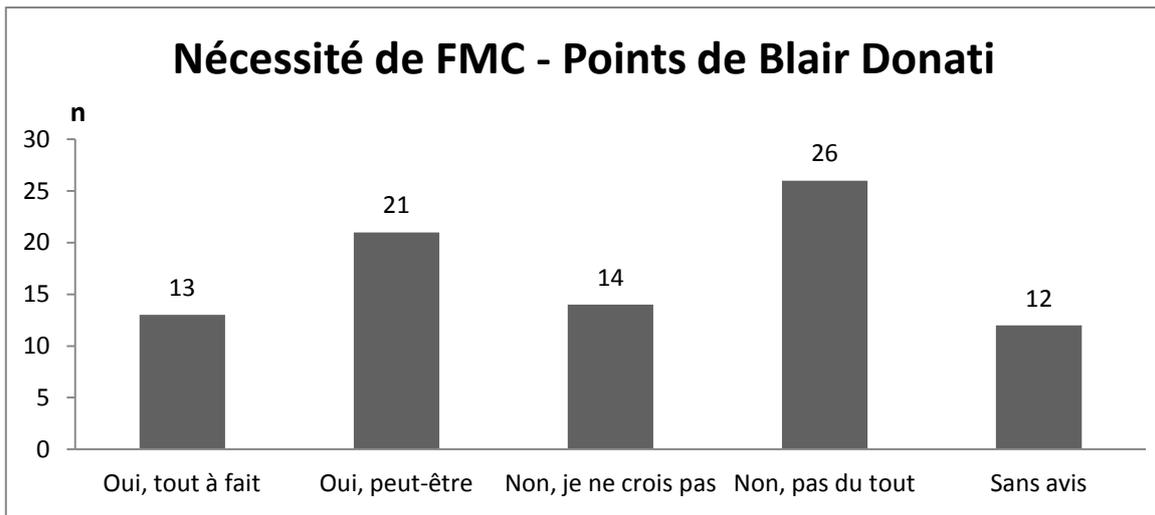


Fig 148. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains aux points de Blair Donati.

### 3.2.24. Points d'angle.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 13,3 points d'angle par an selon 76 auto-évaluations. La médiane est de 10 gestes par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 100 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser un point d'angle est de 7,4 sur une échelle de 0 à 10 d'après 67 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

44 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 15 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur le point d'angle au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont peu importantes (*figure 149*).

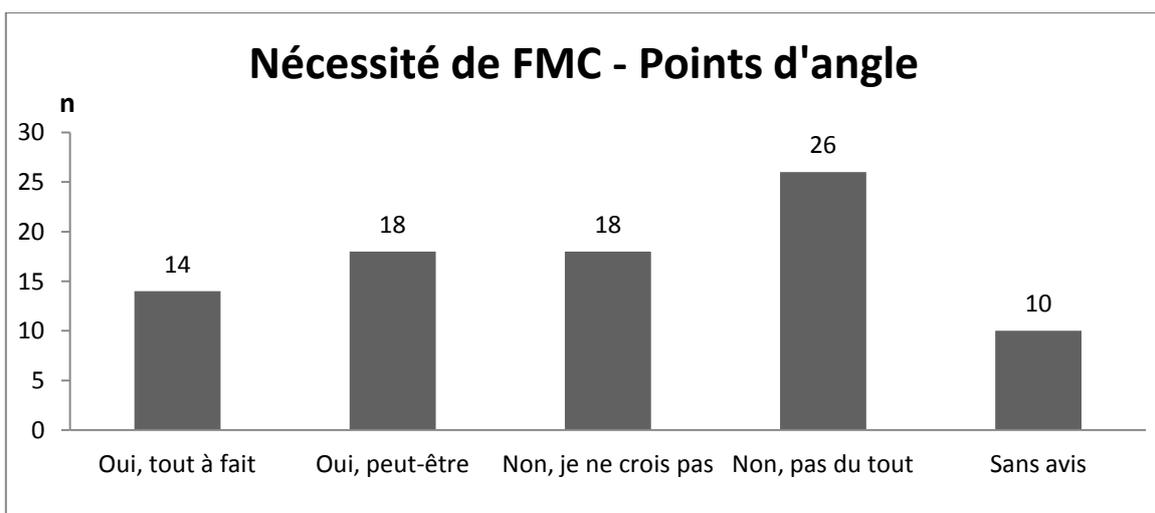


Fig 149. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains aux points d'angle.

### 3.2.25. Agrafes.

Les médecins urgentistes lorrains mettent en moyenne 10,5 agrafes par an selon 79 auto-évaluations. La médiane est d'aucun geste par an, avec un maximum de 100 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour poser des agrafes est de 8,1 sur une échelle de 0 à 10 d'après 66 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

42 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 13 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur les agrafes au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont peu importantes (*figure 150*).

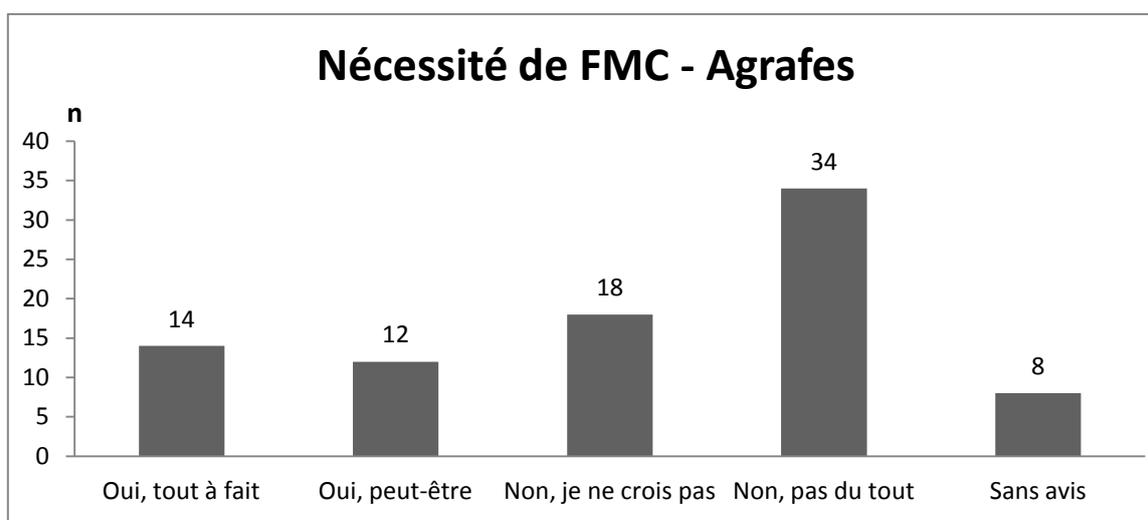


Fig 150. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains aux agrafes.

### 3.2.26. Crins de Florence.

Les médecins urgentistes lorrains mettent en moyenne 9,4 crins de Florence par an selon 78 auto-évaluations. La médiane est de 5 gestes par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 100 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour poser des crins de Florence est de 8,2 sur une échelle de 0 à 10 d'après 75 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

44 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 18 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur les crins de Florence au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont peu importantes (*figure 151*).

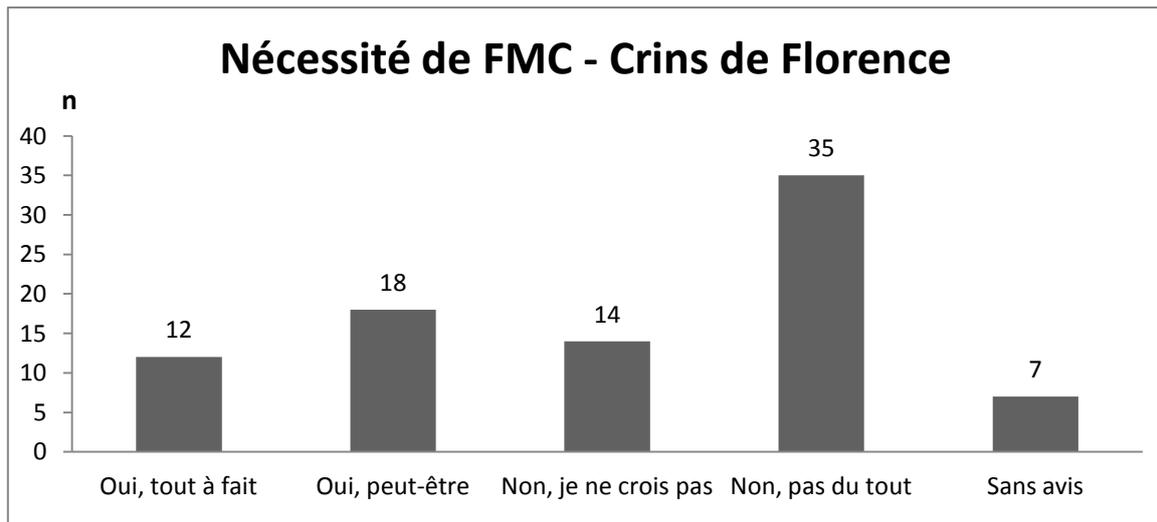


Fig 151. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains aux crins de Florence.

### 3.2.27. Colle synthétique.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 57,2 sutures par colle synthétique par an selon 79 auto-évaluations. La médiane est de 50 gestes par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 300 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une suture par colle synthétique est de 9,5 sur une échelle de 0 à 10 d'après 75 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

47 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 13 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur la colle synthétique au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont peu importantes (*figure 152*).

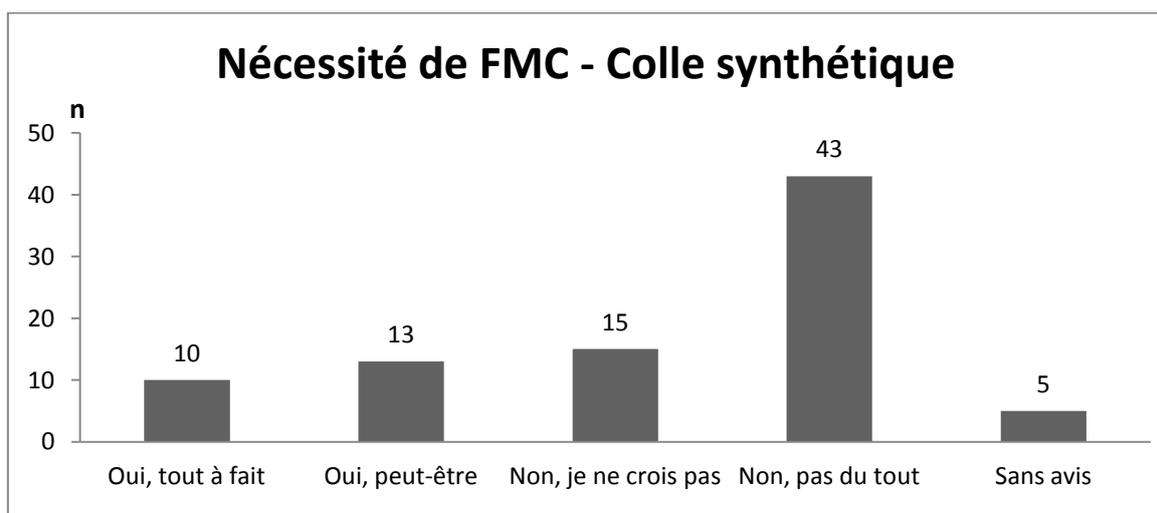


Fig 152. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à la colle synthétique.

### 3.2.28. Tailler, replacer et fixer un ongle.

Les médecins urgentistes lorrains taillent, replacent et fixent en moyenne 8,7 ongles par an selon 78 auto-évaluations. La médiane est de 5 gestes par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 50 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour tailler, replacer et fixer un ongle est de 7,2 sur une échelle de 0 à 10 d'après 74 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

40 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 19 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur le remplacement d'un ongle au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont assez importantes (*figure 153*).

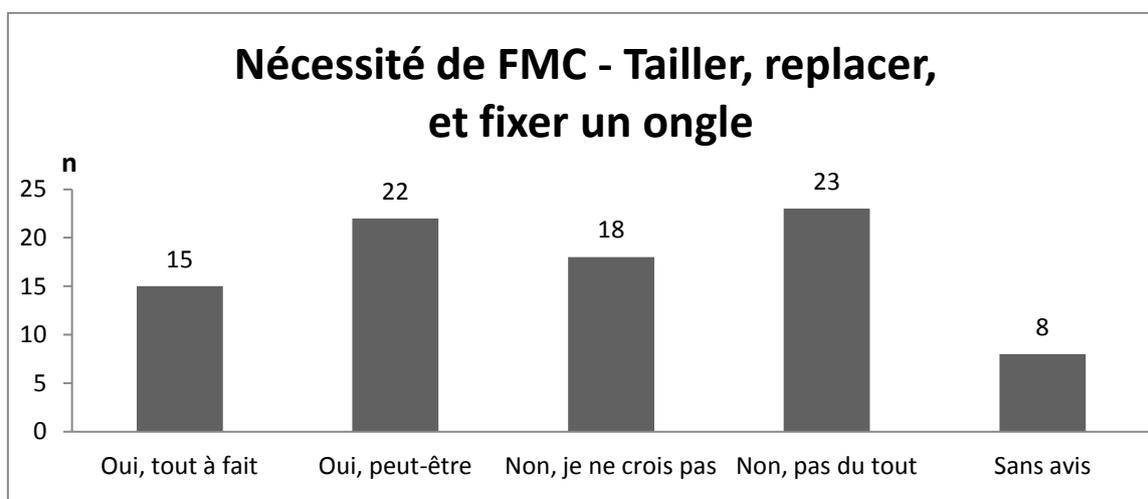


Fig 153. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à tailler, replacer et fixer un ongle.

### 3.2.29. Plâtre circulaire membre supérieur.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 12,8 plâtres circulaires du membre supérieur par an selon 77 auto-évaluations. La médiane est d'aucun geste par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 100 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser un plâtre circulaire du membre supérieur est de 7,8 sur une échelle de 0 à 10 d'après 67 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

43 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 20 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur le plâtre circulaire du membre supérieur au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont relativement peu importantes (*figure 154*).

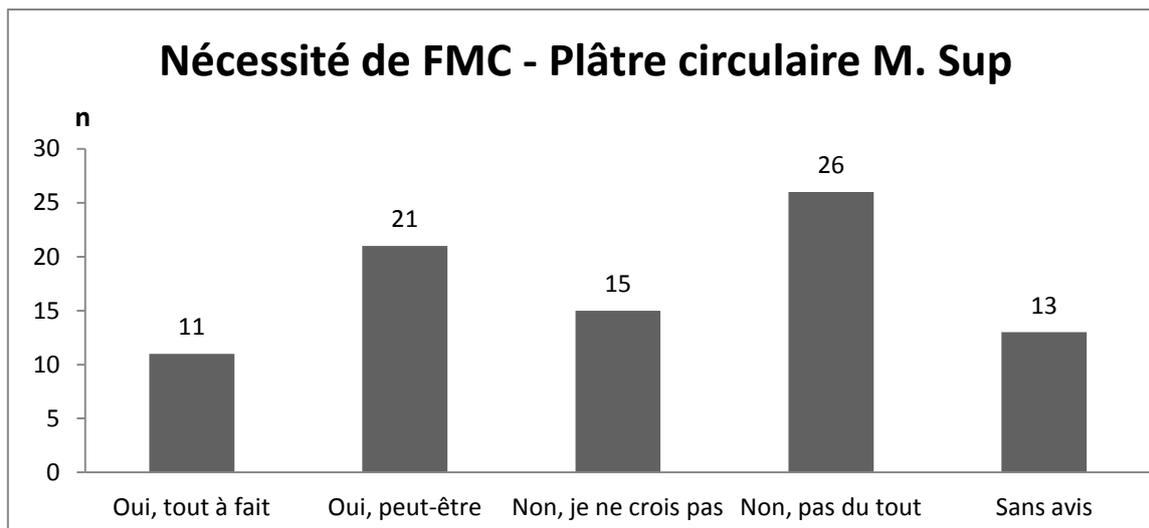


Fig 154. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains au plâtre circulaire du M. Sup.

### 3.2.30. Plâtre circulaire membre inférieur.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 12 plâtres circulaires du membre inférieur par an selon 77 auto-évaluations. La médiane est d'aucun geste par an, avec un maximum de 100 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser un plâtre circulaire du membre inférieur est de 7,7 sur une échelle de 0 à 10 d'après 67 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

43 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 20 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur le plâtre circulaire du membre inférieur au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont relativement peu importantes (figure 155).

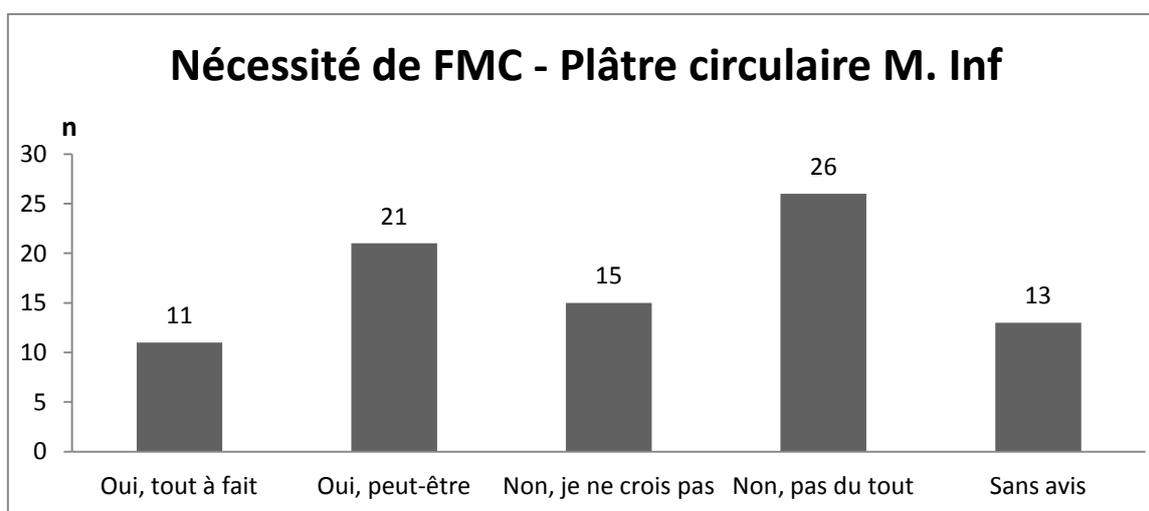


Fig 155. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains au plâtre circulaire du M. Inf.

### 3.2.31. Résine membre supérieur.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 9,4 résines du membre supérieur par an selon 78 auto-évaluations. La médiane est d'aucun geste par an, avec un maximum de 100 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une résine du membre supérieur est de 7,6 sur une échelle de 0 à 10 d'après 66 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

38 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 18 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur la résine du membre supérieur au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont relativement peu importantes (*figure 156*).

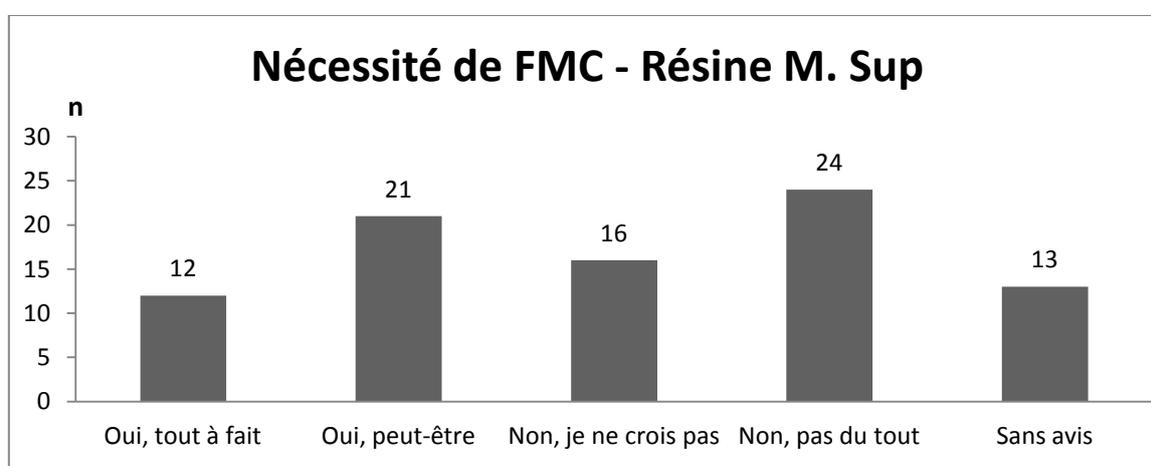


Fig 156. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à la résine du M. Sup.

### 3.2.32. Résine membre inférieur.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 9,2 résines du membre inférieur par an selon 77 auto-évaluations. La médiane est d'aucun geste par an, avec un maximum de 100 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une résine du membre inférieur est de 7,7 sur une échelle de 0 à 10 d'après 63 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

38 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 16 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur la résine du membre inférieur au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont relativement peu importantes (*figure 157*).

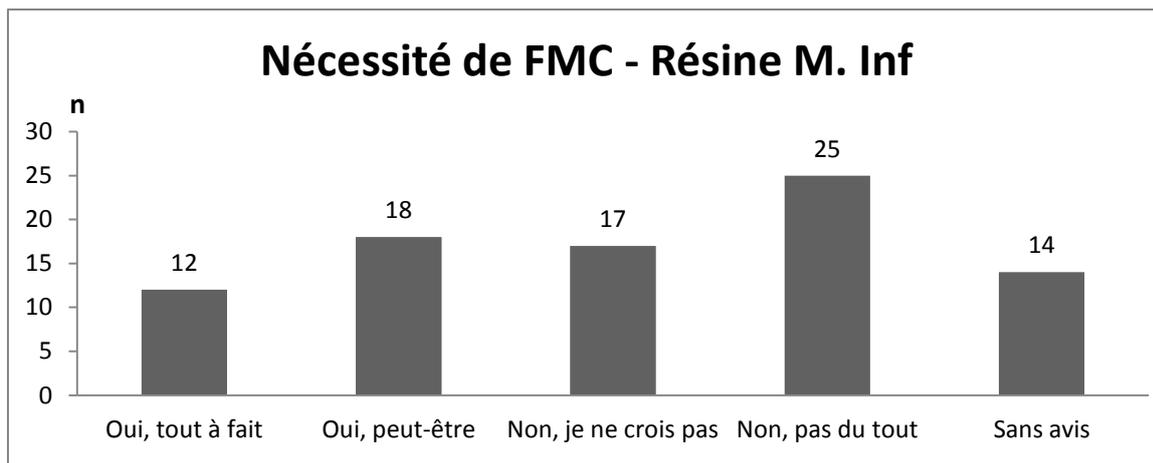


Fig 157. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à la résine du M. Inf.

### 3.2.33. Attelle plâtrée postérieure membre supérieur.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 29,8 attelles plâtrées postérieures du membre supérieur par an selon 76 auto-évaluations. La médiane est de 17,5 gestes par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 300 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une APP du membre supérieur est de 9 sur une échelle de 0 à 10 d'après 65 avis, avec un minimum de 4 et un maximum de 10.

43 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 15 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur l'APP du membre supérieur au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont relativement peu importantes (*figure 158*).

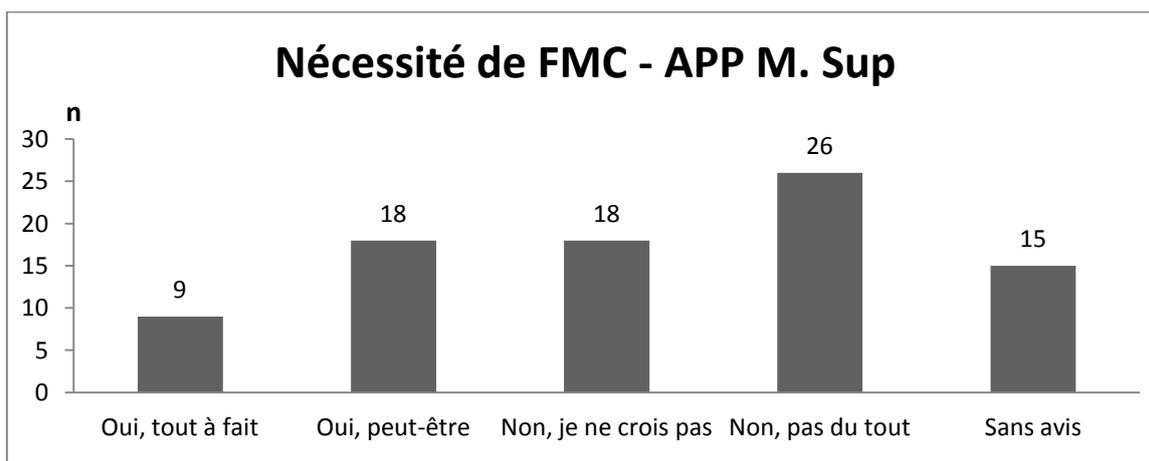


Fig 158. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à l'APP du M. Sup.

### 3.2.34. Attelle plâtrée postérieure membre inférieur.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 28,8 attelles plâtrées postérieures du membre inférieur par an selon 76 auto-évaluations. La médiane est de 15 gestes par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 300 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une APP du membre inférieur est de 9 sur une échelle de 0 à 10 d'après 64 avis, avec un minimum de 4 et un maximum de 10.

43 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 15 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur l'APP du membre inférieur au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont relativement peu importantes (*figure 159*).

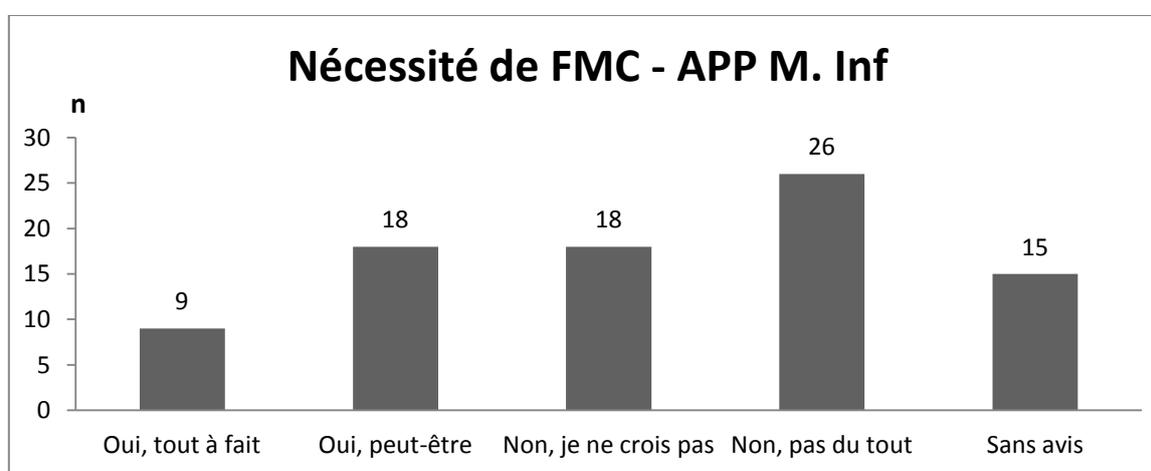


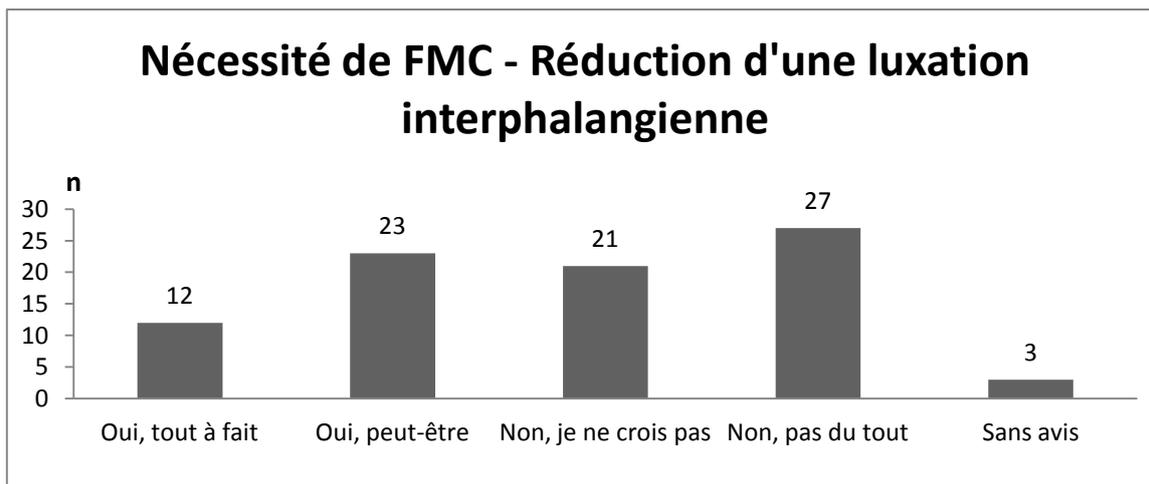
Fig 159. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à l'APP du M. Inf.

### 3.2.35. Réduction d'une luxation interphalangienne.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 10,1 réductions de luxation interphalangienne par an selon 80 auto-évaluations. La médiane est de 6 gestes par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 100 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une réduction d'une luxation interphalangienne est de 8,2 sur une échelle de 0 à 10 d'après 64 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

44 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 20 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur la réduction de la luxation interphalangienne au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont relativement peu importantes (*figure 160*).



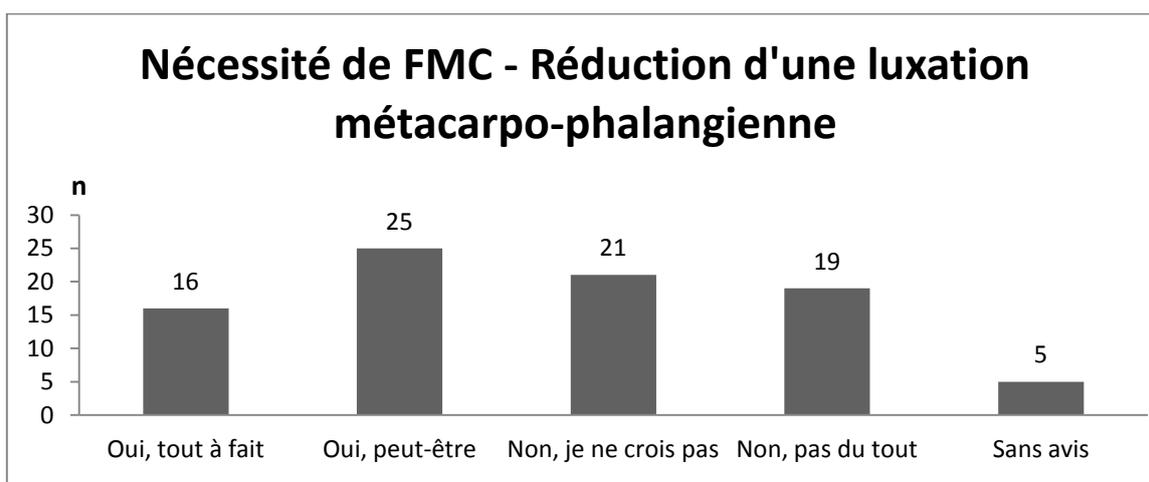
*Fig 160. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à la réduction d'une luxation interphalangienne.*

### 3.2.36. Réduction d'une luxation métacarpo-phalangienne.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 4,7 réductions de luxation métacarpo-phalangienne par an selon 78 auto-évaluations. La médiane est de 3 gestes par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 40 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une réduction d'une luxation métacarpo-phalangienne est de 6,7 sur une échelle de 0 à 10 d'après 73 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

42 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 17 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur la réduction de la luxation métacarpo-phalangienne au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont assez importantes (*figure 161*).



*Fig 161. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à la réduction d'une luxation métacarpo-phalangienne.*

### 3.2.37. Réduction d'une luxation gléno-humérale.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 16,5 réductions de luxation gléno-humérale par an selon 80 auto-évaluations. La médiane est de 10 gestes par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 100 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une réduction d'une luxation gléno-humérale est de 7,8 sur une échelle de 0 à 10 d'après 77 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

49 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 19 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur la réduction de la luxation gléno-humérale au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont assez importantes (*figure 162*).

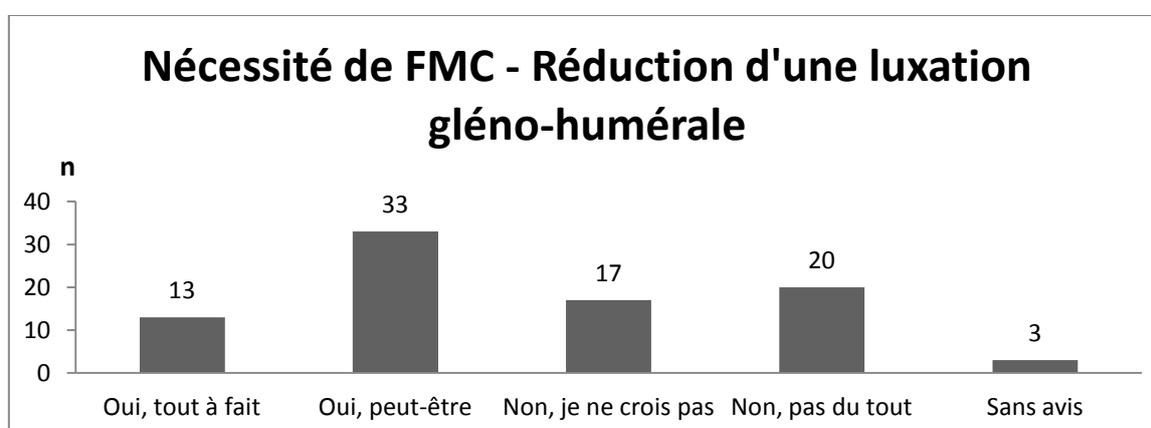


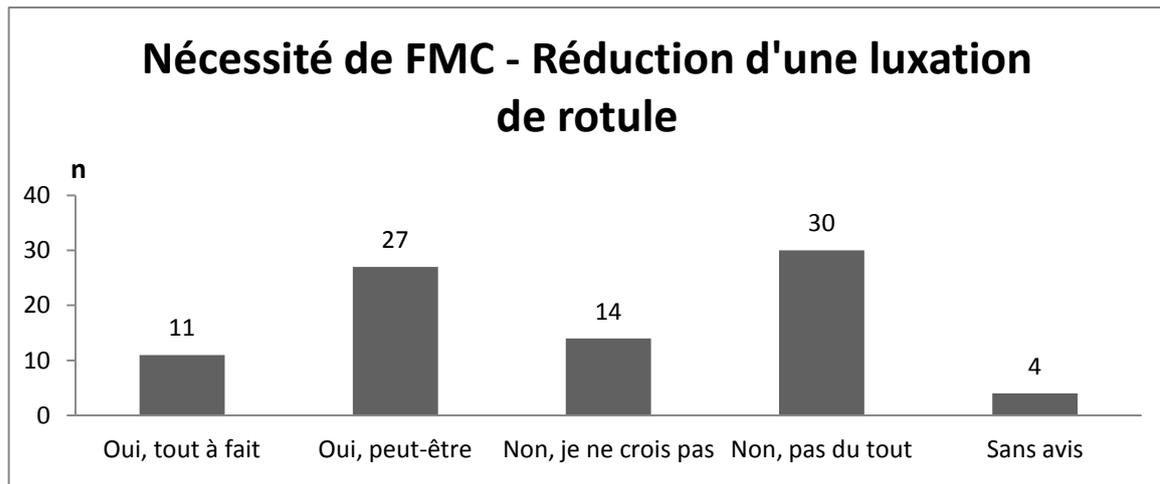
Fig 162. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à la réduction d'une luxation gléno-humérale.

### 3.2.38. Réduction d'une luxation de rotule.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 6,6 réductions de luxation de rotule par an selon 80 auto-évaluations. La médiane est de 5 gestes par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 40 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une réduction d'une luxation de rotule est de 8 sur une échelle de 0 à 10 d'après 75 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

46 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 16 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur la réduction de la luxation de rotule au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont peu importantes (*figure 163*).



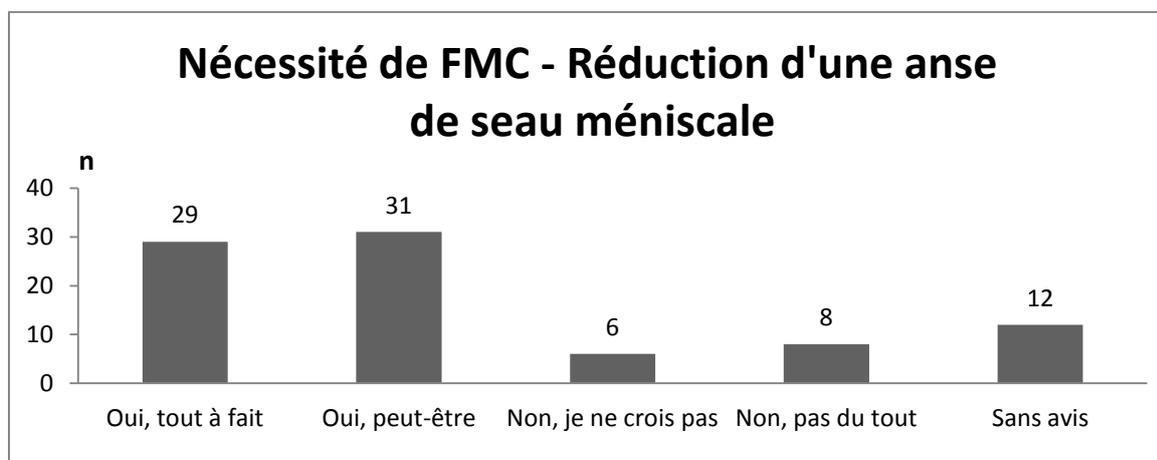
*Fig 163. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à la réduction d'une luxation de rotule.*

### 3.2.39. Réduction d'une anse de seuu méniscale.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 0,6 réduction d'une anse de seuu méniscale par an selon 79 auto-évaluations. La médiane est d'aucun geste par an, avec un maximum de 5 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une réduction d'une anse de seuu méniscale est de 2,7 sur une échelle de 0 à 10 d'après 65 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

33 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 21 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur la réduction d'une anse de seuu méniscale au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont très importantes (*figure 164*).



*Fig 164. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à la réduction d'une anse de seuu méniscale.*

### 3.2.40. Réduction d'une luxation tibio-astragaliennne.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 3,7 réductions d'une luxation tibio-astragaliennne par an selon 80 auto-évaluations. La médiane est de 1 geste par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 50 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une réduction d'une luxation tibio-astragaliennne est de 5,3 sur une échelle de 0 à 10 d'après 70 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

42 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 20 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur la réduction d'une luxation tibio-astragaliennne au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont très importantes (*figure 165*).

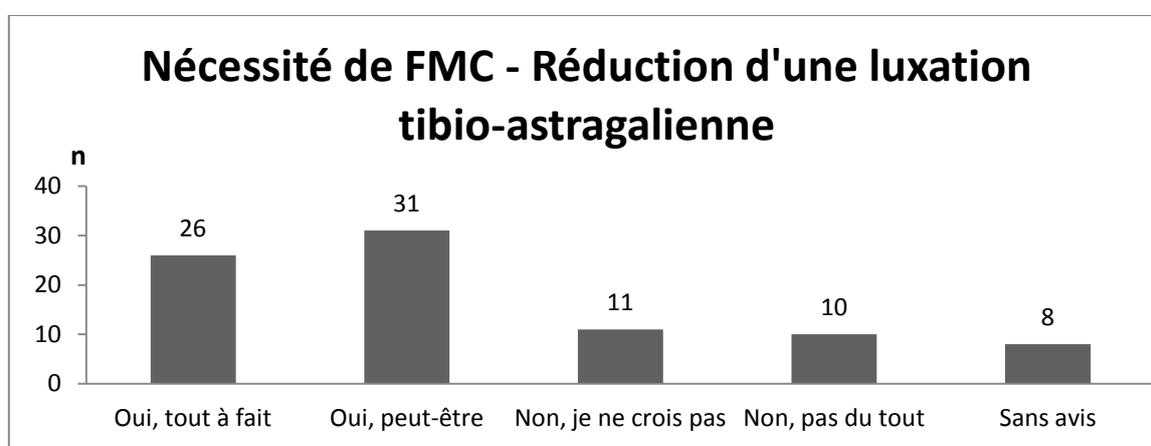


Fig 165. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à la réduction d'une luxation tibio-astragaliennne.

### 3.2.41. Réduction d'une luxation temporo-mandibulaire.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 2 réductions d'une luxation temporo-mandibulaire par an selon 80 auto-évaluations. La médiane est de 1 geste par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 20 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une réduction d'une luxation temporo-mandibulaire est de 5,1 sur une échelle de 0 à 10 d'après 73 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

38 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 24 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur la réduction d'une luxation temporo-mandibulaire au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont très importantes (*figure 166*).

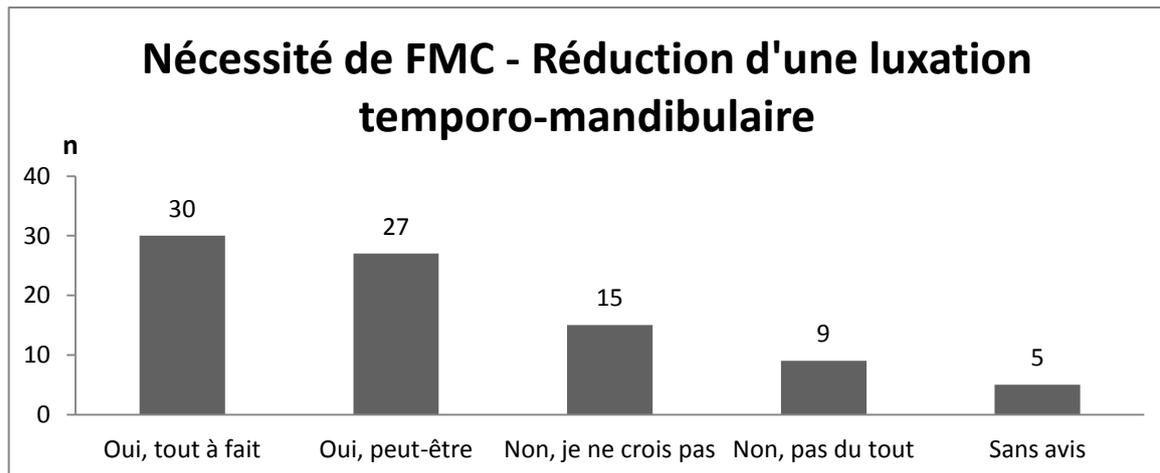


Fig 166. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à la réduction d'une luxation temporo-mandibulaire.

#### 3.2.42. Traction de fractures de membres.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 9,8 tractions de fractures de membres par an selon 77 auto-évaluations. La médiane est de 4 gestes par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 100 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une traction de fracture est de 6,9 sur une échelle de 0 à 10 d'après 69 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

42 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 18 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur la traction d'une fracture de membres au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont assez importantes (figure 167).

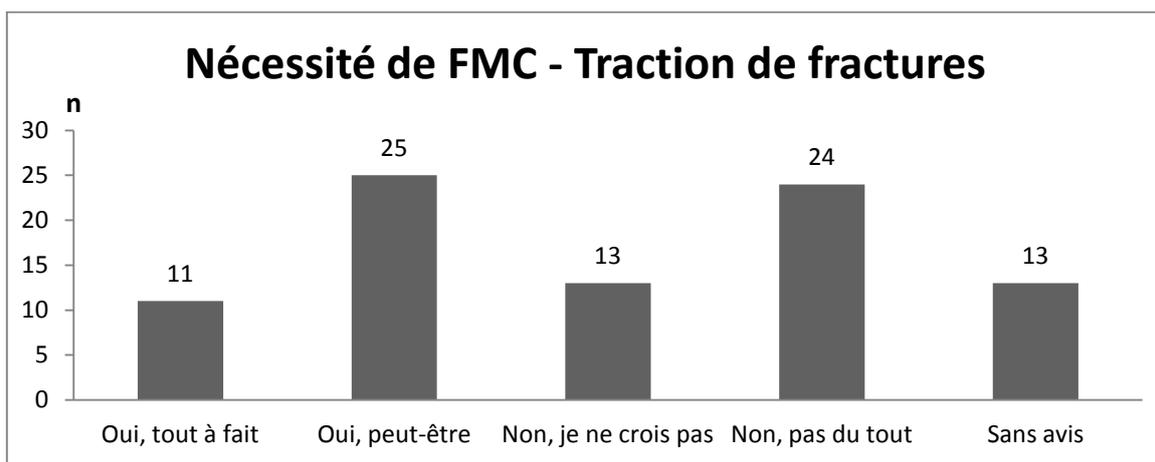


Fig 167. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à la traction de fractures de membres.

### 3.2.43. Ponction articulaire du genou.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 4,3 ponctions articulaires du genou par an selon 80 auto-évaluations. La médiane est d'aucun geste par an, avec un maximum de 60 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une ponction articulaire du genou est de 4 sur une échelle de 0 à 10 d'après 66 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

40 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 19 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur la ponction articulaire du genou au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont importantes (*figure 168*).

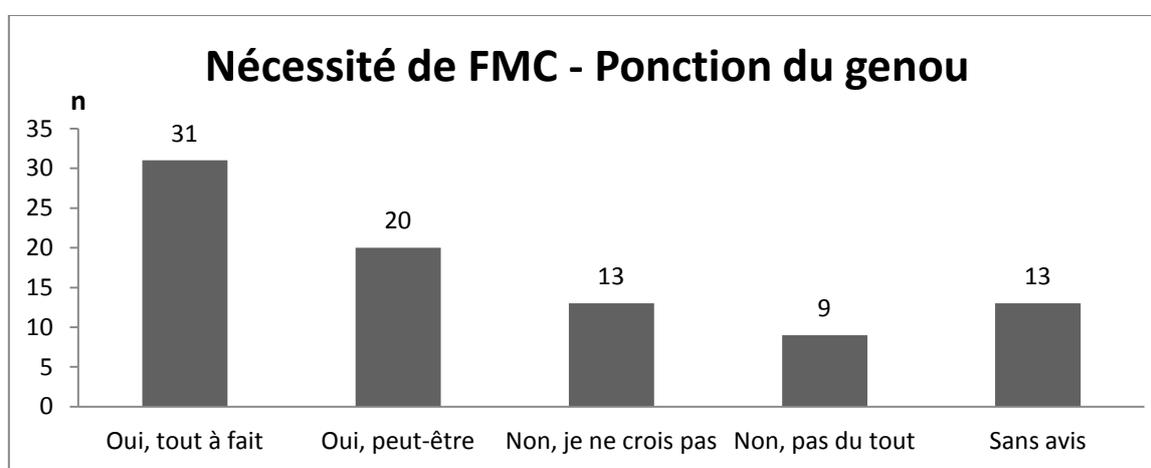


Fig 168. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à la ponction articulaire du genou.

### 3.2.44. Infiltration d'une épaule hyperalgique.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 0,8 infiltration d'épaule hyperalgique par an selon 79 auto-évaluations. La médiane est d'aucun geste par an, avec un maximum de 48 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une infiltration d'une épaule hyperalgique est de 1,8 sur une échelle de 0 à 10 d'après 58 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

21 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 18 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur l'infiltration d'une épaule hyperalgique au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont importantes (*figure 169*).

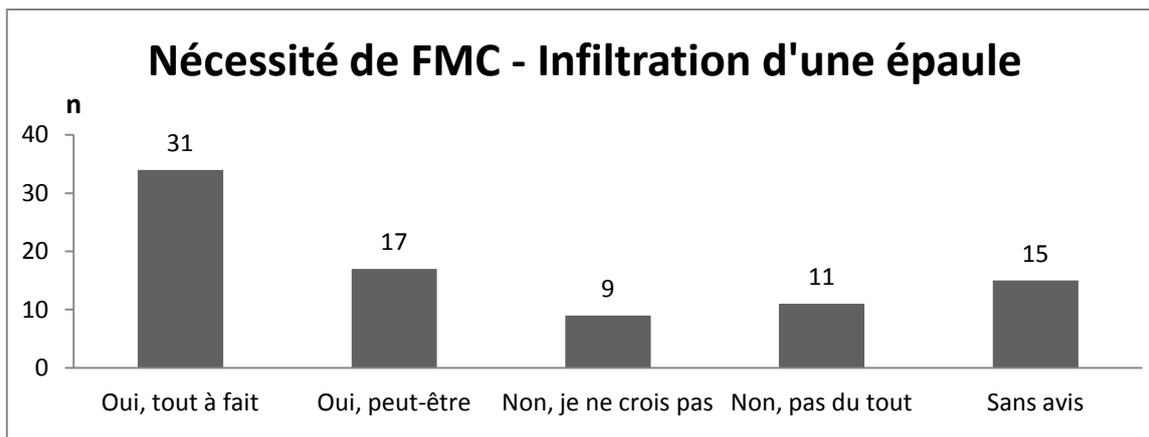


Fig 169. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à l'infiltration d'une épaule hyperalgique.

#### 3.2.45. Anesthésie locale.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 102,3 anesthésies locales par an selon 80 auto-évaluations. La médiane est de 85 gestes par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 520 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser une anesthésie locale est de 9 sur une échelle de 0 à 10 d'après 74 avis, avec un minimum de 2 et un maximum de 10.

52 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 19 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur l'anesthésie locale au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont peu importantes (*figure 170*).

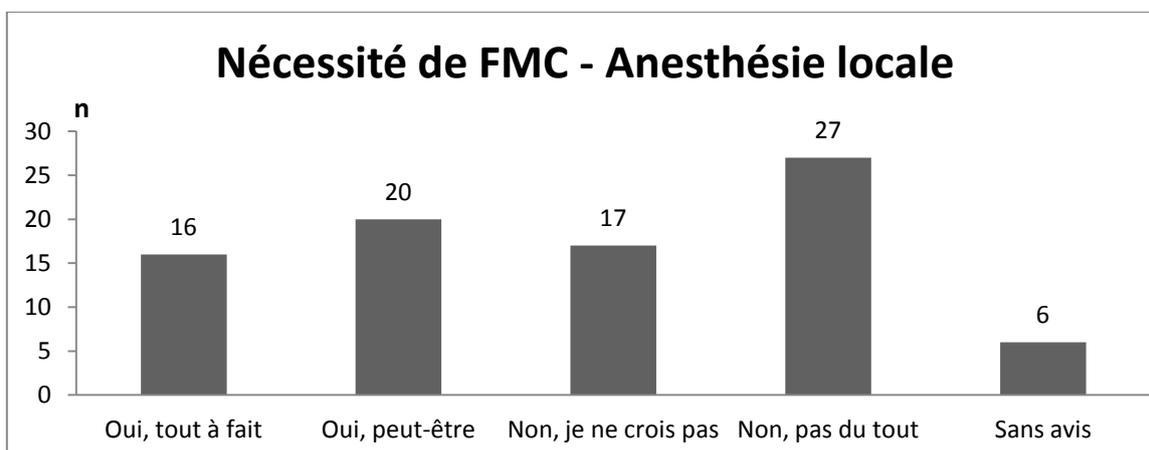


Fig 170. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains à l'anesthésie locale.

#### 3.2.46. Bloc ilio-fascial.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 5,3 blocs ilio-fasciaux par an selon 79 auto-évaluations. La médiane est de 1 geste par an, avec un minimum d'aucun geste et un maximum de 100 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser un bloc ilio-fascial est de 5,1 sur une échelle de 0 à 10 d'après 71 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

35 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 37 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur le bloc ilio-fascial au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont très importantes (figure 171).

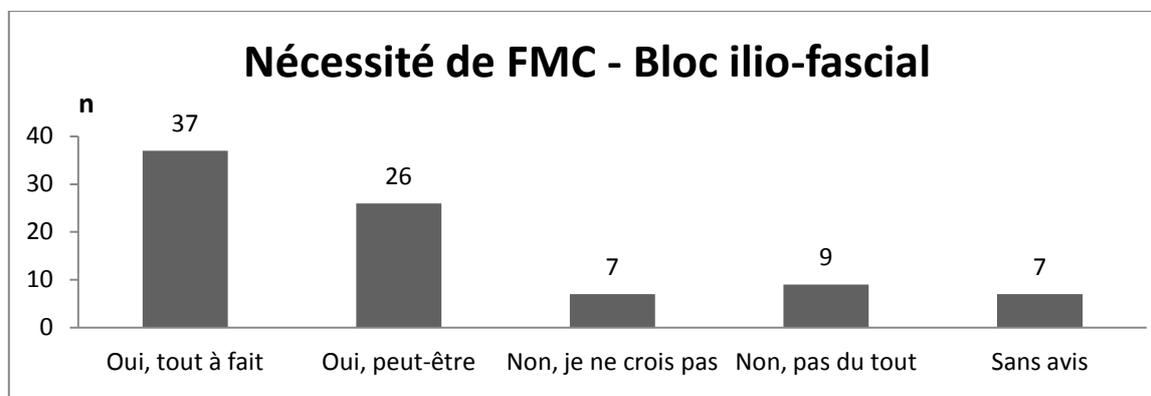


Fig 171. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains au bloc ilio-fascial.

### 3.2.47. Bloc de la gaine des fléchisseurs.

Les médecins urgentistes lorrains effectuent en moyenne 11,4 blocs de la gaine des fléchisseurs par an selon 80 auto-évaluations. La médiane est d'aucun geste par an, avec un maximum de 100 gestes par an.

L'aisance moyenne d'un médecin urgentiste pour réaliser un bloc de la gaine des fléchisseurs est de 4,3 sur une échelle de 0 à 10 d'après 64 avis, avec un minimum de 0 et un maximum de 10.

33 participants affirment avoir appris le geste lors de leur formation initiale. 24 médecins ont assimilé la technique ou réactualisé leurs compétences sur le bloc de la gaine des fléchisseurs au cours d'une formation continue. Les nécessités de FMC des médecins urgentistes lorrains sont importantes (figure 172).

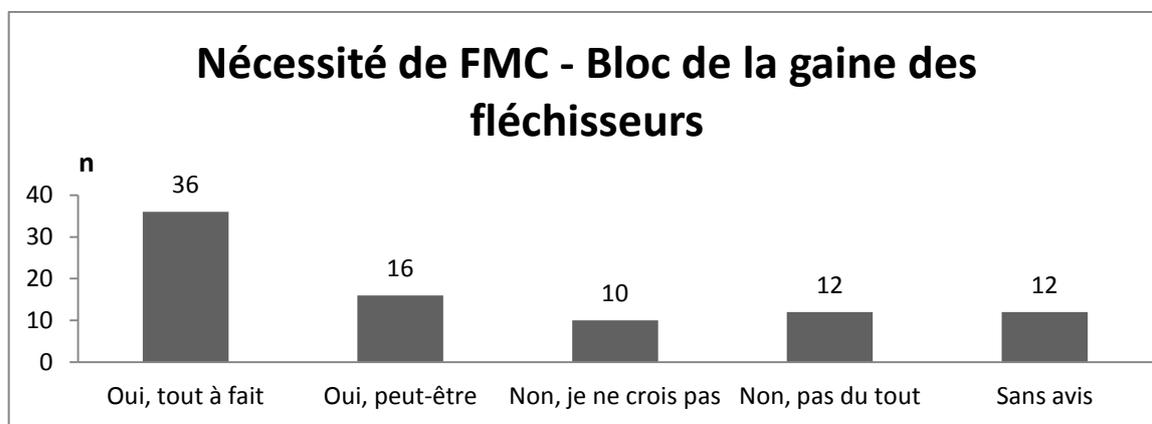


Fig 172. Nécessité de FMC des médecins urgentistes lorrains au bloc de la gaine des fléchisseurs.

### 3.2.48. Synthèse des fréquences par an des gestes techniques.

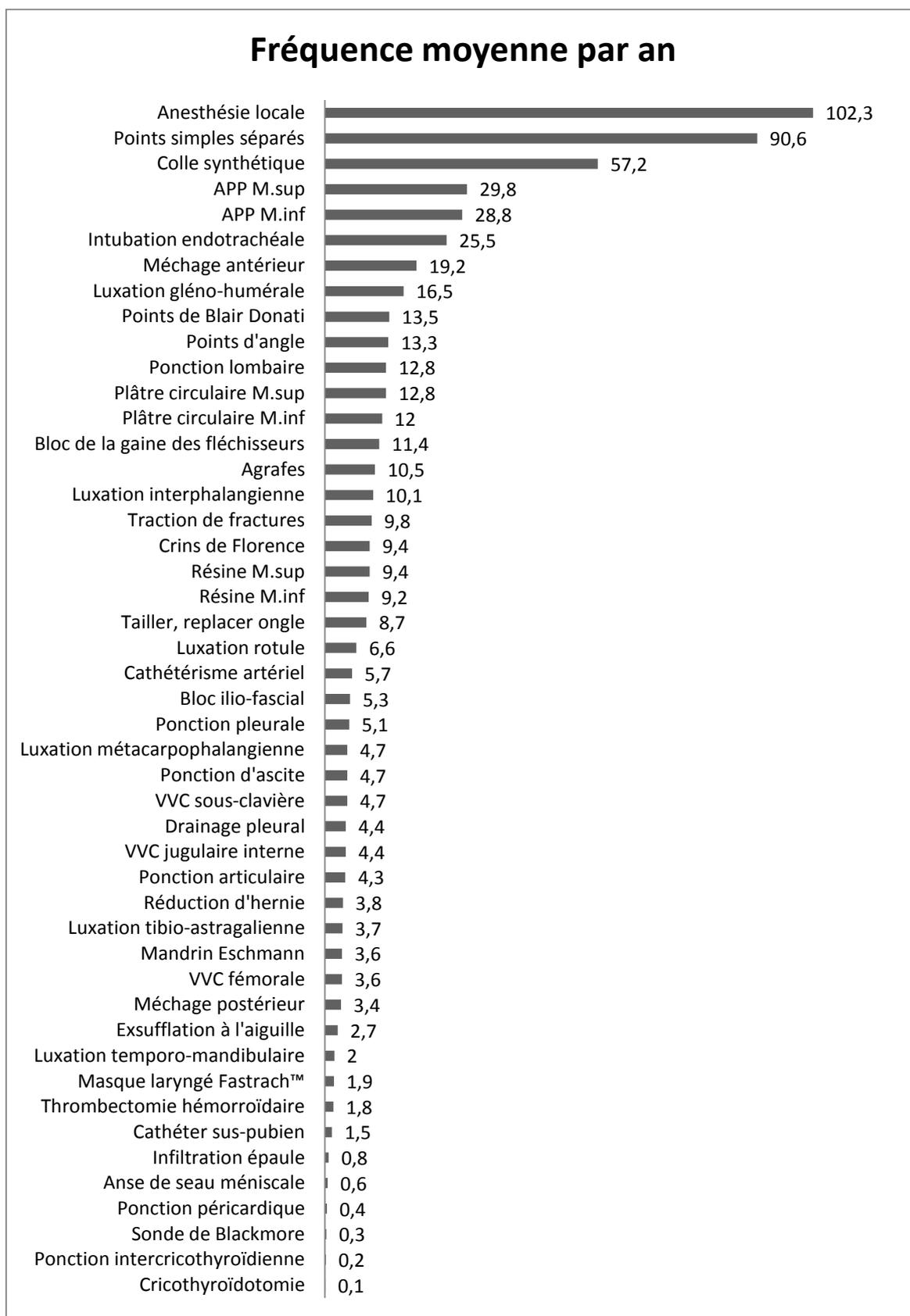


Fig 173. Fréquence moyenne des gestes techniques réalisés par an par les urgentistes lorrains.

### 3.2.49. Synthèse des niveaux d'aisance des gestes techniques.

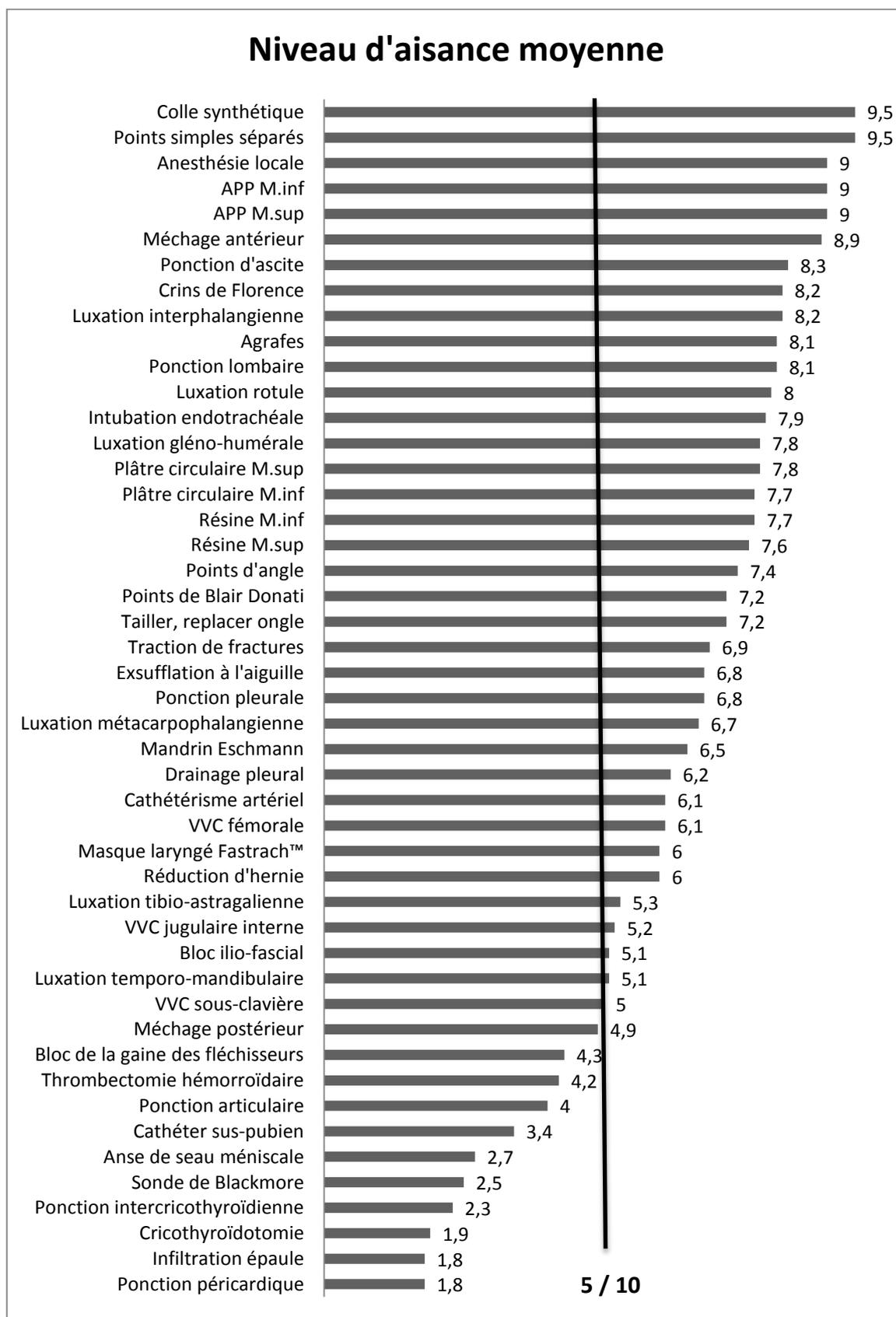


Fig 174. Niveau d'aisance moyenne des gestes techniques réalisés par les urgentistes lorrains.

### 3.2.50. Synthèse des nécessités de FMC pour les gestes techniques.

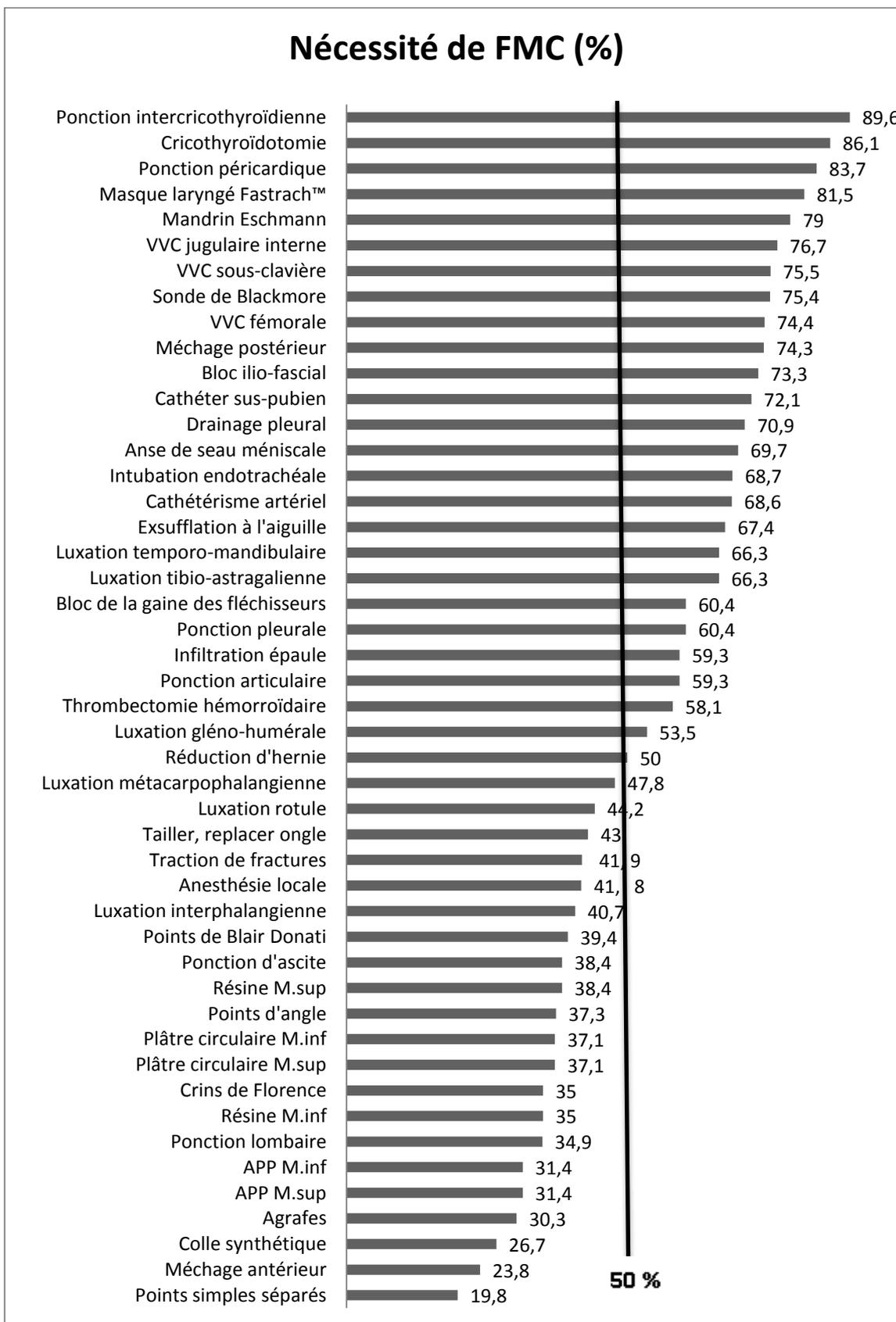


Fig 175. Pourcentages d'urgentistes lorrains nécessitant une FMC (oui, tout à fait + oui, peut-être).

### 3.2.51. Synthèse globale des gestes techniques.

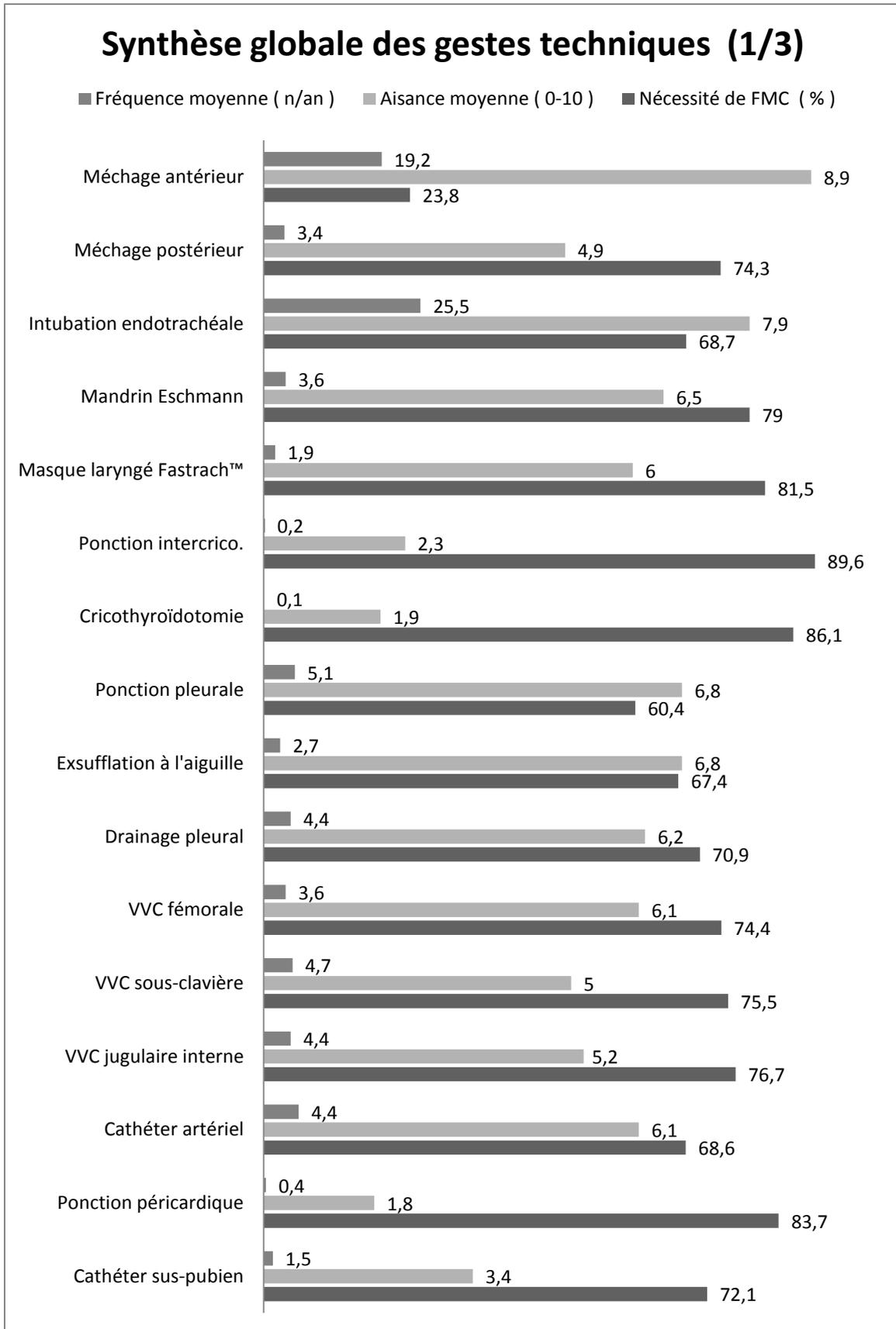


Fig 176. Synthèse globale des gestes techniques des médecins urgentistes lorrains (1<sup>ère</sup> partie).

## Synthèse globale des gestes techniques (2/3)

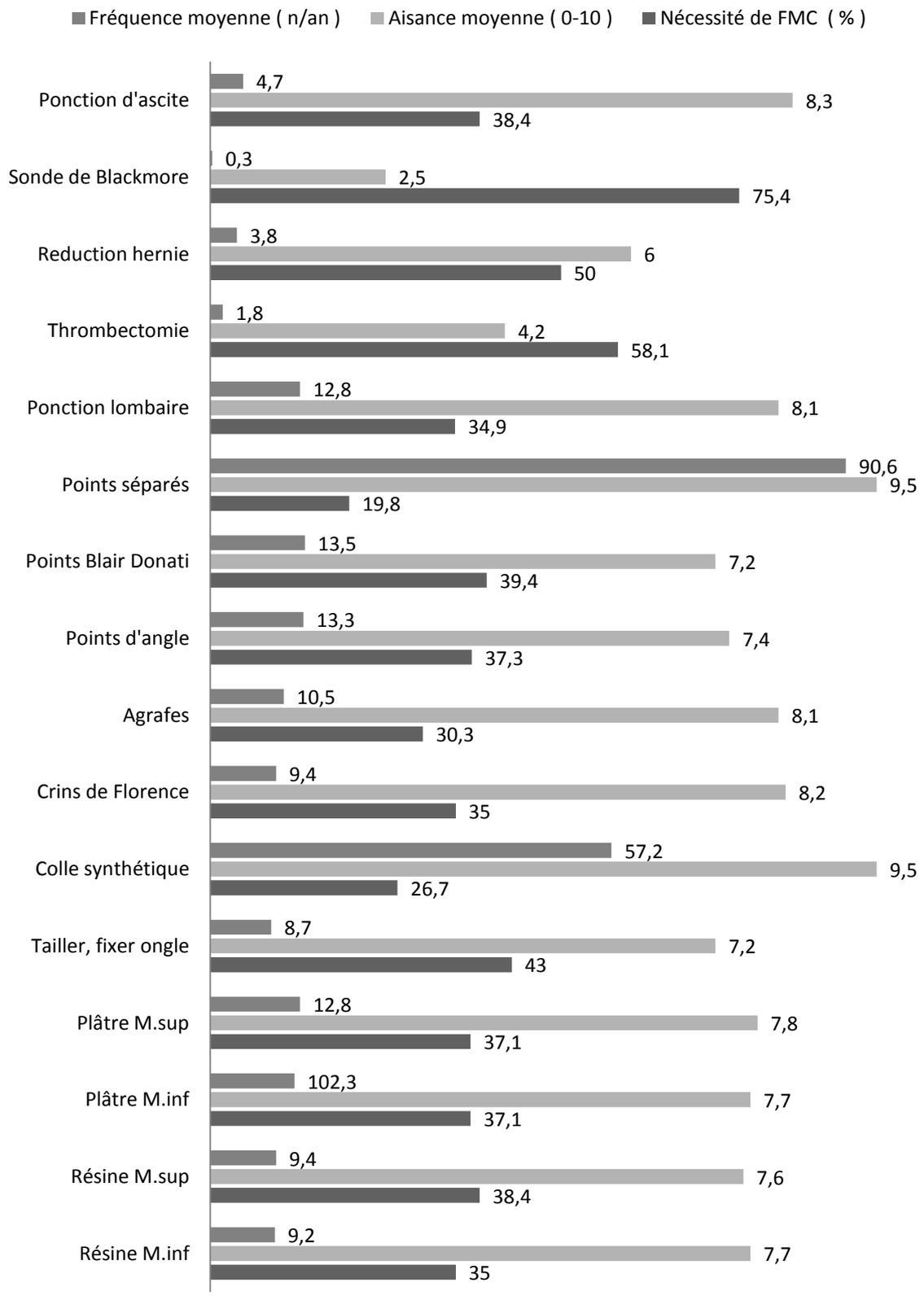


Fig 177. Synthèse globale des gestes techniques des médecins urgentistes lorrains (2<sup>ème</sup> partie).

## Synthèse globale des gestes techniques (3/3)

■ Fréquence moyenne ( n/an )    ■ Aisance moyenne ( 0-10 )    ■ Nécessité de FMC ( % )

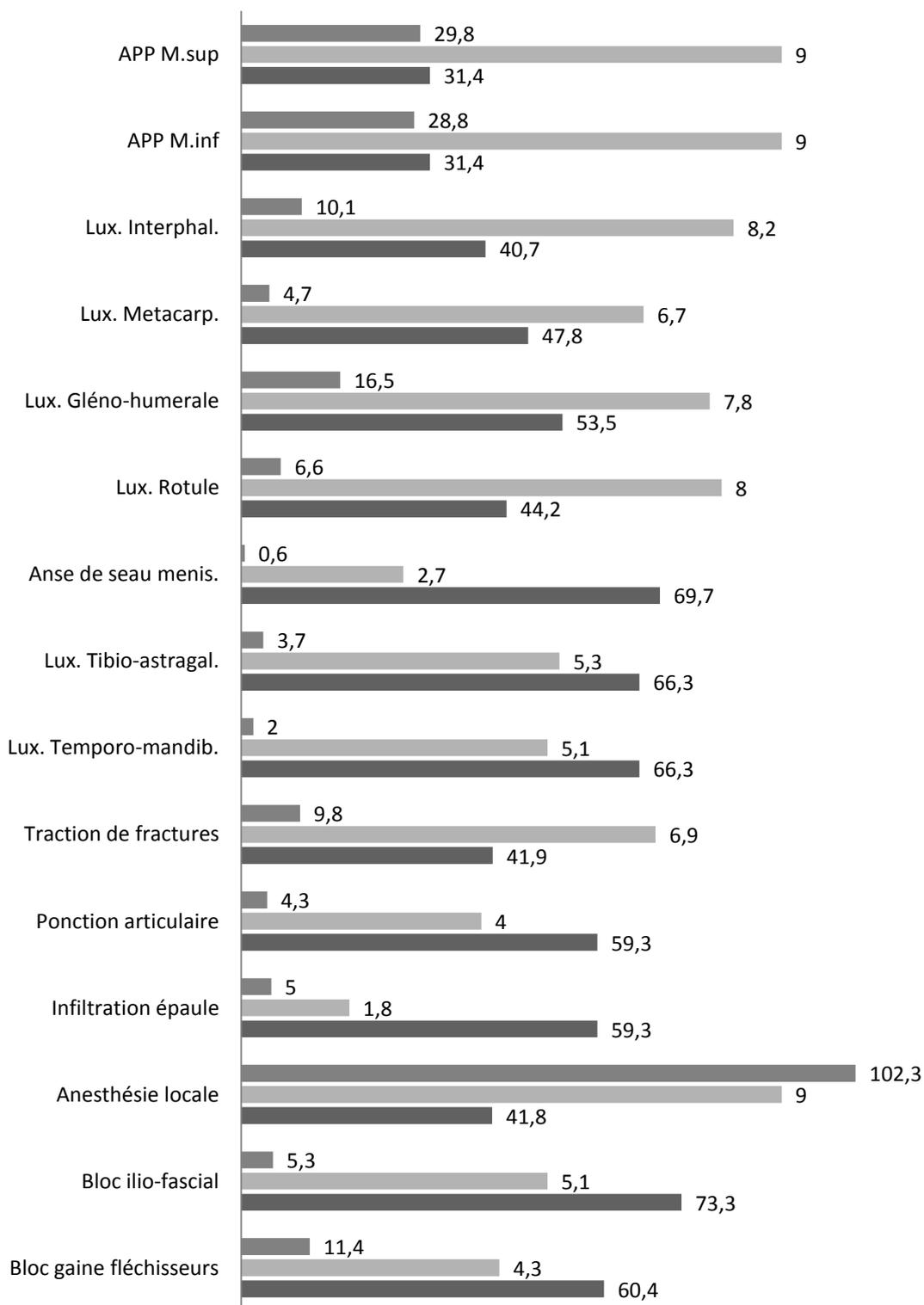


Fig 178. Synthèse globale des gestes techniques des médecins urgentistes lorrains (3<sup>ème</sup> partie).

### **3.3. Analyse comparative.**

#### **3.3.1. Corrélation entre l'âge et l'aisance des gestes techniques.**

Selon le test de corrélation de Pearson,  $p$  est considéré comme significatif pour le méchage postérieur ( $< 0,01$ ), l'intubation endotrachéale ( $< 0,01$ ), l'évacuation à l'aiguille d'un pneumothorax ( $< 0,01$ ), le drainage pleural ( $< 0,01$ ), la VVC sous-clavière ( $< 0,01$ ), la ponction péricardique ( $0,01$ ), le cathéter sus-pubien ( $< 0,01$ ), la sonde de Blackmore ( $< 0,01$ ), la réduction d'une hernie de la paroi abdominale ( $< 0,01$ ), les crins de Florence ( $0,03$ ), la résine du membre supérieur ( $0,01$ ) et inférieur ( $0,01$ ), la réduction d'une luxation de rotule ( $0,01$ ), la ponction articulaire ( $< 0,01$ ) (*Cf Annexe 3*). Pour chacun de ces gestes techniques, il existe une relation corrélative significative entre l'âge du médecin et son niveau d'aisance (*plus le médecin est âgé, plus il maîtrise ces gestes techniques*).

#### **3.3.2. Relation entre l'âge et la nécessité de FMC.**

Selon le test de l'ANOVA,  $p$  est considéré comme significatif pour le masque laryngé Fastrach™ ( $0,03$ ), la ponction intercricothyroïdienne ( $0,03$ ), la cricothyroïdotomie ( $0,03$ ) et la ponction péricardique ( $0,04$ ) (*Cf Annexe 4*). Pour chacun de ces gestes techniques, il existe au moins une différence significative entre la moyenne d'âge des médecins et leurs besoins de formation médicale continue (*une ou plusieurs tranches d'âge de médecins sont plus demandeuses de FMC pour ces gestes, sans connaître lesquelles*).

#### **3.3.3. Relation entre le type de formation initiale et l'aisance.**

Selon le test de Student,  $p$  est considéré comme significatif pour le méchage postérieur ( $0,02$ ), l'intubation endotrachéale ( $0,01$ ), l'évacuation à l'aiguille d'un pneumothorax ( $0,01$ ), le drainage pleural ( $0,02$ ), le cathéter sus-pubien ( $< 0,01$ ), la sonde de Blackmore ( $0,04$ ), la réduction d'une hernie de la paroi abdominale ( $< 0,01$ ), les points de Blair Donati ( $0,02$ ), les crins de Florence ( $0,04$ ), la résine du membre supérieur ( $0,03$ ) et inférieur ( $0,01$ ), la réduction d'une luxation temporo-mandibulaire ( $0,01$ ), la traction de fractures de membre ( $0,04$ ), la ponction articulaire ( $0,02$ ), l'anesthésie locale ( $0,04$ ) et le bloc ilio-fascial ( $0,02$ ) (*Cf Annexe 5*). Pour chacun de ces gestes techniques, il existe une différence significative entre les aisances moyennes des formations initiales CAMU/DESC (*le niveau d'aisance des médecins formés par CAMU est statistiquement supérieur à ceux formés par DESC, pour ces gestes techniques*).

#### **3.3.4. Comparaison entre la formation initiale et la nécessité de FMC.**

Pour chacun des gestes techniques, il n'existe aucune relation entre la formation initiale et la nécessité de formation médicale continue, selon le test du Chi-2 (*Cf Annexe 6*).

### 3.3.5. Corrélation entre le nombre de passages par an et l'aisance.

Selon le test de corrélation de Pearson,  $p$  est considéré comme significatif pour le cathétérisme artériel (0,03), le cathéter sus-pubien (0,01), la thrombectomie hémorroïdaire externe ( $< 0,01$ ), la ponction lombaire (0,03), les points de Blair Donati (0,03), les attelles plâtrées postérieures du membre supérieur ( $< 0,01$ ) et inférieur ( $< 0,01$ ), la ponction articulaire ( $< 0,01$ ), et l'infiltration d'une épaule hyperalgique (0,03) (Cf Annexe 7). Pour chacun de ces gestes techniques, il existe une relation corrélative significative entre le nombre de passages par an dans les services d'urgences et l'aisance du médecin (*plus le nombre de passages par an est important, plus le médecin maîtrise ces gestes techniques*). Il n'a pas été possible d'estimer une valeur seuil de passages pour que le médecin ait un niveau d'aisance adéquat.

### 3.3.6. Relation entre nombre de passages par an et la nécessité de FMC.

Selon le test de l'ANOVA,  $p$  est considéré comme significatif pour la ponction lombaire ( $< 0,01$ ) (Cf Annexe 8). Pour ce geste, il existe au moins une différence significative entre le nombre de passages par an et la nécessité de formation médicale continue (*une ou plusieurs tranches de passages par an sont plus demandeuses de FMC pour ce geste, sans connaître lesquelles*).

### 3.3.7. Relation entre le niveau d'aisance et la nécessité de FMC.

La figure 179 représente le niveau d'aisance moyen des médecins urgentistes en fonction de la nécessité de FMC, pour chacun des gestes techniques. La nécessité de FMC correspond au pourcentage de médecins ayant répondu « oui, tout à fait » ou « oui, peut-être » à l'item sur la formation médicale continue du questionnaire. Cette figure montre de façon logique que moins les médecins sont à l'aise, plus leur demande de FMC est grande.

1. Méchage antérieur	13. VVC jugulaire interne	25. Agrafes	37. Lux. Epaule
2. Méchage postérieur	14. Cathéter artériel	26. Crins de Florence	38. Lux. Rotule
3. Intubation endotrachéale	15. Ponction péricardique	27. Colle synthétique	39. Anse de seau menis.
4. Mandrin Eschmann	16. Cathéter sus-pubien	28. Tailler, fixer ongle	40. Lux. Tibio-astragal.
5. Masque laryngé	17. Ponction d'ascite	29. Plâtre M.sup	41. Lux. Temporo-mand.
6. Ponction intercrico.	18. Sonde de Blackmore	30. Plâtre M. inf	42. Traction fractures
7. Cricothyroïdotomie	19. Réduction hernie	31. Résine M. sup	43. Ponction articulaire
8. Ponction pleurale	20. Thrombectomie	32. Résine M. inf	44. Infiltration épaule
9. Exsufflation à l'aiguille	21. Ponction lombaire	33. APP M. sup	45. Anesthésie locale
10. Drainage pleural	22. Points séparés	34. APP M. inf	46. Bloc ilio-fascial
11. VVC fémorale	23. Points Blair Donati	35. Interphalangienne	47. Bloc gainé
12. VVC sous-clavière	24. Points d'angle	36. Métacarpophalan.	des fléchisseurs

Légende de la figure 179.

## Niveau d'aisance des gestes techniques en fonction de la nécessité de FMC

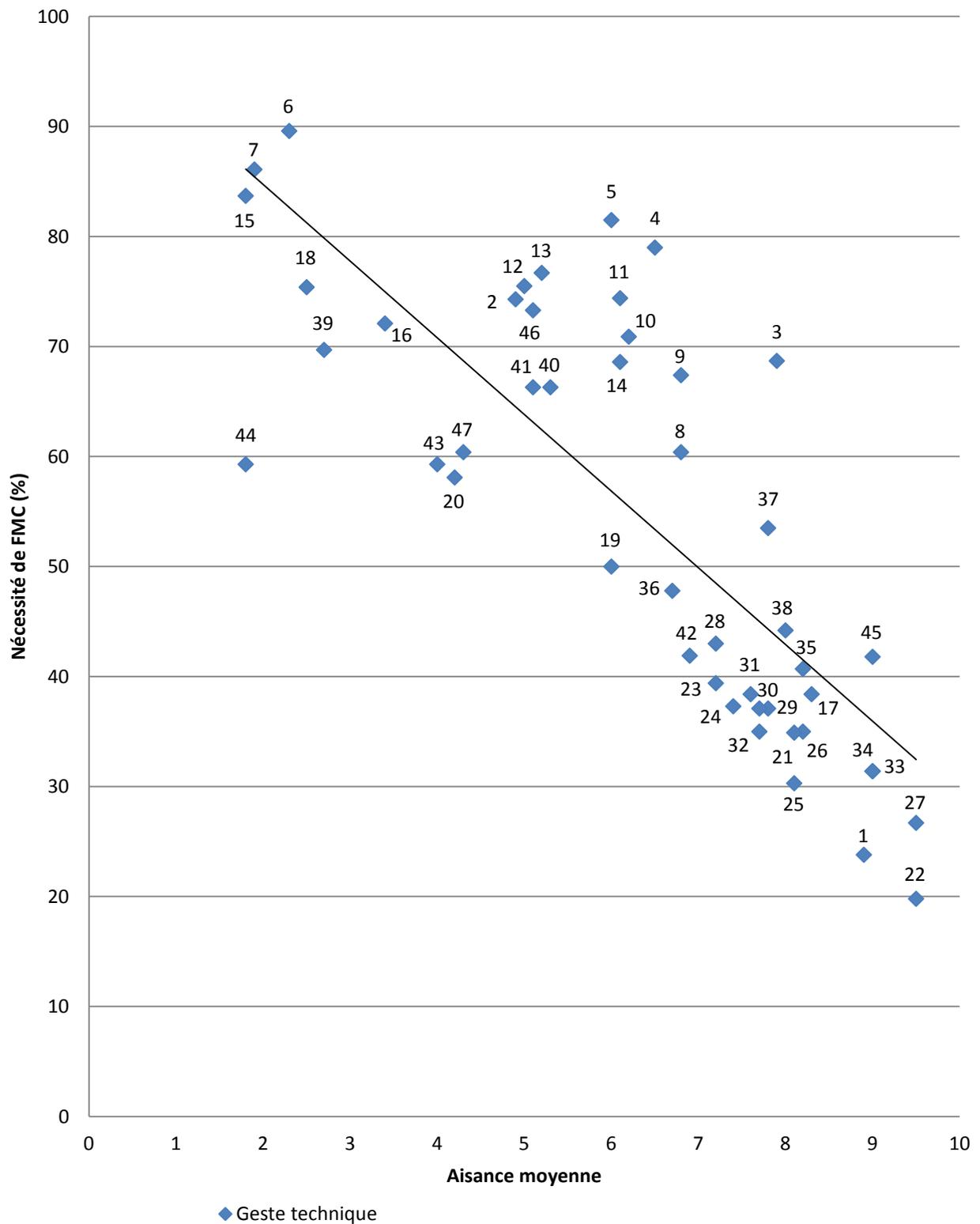


Fig 179. Niveau d'aisance des gestes techniques en fonction de la nécessité de FMC.

### 3.4. Remarques.

La dernière partie du questionnaire est consacrée à des commentaires libres. Plusieurs participants signalent qu'il est extrêmement difficile de s'auto-évaluer et d'évaluer le nombre de gestes techniques qu'ils réalisent chaque année. D'autres remarques mettent l'accent sur le fait que de nombreux gestes sont réalisés par des médecins spécialistes. Enfin, beaucoup de médecins signalent qu'ils sont demandeurs de formation médicale continue.

Ci-dessous, quelques-unes des remarques faites à la fin du questionnaire :

- « Des gestes connus et déjà faits, sont actuellement effectués par des spécialistes internes. Il est très difficile de connaître le nombre de gestes par an. »
- « Certains gestes, comme les immobilisations, sont réalisés par les infirmières. D'autres gestes, comme l'infiltration d'une épaule hyperalgique, ne sont pas réalisés aux urgences. »
- « Beaucoup de gestes techniques ne sont pas des gestes d'urgence (ponction d'ascite) et prennent beaucoup trop de temps pour être effectués dans un service d'urgence. »
- « La fréquence est approximative et c'est là le problème. Il faut savoir ce que l'on a fait et ce n'est pas évident de le savoir à posteriori. Mais grâce à toi, on le saura en temps réel. »
- « Il faut favoriser les gestes (pose de VVC, cathéter artériel, drainage pleural, ponction pneumothorax) aux urgences. Les gestes ne sont réalisés que très rarement par les urgentistes du SAU car ils sont faits par les réanimateurs ou les chirurgiens. Ceci est extrêmement dommage. »
- « Difficultés d'estimation du nombre d'actes réalisés par an. »
- « Globalement je pense que les gestes que l'on fait rarement et qui sont le plus souvent des gestes de réanimation, sont source de stress, voire amènent parfois à trouver des solutions autres pour éviter de les faire. Donc la formation continue permet de les pratiquer plus régulièrement, d'acquérir une expérience et de diminuer le stress. »
- « Nécessité de formation continue pour la maîtrise des gestes techniques. »
- « Un DU de formation aux gestes techniques de l'urgence serait une bonne idée. »
- « Beaucoup de gestes sont réalisés par les internes ou les PH des services spécialisés ORL, chirurgien digestif, chirurgien ortho mais la technicité est acquise. »
- « Formation initiale sur le tas dans les différents stages hospitaliers (urgence ou autre). Formation continue manquante. »

## 4. Interprétation des résultats.

### 4.1. Analyse descriptive des données administratives.

#### 4.1.1. Taux de participation.

Le taux de participation global (37,4%) est relativement faible, malgré plusieurs relances par mail par l'intermédiaire du COLMU et des distributions manuelles dans les services d'urgence. Ce faible taux peut être expliqué par plusieurs facteurs : le manque de temps à consacrer à l'enquête, le simple oubli, la longueur du questionnaire qui peut être déroutante, la difficulté ou le refus de s'auto-évaluer, le fait de ne pas se sentir concerné. 2 questionnaires nous semblent très surestimés, mais ont quand même été inclus dans l'étude. En effet, ces praticiens pensent effectuer 100 méchages postérieurs par an, 15 ponctions péricardiques par an ou encore 80 ponction lombaires par an, ce qui paraît totalement démesuré.

#### 4.1.2. Statut professionnel des médecins urgentistes.

Les 2/3 des participants sont des praticiens hospitaliers, et moins de 1/4 sont des assistants. Cette répartition des statuts professionnels laisse supposer que la plupart des participants ont une expérience clinique, leur permettant d'évaluer leurs apprentissages et désapprentissages.

#### 4.1.3. Répartition des sexes des médecins urgentistes.

La proportion de 2/3 d'hommes pour 1/3 de femmes correspond à la répartition nationale par sexe de la démographie médicale selon l'IRDES (Institut de Recherche et Documentation en Economie de Santé) (*figure 180*).

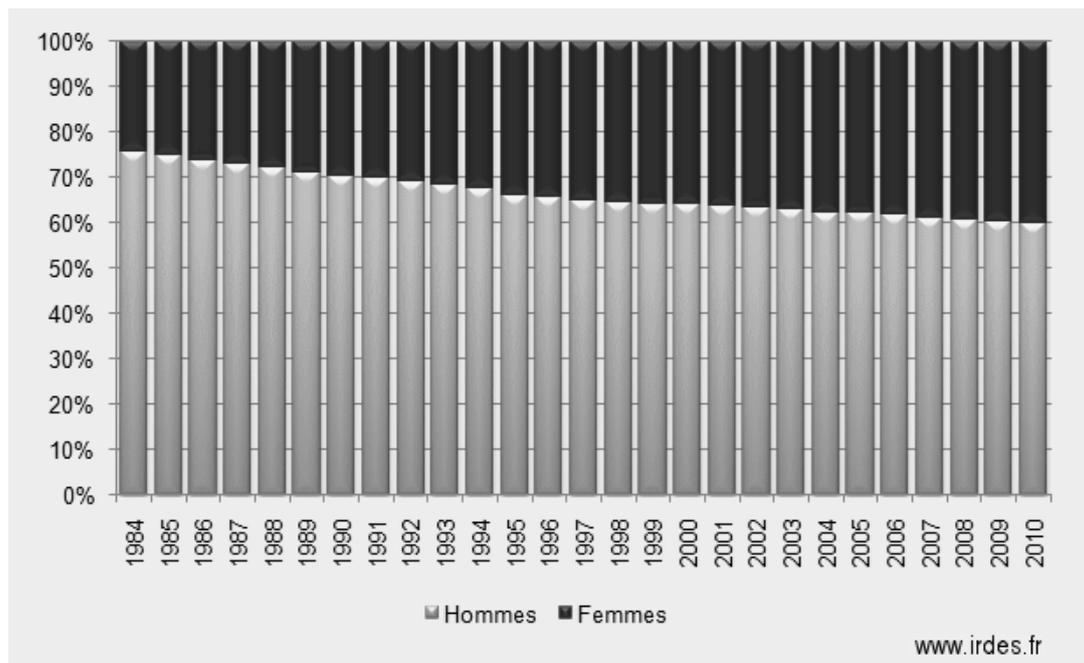


Fig 180. Répartition par sexe de la démographie nationale. Réf : [www.irdes.fr](http://www.irdes.fr).

#### **4.1.4. Age des médecins urgentistes.**

La moyenne d'âge des médecins urgentistes lorrains est de 40,6 ans, avec une médiane similaire. Cette valeur est peut-être favorisée par le fait qu'il s'agisse d'une profession médicale relativement récente.

#### **4.1.5. Ancienneté des médecins urgentistes dans les SAU.**

Le nombre moyen d'années passées dans les services d'urgences par les urgentistes lorrains est de 10 ans, avec une médiane similaire. Cette durée permet de penser que les participants ont une expérience clinique leur permettant d'évaluer l'apprentissage et le désapprentissage des gestes techniques.

#### **4.1.6. Formation initiale des médecins urgentistes.**

80 % des participants ont été formés initialement par la CAMU/CMU et 18 % par le DESC de Médecine d'Urgence. Cette répartition est probablement due au fait que le DESC de MU n'est instauré que depuis 2004 / 2005, alors que la CAMU/CMU est plus ancienne. Dans les années à venir, on peut s'attendre à une inversion progressive de cette tendance, puisque les nouvelles générations d'urgentistes sont formées par le DESC de MU.

#### **4.1.7. Formation continue des médecins urgentistes.**

Sur les nombreuses formations continues qu'effectuent les médecins urgentistes, 3 DU sont nettement plus fréquents : le DU de médecine de catastrophe (44,2 %), le DU analgésie-sédation (36 %) et le DIU de toxicologie (12,8 %). En effet, ces DU semblent importants pour la pratique de la Médecine d'Urgence. Le DU de médecine de catastrophe permet de savoir gérer l'organisation des secours et de soins médicaux d'urgence en cas de plan rouge, plan blanc ou procédure NRBC. Le DU analgésie-sédation permet d'optimiser les prises en charge de patients nécessitant, en urgence, une intubation endotrachéale, et notamment en pré-hospitalier. Quant au DIU de toxicologie, il permet d'optimiser les prises en charges diagnostiques et thérapeutiques des patients intoxiqués (volontairement ou non). Toutefois, ces DU ne permettent pas de faire des gestes techniques (sauf pour le DU analgésie-sédation où des séances pratiques d'intubation au bloc opératoire sont obligatoires). Une formation continue spécifique sur les gestes d'urgence semble donc impérative.

#### **4.1.8. Activité(s) professionnelle(s) des médecins urgentistes.**

La grande majorité des médecins urgentistes lorrains ont une activité mixte dans un Service d'Accueil des Urgences (95,3 %) et dans un Service Mobile d'Urgence et de Réanimation (93 %). Il s'agit d'une bonne chose, car certains gestes ne sont effectués qu'au SAU (par exemple la ponction lombaire) et une activité SMUR exclusive ne permettrait pas de les réaliser. L'activité dans un Centre de Réception et de Régulation des Appels est plus restreinte, puisqu'elle concerne 50 % des médecins. Ceci est probablement lié au fait qu'il existe 4 CRRA en Lorraine (Nancy pour la Meurthe-et-Moselle, Verdun pour la Meuse, Metz pour la Moselle et Epinal pour les Vosges) et que les médecins urgentistes ne travaillant pas dans ces villes ne font pas de régulation. Enfin, quelques médecins ont une activité au CESU, montrant ainsi que l'enseignement des soins d'urgence tient une place importante dans la Médecine d'Urgence

## **4.2. Analyse comparative.**

### **4.2.1. Corrélation entre l'âge et l'aisance des gestes techniques.**

Une corrélation significative entre l'âge des médecins urgentistes lorrains et l'aisance de plusieurs gestes techniques est retrouvée, grâce à un test de Corrélation de Pearson. Ces gestes sont les suivants : le méchage postérieur, l'intubation endotrachéale, l'évacuation à l'aiguille d'un pneumothorax compressif, le drainage pleural, la VVC sous-clavière, la ponction péricardique, le cathéter sus-pubien, la sonde de Blackmore, la réduction d'une hernie de la paroi abdominale, les crins de Florence, la résine du membre supérieur et inférieur, la réduction d'une luxation de rotule, la ponction articulaire.

Le méchage postérieur, le drainage pleural, la pose de VVC sous-clavière, la ponction péricardique, le cathéter sus-pubien, la sonde de Blackmore, les crins de Florence, la pose d'une résine du membre supérieur ou inférieur et la ponction articulaire, sont des gestes techniques qui étaient réalisés par les médecins urgentistes dans les SAU il y a plusieurs années, mais qui ont tendance à être effectués par d'autres médecins spécialistes depuis quelques années. Le méchage postérieur par le médecin ORL, le drainage pleural par le chirurgien viscéral, la pose de VVC sous-clavière et la ponction péricardique par le réanimateur, le cathéter sus-pubien par l'urologue, la sonde de Blackmore par le gastroentérologue, les crins de Florence par les chirurgiens, la pose d'une résine par un gypsothérapeute et la ponction articulaire par le chirurgien orthopédique.

En conséquence, les médecins urgentistes les plus âgés ont réalisé ces gestes plusieurs fois, et ont donc acquis une certaine expérience. Au contraire, les médecins plus jeunes ont eu peu d'occasion de pratiquer ces gestes techniques, probablement car ils sont souvent effectués par les médecins spécialistes. Ceci explique probablement la corrélation qu'il existe entre l'âge et l'aisance pour ces gestes techniques.

Concernant l'intubation endotrachéale, entre 20 et 58 tentatives sont nécessaires, selon la littérature [132] [133] [134] [135] [136] [137] [138], pour obtenir un niveau de compétences suffisant pour maîtriser le geste technique. Devant cette courbe d'apprentissage élevée, il semble logique que les médecins urgentistes plus âgés soient plus expérimentés que les jeunes urgentistes. De plus, une fréquence moyenne de 25,5 intubations par an semble suffisante pour maintenir les compétences (la courbe de désapprentissage sans pratique est de 6 mois selon la littérature [145]).

La corrélation entre l'âge et l'aisance pour l'évacuation à l'aiguille d'un pneumothorax, la réduction d'une hernie de la paroi abdominale et la réduction d'une luxation de rotule, est vraisemblablement liée au fait qu'il s'agit de gestes techniques effectués exceptionnellement. Les jeunes médecins urgentistes ont donc, comparativement aux médecins plus âgés qui ont plus de pratique de la médecine d'urgence, moins de possibilité d'avoir eu à réaliser ces gestes. De plus, ces gestes techniques ont une courbe d'apprentissage rapide (2 à 3 gestes ont donc suffit pour acquérir les compétences) et une courbe de désapprentissage lente (donc un maintien dans le temps de ses compétences).

#### 4.2.2. Relation entre l'âge et la nécessité de FMC.

Le test de l'ANOVA évalue les différences de moyenne.  $p$  est significatif lorsqu'il existe au moins une différence significative entre deux des quatre moyennes d'âge. Les gestes techniques, dont  $p$  est considéré comme significatif, sont le masque laryngé Fastrach™, la ponction intercricothyroïdienne, la cricothyroïdotomie et la ponction péricardique. La différence des moyennes d'âge est probablement significative entre la moyenne d'âge la plus élevée et la plus faible.

Pour le masque laryngé Fastrach™, la ponction intercricothyroïdienne et la cricothyroïdotomie, la moyenne d'âge la plus élevée se situe au niveau de la classe « non, pas du tout » (57 ans, 65 ans et 65 ans respectivement) et la moyenne d'âge la plus faible dans la classe « non, je ne crois pas » (36 ans, 35 ans et 35 ans respectivement).

Ces résultats sont peut-être expliqués par le fait que les médecins urgentistes les plus jeunes, ayant terminé récemment leur formation initiale, ne pensent pas avoir besoin tout de suite de FMC (« non, je ne crois pas »). Quant aux médecins urgentistes les plus âgés, ils affirment ne pas avoir besoin de FMC (« non, pas du tout ») probablement car ils n'ont pas eu de souci avec ces gestes techniques, ou qu'ils n'ont pas eu besoin de les effectuer durant leur carrière professionnelle.

Concernant la ponction péricardique, il semble plus difficile d'expliquer la présence d'au moins une différence significative entre les moyennes d'âge. La plus jeune est de 39 ans pour la classe « non je ne crois pas », comme pour le masque laryngé Fastrach™, la ponction intercricothyroïdienne et la cricothyroïdotomie. Ce résultat peut donc probablement s'expliquer par la même raison : les jeunes médecins urgentistes sortant de leur formation initiale ne pensent pas avoir besoin de FMC tout de suite.

Par contre, la moyenne d'âge la plus élevée (50 ans) se situe au niveau de la classe « oui peut-être ». Ces derniers ont vraisemblablement du être confrontés à effectuer ce geste technique en situation d'urgence. En effet, les accidents de la voie publique étaient plus violents il y a quelques années en raison d'une sécurité routière moindre : pas de limitation de vitesse, pas de ceinture de sécurité, pas d'airbags... Les tamponnades à la suite des traumatismes thoraciques devaient être plus fréquentes, d'où une probabilité plus forte d'avoir à réaliser une ponction péricardique.

Pour les autres gestes techniques, il semble difficile d'interpréter les résultats. Il est tout de même possible de conclure qu'il n'existe pas de différence de moyenne d'âge significative. De plus, la plupart des moyennes se situe entre 40 et 50 ans.

#### **4.2.3. Relation entre le type de formation initiale et l'aisance.**

Grâce au test de Student, la valeur  $p$  permet de déterminer une différence significative entre les aisances moyennes des formations initiales CAMU/DESC. Ces gestes techniques sont relativement nombreux : le méchage postérieur, l'intubation endotrachéale, l'évacuation à l'aiguille d'un pneumothorax, le drainage pleural, le cathéter sus-pubien, la sonde de Blackmore, la réduction d'une hernie de la paroi abdominale, les points de Blair Donati, les crins de Florence, la résine du membre supérieur et inférieur, la réduction d'une luxation temporo-mandibulaire, la traction de fractures de membre, la ponction articulaire, l'anesthésie locale et le bloc ilio-fascial.

Pour tous ces gestes techniques, l'aisance moyenne est supérieure pour les médecins ayant reçu une formation initiale CAMU. Toutefois, il semble maladroit de conclure précocement que la formation initiale CAMU permet d'obtenir un niveau d'aisance plus élevé que le DESC. En effet, une donnée tend à biaiser cette conclusion : l'âge, donc l'expérience du praticien.

Les médecins formés par la CAMU sont plus âgés, ont plus d'années d'expérience dans les services d'urgences et donc ont acquis un certain niveau de compétences et d'aisances. A l'inverse, les médecins formés par le DESC sont plus jeunes, en raison de sa mise en place récente (2004-2005) et ont moins d'années d'expérience.

De plus, les groupes sont déséquilibrés (68 sujets pour la CAMU, 12 sujets pour le DESC) du fait de l'instauration plus récente du DESC. Ceci induit un biais de sélection, qui ne peut être corrigé, car il n'est pas possible de rééquilibrer les groupes, ni en faisant basculer des sujets CAMU vers DESC (la formation initiale est un événement acquis du passé), ni en supprimant des sujets CAMU (car l'effectif global pour l'étude serait alors trop faible). Toutefois, dans quelques années, lorsque le nombre d'urgentistes formés par le DESC sera plus important, ce biais de sélection sera corrigé.

Au total, malgré des différences significatives d'aisance pour plusieurs gestes techniques, il semble difficile de conclure à la supériorité d'une formation initiale par rapport à l'autre, en raison de plusieurs facteurs comme l'âge, les années d'expérience, et le déséquilibre des groupes.

#### **4.2.4. Comparaison entre la formation initiale et la nécessité de FMC.**

Le test du Chi-deux est utilisé pour tester l'hypothèse nulle d'absence de relation entre deux variables catégorielles (ou hypothèse d'indépendance de ces variables). L'hypothèse alternative est donc qu'il existe une relation entre la formation initiale et la nécessité de FMC ou que les deux variables sont dépendantes ( $p < 0,05$ ).

Toutefois, pour l'ensemble des gestes techniques de médecine d'urgence étudiés dans cette étude, il n'existe pas de relation entre la formation initiale (CAMU ou DESC) et la nécessité de FMC. Ces deux variables catégorielles sont donc indépendantes l'une de l'autre. Il paraît relativement difficile de conclure qu'une formation initiale incite plus que l'autre à la formation médicale continue, pour les gestes techniques étudiés.

#### **4.2.5. Corrélation entre le nombre de passages par an et l'aisance.**

Une corrélation significative entre le nombre de passages moyen par an dans les services d'urgences lorrains et l'aisance de plusieurs gestes techniques est retrouvée, grâce à un test de Corrélation de Pearson. Ces gestes sont les suivants : le cathétérisme artériel, le cathéter sus-pubien, la thrombectomie hémorroïdaire externe, la ponction lombaire, les points de Blair Donati, les attelles plâtrées postérieures du membre supérieur et inférieur, la ponction articulaire et l'infiltration d'une épaule hyperalgique.

Plus le nombre de passages par an dans les services d'urgences est important, plus les médecins urgentistes sont à l'aise avec ces techniques. Il est intéressant d'observer que la plupart de ces gestes techniques sont invasifs avec du matériel peu coûteux et fréquemment utilisé (parfois pour d'autres pathologies). Or, cette constatation n'est pas liée au matériel. En effet, même un petit service d'urgence dispose en « dotation standard » du matériel pour ponction lombaire (aiguilles spécifiques), points de Blair-Donati (aiguilles stériles de suture), thrombectomie hémorroïdaire externe (set de suture), APP (bandes de plâtre). Concernant les cathéters sus-pubiens, les coûts des kits sont plus élevés et la fréquence de pose plus basse. Il en va de même pour les cathéters artériels qui nécessitent en plus un moniteur spécifique (ou un module supplémentaire), donc avec un coût beaucoup plus important, ce d'autant plus que les patients ayant un monitoring invasif de la tension artérielle ont très peu de chances de rester dans les hôpitaux avec un petit SAU (par absence de service de réanimation).

Cette constatation est plutôt liée au nombre de gestes effectués. En effet, un médecin a statistiquement plus de « chances » de réaliser des gestes dans un SAU de 40.000 passages par an que dans un SAU de 5.000 passages par an. Néanmoins, cette différence s'estompe pour certains gestes comme la ponction péricardique qui reste rare, même à 40.000 passages par an.

De plus, les médecins urgentistes des services d'urgences ayant le plus de passages par an, ont proportionnellement plus de risques d'être confrontés à des gestes, donc théoriquement plus de pratiques, plus de compétences et donc plus d'aisance. Néanmoins, le nombre de gestes dont la corrélation est significative, n'est que de 9 gestes techniques sur 47. Ceci est vraisemblablement lié au fait que ces hôpitaux de grandes capacités ont plus de médecins spécialistes disponibles pour effectuer ces gestes, donc moins de pratiques et d'aisance.

#### **4.2.6. Relation entre le nombre de passages par an et la nécessité de FMC.**

Le test de l'ANOVA évaluant les différences de moyenne.  $p$  est significatif lorsqu'il existe au moins une différence significative entre deux des quatre moyennes de passages par an dans les services d'urgences. Le seul geste technique dont  $p$  est considéré comme significatif est la ponction lombaire. La différence des moyennes du nombre de passages par an aux urgences est probablement significative entre la moyenne la plus élevée et la plus faible. Le nombre de passages moyen le plus élevé se situe au niveau de la classe « oui, tout à fait » (38450 passages) et le plus faible dans la classe « oui, peut-être » (21404 passages).

Ces résultats sont peut-être expliqués par le fait que les médecins des services d'urgences ayant le moins de passages, sont comparativement moins confrontés aux ponctions lombaires que les services ayant plus d'activité. Leurs pratiques sont moindres ; d'où probablement ce sentiment d'une nécessité de FMC évaluée à « oui, peut-être ». De plus, l'aisance pour réaliser une ponction lombaire semble corrélée au nombre de passages par an (Cf III.4.2.5).

Toutefois, les services d'urgences ayant le plus de passages moyen par an ont répondu majoritairement « oui tout à fait ». Ceci est probablement lié au fait qu'une pratique importante de ponctions lombaires augmente le risque d'échecs (en raison de la diversité des situations rencontrées : rachis arthrosiques, scoliotiques, patient intubé...). Donc, les médecins urgentistes ressentent possiblement un besoin de FMC. Concernant les autres gestes techniques, aucune relation significative n'a été observée dans cette étude.

#### 4.2.7. Relation entre le nombre de gestes et la nécessité de FMC.

Même s'il n'y a pas de test statistique, on peut noter que dans la grande majorité des cas : plus le geste est effectué souvent, moins la nécessité de FMC est grande. Il existe néanmoins quelques exceptions qu'il convient de citer : l'intubation endotrachéale dont la fréquence et son besoin de FMC sont relativement importants ; à l'inverse la ponction d'ascite a une faible fréquence comme son besoin de FMC et l'anesthésie locale dont la fréquence est très élevée (la plus grande et de loin), mais pas la plus basse en nécessité de FMC.

Le *tableau XII* compare les courbes de désapprentissage selon les données de la littérature avec la fréquence annuelle des gestes selon notre étude en Lorraine. Si la durée du désapprentissage est inférieure à l'intervalle d'absence de pratique estimé grâce à la fréquence annuelle de l'étude, il y a donc en théorie nécessité de FMC. A l'inverse si la durée du désapprentissage est supérieure, il n'y a pas de nécessité de FMC. Nous avons également comparé la nécessité de FMC théorique et selon les médecins ayant répondu à l'étude. Il est intéressant d'observer que les médecins sont demandeurs de FMC, même pour certains gestes n'en nécessitant pas en théorie (excepté pour la ponction lombaire où les avis concordent avec la théorie). Toutefois, cette comparaison reste biaisée en raison de l'auto-estimation de la fréquence, car personne dans la population étudiée ne peut savoir avec certitude la fréquence.

*Tableau XII. Comparaison des nécessités de FMC selon l'étude et théoriques (en fonction du désapprentissage théorique et de la fréquence annuelle des gestes selon l'étude).*

	Désapprentissage selon littérature	Fréquence/an selon étude	Nécessité de FMC	
			Théorie	Selon étude
<b>Méchage postérieur</b>	3 mois [130]	3,4	Oui	Oui
<b>Intubation endotrachéale</b>	6 mois [145]	25,5	Non	Oui
<b>ML-Fastrach™</b>	6-12 mois [161] [162]	1,9	Oui	Oui
<b>Cricothyroïdotomie</b>	3-6 mois [166] [167]	0,1	Oui	Oui
<b>Ponction pleurale</b>	Supérieur à 1 an [169]	5,1	Non	Oui
<b>Exsufflation à aiguille</b>	Supérieur à 6 mois [171]	2,7	Non	Oui
<b>VVC sous-clavière</b>	Supérieur à 1 an [184]	4,7	Non	Oui
<b>VVC jugulaire interne</b>	Supérieur à 1 an [184]	4,4	Non	Oui
<b>Cathéter sus-pubien</b>	Supérieur à 3 mois [191]	1,5	?	Oui
<b>Ponction lombaire</b>	Supérieur à 6 mois [207]	12,8	Non	Non
<b>Infiltration épaule</b>	Inférieur à 10 mois [215]	0,8	Oui	Oui

# **CHAPITRE IV : DISCUSSION**

# 1. Apprentissage.

## 1.1. Les gestes techniques.

Les gestes que doivent maîtriser les médecins urgentistes sont nombreux, diversifiés et plus ou moins techniques. Selon les données de la littérature, la plupart de ces gestes ont une courbe d'apprentissage rapide, correspondant à une valeur que nous avons estimée et fixée à moins de 10 tentatives. Ceci pourrait laisser supposer que les formations initiales peuvent aisément répondre à ces objectifs. Toutefois, malgré un apprentissage rapide, il est parfois difficile voire impossible d'obtenir un niveau de compétence suffisant.

1. Il n'est pas éthique de réaliser ces différents gestes techniques sur des sujets sains pour s'entraîner. En effet, il s'agit de gestes plutôt invasifs, avec des risques de nombreuses complications non négligeables.

2. La pratique sur des patients requérant ces gestes techniques est rare pour plusieurs raisons. L'étudiant doit d'abord se trouver « au bon endroit et au bon moment », sachant que les indications de certains gestes techniques sont rares, voire exceptionnelles aux urgences (comme le méchage postérieur, la ponction intercricothyroïdienne...). De plus, la situation ne doit pas être une urgence vitale pour le patient, car la pratique par un élève non expérimenté risque d'entraîner une perte de chance de survie.

3. Certains gestes ont tendance à être réalisés par des médecins spécialistes, probablement en raison de protocoles médicaux (comme le méchage postérieur par des médecins ORL, le drainage thoracique par des chirurgiens ou encore la pose d'un cathéter sus-pubien par des médecins urologues). Ces derniers ont vraisemblablement dû être créés au vu de l'évolution procédurière de la société vers une médecine plus encadrée.

4. La pratique sur des patients décédés ayant donné leurs corps à la science pose les problèmes d'un coût financier important et de la nécessité de nombreux cadavres frais. Ceci n'est pas réalisable pour une formation initiale à l'échelle nationale. En effet, selon Andre et al. [163], 4 ponctions intercricothyroïdiennes sur cadavre frais par étudiant sont suffisantes pour maîtriser ce geste technique. Néanmoins, il faudrait 4 cadavres frais / personne / an pour chaque étudiant de DESC/CAMU, ce qui est difficilement concevable. De plus, il n'est pas éthique d'effectuer un entraînement sur un patient décédé sans consentement de la famille. Il s'agit donc d'une pratique interdite.

5. Le moyen de formation médicale le plus disponible, accessible et reproductible, reste probablement le mannequin. Comme expliqué dans la deuxième partie (*Cf Chap II.1.5*), il existe différents types de mannequins, plus ou moins réalistes, perfectionnés, complexes. Les mannequins basiques comme « *Resusci Anne™* » sont financièrement abordables, mais limités sur le plan technique. Les mannequins-simulateurs comme « *SimMan™* » ou « *Human Patient Simulator™* » sont plus réalistes et présentent plus de possibilités techniques, mais sont nettement plus onéreux.

6. Ces derniers occasionnent des frais de « consommables » comme le faux sang utilisé lors des mises en situation pratique, les membranes imitant la peau à changer à chaque utilisation, ou encore les produits de nettoyage du mannequin... Ce type de mannequin-simulateur n'est apparu que depuis quelques années, révolutionnant ainsi les formations médicales. Cet apprentissage est donc possible une fois l'investissement initial fait, mais les coûts d'entretien du mannequin-simulateur, voire son renouvellement ultérieur, sont également à prévoir.

7. Enfin, mis à part le problème du support pour s'entraîner à effectuer le geste technique, il existe également des matériels souvent coûteux, fragiles, voire à usage unique et non disponibles dans tous les lieux de formation.

Selon les données de la littérature : l'intubation endotrachéale simple, la pose d'un masque laryngé Fastrach <sup>TM</sup> et d'un cathétérisme artériel sont des gestes techniques ayant des courbes d'apprentissage plus longues.

#### **Concernant l'intubation endotrachéale :**

Il est intéressant d'observer que plusieurs études de sa courbe d'apprentissage ont été réalisées, vraisemblablement en raison de son importance et de sa précocité dans la prise en charge des arrêts cardio-respiratoires. Malgré cette courbe d'apprentissage longue, il s'agit d'un geste technique réalisé fréquemment (25,5 fois par an en moyenne selon notre étude réalisée en Lorraine), dans des conditions différentes, plus ou moins urgentes (pré-hospitalier, aux urgences, en réanimation, au bloc opératoire).

De plus, l'apprentissage du geste technique peut se faire grâce à de nombreuses et variées « têtes d'intubation de mannequin » adaptées. Il peut également s'effectuer au calme, dans des conditions optimales au bloc opératoire (sous supervision d'un anesthésiste), mais aussi dans des situations plus urgentes, comme par exemple sur un arrêt cardio-respiratoire en pré-hospitalier (sous contrôle d'un médecin urgentiste).

Cet apprentissage long n'est donc pas un handicap, car les nombreuses possibilités permettent d'obtenir un niveau de compétence suffisant, si l'étudiant se donne les moyens lors de sa formation initiale. En effet, le passage au bloc opératoire n'est pas obligatoire durant ses formations, mais reste toutefois fortement recommandé, car il permet d'effectuer de nombreux gestes en relativement peu de temps et dans des conditions sécurisantes pour l'apprentissage.

## **Concernant le masque laryngé Fastrach™ et le cathétérisme artériel :**

Il s'agit de gestes techniques moins utilisés en pratique que l'intubation endotrachéale (respectivement 1,9 et 5,7 fois par an en moyenne selon notre étude réalisée en Lorraine). De plus, les mannequins sont moins adaptés pour ces gestes techniques. Ils sont donc souvent effectués dans des situations réelles (aux urgences ou en réanimation), toujours sous la supervision d'un médecin senior. L'apprentissage pour obtenir un niveau de compétences suffisant peut donc s'avérer plus difficile à obtenir que l'intubation endotrachéale.

Enfin, les gestes techniques ayant des courbes d'apprentissage inconnues sont assez nombreux. Il est intéressant d'observer que la plupart de ces techniques sont des gestes de traumatologie orthopédique, notamment les réductions de luxation articulaire qui ne sont actuellement pas réalisables sur des mannequins simulateurs réalistes.

Néanmoins, les publications concernant les courbes d'apprentissages sont toutes récentes en raison de l'apparition des mannequins, permettant ainsi la standardisation et la reproductibilité des procédures. Le perfectionnement des mannequins simulateur dans les prochaines années peut donc fortement laisser supposer que des courbes d'apprentissages seront disponibles ultérieurement pour ces gestes techniques.

De plus, il est probable qu'aucune étude n'ait été effectuée pour certains gestes techniques en raison de leurs simplicités évidentes (le méchage antérieur, la réduction d'une hernie de la paroi abdominale, la pose d'agrafes, l'utilisation de colle synthétique, l'anesthésie locale).

### **1.2. Les formations initiales.**

Les formations CAMU/CMU et DESC semblent relativement bien adaptées à la formation initiale des médecins urgentistes. Une maquette de stages obligatoires dans le cadre des formations DESC a permis d'homogénéiser nationalement le niveau initial des médecins urgentistes : le stage en service de réanimation permet ainsi d'acquérir des compétences techniques comme la pose de voie veineuse centrale ou de cathéter artériel.

Toutefois, il serait intéressant d'intégrer dans cette maquette un stage obligatoire au bloc opératoire afin de pouvoir y réaliser plusieurs intubations endotrachéales, dans des conditions adaptées et optimales, car il s'agit du geste technique dont la courbe d'apprentissage est la plus longue selon la littérature [132] [133] [134] [135] [136] [137] [138]. Sa fréquence élevée (25,5 fois /an en moyenne selon notre étude réalisée en Lorraine) et ses indications (arrêt cardio-respiratoire, détresse circulatoire, détresse respiratoire...) sont des arguments appuyant cette nécessité d'obtenir un niveau de compétences suffisant pour la maîtrise de ce geste technique.

De plus, il existe quelques discordances entre le « référentiel de compétences d'un médecin urgentiste » [101] édité par la SFMU en 2004 et le tableau « des habilités techniques à acquérir » utilisé lors des formations DESC (*Annexe 1*). En effet, certains gestes du référentiel SFMU, comme la réduction d'une hernie de la paroi abdominale, la thrombectomie hémorroïdaire externe ou l'infiltration d'une épaule hyperalgique ne font pas partie du tableau DESC.

D'autres gestes techniques, comme le drainage pleural et le cathéter sus-pubien, sont appris lors des formations initiales (dans les services d'urgences ou sur mannequin-simulateur). Parfois, ils ne sont appris que théoriquement en raison de manque de moyens, de disponibilité ou d'une pratique exceptionnelle (comme la ponction péricardique). Par la suite, ces gestes techniques ne sont effectués presque qu'exclusivement par des médecins spécialistes. Ceci a pour conséquence un manque de pratique ainsi qu'un « désapprentissage », aboutissant donc à une perte de compétences du médecin urgentiste.

Il pourrait donc être intéressant pour la SFMU de réfléchir à une réactualisation de ce référentiel datant de 2004, notamment du fait de la mise en place prochainement d'un DES de Médecine d'Urgence. Idéalement, il faudrait proposer pour les gestes techniques, une formation pratique validée par la littérature de type :

- **1<sup>ère</sup> étape** : une formation théorique puis pratique sur mannequin avec le nombre de gestes nécessaires pour permettre de les réaliser sur des êtres vivants (courbe d'apprentissage).
- **2<sup>ème</sup> étape** : un carnet de stage pour la réalisation de certains gestes hors situation d'urgences (bloc opératoire, réanimation...).
- **3<sup>ème</sup> étape** : la réalisation de ces gestes en situation d'urgence lors de séances de simulation sur mannequins.
- **4<sup>ème</sup> étape** : la réalisation de ces gestes sur patient en urgence sous contrôle d'un médecin référent, puis de façon autonome.

En Lorraine, le développement du CUESIM pourrait complètement s'intégrer dans le cadre de la troisième étape de cette formation initiale. En effet, il est maintenant possible d'effectuer certains gestes techniques sur les mannequins-simulateurs « *SimMan*<sup>TM</sup> », qui n'étaient pas réalisables auparavant sur des mannequins standards. Ces gestes techniques concernés sont par exemple la simulation d'intubations difficiles nécessitant la pose d'un mandrin de Eschmann ou la pose d'un masque laryngé Fastrach<sup>TM</sup>, la ponction intercricothyroïdienne, la cricothyroïdotomie, l'exsufflation à l'aiguille d'un pneumothorax compressif, le drainage pleural...

Ces formations au CUESIM pourraient considérablement améliorer les compétences techniques des urgentistes, grâce au réalisme du mannequin mais aussi grâce à l'environnement intégrant la pratique dans une réelle simulation de cas concret. En effet, plusieurs facteurs extérieurs comme le stress, le relationnel avec le patient et avec les différents membres de l'équipe, les conditions environnementales, les imprévus (scope ne fonctionnant plus), font partie de la pratique et de l'apprentissage du geste technique. Outre l'apprentissage du geste (purement technique), la simulation sur cas concret permet d'intégrer la réalisation du geste au bon moment en faisant respecter les indications et contre-indications sans conséquences potentiellement délétères pour les patients. Ainsi, le médecin urgentiste se sentira mieux préparé dans une situation similaire, en comparaison à un apprentissage « classique » sur mannequin.

De plus, un débriefing indispensable en fin de séance pratique permet d'évaluer rétrospectivement les points positifs et les erreurs commises par l'étudiant afin de les éviter ultérieurement en situation réelle. Ces séances de simulation sont donc fortement prometteuses pour les formations des médecins urgentistes (comme en témoignent également les nombreux articles récents sur ce sujet).

Le principal point faible, et non négligeable, reste néanmoins les coûts financiers importants : l'achat et l'entretien des mannequins-simulateurs, le matériel annexe au mannequin (membranes, faux sang), les éléments environnementaux (champs stériles, scopes, draps, brancards...) et le coût salarial pour le fonctionnement. Toutefois, la Faculté a un devoir de formation des étudiants.

## **2. Maintien des compétences.**

### **2.1. Courbes de désapprentissage.**

Les courbes de désapprentissage connues des gestes techniques de médecine d'urgence sont peu nombreuses (*tableau XII*). En effet, il semble difficile de les évaluer car le médecin ne doit pratiquer aucun geste technique durant la période évaluée, ce qui peut être relativement compliqué dans la pratique courante pour certains gestes. De plus, lors de l'évaluation, le médecin peut parfois avoir maintenu ses compétences. Ceci ne permet donc pas d'avoir un délai de désapprentissage mais un ordre de grandeur (« supérieur à ... »).

Pour certains gestes techniques, la courbe de désapprentissage est rapide, mais la pratique régulière du geste permet de maintenir les compétences. Par exemple, l'absence de pratique d'intubation endotrachéale pendant une période de 6 mois ne permet plus de maintenir un niveau de compétences suffisant. Il incombe donc au médecin de retourner effectuer plusieurs intubations au bloc opératoire ou lors de formations médicales continues pour retrouver à nouveau un niveau de compétences satisfaisant. Toutefois, l'intubation endotrachéale est habituellement un geste technique réalisé assez fréquemment dans la pratique des médecins urgentistes (25,5 fois par an en moyenne selon notre étude réalisée en Lorraine), permettant de maintenir ses compétences.

D'autre part, certains gestes techniques ont également une courbe de désapprentissage rapide, mais ne sont pas suffisamment effectués pour éviter la perte des compétences, comme par exemple le méchage postérieur ou la cricothyroïdotomie. Donc, la plupart du temps, lorsque l'indication à réaliser le geste technique a été posée et que le médecin urgentiste est dans l'impossibilité de l'effectuer du fait de ce « désapprentissage », celui-ci est réalisé par un médecin spécialiste. Cependant, la situation peut parfois être périlleuse si aucun médecin spécialiste n'est présent et qu'il existe une indication formelle à effectuer le geste technique (par exemple, une cricothyroïdotomie en urgence en cas d'impossibilité à intuber et ventiler le patient).

Enfin, il serait très intéressant de connaître par des études médicales, le nombre minimal de gestes techniques à réaliser (par mois ou par an), afin de maintenir les compétences (ce qui est différent de la courbe de désapprentissage où aucun geste n'est effectué durant une certaine période). En effet, il n'existe pas d'études de ce type dans la littérature. Il s'agirait ainsi d'un objectif (mensuel ou annuel) à atteindre par le médecin urgentiste pour rester compétent.

Tableau XIII. Courbes de désapprentissage des gestes techniques.

Geste technique	« Désapprentissage »
Méchage postérieur	3 mois [130]
Intubation endotrachéale	6 mois [145]
Masque laryngé Fastrach™	1 an [161] 6 mois [162]
Cricothyroïdotomie	3 mois [166] 6 mois [167]
Ponction pleurale	Supérieur à 1 an [169]
Exsufflation à l'aiguille	Supérieur à 6 mois [171]
VVC sous-clavière	Supérieur à 1 an [184]
VVC jugulaire interne	Supérieur à 1 an [184]
Cathéter sus-pubien	Supérieur à 3 mois [191]
Ponction lombaire	Supérieur à 6 mois [207]
Infiltration d'une épaule hyperalgique	Inférieur à 10 mois [215]

Par conséquent, des études complémentaires doivent être effectuées afin de déterminer les courbes de désapprentissage pour les gestes qui n'en disposent actuellement pas, et d'autres afin de déterminer pour chaque geste la fréquence minimale de chaque geste pour le maintien des acquis

## 2.2. Nécessité de FMC.

Selon notre étude lorraine, de nombreux médecins urgentistes sont demandeurs de formations médicales continues, quels que soient leurs âges ou leurs formations initiales. Ces demandes semblent inversement proportionnelles au niveau d'aisance des médecins (*figure 179*).

De plus, de nombreux médecins n'arrivent pas à estimer le nombre de gestes techniques qu'ils effectuent par an (« Je ne sais absolument pas combien de gestes je fais par an, la fréquence est approximative et c'est là le problème. Il faut savoir ce que l'on a fait et ce n'est pas évident de le savoir a posteriori »). Cette constatation est un véritable handicap, car il est difficile dans ces conditions de s'auto-évaluer vis-à-vis d'une courbe de désapprentissage de référence, et donc de savoir lorsqu'une formation médicale continue est nécessaire pour limiter et éviter la perte des compétences techniques.

Ainsi, la plupart des médecins urgentistes ne savent probablement pas s'ils sont toujours compétents pour la réalisation des gestes. De plus, ils ne savent vraisemblablement pas s'ils ont déjà eu les compétences suffisantes pour maîtriser les gestes techniques, car il est également difficile de s'auto-évaluer vis-à-vis d'une courbe d'apprentissage de référence. En plus du carnet de stage validant lors de la deuxième étape de la formation initiale (*Cf Chap IV.1.2*), il faudrait un carnet de suivi des compétences (ou tout autre support) valable durant toute la carrière du médecin urgentiste. En outre, il s'agit d'un gage de qualité et de maîtrise de certains gestes : le médecin est formé et maintient ses acquis selon des critères reconnus dans la littérature. C'est également une reconnaissance et un argument médico-légal.

### 3. Proposition de Formations de Médecine d'Urgence.

#### 3.1. Proposition de Formation Initiale de Médecine d'Urgence.

La Formation Initiale des médecins urgentistes doit être standardisée et homogénéisée, notamment en vue de la mise en place prochainement d'un DES. En ce qui concerne les gestes techniques, une formation théorique est indispensable pour débiter : diaporama, cours en amphithéâtre, lecture dans des livres, vidéos démonstratives...

Par la suite, la formation devient pratique, sur le même modèle expliqué précédemment (*Chap IV.1.2*) et validée par la littérature de type :

- **1<sup>ère</sup> étape** : une formation sur mannequin avec le nombre de gestes nécessaires pour permettre de les réaliser sur des être vivants (courbe d'apprentissage).
- **2<sup>ème</sup> étape** : un carnet de stage pour la réalisation de certains gestes hors situation d'urgences (bloc opératoire, réanimation...).
- **3<sup>ème</sup> étape** : la réalisation de ces gestes en situation d'urgence lors de séances de simulation sur mannequins.
- **4<sup>ème</sup> étape** : la réalisation de ces gestes sur patient en urgence sous contrôle d'un médecin référent, puis de façon autonome.

Le *tableau XIII* décrit le nombre de gestes à réaliser pour les maîtriser et la façon d'y arriver. Le nombre de gestes nécessaire à l'apprentissage est basé sur des références littéraires lorsqu'elles existent. Dans le cas contraire, une approximation est estimée en attendant d'obtenir des valeurs validées par la littérature. Ces valeurs estimées sont mises entre guillemets afin de les distinguer des valeurs de la littérature.

La façon de réussir à obtenir ce nombre est décrite dans la dernière colonne intitulée « moyen technique ». Pour la plupart des gestes techniques, des formations sur mannequin (1<sup>ère</sup> étape) puis dans des situations hors urgences (2<sup>ème</sup> étape) sont réalisables. Toutefois, certains gestes comme les réductions de luxations articulaires ne sont pas réalisables sur ce type de schéma. En effet, il n'existe malheureusement pas encore de mannequin capable de reproduire une luxation articulaire réductible selon une technique spécifique, ni de situation où une luxation est « hors urgences ».

Concernant la 3<sup>ème</sup> étape, des centres de simulation médicale comme le CUESIM rempliraient parfaitement la mission de pouvoir effectuer des gestes techniques en situation d'urgence sur mannequin simulateur (« *SimMan*<sup>TM</sup> »...), comme déjà décrit précédemment (*Chap IV.1.2*). Enfin, seulement après cette validation, l'urgentiste pourra effectuer le geste en situation réelle, d'abord sous contrôle d'un référent, puis de façon totalement autonome.

Tableau XIV. Formation Initiale des gestes techniques de Médecine d'Urgence.

	<b>Apprentissage</b>	<b>Moyen technique</b>
<b>Méchage antérieur</b>	« 2 gestes »	Sur mannequin
<b>Méchage postérieur</b>	3 gestes	Sur mannequin
<b>Intubation endotrachéale</b>	58 gestes	30 sur mannequin puis 28 au bloc opératoire
<b>Mandrin Eschmann</b>	5 gestes	Sur mannequin puis bloc si possibilité
<b>Masque laryngé Fastrach™</b>	15 gestes	Sur mannequin puis bloc si possibilité
<b>Ponction intercricothyroïdienne</b>	4 gestes	Sur mannequin puis réanimation si possibilité
<b>Cricothyroïdotomie</b>	5 gestes	Sur mannequin puis réanimation si possibilité
<b>Ponction pleurale</b>	5 gestes	Sur mannequin-simulateur
<b>Exsufflation à l'aiguille</b>	1 heure	Sur mannequin-simulateur
<b>Drainage pleural</b>	5 gestes	Sur mannequin-simulateur
<b>VVC fémorale</b>	4 gestes	Sur mannequin puis réanimation si possibilité
<b>VVC sous-clavière</b>	7 gestes	4 sur mannequin puis 3 en réanimation
<b>VVC jugulaire interne</b>	7 gestes	4 sur mannequin puis 3 en réanimation
<b>Cathétérisme artériel</b>	20 gestes	15 sur mannequin puis 5 en réanimation
<b>Ponction péricardique</b>	« 7 gestes »	Sur mannequin
<b>Cathéter sus-pubien</b>	2 gestes	Sur mannequin

	<b>Apprentissage</b>	<b>Moyen technique</b>
<b>Ponction d'ascite</b>	3 gestes	Sur patient seniorisé par défaut de mannequin
<b>Sonde de Blackmore</b>	« 7 gestes »	Sur mannequin-simulateur
<b>Réduction d'une hernie de la paroi abdominale</b>	« 2 gestes »	Sur patient seniorisé par défaut de mannequin
<b>Thrombectomie hémorroïdaire externe</b>	5 gestes	Sur patient seniorisé par défaut de mannequin
<b>Ponction lombaire</b>	4 gestes	Sur mannequin
<b>Point simple séparé</b>	10 gestes	Sur pied de porc
<b>Point de Blair Donati</b>	10 gestes	Sur pied de porc
<b>Point d'angle</b>	« 10 gestes »	Sur pied de porc
<b>Agrafes</b>	« 5 gestes »	Sur pied de porc
<b>Crin de Florence</b>	« 5 gestes »	Sur pied de porc
<b>Colle synthétique</b>	« 5 gestes »	Sur pied de porc
<b>Tailler, replacer, fixer ongle</b>	« 7 gestes »	Sur patient seniorisé par défaut de mannequin
<b>Attelle plâtrée postérieure</b>	« 3 gestes » pour chacune des APP	Sur patient seniorisé par défaut de mannequin
<b>Plâtre circulaire et résine</b>	« 4 gestes » pour chacun des plâtres	Sur patient seniorisé par défaut de mannequin
<b>Traction de fractures</b>	« 2 gestes »	Sur patient seniorisé par défaut de mannequin
<b>Réduction de luxation interphalangienne</b>	« 2 gestes »	Sur patient seniorisé par défaut de mannequin

	<b>Apprentissage</b>	<b>Moyen technique</b>
<b>Réduction de luxation métacarpophalangienne</b>	« 4 gestes »	Sur patient seniorisé par défaut de mannequin
<b>Réduction de luxation gléno-humérale</b>	« 8 gestes »	Sur patient seniorisé par défaut de mannequin
<b>Réduction de luxation de rotule</b>	« 3 gestes »	Sur patient seniorisé par défaut de mannequin
<b>Réduction d'anse de seuil méniscale</b>	« 4 gestes »	Sur patient seniorisé par défaut de mannequin
<b>Réduction de luxation tibio-astragalienn</b>	« 6 gestes »	Sur patient seniorisé par défaut de mannequin
<b>Réduction de luxation temporo-mandibulaire</b>	« 4 gestes »	Sur patient seniorisé par défaut de mannequin
<b>Ponction articulaire</b>	6 gestes	Sur mannequin
<b>Infiltration d'une épaule hyperalgique</b>	110 minutes	Sur mannequin
<b>Anesthésie locale</b>	« 5 gestes »	Sur patient seniorisé par défaut de mannequin
<b>Bloc ilio-fascial</b>	6 gestes	Sur patient seniorisé par défaut de mannequin
<b>Bloc de la gaine des fléchisseurs</b>	3 gestes	Sur patient seniorisé par défaut de mannequin

### 3.2. Suivi des compétences techniques.

Une fois la Formation Initiale validée, le médecin est considéré comme compétent pour l'ensemble des gestes techniques. Toutefois, ces acquis ne sont pas éternels : le médecin risque de perdre ses compétences plus ou moins rapidement selon le type de geste et en l'absence de pratique régulière.

De plus, comme expliqué précédemment (*Chap IV.2.2*), il est très difficile pour les médecins d'évaluer le nombre de gestes techniques qu'ils réalisent annuellement. Dans ces conditions, il est impossible pour le médecin de s'auto-évaluer correctement et donc de savoir son niveau de compétences.

Pour ces raisons, il semble indispensable pour chaque médecin d'avoir un carnet de suivi de la réalisation des gestes. Ce carnet pourrait être un petit calepin où le médecin consignerai chaque geste réalisé au jour le jour. Il permettrait ainsi de savoir si le maintien des compétences est suffisant pour tous les gestes. Mais à l'air actuelle du numérique, ce carnet pourrait plutôt être sous la forme d'un pocket PC ou d'une application pour téléphone. Cette version présenterait l'avantage de toujours être sous la main du médecin, de ne pas prendre plus de place dans la blouse.

Cette application permettrait également d'avoir un suivi des gestes sous forme de courbes. Ces dernières pourraient se situer dans différentes zones de couleur (verte - orange - rouge), précisant ainsi au médecin la conduite à tenir pour maintenir ses compétences (*figure 181*).

- **Zone verte** : les compétences sont toujours acquises.
- **Zone orange** : les compétences ont été partiellement perdues. Une session ciblée (bloc opératoire, mannequin...) pour maintenir les compétences est fortement recommandée.
- **Zone rouge** : les compétences ont été totalement perdues. Le geste technique doit absolument être réappris en FMC (AFGMU Cf *Chap IV.3.3*)

La zone verte serait atteinte en formation initiale en fonction du nombre de geste défini par les courbes d'apprentissage de la littérature. Pour le suivi des compétences, la zone verte serait défini par les études médicales définissant le nombre de gestes à réaliser pour maintenir les compétences (*Chap IV.2.1*). La zone rouge serait défini par les courbes de désapprentissage.

La zone orange serait probablement la plus difficile à définir. En effet, comment savoir le moment à partir duquel les compétences commencent à régresser ? Ou savoir le moment à partir duquel les compétences passent de « partiellement » à « totalement » perdues ? Par convention, les limites pourraient éventuellement être fixées à la moitié de la zone verte moyenne à plus ou moins 50% pour les limites supérieures et inférieures respectivement.

Par exemple, si 20 gestes par an sont nécessaires pour maintenir les compétences d'une intubation (= zone verte moyenne), la zone orange se situe à 10 gestes  $\pm$  5. Ce qui donnerait :

- Zone verte** : > 15 gestes / an
- Zone orange** : 5 - 15 gestes / an
- Zone rouge** : < 5 gestes / an

# Courbes de compétences de l'intubation endotrachéale

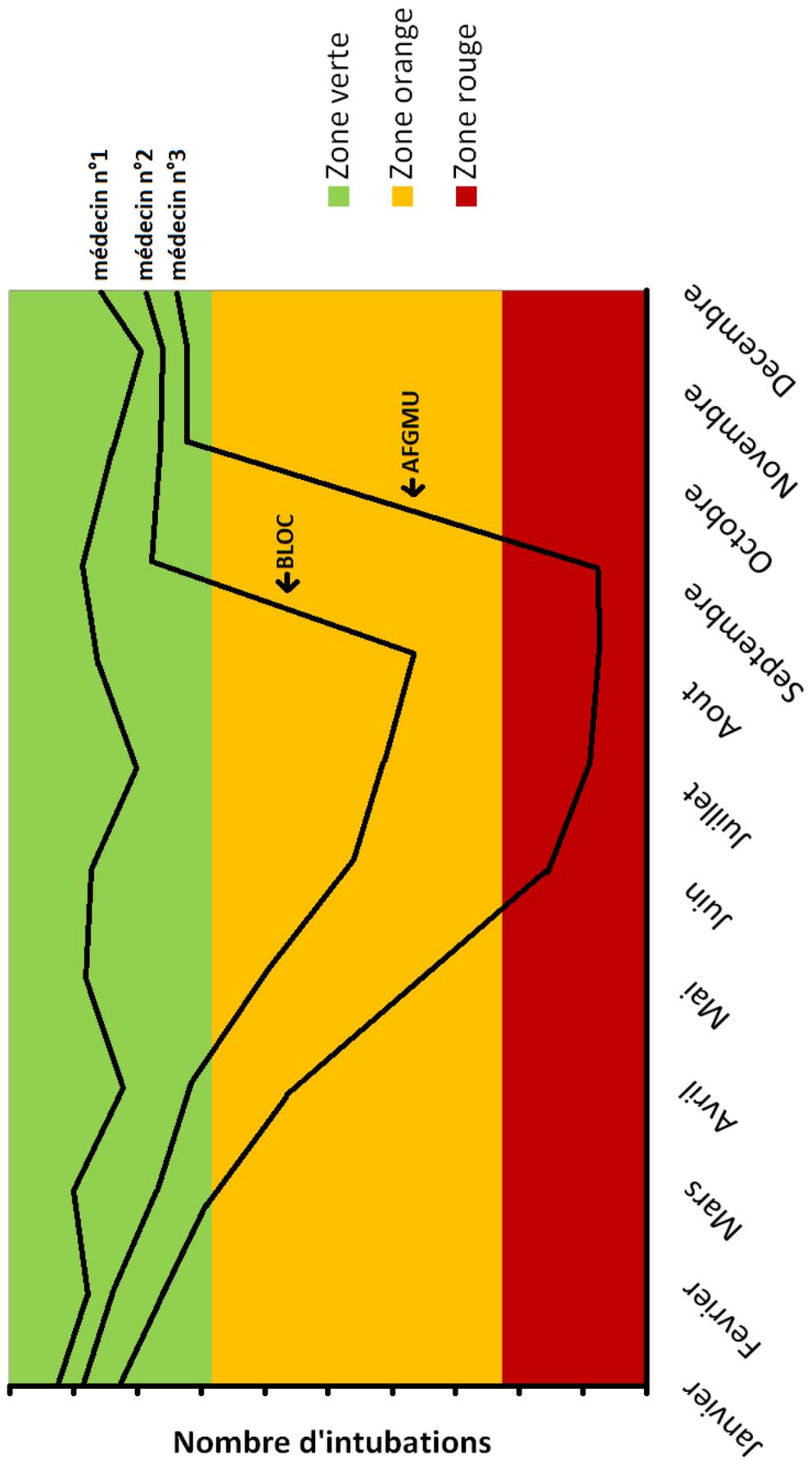


Fig 181. Courbes de compétences de l'intubation endotrachéale chez 3 médecins.

Des études complémentaires devraient être faites afin de déterminer de façon plus précise ces différentes zones (pour chaque geste). De plus, ces études permettraient de combler les zones inconnues de désapprentissage (figure 182). Grâce au développement des simulateurs, ces études peuvent être faites plus facilement et de façon plus précise. Par exemple, le suivi de groupes étudiants dans une étude nationale multicentrique, chaque centre choisissant (ou tirant au sort) une évaluation régulière avec plus ou moins d'entraînement auparavant.

<b>Courbes de désapprentissage inconnues.</b>
<b>Méchage antérieur</b>
<b>Mandrin de type Eschmann</b>
<b>Ponction intercricothyroïdienne</b>
<b>Drainage pleural</b>
<b>VVC fémorale</b>
<b>Cathétérisme artériel</b>
<b>Ponction péricardique</b>
<b>Ponction d'ascite</b>
<b>Sonde de Blackmore</b>
<b>Réduction d'une hernie de la paroi abdominale</b>
<b>Thrombectomie hémorroïdaire externe</b>
<b>Point simple séparé, Blair Donati, d'angle</b>
<b>Agrafes</b>
<b>Crins de Florence</b>
<b>Colle synthétique</b>
<b>Tailler, replacer et fixer un ongle</b>
<b>Plâtres circulaires (membres supérieurs et inférieurs)</b>
<b>Résines (membres supérieurs et inférieurs)</b>
<b>Attelles plâtrées postérieures (membres supérieurs et inférieurs)</b>
<b>Réduction d'une luxation interphalangienne</b>
<b>Réduction d'une luxation métacarpo-phalangienne</b>
<b>Réduction d'une luxation gléno-humérale</b>
<b>Réduction d'une luxation de rotule</b>
<b>Réduction d'une anse de seau méniscale</b>
<b>Réduction de luxation tibio-astragalienne</b>
<b>Réduction d'une luxation temporo-mandibulaire</b>
<b>Traction de fracture de membres</b>
<b>Ponction articulaire</b>
<b>Anesthésie locale</b>
<b>Bloc ilio-fascial</b>
<b>Bloc de la gaine des fléchisseurs</b>

*Fig 182. Courbes de désapprentissage inconnues*

### **2.3. Proposition de FMC de Médecine d'Urgence : l'AFGMU.**

Comme expliqué précédemment (*Cf Chap II.2.1*), les médecins sont soumis à l'Evaluation des Pratiques Professionnelles, réalisée par cycles de 5 ans. Elle fait partie intégrante de la Formation Médicale Continue. De plus, selon notre étude réalisée en Lorraine, la plupart des médecins sont fortement demandeurs de FMC.

En conséquence, il pourrait être intéressant de mettre en place par le Ministère de la Santé, une FMC spécifique aux gestes techniques de Médecine d'Urgence, obligatoire pour tous les urgentistes en activité et renouvelable de façon cyclique : sur le même principe que l'AFGSU. Cette mesure est en total accord avec le rapport de mission de la Haute Autorité de Santé datant de janvier 2012 qui souhaite le développement de la simulation en santé et la structuration de programmes de formation validant pour la FMC des professionnels de santé [118].

L'AFGSU est une formation destinée à tout personnel médical, paramédical, administratif ou non, voué à travailler au sein d'un établissement de santé ou d'une structure médico-sociale (*Cf Annexe 9*). Elle comprend deux niveaux et un module NRBC (risques Nucléaires Radiologiques, Biologiques et Chimiques). Son objectif est l'acquisition des connaissances pour la prise en charge, seul ou en équipe, d'une personne en situation d'urgence mettant en jeu le pronostic vital ou fonctionnel (obstruction des voies aériennes, ACR ...).

Cette formation se déroule dans un CESU sur 3 jours complets. Elle est validée après l'évaluation pratique de l'acquisition des gestes et des comportements du stagiaire. L'attestation a une durée de validité de quatre ans (2 ans pour les risques NRBC). Des séances de réactualisation des connaissances permettent de renouveler cette dernière. Au-delà de ces délais, la formation initiale doit être refaite intégralement.

La FMC destinée aux médecins urgentistes pourrait se nommer l'AFGMU (Attestation de Formation aux Gestes de Médecine d'Urgence). Elle serait donc obligatoire pour tous les médecins urgentistes en activité. Selon les courbes de désapprentissage des données de la littérature, elle devrait être renouvelable, de façon cyclique, tous les 2 ans.

Toutefois, compte tenu des facteurs financiers, techniques, logistiques, organisationnels et du nombre important de médecins urgentistes concernés, il semblerait plus adapté et réalisable de la renouveler tous les 3 à 4 ans. L'AFGMU pourrait également être obligatoire dès qu'un médecin se trouve en « zone rouge » pour 5 gestes techniques.

L'AFGMU pourrait être centralisée dans les CESU régionaux, avec des programmes et des modules spécifiques, dans l'objectif d'homogénéiser cette formation au niveau national. Des formateurs issus de l'ensemble de la région permettraient probablement de résoudre certains problèmes d'effectif. Une durée de formation de 3 jours complets semble adéquate, car les gestes techniques à réviser, théoriquement et de façon pratique, sont nombreux. De plus, afin de favoriser les remises à niveau et l'ambiance studieuse, il est préférable de constituer des petits groupes de 10 médecins maximum, travaillant par atelier en rotation.

Certains des 47 gestes techniques ne sont pas réalisables lors de l'AFGMU, car il n'existe pas encore de mannequin-simulateur capable de donner les possibilités de les effectuer, et/ou ces gestes ne peuvent être « programmés » ou réalisés sur des patients sains. Toutefois, ils peuvent être évoqués lors de cours théoriques.

Parmi ces gestes techniques concernés, certains sont néanmoins réalisés dans la pratique courante du médecin urgentiste, comme la ponction pleurale, la ponction d'ascite, la réduction d'une hernie de la paroi abdominale, la ponction lombaire, le méchage antérieur, tailler, replacer et fixer un ongle, la traction de fractures de membres et la réduction des luxations (interphalangienne, métacarpo-phalangienne, gléno-humérale, rotule, anse de seau méniscale, tibio-astragaliennne, temporo-mandibulaire). Si nécessaire, ces gestes techniques peuvent être réalisés sous le contrôle de médecins spécialistes afin de maintenir un niveau de compétences suffisant.

D'autres gestes ne pouvant être réalisés lors de l'AFGMU, ne sont actuellement effectués presque exclusivement par des médecins spécialistes. Ces gestes techniques sont la ponction péricardique, le méchage postérieur, le cathéter sus-pubien, la thrombectomie hémorroïdaire externe et l'infiltration d'une épaule hyperalgique. Comme évoqué précédemment (*Cf Chap IV.1.2*), il pourrait être intéressant de réfléchir à la place que tiennent encore ces gestes dans la pratique et donc dans les compétences des médecins urgentistes.

## **Proposition de programme pour l'AFGMU (*figure 182*).**

- **JOUR 1 - MATIN (CESU Régional) :**

Révision théorique de l'ensemble des 47 gestes techniques dans les locaux du CESU régional, par le biais de présentations PowerPoint et de vidéos. Ces cours théoriques sont l'occasion de réactualiser les indications, les contre-indications, les différentes étapes techniques et les complications des gestes. Les dernières recommandations concernant ces gestes seront également abordées.

- **JOUR 1 - APRES-MIDI (CUESIM) :**

Pratique sur mannequin-simulateur (par exemple : SimMan™), par atelier et en rotation, des gestes techniques suivant : 20 intubations endotrachéales, 2 mandrins de type Eschmann, 5 masques laryngés Fastrach™, 2 ponctions intercricothyroïdiennes, 2 cricothyroïdotomies, 2 exsufflations à l'aiguille d'un pneumothorax compressif, 3 drainages pleuraux, et une pose d'une sonde de Blackmore.

En fin d'après-midi, une fois que ces techniques sont maîtrisées isolément, une séance de simulation pratique devra être réalisée afin de mettre les participants dans une situation réelle, impliquant la réalisation d'un ou plusieurs des gestes techniques abordé dans l'après-midi (exemple: la pose d'un masque laryngé sur une intubation difficile, ou un drainage thoracique sur un pneumothorax...). La séance se terminera par un débriefing de groupe afin de discuter des points positifs, mais surtout des difficultés rencontrées et/ou des diverses erreurs commises.

- **JOUR 2 - MATIN (Bloc opératoire / Consultation chirurgie orthopédique) :**

En début de matinée, le médecin urgentiste effectuera 5 intubations endotrachéales au bloc opératoire, sous contrôle d'un médecin anesthésiste, avec utilisation éventuellement d'un masque laryngé Fastrach™ ou d'un mandrin d'Eschmann. Les participants seront répartis dans les différents blocs opératoires du CHU. Ainsi, le médecin urgentiste pourra s'entraîner dans des conditions de pratiques adaptées et optimales, après avoir déjà réalisé plusieurs intubations la veille, sur le mannequin-simulateur SimMan™. Dans certaines situations, le médecin urgentiste pourra également effectuer des anesthésies locales ou des blocs ilio-fasciaux (exploration de plaies...).

La fin de matinée sera consacrée à la réalisation de plâtres circulaires, d'attelles plâtrées postérieures et de résines avec un gypsothérapeute, en consultation de chirurgie orthopédique. Eventuellement, le médecin urgentiste pourra effectuer une ponction articulaire de genou, avec le chirurgien orthopédique en consultation si l'occasion se présente. Les participants seront répartis dans les différents services de consultation de chirurgie orthopédique du CHU.

- **JOUR 2 - APRES-MIDI (Laboratoire d'Anatomie) :**

L'après-midi sera consacrée à la réalisation de sutures avec des fils de différentes tailles sur des cadavres frais (ou des pieds de porc) au Laboratoire d'Anatomie de la Faculté de Médecine : 10 points simples, 10 points de Blair Donati, 10 points d'angle, 5 pose de crins de Florence, 5 colles synthétiques et 5 fixations d'ongle. Pour cela, des plaies de différentes tailles et profondeurs seront effectuées. Ces sutures pourront s'accompagner de la réalisation d'anesthésies locales, de blocs ilio-fasciaux et de blocs de la gaine de fléchisseurs.

- **JOUR 3 - MATIN (CESU Régional / CUESIM) :**

Pratique sur mannequin ou mannequin-simulateur (par exemple : SimMan™), par atelier et en rotation, des gestes techniques suivant : 2 méchages antérieurs, 2 méchages postérieurs, 1 voies veineuse centrale fémorale, 2 voies veineuses centrales sous-clavière, 2 voies veineuses centrales jugulaire interne, 5 cathéters artériels, 2 ponctions péricardiques, 1 cathéter sus-pubien, 1 ponction lombaire, 2 ponctions articulaires, 2 infiltrations d'épaule.

- **JOUR 3 - APRES-MIDI (Réanimation) :**

Les participants seront répartis dans les différents services de réanimation du CHU pour réaliser la pose d'une voie veineuse centrale fémorale, d'une voie veineuse centrale sous-clavière, d'une voie veineuse centrale jugulaire interne et d'un cathéter artériel. Si ces gestes n'ont pas été réalisés durant l'après-midi, le pratiquant devra s'organiser pour les faire valider ultérieurement ailleurs (dans son centre hospitalier par exemple).

Enfin, l'AFGMU pourrait se terminer en fin d'après-midi au CESU par un débriefing global de la formation sur les points positifs et négatifs. Un questionnaire d'évaluation non sanctionnant, avec une correction immédiate pourraient également être mis en place. De plus, un questionnaire anonyme d'évaluation de la formation pourrait être distribué, avec un livret regroupant l'ensemble des caractéristiques des gestes techniques évoqués (indications, contre-indications, étapes techniques et complications).

Cette Formation Médicale Continue pour les urgentistes nommée AFGMU n'est qu'une proposition, dont les modalités et les modules peuvent être modifiés, adaptés ou améliorés. En effet, les gestes techniques de pédiatrie de gynécologie et de radiologie n'ont pas été évoqués dans cette thèse. Il pourrait ainsi être intéressant d'intégrer à l'AFGMU un module spécifique « accouchement », avec une pratique sur mannequin-simulateur au CUESIM.

Enfin, l'AFGMU ne sera délivré au participant que si tous les gestes techniques ont été validés. La pratique de chacun de ces gestes lors de l'AFGMU permet également de recrediter le suivi des compétences : elle doit être comptabilisée dans le carnet de suivi (ou Pocket PC) et permet de retourner en zone verte.

---

## **AFGMU (Attestation de Formation aux Gestes de Médecine d'Urgence)**

### **JOUR 1 : MATIN 08h - 13h - CESU Régional**

- Accueil / Présentation
- Cours théoriques en salle
- Rappel des gestes techniques :  
Indications, contre-indications, étapes techniques, complications

### **JOUR 1 : PAUSE DEJEUNER 13h - 14h**

- Repas en commun

### **JOUR 1 : APRES-MIDI 14h - 18h - CUESIM - Mannequin-simulateur (SimMan™)**

- 20 Intubations endotrachéales, 2 mandrins d'Eschmann, 5 masques laryngés Fastrach™
- 2 Ponctions intercricothyroïdiennes, 2 cricothyroïdotomies
- 2 Exsufflations à l'aiguille de pneumothorax compressif
- 3 Drainages pleuraux
- Pose d'une sonde de Blackmore

### **JOUR 2 : MATIN 07h - 10h - Bloc opératoire**

- 5 Intubations endotrachéales
- 5 Anesthésies locales
- 3 Bloc ilio-fasciaux

### **JOUR 2 : MATIN 10h - 13h - Consultation de chirurgie orthopédique**

- 1 Plâtre circulaire membre supérieur et inférieur
- 1 Attelle plâtrée postérieure membre supérieur et inférieur
- 1 Résine membre supérieur et inférieur
- 2 Ponctions articulaires de genou

**JOUR 2 : PAUSE DEJEUNER 13h - 14h**

- Repas en commun

**JOUR 2 : APRES-MIDI 14h - 17h - Laboratoire d'Anatomie**

- 10 Points simples, 10 points de Blair Donati, 10 points d'angles, 5 agrafes, 5 crins de Florence
- 5 Colles synthétiques
- 5 Fixations d'angle
- 5 Anesthésies locales, 3 blocs ilio-fasciaux, 3 blocs de la gaine des fléchisseurs

**JOUR 3 : MATIN 08h - 13h - CESU Régional / CUESIM - Mannequins**

- 2 Méchages antérieurs, 2 méchages postérieurs
- 1 VVC fémorale, 2 VVC sous-clavière, 2 VVC jugulaire interne
- 5 Cathéters artériels
- 2 Ponctions péricardiques
- 1 Cathéter sus-pubien
- 1 Ponction lombaire
- 2 Ponctions articulaires, 2 infiltrations d'épaule

**JOUR 3 : PAUSE DEJEUNER 13h - 14h**

- Repas en commun

**JOUR 3 : APRES-MIDI 14h - 17h - Réanimation**

- 1 VVC fémorale, 1 VVC sous-clavière, 1 VVC jugulaire interne
- 1 Cathéter artériel

**JOUR 3 : FIN APRES-MIDI 17h - 18h - CESU Régional**

- Evaluation / questionnaire de satisfaction
- Débriefing / questions

---

*Fig 182. Proposition de programme pour l'AFGMU.*

## 2.4. Proposition de FMC complémentaires à l'AFGMU.

L'AFGMU n'aurait lieu que tous les 3 à 4 ans pour les médecins urgentistes. Il faut donc prévoir des sessions de formation « à la carte », dont certaines doivent avoir lieu au CUESIM et d'autres dans chaque CESU départemental avec leur propre matériel ou un prêt (ou location) par le CESU régional pour les simulateurs plus rares (comme ceux pour effectuer une ponction lombaire par exemple).

Ces formations se dérouleraient uniquement sur mannequins-simulateurs (ou simulateurs) par demi-journées ou journées complètes et à thème : gestion des voies aériennes supérieures (intubation, mandrin de type Eschmann, masque laryngé Fatstrach<sup>TM</sup>, ponction intercrico-thyroïdienne, cricothyroïdotomie...), traumatologie (sutures sur pièce animale...), abord vasculaire (voies veineuses centrales, cathéters artériels, dispositif intra-osseux...), abord thoracique (drainage, exsufflation...), autres gestes techniques (ponction péricardique, sonde de blackmore, ponction lombaire...). Certaines formations spécifiques proposeraient plusieurs thèmes mélangés sur un mannequin-simulateur haute fidélité au CUESIM lors de scénarii (par demi-journées journées ou une journée complète).

Chaque CESU doit donc proposer pour l'ensemble des urgentistes de son département 2 dates annuelles par thème, avec un nombre de participants plus grand que l'AFGMU et évoluant par atelier. Le CUESIM devra proposer plus de dates, car les formations sont à visée régionale. Or, il est vraisemblablement possible que chaque CESU ne puisse avoir suffisamment de mannequins pour satisfaire à son devoir de formation départemental en raison des coûts importants. D'où éventuellement, l'idée de demander de l'aide aux différents industriels de sorte qu'un partenariat s'organise. Les industriels peuvent montrer leur propre matériel auprès de l'ensemble d'un département, avec la charge pour eux d'amener en plus des simulateurs pour les ateliers et le CESU peut ainsi former plus de personnes d'un coup sans investir dans du matériel.

On peut également envisager un pool de simulateurs (hors ceux de très haute fidélité qui doivent rester au CUESIM) centralisé au CESU régional et mis à disposition (sur réservation contre une location si l'achat a incombé uniquement le CESU régional) de chaque CESU départemental.

Ces formations permettent de remonter aisément d'une zone orange vers une zone verte avant de chuter vers la zone rouge (surtout s'il faut attendre 4 ans pour l'AFGMU). De plus, chaque participant peut choisir « à la carte » les thèmes qu'il souhaite consolider (pas besoin d'aller faire des voies aériennes supérieures s'il est toujours largement dans le vert...).

# CONCLUSION

La Médecine d'Urgence est une discipline médicale en pleine évolution avec une tendance à la spécialisation (anciennement CAMU/CMU, actuellement DESC, prochainement DES). Les formations initiales se doivent donc d'être standardisées et homogénéisées à l'échelle nationale. Les gestes techniques à apprendre et maîtriser sont nombreux, avec des courbes d'apprentissage variables. Ainsi, il convient de favoriser leurs pratiques durant la formation initiale ; d'où la mise en place d'une maquette pour le DESC, avec des stages obligatoires en service de réanimation, SAMU, SAU et pédiatrie.

La notion de « courbes d'apprentissage » est assez récente. En effet, ces dernières années, les articles et les publications sur le sujet se multiplient, grâce entre autre au développement et au perfectionnement des mannequins-simulateurs permettant la mise en place de protocoles standardisés reproductibles. Selon les données de la littérature la plupart des gestes techniques ont des courbes d'apprentissage plutôt rapide. Ces dernières permettent ainsi d'établir des objectifs à atteindre, et d'adapter les formations initiales nécessaires en fonction.

Les « courbes de désapprentissage » sont par contre, nettement plus difficiles à évaluer selon les données de la littérature, mais aussi selon les médecins urgentistes. En effet, dans notre étude, ces derniers ont eu beaucoup de difficultés à évaluer le nombre de gestes qu'ils effectuent par an. Il est ainsi compliqué pour les médecins urgentistes d'estimer leur niveau de compétences. D'autant plus que certains gestes techniques ne sont pas souvent réalisés, en raison de leur faible fréquence ou de la pratique par les médecins spécialistes. Cette constatation laisse fortement supposer que les courbes de désapprentissage, et donc les pertes de compétences, sont plus rapides.

Notre étude réalisée auprès des médecins urgentistes lorrains a montré qu'il est difficile d'auto-évaluer, pour l'ensemble des gestes techniques, la fréquence, le niveau d'aisance et le besoin de Formation Médicale Continue. Toutefois, le niveau d'aisance semble inversement proportionnel au besoin de FMC. De plus, certains de ces gestes techniques comme la ponction péricardique, ne sont réalisés qu'exceptionnellement, avec un niveau d'aisance bas. Ainsi, il pourrait être intéressant de réévaluer la nécessité de maintenir ces gestes dans la formation des médecins urgentistes, notamment du fait de la mise en place prochainement d'un DES de Médecine d'Urgence.

Ainsi, compte tenu de ces difficultés à auto-évaluer leurs niveaux de compétences, il semble important de mettre en place une Formation Médicale Initiale et Continue pour les médecins urgentistes, basée sur les données de la littérature, la pratique des gestes techniques et renouvelable de façon cyclique. La Formation Initiale proposée et l'AFGMU sont des formations pouvant servir d'ébauche ou d'inspiration pour la réalisation de ces projets dans les années à venir. Le perfectionnement incessant des mannequins-simulateurs laisse fortement supposer que d'autres gestes techniques seront réalisables sur ceux-ci, rendant ainsi ces formations plus complètes et formatrices. De plus, le carnet de suivi sous forme de pocket PC ou d'application pour téléphone est un excellent moyen pour connaître l'évolution « en temps réel » des compétences du médecin et permettre ainsi la réalisation de sessions ciblées ou de l'AFGMU pour rester constamment compétent. Il s'agit donc d'une idée à développer dans l'avenir.

Enfin, la Haute Autorité de Santé souhaite promouvoir le développement de la simulation en santé et la structuration de programmes de formation, en apportant prochainement aux équipes des recommandations de bonnes pratiques et des conditions, afin de rendre ces programmes validant pour les professionnels de santé.

# **BIBLIOGRAPHIE**

- [1]. Dufour X, Lebraton JP, Gohler C, et al. Epistaxis. EMC (Elsevier Masson SAS), Oto-rhino-laryngologie, 2010 ; 20-310-A-10.
- [2]. Charrier JB. Epistaxis, spécificités en médecine d'urgence. Urgences ORL. Conférence médecins Société Française de Médecine d'Urgence, 2009 ; 51 : 527-533.
- [3]. Dufour X. How to examine and pack a patient with epistaxis ? Annales d'Otolaryngologie et chirurgie cervico-faciale. 2007 ; 124 : 210-211.
- [4]. Pope LER, Hobbs CGL. Epistaxis : an update on current management. Postgrad Med J. 2005 ; 81 : 309-314.
- [5]. Gicquel P, Fontanel JP. Epistaxis. EMC (Elsevier Masson SAS), Oto-rhino-laryngologie, 1995 ; 20-310-A-10.
- [6]. Erminy M, Londero A, Biacabe B, et al. Urgences en oto-rhino-laryngologie. EMC (Elsevier Masson SAS), Médecine d'urgence ; 2007 : 25-310-A-10.
- [7]. Didiot Santangelo M. Prise en charge de l'intubation difficile chez l'adulte : une enquête effectuée dans les services d'urgence lorrains. - 140p. Th : Méd : Nancy I : 2007.
- [8]. Adnet F, Alazia M, Ammirati C, et al. Modalités de la sédation et/ou de l'analgésie en situation extrahospitalière. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. Conférence d'experts, 1999.
- [9]. Prise en charge des voies aériennes en anesthésie adulte, à l'exception de l'intubation difficile. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. Conférence de consensus, 2002.
- [10]. Herman NL, Carter B, Van Decar TK. Cricoid pressure : teaching the recommended level. Anesthesia & Analgesia, 1996 ; 83 : 859-863.
- [11]. Combes X, Jabre P, Soupizet F. Protection des voies aériennes en médecine d'urgence. EMC (Elsevier Masson SAS), Médecine d'urgence, 2009 ; 25-010-E-20.
- [12]. Intubation difficile. Conférence d'experts. Société Française d'Anesthésie-Réanimation ; 2006.
- [13]. American Society of Anesthesiology. Practice guidelines for management of the difficult airway. An update report by the American Society of Anesthesiology Task force on management of the difficult airway. Anesthesiology, 2003 ; 98 :1269-1277.
- [14]. Jabre P, Combes X, Leroux B, et al. Use of gum elastic bougie for prehospital difficult intubation. The American Journal of Emergency Medicine, 2005 ; 23 : 552-555.
- [15]. Le Tacon S, Wolter P, Rusterholtz T, et al. Complications of difficult tracheal intubations in a critical care unit. Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation, 2000 ; 19 : 719-724.
- [16]. Devitt JH, Wenstone R, Noel AG, et al. The laryngeal mask airway and positive pressure ventilation. Anesthesiology, 1994 ; 80 : 550-555.

- [17]. Brain AIJ, Verghese C, Addy EV, et al. The intubating laryngeal mask. I development of a new device for intubation of the trachea. *British Journal of Anaesthesia*, 1997 ; 79 : 699-703.
- [18]. The Laryngeal Mask company limited. LMA-Fastrach™, Mode d'emploi, 2001.
- [19]. Bourgain JL. Complications d'un masque laryngé. Conférence d'actualisation. 40ème congrès national d'anesthésie réanimation. Elsevier, Paris, 1998 ; 205-215.
- [20]. Bourgain JL, Chollet M, Fischler M, et al. Guide for use of jet-ventilation during ENT and oral surgery, *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, 2010 ; 29 : 720-727.
- [21]. Bourgain JL, Desruennes E, Fischler M, et al. Transtracheal high frequency jet ventilation for endoscopic airway surgery : a multicentre study. *British Journal of Anaesthesia*, 2001 ; 87 : 870-875.
- [22]. Cook TM, Alexander R. Major complications during anaesthesia for elective laryngeal surgery in the UK : a national survey of the use of high-pressure source ventilation. *British Journal of Anaesthesia* 2008 ; 101 : 266-272.
- [23]. Boon JM, Abrahams PH, Meiring JH. Cricothyroidotomy : a clinical anatomy review. *Clinical Anatomy*, 2004 ; 17 : 478-486.
- [24]. Wong D, Prabhu Atul J, Coloma M, et al. What is the minimum training required for successful cricothyroidotomy ? *American Society of Anesthesiologists, Anesthesiology*, 2003; 98 : 349-353.
- [25]. Adler M. La cricothyroïdотomie (coniotomie) « cannot intubate + cannot ventilate ». *Bulletin SMUR La-Chaux-de-Fonds*, 2009 ; 66 : 1-2.
- [26]. Schroeder A. Cricothyroidotomy : when, why, and why not ? *American Journal of Otolaryngology*, 2000 ; 121 : 195.
- [27]. Lemarié E, Abou-Hamdan K, Belleguic C, et al. *La pneumologie fondée sur les preuves*. Paris : Éditions Margaux-Orange, 2005 : 398p.
- [28]. Raphaël M., Zamparini E., Chinardet B. Ponctions aux urgences. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine d'urgence, 2007 ; 25-010-F-20.
- [29]. Roberts JR, Hedges JR. *Clinical procedures in emergency medicine*. Philadelphia : WB Saunders, 2006.
- [30]. David JS, Gergelé L, Fontaine O, et al. Exsufflation, drainage, thoracostomie. Conférence médecins Société Française de Médecine d'Urgence, 2009 ; 3 : 23-33.
- [31]. Waydhas C, Sauerland S. Pre-hospital pleural decompression and chest tube placement after blunt trauma: A systematic review. *Resuscitation* 2007 ; 72 : 11-25.

- [32]. American College of Surgeons, Committee on Trauma. Advanced Trauma Life Support Course Manual. Chicago, IL : ASCOT 2004 ; 105 : 127.
- [33]. Guitard PG, Veber B, Joly LM. Drainage thoracique aux urgences. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine d'urgence, 2009 ; 25-010-E-30.
- [34]. Pélieu I, Clapson P, Debien B. Drainage pleural en traumatologie. MAPAR 2008 : 647-657.
- [35]. Huber-Wagner S, Körner M, Ehrh A. Emergency chest tube placement in trauma care – Which approach is preferable ? Resuscitation, 2007 ; 72 : 226-233.
- [36]. Remérand F, Luce V, Badachi Y. Incidence of chest tube malposition in the critically ill. Anesthesiology, 2007 ; 106 : 1112-1119.
- [37]. Mandal AK, Thadepalli H, Chettipalli U. Posttraumatic empyema thoracis : a 24 year experience at a major trauma center. The Journal of Trauma, 1997 ; 43 : 764-771.
- [38]. Lefrant J-Y, Bénézet JF, Pandolfi JL et al. Cathétérisme veineux central. Conférence d'actualisation, Société Française d'Anesthésie et de Réanimation, 1997.
- [39]. Boudaoud S, Alhomme P. Abords veineux percutanés chez l'adulte. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine d'urgence, 2007 ; 25-010-D-10.
- [40]. Duffy BJ. The clinical use of polyethylene tubing for intravenous therapy. Annals of Surgery, 1949 ; 130 : 929-936.
- [41]. Aubaniac R. L'injection intraveineuse sous-claviculaire. Presse Med, 1952 ; 60 : 1456.
- [42]. Testart J. A propos de la ponction des veines sous-clavières. Concours Med, 1969 ; 91 : 7949-7952.
- [43]. Wilson JN, Grow JB, Demong CV. Central venous pressure in optimal blood volume maintenance. Archives of Surgery, 1962 ; 85 : 563-578.
- [44]. Yoffa D. Supraclavicular subclavian venopuncture and catheterization. Lancet, 1965 ; 2 : 614-616.
- [45]. Daily PO, Griep RB, Shumway NE. Percutaneous internal jugular vein cannulation. Archives of Surgery, 1970 ; 101 : 534-536.
- [46]. Baron JF, Camus C, Chemla D, et al. Cathétérisme artériel et mesure invasive de la pression artérielle en anesthésie-réanimation chez l'adulte. Conférence d'experts, Société Française d'Anesthésie et de Réanimation, 1994.
- [47]. Plaisance P. Monitoring hémodynamique : pression artérielle. Médecine d'urgence. 40ème Congrès National d'Anesthésie et de Réanimation. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. Paris, Elsevier, 1998 ; 95-109.

- [48]. Duchateau FX, Ricard-Hibon A, Chollet C, et al. Faisabilité de la mise en place d'un cathéter intra-artériel en SMUR. *Journal Européen des Urgences*, 2003 ; 16 : 123-126.
- [49]. Salem K, Mulji A, Lonn E. Echocardiographically guided pericardiocentesis – the gold standard for the management of pericardial effusion and cardiac tamponnade. *The Canadian Journal of Cardiology*, 1999 ; 15(11) : 1251-1255.
- [50]. David S, Degandt A, Bouffard P, et al. Epanchement péricardique : quand et comment drainer ? *Le praticien en anesthésie-réanimation*, 2005 ; 9 : 69-73.
- [51]. Loire R. Péricardites aiguës et épanchements non inflammatoires du péricarde. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), *Cardiologie*, 2006 ; 11-015-A-10.
- [52]. Goldblatt L, Delmas V, Khoury R, et al. Rétention aiguë d'urines. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), *Médecine d'urgence*, 2007 ; 25-180-A-20.
- [53]. Latteux G, Faguer R, Bigot P, et al. Rétention aiguës d'urine complètes. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), *Urologie*, 2011 ; 18-207-D-10.
- [54]. Clabault K. Post-obstructive diuresis. *Société de Réanimation de Langue Française, Elsevier SAS*, 2005 ; 14 : 534-538.
- [55]. Such J, Runyon BA. Spontaneous bacterial peritonitis. *Clinical Infectious Diseases*, 1998 ; 27 : 669-676.
- [56]. Lafond P, Viallon A, Zeni F, et al. Justification de la ponction d'ascite systématique chez le patient cirrhotique admis aux urgences. *Presse Medicale*, 1995 ; 24 : 531-533.
- [57]. Raphaël M, Zamparini E, Chinardet B. Ponctions aux urgences. *Journal Européen des Urgences*, 2010 ; 23 : 81-88.
- [58]. Webster ST, Brown KL, Lucey MR, et al. Hemorrhagic complications of large volume abdominal paracentesis. *American Journal of Gastroenterology*, 1996 ; 91 : 576-581.
- [59]. Lesur G. Hémorragies digestives hautes. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), *Gastro-entérologie*, 2008 ; 9-006-A-10.
- [60]. Dallot JY, Berdeloup A. Le tamponnement oesophagien : sonde de Blakemore et sonde de Linton. *Guide pratique des gestes médicaux, Editions Maloine*, 1996 ; 2 : 323-329.
- [61]. Sengstaken RW, Blakemore AH. Balloon tamponade for the control of hemorrhage from oesophageal varices. *The American Journal of Surgery*, 1950 ; 131 : 781-789.
- [62]. Sarin SK, Nundy S. Balloon tamponade in the management of bleeding oesophageal varices. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 1984 ; 66 : 30-32.
- [63]. Crerar-Gilbert A. Oesophageal rupture in the course of conservative treatment of bleeding oesophageal varices. *Journal of Accident & Emergency Medicine*, 1996 ; 13 : 225-227.

- [64]. Abramowitz L, Godeberge P, Staumont G, et al. Recommandations pour la pratique Clinique sur le traitement de la maladie hémorroïdaire. *Gastroenterol Clin Biol*, 2001 ; 25 : 674-702.
- [65]. Zuber TJ. Hemorrhoidectomy for thrombosed external hemorrhoids. *American Family Physician*, 2002 ; 65 (8) : 1629-1639.
- [66]. Grosz CR. A surgical treatment of thrombosed external hemorrhoids. *Dis. Colon Rectum*, 1990 ; 33 : 249-250.
- [67]. Lemarchand N, Fellous K. Pathologie anale : hémorroïdes, fissure anale et suppurations. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine d'urgence, 2007 ; 25-050-B-40.
- [68]. Shoukry K, Riou B. Thrombose hémorroïdaire externe récente, oedémateuse et/ou multiple : traitement par traction, excision et suture. *Congrès Société Française de Médecine d'Urgence*, 2002.
- [69]. Ellenby MS, Tegtmeyer K, Lai S, et al. Lumbar puncture. *New England Journal of Medicine*, 2006 ; 355 : e12.
- [70]. Boon JM, Abrahams PH, Meiring JH, et al. Lumbar puncture : anatomical review of a clinical skill. *Clinical Anatomy*, 2004 ; 17 : 544-553.
- [71]. Sharma A. Preventing headache after lumbar puncture. *British Medical Journal*, 1998 ; 317 : 1588.
- [72]. Conférence de consensus : prise en charge des plaies aux urgences. *Société Française de Médecine d'Urgence*, 2005.
- [73]. Hinglais E, Prével M, Coudert B. Plaie aux urgences, prise en charge. EMC (Elsevier Masson SAS), Urgences, 2005 ; 24-000-R-17.
- [74]. Fontanel A, Villemillot C, Mahinc L, et al. Colles cutanées : quels résultats à moyen terme ? *Congrès Société Française de Médecine d'Urgence*, 2001.
- [75]. Sattonnet P, Russo N, Nicoué M, et al. Le cuir chevelu : indication idéale de la suture collée. *Journal Européen des Urgences*, 2004 ; 17 HS 1 : 17.
- [76]. Ivan Kempf, Laurent Le Pidhorz. Appareils de contention externe. EMC (Elsevier Masson SAS), Techniques chirurgicales - Orthopédie - Traumatologie, 44-007, 1997.
- [77]. Raphaël M, Adam B. Techniques d'immobilisation des membres. EMC (Elsevier Masson SAS), Médecine d'urgence, 25-010-G-50, 2009.
- [78]. Dubert T, Valenti P, Voche P. Traumatismes de la main. EMC (Elsevier Masson SAS), Médecine d'urgence, 25-200-F-40, 2008.
- [79]. Allain J, Goutallier D. Traumatismes de l'épaule et du bras. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine d'urgence, 25-200-F-10, 2007.

- [80]. Taisne B, Basquin C, Bailleul O. Revue de la littérature des différentes techniques de réduction de la luxation gléno-humérale antéro-interne, employées de l'Antiquité à nos jours. *Journal de Traumatologie du Sport*, 2008 ; 25 : 41-49.
- [81]. Zilber S, Allain J. Traumatismes du genou et de la jambe. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine d'urgence, 25-200-G-20, 2007.
- [82]. Saragaglia D. Banihachemi JJ. Traumatologie à l'usage de l'urgentiste. Editions Sauramps Médical, 2004.
- [83]. Jehle E. Luxation de la tibio-talienne. Conférence médecins Société Française de Médecine d'Urgence, 2010 ; 61 : 701-709.
- [84]. Chan TC, Harrigan RA, Ufberg J, et al. Mandibular reduction. *The Journal of Emergency Medicine*. 2008 ; 34 (4) : 435-440.
- [85]. Attelle de traction Donway<sup>®</sup>, mode d'emploi d'utilisation.
- [86]. Dallot JY, Berdeloup A. Les infiltrations de l'épaule. Guide pratique des gestes médicaux, Editions Maloine, 1996 ; 2 : 443-451.
- [87]. Ballner I, Peyre M, Groc M, et al. Place du traitement médicamenteux et des infiltrations dans la prise en charge médicale des lésions de la coiffe des rotateurs. *Journal de Traumatologie du Sport*, 2007 ; 24 : 93-98.
- [88]. Pratique des anesthésies locales et locorégionales par des médecins non spécialisés en anesthésie-réanimation, dans le cadre des urgences. Conférence d'experts SFAR - SAMU DE FRANCE - SFMU. *Annales Françaises d'Anesthésie Réanimation*, 2004, 23 : 167-76 - *Journal Européen des Urgences*, 2004 ; 17 : 25-36.
- [89]. Freysz M, André S. Anesthésiques locaux : accidents. EMC (Elsevier SAS, Paris) Urgences, 24-000-Q-20, 2006.
- [90]. Freysz M. Anesthésie locorégionale chez l'adulte en structure d'urgence. Conférence médecins Société Française de Médecine d'Urgence, 2010 ; 25 : 217-227.
- [91]. Recommandations pour la pratique Clinique. Les blocs périphériques des membres de l'adulte. Société Française d'Anesthésie Réanimation, Editions Elsevier, 2003.
- [92]. Khoo ST, Brown TCK. Femoral nerve block. The anatomical basis for a single injection technique. *Anaesthesiology. Intensive Care*, 1983 ; 11 : 40-42.
- [93]. Moreau D, Biboulet P, Ponrouch M, et al. Apport de l'échographie pour la réalisation du bloc du nerf fémoral, *Urgence Pratique*, 2007 ; 80 : 35-37.
- [94]. Sinha A, Chan WS. Ultrasound imaging for popliteal sciatic nerve block. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 2004 ; 29 : 130-134.

- [95]. Bouaziz H, Jochum D. Chapitre 26 : Formation et évaluation de l'apprentissage de l'anesthésie loco-régionale. Congrès de Médecine d'Urgences 2010 - Société Française de Médecine d'Urgence et Samu de France, 2010 : 229-235.
- [96]. Chevalleraud E, Ragot JM, Brunelle E, Dumontier C, Brunelli F. Anesthésie locale digitale par la gaine des fléchisseurs. Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation, 1993 ; 12 : 237-240.
- [97]. Morrison WG. Transthecal digital block. Archives of Emergency Medicine, 1993 ; 10 : 35-38.
- [98]. Truchot-Cardot D, Febvay F, Chatot F. Les techniques pédagogiques d'avenir, en particulier la simulation, sont-elles de bons outils de formation et d'évaluation des personnels de secours et de soins ? Urgence pratique, 2008 ; 89 : 25-26.
- [99]. Plaisance P. La simulation : formation et évaluation des pratiques professionnelles. La Revue des SAMU - Médecine d'Urgence, 2009 : 27-30.
- [100]. Bounes V, Concina F, Delay M, et al. Enquête interrégionale sur les motivations des étudiants en DESC de Médecine d'Urgence. Journal Européen des Urgences, 2008 ; 21 (S1) : A195-A196.
- [101]. Prevel M, Andronikof M, Coudert B, et al. Référentiel de compétences d'un médecin urgentiste. Société Française de Médecine d'Urgence, juin 2004.
- [102]. Nemitz B, Carli P, Carpentier F, Ducassé JL, et al. Référentiel métier-compétences pour la spécialité de médecine d'urgence. Annales Françaises de Médecine d'Urgence, 2012 ; 2 : 125-138.
- [103]. Villenet N, Nolevau G, Laplanche D, et al. Formation des internes du pôle Urgence : de la théorie à la pratique. La Revue des SAMU - Médecine d'urgence, 2010 : 141-142.
- [104]. Place de la simulation dans les nouveaux enjeux de santé. Actualités en Pédagogie Médicale. Editions SFEM, 2011.
- [105]. Mannequins de simulation Leardal™ Simman™, et Laerdal™ Airman™. Urgence Pratique, 2001 ; 48 : 57.
- [106]. Quesada Suescun A, Buron Mediavilla FJ, Castellanos Ortega A, et al. Simulateurs à l'échelle réelle, formation à la prise en charge du traumatisé grave. Urgence Pratique, 2008 ; 88 : 31-35.
- [107]. Gaba DM, DeAnda A. A comprehensive anesthesia simulation environment : re-creating the operation room for research and training. Anesthesiology, 1988 ; 69 : 387-394.
- [108]. Kirkpatrick D. Four steps to measuring training effectiveness. Pers Admin 1983 ; 28 : 19-25.

- [109]. Lambert E, Mercier F. Apport des simulateurs en pédagogie médicale. Exemple d'emploi en anesthésie. - 36p. Mémoire : Méd : Université Paris XI Kremlin-Bicêtre - Université Paris XII Créteil : 2004-2005.
- [110]. Schwid HA, O'Donnell D. The Anesthesia Simulator-Recorder: a device to train and evaluate anesthesiologists' responses to critical incidents. *Anesthesiology*, 1990 ; 72 (1) : 191-197.
- [111]. Schwid HA, O'Donnell D. The Anesthesia Simulator Consultant : simulation plus expert system. *Anesthesiology Review*, 1993 ; 20 (5) : 185-189.
- [112]. Perkins GD, Davies RP. Recall after cardiac arrest scenario training. *Resuscitation*, 2006 ; 68(2) : 239-242.
- [113]. Jbeili C, Jabre P, Pentier C, et al. Evaluation à l'aide d'un simulateur de l'application de la procédure d'intubation difficile préhospitalière à 6 mois d'intervalle. *La Revue des SAMU - Médecine d'Urgence*, 2010 : 134.
- [114]. Der Sahakian G, Lecomte F, Kierzek G, et al. Apport d'un simulateur-patient dans la formation des internes aux urgences. *Journal Européen des Urgences*, 2009 ; 22 (S2) : A15.
- [115]. Boidron L, Boucheix JM, Avena C, et al. Régulation médicale simulée : le SimulPhone<sup>®</sup>, nouvel outil pédagogique. *La Revue des SAMU - Médecine d'Urgence*, 2010 : 142.
- [116]. Parouty F, Arcuset D, Bertrand L, et al. Evaluation des pratiques professionnelles en SMUR. Retour d'expérience du SMUR de Montauban. *La Revue des SAMU - Médecine d'Urgence*, 2009 : 93-95.
- [117]. Savoldelli G. Le débriefing lors de la simulation. Pourquoi et comment ? Présentation orale lors du congrès de la Société Française d'Anesthésie-Réanimation, à Paris, septembre 2008. Publication dans *La Revue des SAMU - Médecine d'Urgence*, 2008 : 366-370.
- [118]. Granry JC, Moll MC. Etat de l'art (national et international) en matière de pratiques de simulation dans le domaine de la santé, dans le cadre du développement professionnel et de la prévention des risques associés aux soins. Rapport de mission de la Haute Autorité de Santé, 2012.
- [119]. Secherresse T, Pansu P, Lima L, et al. Enjeux, intérêts et limites de la simulation haute-fidélité en médecine d'urgence. *La Revue des SAMU - Médecine d'Urgence*, 2011 ; 33 (6) : 293-296.
- [120]. Jabre P, Jbeili C, Combes X, et al. Intérêt de la simulation haute-fidélité dans l'évaluation de l'application de procédures de soins par les médecins urgentistes. *Annales Françaises de Médecine d'Urgence*, 2011 ; 6 (1) : 379-386.
- [121]. Centre Universitaire d'Enseignement par Simulation Médicale. Université Henri Poincaré - Nancy. Référence site internet : <http://www.medecine.uhp-nancy.fr/cuesim/>.

- [122]. Pierantoni A, Bruel F, De Lassat G, et al. Elaboration d'un carnet d'évaluation des gestes techniques sur pocket PC : vers une démarche de qualité. *La Revue des SAMU - Médecine d'Urgence*, 2008 : 96.
- [123]. Bourgeois S, Bruge P, Combes X, et al. Enquête sur les besoins en formation des médecins des SAMU-SMUR. *La Revue des SAMU*, 2003 : 164-167.
- [124]. Bertrand C, Lecarpentier E, Tazarourte K, et al. Indices de satisfaction des médecins titulaires de la Capacité d'Aide Médicale Urgente. *Société Française d'Anesthésie et de Réanimation*, 2002.
- [125]. Glicksman JT, Brandt MG, Moukarbel RV, et al. Computer assisted teaching of epistaxis management: a Randomized Controlled Trial. *Laryngoscope*, 2009 ; 119 (3) : 466-472.
- [126]. Pettineo CM, Vozelinek JA, Kharasch M, et al. Epistaxis simulator : an innovative design. *Simulation in Healthcare*, 2008 ; 3 (4) : 239-241.
- [127]. Sugarman PM, Alderson DJ. Training model for nasal packing. *The Journal of Accident & Emergency Medicine* 12, 1995 : 276–278.
- [128]. Thomas S, Pringle M. The use of airway mannequins to improve the teaching of nasal packing. *Journal Compilation, Blackwell Publishing Limited*, 2006 ; 31 : 563-564.
- [129]. Timsit CA, Bouchene K, Olfatpour B, et al. Étude épidémiologique et clinique portant sur 20 563 patients accueillis à la grande garde d'urgences ORL adultes de Paris Ile-de-France. *Annales Françaises d'Oto-Rhino-Laryngologie et de pathologie cervico-faciale*, 2001 ; 118 (4) : 215-224.
- [130]. Lammers R. Learning and retention rates after training in posterior epistaxis management. *Academic Emergency Medicine*, 2008 ; 15 : 1181-1189.
- [131]. Tentillier E, Tartiere S, Masson F, et al. La formation des médecins de SMUR à l'intubation endotrachéale. *Journal Européen des Urgences*, 1997 ; 10 : 184-187.
- [132]. Fischler M, Bourgain JL, Chastre J, et al. Conférence d'experts SFAR. Enseigner les stratégies et techniques à mettre en œuvre en cas de difficultés d'accès aux voies aériennes supérieures. Question 7. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, 2008 ; 27 : 54-62.
- [133]. Bertrand L, Pierantoni A, Bruel F, et al. Evaluation de l'apprentissage de l'intubation trachéale par des médecins urgentistes en formation. *La Revue des SAMU, Médecine d'Urgence*, 2008 : 161-163.
- [134]. Konrad C, Schupfer G, Wietlisbach M, Gerber H. Learning manual skills in anesthesiology: is there a recommended number of cases for anesthetic procedures ? *Anesthesia & Analgesia* 1998 ; 86 : 635-639.

- [135]. Rodrigues de Oliveira Filho G. The construction of learning curves for basic skills in anesthetic procedures : an application for the cumulative sum method. *Anesthesia & Analgesia*, 2002 ; 95 : 411-416.
- [136]. De Oliveira Fikho GR. The construction of learning curves for basic skills in anesthetic procedures : an application for the cumulative sum method. *Anesthesia & Analgesia*, 2002 ; 95 : 411-416.
- [137]. Mulcaster JT, Mills J, Hung OR, et al. Laryngoscopie intubation : learning and performance. *Anesthesiology*, 2003 ; 98 : 23-27.
- [138]. Kovacs G, Law JA, Ross J, et al. Acute airway management in the emergency departement by non-anesthesiologists. *Canadian Journal of Anesthesia*, 2004 ; 51 : 174-180.
- [139]. Komatsu R, Kasuya Y, Yogo H, et al. Learning curves for bag-and-mask ventilation and orotracheal intubation. An application of the cumulative sum method. *Anesthesiology*, 2010 ; 112 : 1525-1531.
- [140]. Johnston BD, Seitz SR, Wang HE, et al. Limited opportunities for paramedic student endotrachéale intubation training in the operation room. *Academic Emergency Medicine*, 2006 ; 13 : 1051-1055.
- [141]. Hale MC, Brydon CW, Wood MLB, et al. A survey of nasotracheal intubating skills among Advanced Trauma Life Support course graduates. *British Journal of Anaesthesia*, 1994 ; 72 : 195-197.
- [142]. Orliaguet G, Tartière S, Lejay M, et al. Prospective in-field evaluation of orotracheal intubation by emergency medical services physicans. *Journal Européen des Urgences*, 1997 ; 1 : 27-32.
- [143]. Cantineau JP, Tazarourte P, Merckx P, et al. Intubation trachéale en réanimation préhospitalière : intérêt de l'induction anesthésique à séquence rapide. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, 1997 ; 16 : 878-884.
- [144]. Poles P, Gelez M, Schmid ML, et al. Recertification des urgentistes. Quelle pratique pour maintenir des compétences ? Quels outils d'analyse ? *Journal Européen des Urgences*, 2009 ; 22 (S2) : A13.
- [145]. Maharaj CH, Costello J, Higgins BD, et al. Retention of tracheal intubation skills by novice personnel : a comparison of the Airtraq<sup>®</sup> and Macintosh laryngoscopes. *Anesthesia*, 2007 ; 62 : 272-278.
- [146]. Adnet F. Intubation endotrachéale en urgence et évaluation des pratiques professionnelles. *La Revue des SAMU, Médecine d'Urgence*, 2008 : 155-159.
- [147]. Cantineau JP, Tazarourte P, Merckx P, et al. Intubation trachéale en réanimation préhospitalière : intérêt de l'induction anesthésique à séquence rapide. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, 1997 ; 16 : 878-884.

- [148]. Ricard-Hibon A, Magne M, Wellner B, et al. Évaluation de l'intubation trachéale en préhospitalier. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, 1997 ; 16.
- [149]. Adnet F, Borron SW, Racine SX, al. The intubation difficulty scale : proposal and evaluation of a new score characterizing the complexity of endotracheal intubation. *Anesthesiology* 1997 ; 87 : 1290-1297.
- [150]. Rusan M, Sende J, Dhonneur G, et al. Enquête nationale sur la prise en charge de l'intubation difficile en médecine d'urgence pré-hospitalière. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, 2009 ; 28 : 302-306.
- [151]. Heydenreich C, Lapos C, Dubois C, et al. Evaluation de la prise en charge de l'intubation difficile en SMUR. *Journal Européen des Urgences*, 2009 ; 22 (S2) : A12-13.
- [152]. Latto IP, Stacey M, Mecklenburgh J, et al. Survey of the use of the gum elastic bougie in clinical practice. *Anaesthesia*, 2002 ; 57 : 379-384.
- [153]. Gataure PS, Vaughan RS, Latto IP. Simulated difficult intubation. Comparison of the gum elastic bougie and the stylet. *Anaesthesia*, 1996 ; 51 : 935-938.
- [154]. Combes X, Le Roux B, Suen, et al. Unanticipated difficult airway in anesthetized patients : prospective validation of a management algorithm. *Anesthesiology*, 2004 ; 100 : 1146-1150.
- [155]. Jabre P, Combes X, Leroux B, et al. Use of gum elastic bougie for prehospital difficult intubation. *American Journal of Emergency Medicine*, 2005 ; 23 : 552-555.
- [156]. Chan H, Jabre P, Dang C, et al. Utilisation du mandrin long bequillé en cas d'intubation difficile préhospitalière : 7 ans d'expérience. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, 2009 ; 28S : 85-86.
- [157]. Wiel E, Lebuffe G, Erb C, et al. Intérêt de la simulation réaliste dans l'évaluation de l'enseignement de l'intubation difficile aux médecins urgentistes. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, 2009 ; 28 : 542-548.
- [158]. Levitan RM, Ochroch EA, Stuart S, et al. Use of the intubating laryngeal mask airway by medical and nonmedical personnel. *American Journal of Emergency Medicine*, 2000 ; 18 : 12-16.
- [159]. Baskett PJ, Parr MJ, Nolan JP. The intubating laryngeal mask. Results of a multicentre trial with experience of 500 cases. *Anesthesia*, 1998 ; 53 : 1174-1179.
- [160]. Messant I, Lenfant F, Chomel A, et al. Assessment of the learning curve of a new device for blind orotracheal intubation : intubating laryngeal mask Fastrach™. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, 2002 ; 21 : 622-626.
- [161]. Combes X, Aaron E, Jabre P, et al. Introduction of the intubating Laryngeal Mask Airway in a prehospital emergency medical unit. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, 2006 ; 25 : 1025-1029.

- [162]. Bickenbach J, Schälte G, Beckers S, et al. The intuitive use of the laryngeal airway tools by first year medical students. *BMC Emergency Medicine*, 2009 ; 9 : 1-8.
- [163]. Andre S, Benkhadra M, Lenfant F, et al. Ponction de la membrane intercricothyroïdienne pour l'oxygénation en urgence : évaluation d'une formation. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, 2007 ; 26 : 207-210.
- [164]. Yeguiayan JM, Zaoui F, Chantegret A, et al. L'oxygénation transtrachéale, mise en place d'une formation au sein d'un Smur. *Journal Européen des Urgences*, 2007 ; 20 : S94.
- [165]. Bould MD, Naik V, You-Ten K, et al. Teaching lifesaving procedures : the impact of model fidelity on acquisition and transfer of cricothyrotomy skills to performance on cadavers. *Anesthesia & Analgesia*, 2008 ; 107 (5) : 1663-1669.
- [166]. Prabhu AJ, Correa RK, Wong DT, McGuire GP, Chung F. What is the optimal training interval for a cricothyroidotomy ? *Canadian Journal of Anaesthesia* 2001; 48: A59.
- [167]. Nguyen L, Carli P, Combes X, et al. Courbes d'apprentissage et maintien des compétences pour la cricothyroïdotomie réalisée par des médecins urgentistes : étude sur mannequin. *Annales Françaises de Médecines d'Urgence*, 2011 ; 1 : 91-95.
- [168]. Huang GC, Smith CC, Gordon CE, et al. Beyond the comfort zone : residents assess their comfort performing inpatient medical procedures. *American Journal of Medicine*, 2006 ; 119 (71) : e17-24.
- [169]. Jiang G, Chen H, Wang S, et al. Learning curves and long-term outcome of simulation-based thoracentesis training for medical students. *BMC Medical Education*, 2011 ; 11 : 39-45.
- [170]. Mourad M, Kohlwes J, Maselli J, et al. Supervising the supervisors - Procedural training and supervision in internal medicine residency. *Journal of General Internal Medicine*, 2010 ; 25 (4) : 351-356.
- [171]. Sztajnkrycer M. Needle thoracostomy by non-medical law enforcement personnel : preliminary data on knowledge retention. *Prehospital and Disaster Medicine*, 2008 ; 23 (6) : 553-557.
- [172]. Wong CA, Lee O, Kennedy Y, et al. The training, experience, and confidence of junior doctors in performing pleural procedures. *The New Zealand Medical Journal*, 2009 ; 122 (1304) : 23-32.
- [173]. Hutton IA, Kenealy H, Wong C. Using simulation models to teach junior doctors how to insert chest tubes : a brief and effective teaching module. *Internal Medicine Journal*, 2008 ; 38 : 887-890.
- [174]. Carter YM, Wilson BM, Hall Erin, et al. Multipurpose simulator for technical skill development in thoracic surgery. *Journal of Surgical Research*, 2010 ; 163 : 186-191.
- [175]. Naicker TR, McLeod DT. Chest drain insertion training : is simulation training the answer ? *Thorax*, 2010 ; 65 : A114.

- [176]. Laksiri L, Dahyot-Fizelier C, Mimoz O, et al. Abords veineux central en réanimation. Congrès National d'Anesthésie et de Réanimation, 2007. Les Essentiels, Elsevier Massons SAS, 445-451.
- [177]. Di Carlo I, Toro A, Sofia M, et al. Learning curve and early complications of totally implantable venous access devices: is tutoring the solution for the problem ? *G Chir*, 2007 ; 25 (4) : 146-148.
- [178]. Barsuk JH, McGaghie WC, Cohen ER, et al. Use of simulation-based mastery learning to improve the quality of central venous catheter placement in a medical intensive care unit. *Journal of Hospital Medicine*, 2009 ; 4 : 397-403.
- [179]. Barsuk JH, Cohen ER, Feinglass J, et al. Use of simulation-based education to reduce catheter-related bloodstream infections. *Archives of Internal Medicine*, 2009 ; 169 (15) : 1420-1423.
- [180]. Sznajder JL, Zveibil FR, Bitterman H, et al. Central vein catheterization. Failure and complication rates by three percutaneous approaches. *Archives of Internal Medicine*, 1986 ; 146 : 259-61.
- [181]. Forestier F, Rossi H, Calderon J, et al. Apprentissage du cathétérisme de la veine sous-clavière chez l'adulte : apport de l'assistance échographique en temps réel. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, 2002 ; 21 : 698-702.
- [182]. Gualtieri E, Deppe SA, Sipperly ME, et al. Subclavian venous catheterization : greater success rate for less experienced operators using ultrasound guidance. *Critical Care Medicine*, 1995 ; 23 (4) : 692-697.
- [183]. Muller V, Dubost C, Hoffmann C, et al. Apprentissage et pose de voie veineuse centrale sous-clavière sous échoguidage : un geste à portée de tous. 39<sup>ème</sup> congrès de la Société de Réanimation de Langue Française, 2011.
- [184]. Barsuk JH, Cohen ER, McGaghie WC, et al. Long-term retention of central venous catheter insertion skills after simulation-based mastery learning. *Academic Medicine*, 2010 ; 85 : S9-S12.
- [185]. Woo MY, Frank J, Curtis Lee A, et al. Effectiveness of a novel training program for emergency medicine residents in ultrasound-guided insertion of central venous catheters. *Canadian Journal of Emergency Medicine*, 2009 ; 11 (4) : 343-348.
- [186]. Druck J, Valley MA, Lowenstein ST. Procedural skills training during emergency medicine residency : are we teaching the right things ? *Western Journal of Emergency Medicine*, 2009 ; 10 : 152-156.
- [187]. Callahan JA, Seward JB. Pericardiocentesis guided by twodimensional echocardiography. *Echocardiography*, 2007 ; 14 : 497-504.
- [188]. Salem K, Mulji A, Lonn E. Echocardiographically guided pericardiocentesis - the gold standard for the management of pericardial effusion and cardiac tamponade. *Canadian Journal of Cardiology*, 1999 ; 15 : 1251-1255.

- [189]. Zerth H, Harwood R, Tommaso L, et al. An inexpensive, easily constructed, reusable task trainer for simulating ultrasound-guided pericardiocentesis. *The Journal of Emergency Medicine*, 2011 ; 05 : 1-4.
- [190]. Bigot P, Rouprêt M, Orsat M, et al. Evaluation des compétences pratiques en fin de deuxième cycle des études médicales : exemple du drainage du bas appareil urinaire. *Progress en urologie*, 2008 ; 18, 125-131.
- [191]. Shergill IS, Shaikh T, Arya M, et al. A training model for suprapubic catheter insertion : the uroemerge suprapubic catheter model. *Urology*, 2008 ; 72 (1) : 196-197.
- [192]. Hidalgo-Tamola J, Kim S, Fast J, et al. Validation of a percutaneous suprapubic catheter curriculum : a template for future resident training curricula. *Journal of Urology*, 2011 ; 185 (4) : 597.
- [193]. Nazeer SR, Dewbre H, Miller AH. Ultrasound-assisted paracentesis performed by emergency physicians vs the traditional technique : a prospective, randomized study. *The American Journal of Emergency Medicine*, 2005 ; 23 : 363-367.
- [194]. Feneyrou B, Hanana J, Daures JP, et al. Initial control of bleeding from esophageal varices with the Sengstaken-Blakemore tube. Experience in 82 patients. *The American Journal of Surgery*, 1988 ; 155 (3) : 509-511.
- [195]. Bureau C, Vinel JP. Prise en charge des hémorragies par rupture de varices œsophagiennes chez les patients porteurs d'une cirrhose. EMC (Elsevier SAS, Paris), Hépatologie, 7-034-D-18, 2006.
- [196]. Colin R, Giuli N, Czernichow P, et al. Prospective comparison of glypressin, tamponade and their association in the treatment of bleeding esophageal varices. Vasopressin analogs and portal hypertension, Lebrec D, Blei AT editors, 1987 : 149-153.
- [197]. Fort E, Sautereau D, Silvain C, et al. A randomized trial of terlipressin plus nitroglycerin vs balloon tamponade in the control of acute variceal hemorrhage. *Hepatology*, 1990 ; 11 : 678-681.
- [198]. Bories JM, Blanc P, Desprez P, et al. Sonde de Linton versus glypressine dans les hémorragies digestives actives par rupture de varices cardio-tubérositaires chez les malades cirrhotiques : résultats d'une étude randomisée. *Gastroenterol Clin Biol*, 1994 ; 18 : A35.
- [199]. Garcia-Compean D, Bland D, Bories JM, et al. Treatment of active gastroesophageal variceal bleeding with terlipressin or hemostatic balloon in patients with cirrhosis. A randomized controlled trial. *Archives of Medical Research*, 1997 ; 28 : 240-245.
- [200]. Delago D, Savary D, Louis J, et al. La régulation des hémorragies digestives hautes extériorisées. *Journal Européen des Urgences*, 2009 ; 22 (S2) : A50.
- [201]. Rutter CS, Ahmed I, Hazeldine S, et al. A survey to assess training and competence in the insertion and management of sengstaken-blakemore tubes among trainee gastroenterologists. *Gut*, 2011 ; 60 : A123.

- [202]. Zuber TJ. Hemorrhoidectomy for thrombosed external hemorrhoids. *American Family Physician*, 2002 ; 65 (8) : 1629-1632.
- [203]. Zuber TJ. Fusiform excision. *American Family Physican*, 2003 ; 67 (7) : 1539-1544.
- [204]. Miller S, Sohn V, Causey MW, et al. That's why it's a 5-year program : resident acquisition of anorectal disease management competence. *Journal of Surgical Research*, 2011 : 1-6.
- [205]. Lammers RL, Temple KJ, Wagner M, et al. Competence of new emergency medicine residents in the performance of lumbar punctures. *Academic Emergency Medicine*, 2005 ; 12 : 622-628.
- [206]. Patel M, Oosthuizen G, Child S, et al. Training effect of skills courses on confidence of junior doctors performing clinical procedures. *The New Zealand Medical Journal*, 2008 : 121 ; 1275.
- [207]. Conroy SM, Bond WF, Pheasant KS, et al. Competence and retention in performance of the lumbar puncture procedure in a task trainer model. *Journal of the Society for Simulation in Healthcare*, 2010 ; 5 (3) : 133-138.
- [208]. Tytherleigh MG, Bhatti TS, Watkins RM, et al. The assessment of surgical skills and a simple knot-tying exercise. *Annals of The Royal College of Surgeons of England*, 2001 ; 83 : 69-73.
- [209]. Porte MC, Xeroulis G, Reznick RK, et al. Verbal feedback from an expert is more effective than self-accessed feedback about motion efficiency in learning new surgical skills. *The American Journal of Surgery*, 2007 ; 193 : 105-110.
- [210]. Scott DJ, Goova MT, Tesfay ST. A cost-effective proficiency-based knot-tying and suturing curriculum for residency programs. *Journal of Surgical Research*, 2007 ; 141 : 7-15.
- [211]. Pierrard O, Delmas G, Zaioua, et al. Prise en charge des luxations au service des urgences. *Journal Européen des Urgences*, 2007 ; 20 (1) : S83.
- [212]. Fontaine JP, Meyran S, Jaffrelot, et al. Prise en charge des luxations antéro interne de l'épaule dans les services d'urgences : questionnaire de pratiques. *Congrès National de la Société Française de Médecine d'Urgence*, 2004.
- [213]. Ellena H, Bailleul O, Taisne B, et al. Prise en charge de la luxation d'épaule dans les centres hospitaliers français. *Journal Européen des Urgences*, 2007 ; 20 : S81.
- [214]. Hicks C, Gonzales R, Morton MT, et al. Procedural experience and comfort level in internal medicine trainees. *Journal of General Internal Medicine*, 2000 ; 15 : 716-722.
- [215]. Jolly M, Hill A, Mataria M, et al. Influence of an interactive joint model injection workshop on physicians' musculoskeletal procedural skills. *The Journal of Rheumatology*, 2007 ; 34 : 1576-1579.

- [216]. Ripart J, Bonnet F, Choquet O, et al. Quel apprentissage de l'anesthésie locorégionale ? Comité Douleur Anesthésie Locorégionale de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. Disponible sur [www.sfar.org](http://www.sfar.org).
- [217]. Bouaziz H. Comment améliorer l'apprentissage de l'anesthésie locorégionale ? Congrès national d'anesthésie et de réanimation, 2008. Evaluation et traitement de la douleur. Elsevier Masson SAS, 2008 : 735-742.
- [218]. Thebault F. L'apprentissage de l'anesthésie locorégionale aux urgences est-il possible ? - 90p. Th : Méd : Paris V: 2008.
- [219]. Lacroix C, Aunac S, Syngelyn F, et al. Bloc Ilio-Fascial, une nouvelle approche dans la prise en charge antalgique aux urgences : étude prospective de faisabilité. Société Française de Médecine d'Urgence, 2002.
- [220]. Jbeili C, Kachout L, Bourgeois S, et al. Enquête en Ile-de-France sur la pratique de l'anesthésie locorégionale du membre inférieur (bloc fémoral et ilio-fascial) en médecine préhospitalière. Journal Européen des Urgences, 2004 ; 17 (S1) : 1S19-1S20.
- [221]. Gros T, Sebbane M, Gramond M, et al. A propos de cent sept blocs fémoraux préhospitaliers. Journal Européen des Urgences, 2008 ; 21 (S1) : A159.
- [222]. Develter T, Bronet N, Wallyn C, et al. Bloc iliofascial en médecine d'urgence pour les fractures du fémur. Journal Européen des Urgences, 2009 ; 22 (S2) : A126-A127.
- [223]. Jullien P. Anesthésie locorégionale pour la traumatologie d'urgence. Séminaire Société Française de Médecine d'Urgence, 2003.
- [224]. Achek S, Mnif A, Jacques E, et al. Anesthésie transthécale du doigt : une technique originale et facile à réaliser. Congrès de la Société Française de Médecine d'Urgence, 2001.



# **ANNEXES**



# Annexe 1

## Habilités techniques à acquérir

	Techniques	Niveau d'apprentissage	Année d'apprentissage
<b>ORL</b>	Méchage *	A	1-2
	Otoscopie *	A	1-2
	Rhinoscopie *	C	3
	Ponction inter-crico-thyroïdienne *	B	1-2
	Changement de canule de trachéo *	A	1-2
	Laryngoscopie au miroir *	C	3
	Cricothyroïdotomie	B	2
	Incision d'abcès amygdalien *	C	3
<b>OPHTALMOLOGIE</b>	Lavage oculaire *	A	1-2
	Utilisation des collyres *	A	1-2
	Lampe à fente *	B	3
<b>RESPIRATOIRE</b>	Oxygénothérapie *	A	0
	Ponction artérielle *	A	0
	Saturomètre *	A	1
	Débitmètre expiratoire de pointe *	A	0
	Aérosol *	A	0
	Ventilation au bouche à bouche	A	0
	Manœuvre de Heimlich	A	0
	Ventilation au ballon auto-remplisseur	A	0
	Liberté et contrôle des voies aériennes	A	0
	Aspirations bronchiques *	A	1-2
	Masque laryngé *	B	2
	Ventilation non invasive*	B	3
	Intubations endotrachéales simples *	A	1
	Intubations difficiles *	B	2
	Réglage appareil de ventilation de transport	A	1
	Réglage appareil de ventilation autre que transport	A	3
	Capnographie *	A	1-2
	Ponction pleurale *	A	0
	Evacuation à l'aiguille des épanchements pleuraux compressifs *	B	2
	Drainage pleural *	B	1-2

.../...

<b>CARDIOLOGIE ET VASCLAIRE</b>	Mnitorage cardiaque : scope, PA non invasive	A	0
	Electrocardiogramme	A	0
	Massage cardiaque externe	A	0
	Défibrillation	A	0
	Cardiopompe *	B	1
	Voies veineuses périphériques	A	0
	Voies veineuses centrales *	B	2
	Remplissage : solutés	A	0
	Remplissage rapide (blood pump, jouvelet ...)	A	1
	Hémovigilance	A	1
	Cathétérisme artériel *	B	2
	Entraînement électrosystolique externe	A	1
	Ponction péricardique *	C	3
	Manceuvres vagales *	A	1
Echographie cardiaque	C	3	
Pantalon antichoc *	A	1	
<b>UROLOGIE</b>	Sondage urinaire *	A	0
	Cathéter sus-pubien *	B	2
<b>DIGESTIF</b>	Sonde gastrique *	A	0
	Ponction d'ascite à visée diagnostique	A	0
	Sonde de Blakemore*	B	2
<b>NEUROLOGIE</b>	Ponction lombaire *	A	0
<b>TRAUMATOLOGIE (1)</b>	Sutures mécaniques et chimiques *	A	1-2
	Exploration, détersion, parage des plaies	A	1-2
	Immobilisation et orthèses *	A	1-2
	Incision et drainage des abcès et des hématomes	B	2
	Réduction de luxation	B	2
	Traction de fractures de membres *	B	1-2
	Techniques de relevage	A	0
	Conditionnement des polytraumatisés	B	1
<b>RHUMATOLOGIE</b>	Ponction articulaire *	B	2
<b>OBSTÉTRIQUE</b>	Accouchement	B	0
	Délivrance	B	0
	Episiotomie *	B	2
<b>ANALGÉSIE (2)</b>	Anesthésie locale *	A	1
	Anesthésie loco-régionale : crurale, interdigitale, faciale *	A	2
	Analgésie : évaluation, titration	A	1
	Sédation *	A	1
	Neuro-sédation	A	2
	Intubation en séquence rapide	A	1

.../...

DIVERS	Epuration digestive des toxiques	A	2
	Biologie au lit du patient (bandelette, hémocue...)*	A	0
	Hygiène : antisepsie gestes, lavage des mains	A	0
	Injections : SC, IM, IV, SE	A	0
	Chariot de première urgence	B	0
RADIOLOGIE	Radiographie pulmonaire	A	0
	Radiographie osseuse	A	0
	Abdomen sans préparation	A	0
	Echographie abdomino-pelvienne	C	3
	Echographie veineuse	C	3

**Niveau d'apprentissage :**

**A :** geste pratiqué par l'étudiant durant ses stages d'urgence ou dans des services validant le geste (exemple : bloc opératoire pour l'intubation) et dans le laboratoire des gestes techniques

**B :** geste pratiqué en présence et avec l'étudiant, sur un patient, sur mannequin ou par démonstration avec l'enseignant

**C :** geste connu en théorie par l'étudiant, pouvant avoir aussi été visualisé par vidéo, CD-ROM

**Année d'apprentissage :**

**0 :** pré-requis. La vérification de leur acquisition sera faite en stage.

**1 :** première année de la spécialité

**2 :** deuxième année de la spécialité

**3 :** formation médicale continue

**\* L'acquisition de la compétence est obligatoire à la fin du cursus de formation**

**Les autres gestes techniques peuvent constituer un objectif de la formation médicale continue**

**(1) les compétences diagnostiques et thérapeutiques pour les pathologies traumatiques et orthopédiques d'urgence énumérées ci-dessous sont enseignées et acquises dans le cadre du DESC de médecine d'urgence et relayées si nécessaire par celles du spécialiste d'orthotraumatologie :**

⇒ **actes techniques sans anesthésie générale :**

- **exploration et parage des plaies des parties molles sus-aponévrotiques avec examen clinique complet décrit par écrit,**
- **réaxation et contention initiale de membre à l'exclusion de la traction par broche intra-osseuse,**
- **réduction et contention de luxation articulaire,**
- **immobilisation de fracture sans déplacement par attelle, orthèse, appareillage d'immobilisation ou plâtre,**

⇒ **prescription et mise en place d'une contention cervicale rigide,**

⇒ **ponction articulaire protocolisée, à l'exclusion de la ponction d'une articulation prothésée**

⇒ **ponction à visée diagnostique d'une tuméfaction collectée.**

**(2) les actes d'anesthésie loco-régionale seront réalisés en conformité avec les règles édictées par la conférence d'Experts de la Société Française d'Anesthésie et Réanimation. En complément de l'enseignement théorique, un enseignement pratique pourrait être organisé. Cet enseignement pourrait comprendre des travaux pratiques de dissection anatomique, couplés avec l'enseignement des techniques d'anesthésie loco-régionale, conformément à la récente conférence d'expert sur l'anesthésie-loco-régionale aux urgences pratiquées par des médecins non anesthésistes.**

# Annexe 2

## QUESTIONNAIRE - ENQUETE

**« Les gestes techniques de Médecine d'Urgence : description, apprentissage et désapprentissage. A propos d'une enquête réalisée en Lorraine. »**

Statut :  PH       Assistant       Autre : .....

Sexe :  Masculin       Féminin

Age : .....

Nombre d'années aux urgences : .....

Formation initiale :  CAMU/CMU       DESC       Autre : .....

Formation continue, DU, DIU : .....

Activité(s) :  SAU       SMUR       Régulation       Autre : .....

Nombre de passages au SAU par jour : ..... ou par an : .....

\* Aisance : 0 = pas du tout à l'aise, à 10 = très à l'aise

\*\* Cocher 1 seule case.      1 = oui, tout à fait      2 = oui, peut-être  
3 = non, je ne crois pas      4 = non, pas du tout

\*\*\* Plusieurs choix possibles. FI = Formation Initiale, FC = Formation Complémentaire

Gestes techniques	Fréquence	Aisance*	Nécessité de formation continue**				Apprentissage***		
	Nombre/ An	0 à 10	1	2	3	4	FI	FC	Préciser
- Méchage antérieur	_ _ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Méchage postérieur (sonde à ballonnet)	_ _ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Intubation endotrachéale	_ _ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Mandrin type Eschman	_ _ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Masque laryngé - Fastrach	_ _ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Ponction inter-crico- thyroïdienne	_ _ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Cricothyroïdotomie	_ _ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Ponction pleurale	_ _ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Evacuation aiguille pneumothorax compressif	_ _ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Drainage pleural	_ _ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....

\* Aisance : 0 = pas du tout à l'aise, à 10 = très à l'aise

\*\* Cocher 1 seule case. 1= oui tout à fait, 2= oui peut-être, 3 = non je ne crois pas, 4 = non pas du tout

\*\*\* Plusieurs choix possibles. FI = Formation Initiale, FC = Formation Complémentaire

Gestes techniques	Fréquence	Aisance*	Nécessité de formation continue**				Apprentissage***		
	Nombre/ An	0 à 10	1	2	3	4	FI	FC	Préciser
- VVC fémorale	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- VVC sous-clavière	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- VVC jugulaire interne	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Cathétérisme artériel	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Ponction péricardique	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Cathéter sus-pubien	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Ponction d'ascite	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Sonde de Blakemore	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Réduction hernie paroi abdominale	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Thrombectomie hémorroïdaire externe	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Ponction lombaire	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
Suture :									
- Points séparés	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Points de Blair Donati	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Points d'angle	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Agrafes	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Crins de Florence	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Colle synthétique	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Tailler, replacer, et fixer un ongle	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Plâtre circulaire M.Sup	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Plâtre circulaire M.Inf	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Résine M.Sup	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Résine M.Inf	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- APP M.Sup	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- APP M.Inf	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....

\* Aisance : 0 = pas du tout à l'aise, à 10 = très à l'aise

\*\* Cocher 1 seule case. 1= oui tout à fait, 2= oui peut-être, 3 = non je ne crois pas, 4 = non pas du tout

\*\*\* Plusieurs choix possibles. FI = Formation Initiale, FC = Formation Complémentaire

Gestes techniques	Fréquence	Aisance*	Nécessité de formation continue**				Apprentissage***		
	Nombre/ An	0 à 10	1	2	3	4	FI	FC	Préciser
Réduction :									
- Interphalangienne	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Métacarpo-phalangienne	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Epaule	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Rotule	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Anse de seau méniscale	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Tibio-astragalien	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Temporo-mandibulaire	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Traction de fractures de membres	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Ponction articulaire	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Infiltration d'une épaule hyperalgique	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Anesthésie locale	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Bloc ilio-fascial	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Bloc gaine des fléchisseurs	_ _	_	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....

Remarques :

.....

.....

.....

.....

.....

Merci d'avoir pris le temps de répondre au questionnaire.  
MORONVAL François-Xavier



## Annexe 3

*Corrélation entre l'âge et l'aisance des urgentistes lorrains.  
Test de Corrélation de Pearson.*

Geste technique	<i>r</i>	<i>p</i>
- Méchage antérieur	0,14	0,20
<b>- Méchage postérieur</b>	<b>0,39</b>	<b>* &lt; 0,01</b>
<b>- Intubation endotrachéale</b>	<b>0,37</b>	<b>* &lt; 0,01</b>
- Mandrin d'Eschmann	0,04	0,72
- Masque laryngé Fastrach™	0,07	0,53
- Ponction intercricothyroïdienne	0,23	0,07
- Cricothyroïdotomie	0,19	0,13
- Ponction pleurale	0,18	0,12
<b>- Evacuation à l'aiguille d'un pneumothorax</b>	<b>0,35</b>	<b>* &lt; 0,01</b>
<b>- Drainage pleural</b>	<b>0,38</b>	<b>* &lt; 0,01</b>
- VVC fémorale	0,10	0,38
<b>- VVC sous-clavière</b>	<b>0,39</b>	<b>* &lt; 0,01</b>
- VVC jugulaire interne	0,11	0,36
- Cathétérisme artériel	0,06	0,58
<b>- Ponction péricardique</b>	<b>0,30</b>	<b>* 0,01</b>
<b>- Cathéter sus-pubien</b>	<b>0,42</b>	<b>* &lt; 0,01</b>

<b>Geste technique</b>	<b><i>r</i></b>	<b><i>p</i></b>
- Ponction d'ascite	0,00	0,97
<b>- Sonde de Blackmore</b>	<b>0,42</b>	<b>* &lt; 0,01</b>
<b>- Réduction d'une hernie de la paroi abdominale</b>	<b>0,34</b>	<b>* &lt; 0,01</b>
- Thrombectomie hémorroïdaire externe	0,18	0,15
- Ponction lombaire	0,03	0,79
- Points simples séparés	0,06	0,59
- Points de Blair Donati	0,21	0,11
- Points d'angle	0,00	0,97
- Agrafes	0,00	0,83
<b>- Crins de Florence</b>	<b>0,24</b>	<b>* 0,03</b>
- Colle synthétique	0,11	0,34
- Tailler, replacer et fixer un ongle	0,22	0,05
- Plâtre circulaire membre supérieur	0,23	0,06
- Plâtre circulaire membre inférieur	0,20	0,11
<b>- Résine membre supérieur</b>	<b>0,33</b>	<b>* 0,01</b>
<b>- Résine membre inférieur</b>	<b>0,33</b>	<b>* 0,01</b>
- APP membre supérieur	0,05	0,69
- APP membre inférieur	0,04	0,75
- Réduction luxation interphalangienne	0,12	0,32

<b>Geste technique</b>	<b><i>r</i></b>	<b><i>p</i></b>
- Réduction luxation métacarpo-phalangienne	0,11	0,37
- Réduction luxation gléno-humérale	0,13	0,26
<b>- Réduction luxation rotule</b>	<b>0,32</b>	<b>* 0,01</b>
- Réduction anse de seau méniscale	0,09	0,47
- Réduction luxation tibio-astragalienn	0,09	0,48
- Réduction luxation temporo-mandibulaire	0,20	0,09
- Traction de fractures de membres	0,21	0,09
<b>- Ponction articulaire</b>	<b>0,38</b>	<b>* &lt; 0,01</b>
- Infiltration d'une épaule hyperalgique	0,22	0,10
- Anesthésie locale	0,18	0,12
- Bloc ilio-fascial	0,22	0,06
- Bloc de la gaine des fléchisseurs	0,09	0,45



## Annexe 4

*Relation entre l'âge et la nécessité de FMC des urgentistes lorrains.*

*Test de l'ANOVA.*

Geste technique	Age moyen ± Ecart-type				p
	Nécessité de FMC				
	Oui tout à fait	Oui peut-être	Non je ne crois pas	Non pas du tout	
- Méchage antérieur	49 ± 0	42 ± 12	43 ± 7	42 ± 10	0,86
- Méchage postérieur	39 ± 8	45 ± 9	42 ± 9	43 ± 9	0,37
- Intubation endotrachéale	40 ± 8	43 ± 10	41 ± 7	48 ± 9	0,31
- Mandrin d'Eschmann	42 ± 8	43 ± 10	38 ± 7	51 ± 12	0,23
- Masque laryngé Fastrach™	41 ± 9	44 ± 8	36 ± 7	57 ± 11	* 0,03
- Ponction intercricothyroïdienne	43 ± 8	40 ± 8	35 ± 11	65 ± 0	* 0,03
- Cricothyroïdotomie	43 ± 8	40 ± 7	35 ± 11	65 ± 0	* 0,03
- Ponction pleurale	39 ± 9	44 ± 9	43 ± 4	43 ± 14	0,66
- Evacuation à l'aiguille d'un pneumothorax	40 ± 8	44 ± 9	41 ± 6	55 ± 14	0,13
- Drainage pleural	39 ± 8	45 ± 7	47 ± 9	45 ± 16	0,10
- VVC fémorale	42 ± 8	45 ± 9	45 ± 9	34 ± 10	0,26
- VVC sous-clavière	40 ± 7	45 ± 7	47 ± 12	42 ± 15	0,26
- VVC jugulaire interne	40 ± 7	45 ± 7	50 ± 13	42 ± 17	0,27

Geste technique	Age moyen ± Ecart-type				p
	Nécessité de FMC				
	Oui tout à fait	Oui peut-être	Non je ne crois pas	Non pas du tout	
- Cathétérisme artériel	40 ± 8	45 ± 6	47 ± 15	39 ± 9	0,28
<b>- Ponction péricardique</b>	<b>40 ± 8</b>	<b>50 ± 11</b>	<b>39 ± 5</b>	<b>45 ± 1</b>	<b>* 0,04</b>
- Cathéter sus-pubien	41 ± 8	41 ± 9	42 ± 7	52 ± 12	0,09
- Ponction d'ascite	43 ± 10	43 ± 8	43 ± 9	41 ± 10	0,93
- Sonde de Blackmore	43 ± 8	41 ± 8	47 ± 16	40 ± 9	0,69
- Réduction d'une hernie de la paroi abdominale	40 ± 8	43 ± 8	44 ± 10	44 ± 10	0,60
- Thrombectomie hémorroïdaire externe	41 ± 7	45 ± 9	38 ± 8	43 ± 11	0,38
- Ponction lombaire	44 ± 10	42 ± 6	40 ± 10	44 ± 10	0,74
- Points simples séparés	40 ± 8	46 ± 9	43 ± 10	42 ± 9	0,68
- Points de Blair Donati	41 ± 6	41 ± 9	47 ± 8	42 ± 10	0,38
- Points d'angle	42 ± 6	42 ± 8	44 ± 11	42 ± 10	0,96
- Agrafes	44 ± 8	40 ± 8	45 ± 11	42 ± 9	0,72
- Crins de Florence	43 ± 9	41 ± 8	48 ± 9	41 ± 9	0,33
- Colle synthétique	43 ± 8	44 ± 8	48 ± 10	40 ± 9	0,34
- Tailler, replacer et fixer un ongle	41 ± 7	43 ± 8	45 ± 11	41 ± 10	0,79
- Plâtre circulaire membre supérieur	44 ± 9	43 ± 8	41 ± 10	43 ± 10	0,80
- Plâtre circulaire membre inférieur	44 ± 9	43 ± 8	44 ± 11	41 ± 10	0,83

Geste technique	Age moyen $\pm$ Ecart-type				p
	<i>Nécessité de FMC</i>				
	<i>Oui tout à fait</i>	<i>Oui peut-être</i>	<i>Non je ne crois pas</i>	<i>Non pas du tout</i>	
- Résine membre supérieur	49 $\pm$ 6	43 $\pm$ 8	43 $\pm$ 11	41 $\pm$ 10	0,78
- Résine membre inférieur	45 $\pm$ 6	43 $\pm$ 8	43 $\pm$ 11	41 $\pm$ 10	0,78
- APP membre supérieur	44 $\pm$ 9	43 $\pm$ 8	45 $\pm$ 8	40 $\pm$ 10	0,60
- APP membre inférieur	44 $\pm$ 9	43 $\pm$ 8	45 $\pm$ 7	40 $\pm$ 10	0,60
- Réduction luxation interphalangienne	42 $\pm$ 11	45 $\pm$ 9	41 $\pm$ 7	42 $\pm$ 10	0,76
- Réduction luxation métacarpo-phalangienne	42 $\pm$ 11	45 $\pm$ 9	40 $\pm$ 6	43 $\pm$ 11	0,58
- Réduction luxation gléno-humérale	41 $\pm$ 10	43 $\pm$ 9	40 $\pm$ 7	43 $\pm$ 11	0,84
- Réduction luxation rotule	42 $\pm$ 11	44 $\pm$ 10	43 $\pm$ 3	41 $\pm$ 10	0,93
- Réduction anse de seau méniscale	41 $\pm$ 7	44 $\pm$ 10	38 $\pm$ 9	45 $\pm$ 10	0,55
- Réduction luxation tibio-astragalienn	41 $\pm$ 9	44 $\pm$ 9	39 $\pm$ 7	46 $\pm$ 11	0,41
- Réduction luxation temporo-mandibulaire	41 $\pm$ 9	46 $\pm$ 8	39 $\pm$ 8	43 $\pm$ 13	0,21
- Traction de fractures de membres	38 $\pm$ 10	43 $\pm$ 8	47 $\pm$ 8	41 $\pm$ 10	0,32
- Ponction articulaire	42 $\pm$ 8	42 $\pm$ 8	42 $\pm$ 12	47 $\pm$ 9	0,55
- Infiltration d'une épaule hyperalgique	42 $\pm$ 7	44 $\pm$ 10	39 $\pm$ 11	43 $\pm$ 13	0,74
- Anesthésie locale	41 $\pm$ 9	45 $\pm$ 5	45 $\pm$ 11	41 $\pm$ 10	0,52
- Bloc ilio-fascial	42 $\pm$ 9	42 $\pm$ 6	44 $\pm$ 12	51 $\pm$ 19	0,53
- Bloc de la gaine des fléchisseurs	42 $\pm$ 8	42 $\pm$ 7	43 $\pm$ 11	45 $\pm$ 16	0,94



## Annexe 5

*Relation entre le type de formation initiale et l'aisance des urgentistes lorrains.*

*Test de Student.*

Geste technique	Aisance moyenne $\pm$ Ecart-type		p
	CAMU (n=68)	DESC (n=15)	
- Méchage antérieur	8,9 $\pm$ 1	8,8 $\pm$ 1	0,73
<b>- Méchage postérieur</b>	<b>5,2 <math>\pm</math> 4</b>	<b>2,7 <math>\pm</math> 3</b>	<b>* 0,02</b>
<b>- Intubation endotrachéale</b>	<b>8,1 <math>\pm</math> 1</b>	<b>7 <math>\pm</math> 1</b>	<b>* 0,01</b>
- Mandrin d'Eschmann	6,5 $\pm$ 3	6,9 $\pm$ 2	0,65
- Masque laryngé Fastrach™	6,1 $\pm$ 3	5,2 $\pm$ 2	0,27
- Ponction intercricothyroïdienne	2,4 $\pm$ 3	1,2 $\pm$ 2	0,17
- Cricothyroïdotomie	1,9 $\pm$ 3	0,7 $\pm$ 2	0,19
- Ponction pleurale	6,8 $\pm$ 3	6 $\pm$ 3	0,36
<b>- Evacuation à l'aiguille d'un pneumothorax</b>	<b>7 <math>\pm</math> 2</b>	<b>4,9 <math>\pm</math> 2</b>	<b>* 0,01</b>
<b>- Drainage pleural</b>	<b>6,5 <math>\pm</math> 3</b>	<b>4,2 <math>\pm</math> 4</b>	<b>* 0,02</b>
- VVC fémorale	5,9 $\pm$ 3	6,6 $\pm$ 1	0,40
- VVC sous-clavière	5,1 $\pm$ 3	3,8 $\pm$ 3	0,22
- VVC jugulaire interne	4,7 $\pm$ 3	6,1 $\pm$ 2	0,12

Geste technique	Aisance moyenne $\pm$ Ecart-type		P
	CAMU (n=68)	DESC (n=15)	
- Cathétérisme artériel	5,7 $\pm$ 3	6,8 $\pm$ 1	0,24
- Ponction péricardique	1,8 $\pm$ 3	0,6 $\pm$ 2	0,17
<b>- Cathéter sus-pubien</b>	<b>3,9 <math>\pm</math> 4</b>	<b>0,2 <math>\pm</math> 1</b>	<b>* &lt; 0,01</b>
- Ponction d'ascite	8,2 $\pm$ 2	8,6 $\pm$ 1	0,45
<b>- Sonde de Blakemore</b>	<b>2,8 <math>\pm</math> 3</b>	<b>0,9 <math>\pm</math> 2</b>	<b>* 0,04</b>
<b>- Réduction d'une hernie de la paroi abdominale</b>	<b>6,5 <math>\pm</math> 3</b>	<b>3,5 <math>\pm</math> 3</b>	<b>* &lt; 0,01</b>
- Thrombectomie hémorroïdaire externe	4,5 $\pm$ 4	2,8 $\pm$ 3	0,14
- Ponction lombaire	8,2 $\pm$ 2	8,1 $\pm$ 1	0,83
- Points simples séparés	9,5 $\pm$ 1	9,4 $\pm$ 1	0,83
<b>- Points de Blair Donati</b>	<b>7,6 <math>\pm</math> 3</b>	<b>4,8 <math>\pm</math> 4</b>	<b>* 0,02</b>
- Points d'angle	7,5 $\pm$ 3	6,9 $\pm$ 4	0,57
- Agrafes	8 $\pm$ 3	8,2 $\pm$ 2	0,84
<b>- Crins de Florence</b>	<b>8,4 <math>\pm</math> 2</b>	<b>6,8 <math>\pm</math> 3</b>	<b>* 0,04</b>
- Colle synthétique	9,4 $\pm$ 1	9,7 $\pm$ 1	0,42
- Tailler, replacer et fixer un ongle	7,4 $\pm$ 3	5,9 $\pm$ 3	0,09
- Plâtre circulaire membre supérieur	7,9 $\pm$ 3	7,4 $\pm$ 2	0,56
- Plâtre circulaire membre inférieur	7,7 $\pm$ 3	7,4 $\pm$ 2	0,67

Geste technique	Aisance moyenne $\pm$ Ecart-type		p
	CAMU (n=68)	DESC (n=15)	
- Résine membre supérieur	8 $\pm$ 3	5,9 $\pm$ 4	* 0,03
- Résine membre inférieur	8,2 $\pm$ 3	5,6 $\pm$ 4	* 0,01
- APP membre supérieur	8,9 $\pm$ 1	9,4 $\pm$ 1	0,20
- APP membre inférieur	8,8 $\pm$ 1	9,4 $\pm$ 1	0,18
- Réduction luxation interphalangienne	8,3 $\pm$ 2	7,6 $\pm$ 3	0,28
- Réduction luxation métacarpo-phalangienne	6,7 $\pm$ 3	6,6 $\pm$ 4	0,92
- Réduction luxation gléno-humérale	7,9 $\pm$ 2	7,3 $\pm$ 2	0,31
- Réduction luxation rotule	8,2 $\pm$ 2	7,1 $\pm$ 3	0,16
- Réduction anse de seau méniscale	3 $\pm$ 3	1,5 $\pm$ 3	0,13
- Réduction luxation tibio-astragaliennne	5,5 $\pm$ 3	3,8 $\pm$ 4	0,10
- Réduction luxation temporo-mandibulaire	5,5 $\pm$ 3	2,8 $\pm$ 3	* 0,01
- Traction de fractures de membres	7,3 $\pm$ 3	5,2 $\pm$ 3	* 0,04
- Ponction articulaire	4,3 $\pm$ 4	1,7 $\pm$ 2	* 0,02
- Infiltration d'une épaule hyperalgique	1,8 $\pm$ 3	0,8 $\pm$ 1	0,26
- Anesthésie locale	9,2 $\pm$ 1	8,3 $\pm$ 2	* 0,04
- Bloc ilio-fascial	5,5 $\pm$ 4	3,1 $\pm$ 4	* 0,03
- Bloc de la gaine des fléchisseurs	4,6 $\pm$ 4	3,3 $\pm$ 4	0,30



## Annexe 6

*Comparaison entre le type de formation initiale et la nécessité de FMC des urgentistes lorrains.*

*Test du Chi-2.*

Geste technique	Formation	Nécessité de FMC (effectifs)				p
		Oui tout à fait	Oui peut être	Non je ne crois pas	Non pas du tout	
- Méchage antérieur	CAMU	4	9	25	28	0,10
	DESC	0	6	4	5	
- Méchage postérieur	CAMU	19	30	11	6	0,32
	DESC	8	5	1	1	
- Intubation endotrachéale	CAMU	20	23	14	9	0,14
	DESC	5	9	1	0	
- Mandrin d'Eschmann	CAMU	30	22	8	4	0,46
	DESC	6	8	1	0	
- Masque laryngé Fastrach™	CAMU	28	27	5	4	0,49
	DESC	9	4	1	0	
- Ponction intercricothyroïdienne	CAMU	48	15	2	0	0,62
	DESC	11	2	1	0	
- Cricothyroïdotomie	CAMU	44	16	2	1	0,86
	DESC	10	3	1	0	
- Ponction pleurale	CAMU	16	27	14	7	0,27
	DESC	6	2	3	2	

Geste technique	Formation	Nécessité de FMC (effectifs)				p
		<i>Oui tout à fait</i>	<i>Oui peut être</i>	<i>Non je ne crois pas</i>	<i>Non pas du tout</i>	
- Evacuation à l'aiguille d'un pneumothorax	CAMU	20	26	10	7	0,17
	DESC	8	3	2	0	
- Drainage pleural	CAMU	27	22	7	9	0,24
	DESC	10	2	1	1	
- VVC fémorale	CAMU	29	22	8	5	0,81
	DESC	6	6	1	2	
- VVC sous-clavière	CAMU	29	24	5	6	0,70
	DESC	7	5	0	2	
- VVC jugulaire interne	CAMU	33	22	3	6	0,58
	DESC	6	5	2	2	
- Cathétérisme artériel	CAMU	23	26	6	9	0,84
	DESC	6	4	2	2	
- Ponction péricardique	CAMU	45	13	1	4	0,13
	DESC	12	0	1	0	
- Cathéter sus-pubien	CAMU	31	18	9	5	0,42
	DESC	10	3	1	0	
- Ponction d'ascite	CAMU	10	17	21	16	0,64
	DESC	2	4	3	6	
- Sonde de Blackmore	CAMU	35	16	5	6	0,90
	DESC	7	5	1	1	

Geste technique	Formation	Nécessité de FMC (effectifs)				p
		Oui tout à fait	Oui peut être	Non je ne crois pas	Non pas du tout	
- Réduction d'une hernie de la paroi abdominale	CAMU	17	17	19	12	0,27
	DESC	6	3	5	0	
- Thrombectomie hémorroïdaire externe	CAMU	20	22	10	11	0,65
	DESC	3	4	4	2	
- Ponction lombaire	CAMU	9	17	14	24	0,65
	DESC	2	2	5	5	
- Points simples séparés	CAMU	5	9	13	37	0,55
	DESC	2	1	5	7	
- Points de Blair Donati	CAMU	9	17	11	21	0,52
	DESC	4	4	1	4	
- Points d'angle	CAMU	10	15	12	21	0,75
	DESC	4	3	4	4	
- Agrafes	CAMU	11	10	13	26	0,96
	DESC	3	2	4	6	
- Crins de Florence	CAMU	10	15	11	26	0,96
	DESC	2	3	2	7	
- Colle synthétique	CAMU	8	12	11	32	0,71
	DESC	2	1	3	9	
- Tailler, replacer et fixer un ongle	CAMU	12	20	11	17	0,39
	DESC	3	2	5	5	

Geste technique	Formation	Nécessité de FMC (effectifs)				p
		<i>Oui tout à fait</i>	<i>Oui peut être</i>	<i>Non je ne crois pas</i>	<i>Non pas du tout</i>	
- Plâtre circulaire membre supérieur	CAMU	9	18	9	21	0,65
	DESC	2	3	4	4	
- Plâtre circulaire membre inférieur	CAMU	9	18	9	21	0,65
	DESC	2	3	4	4	
- Résine membre supérieur	CAMU	11	18	10	19	0,56
	DESC	1	3	4	4	
- Résine membre inférieur	CAMU	11	15	11	20	0,66
	DESC	1	3	4	4	
- APP membre supérieur	CAMU	7	15	13	20	0,99
	DESC	2	3	3	5	
- APP membre inférieur	CAMU	7	15	13	20	0,99
	DESC	2	3	3	5	
- Réduction luxation interphalangienne	CAMU	9	20	15	21	0,54
	DESC	3	2	5	5	
- Réduction luxation interphalangienne	CAMU	9	20	15	21	0,54
	DESC	3	2	5	5	
- Réduction luxation métacarpo-phalangienne	CAMU	12	22	16	13	0,39
	DESC	4	2	4	5	
- Réduction luxation gléno-humérale	CAMU	10	28	11	16	0,43
	DESC	3	4	5	3	

Geste technique	Formation	Nécessité de FMC (effectifs)				p
		<i>Oui tout à fait</i>	<i>Oui peut être</i>	<i>Non je ne crois pas</i>	<i>Non pas du tout</i>	
- Réduction anse de seau méniscale	CAMU	22	25	4	6	0,79
	DESC	6	5	2	1	
- Réduction luxation tibio-astragalienn	CAMU	19	26	8	8	0,56
	DESC	7	4	2	1	
- Réduction luxation temporo-mandibulaire	CAMU	23	24	11	7	0,42
	DESC	7	2	3	1	
- Traction de fractures de membres	CAMU	8	20	10	20	0,63
	DESC	3	5	1	3	
- Ponction articulaire	CAMU	25	16	9	7	0,97
	DESC	6	4	2	1	
- Infiltration d'une épaule hyperalgique	CAMU	28	13	7	7	0,79
	DESC	6	3	1	3	
- Anesthésie locale	CAMU	12	17	12	22	0,85
	DESC	3	3	4	4	
- Bloc ilio-fascial	CAMU	27	22	5	8	0,39
	DESC	9	4	1	0	
- Bloc de la gaine des fléchisseurs	CAMU	28	13	7	10	0,85
	DESC	7	3	2	1	



## Annexe 7

*Corrélation entre le nombre de passages par an et l'aisance des urgentistes lorrains.*

*Test de Corrélation de Pearson.*

<b>Geste technique</b>	<b><i>r</i></b>	<b><i>p</i></b>
- Méchage antérieur	0,02	0,83
- Méchage postérieur	0,18	0,11
- Intubation endotrachéale	0,01	0,91
- Mandrin d'Eschmann	0,18	0,13
- Masque laryngé Fastrach™	0,03	0,78
- Ponction intercricothyroïdienne	0,13	0,30
- Cricothyroïdotomie	0,11	0,37
- Ponction pleurale	0,04	0,73
- Evacuation à l'aiguille d'un pneumothorax	0,11	0,34
- Drainage pleural	0,04	0,75
- VVC fémorale	0,09	0,43
- VVC sous-clavière	0,02	0,85
- VVC jugulaire interne	0,18	0,11
- <b>Cathétérisme artériel</b>	<b>0,26</b>	<b>* 0,03</b>
- Ponction péricardique	0,11	0,36

<b>Geste technique</b>	<b><i>r</i></b>	<b><i>p</i></b>
<b>- Cathéter sus-pubien</b>	<b>0,33</b>	<b>* 0,01</b>
- Ponction d'ascite	0,17	0,15
- Sonde de Blackmore	0,16	0,18
- Réduction d'une hernie de la paroi abdominale	0,20	0,09
<b>- Thrombectomie hémorroïdaire externe</b>	<b>0,34</b>	<b>* &lt; 0,01</b>
<b>- Ponction lombaire</b>	<b>0,25</b>	<b>* 0,03</b>
- Points simples séparés	0,04	0,69
<b>- Points de Blair Donati</b>	<b>0,27</b>	<b>* 0,03</b>
- Points d'angle	0,08	0,52
- Agrafes	0,10	0,41
- Crins de Florence	0,00	0,99
- Colle synthétique	0,15	0,18
- Tailler, replacer et fixer un ongle	0,07	0,53
- Plâtre circulaire membre supérieur	0,11	0,35
- Plâtre circulaire membre inférieur	0,12	0,35
- Résine membre supérieur	0,16	0,20
- Résine membre inférieur	0,17	0,19
<b>- APP membre supérieur</b>	<b>0,35</b>	<b>* &lt; 0,01</b>
<b>- APP membre inférieur</b>	<b>0,37</b>	<b>* &lt; 0,01</b>

<b>Geste technique</b>	<b><i>r</i></b>	<b><i>p</i></b>
- Réduction luxation interphalangienne	0,12	0,28
- Réduction luxation métacarpo-phalangienne	0,03	0,77
- Réduction luxation gléno-humérale	0,08	0,47
- Réduction luxation rotule	0,11	0,34
- Réduction anse de seau méniscale	0,19	0,13
- Réduction luxation tibio-astragalienn	0,19	0,12
- Réduction luxation temporo-mandibulaire	0,21	0,07
- Traction de fractures de membres	0,07	0,57
<b>- Ponction articulaire</b>	<b>0,35</b>	<b>* &lt; 0,01</b>
<b>- Infiltration d'une épaule hyperalgique</b>	<b>0,28</b>	<b>* 0,03</b>
- Anesthésie locale	0,08	0,48
- Bloc ilio-fascial	0,00	0,84
- Bloc de la gaine des fléchisseurs	0,13	0,30



## Annexe 8

*Relation entre le nombre de passages par an et la nécessité de FMC des urgentistes lorrains.*

*Test de l'ANOVA*

Geste technique	Nécessité de FMC (nombre de passage/an moyen)				p
	<i>Oui tout à fait</i>	<i>Oui peut-être</i>	<i>Non je ne crois pas</i>	<i>Non pas du tout</i>	
- Méchage antérieur	29200	34045	26670	29031	0,42
- Méchage postérieur	32767	26818	32608	23416	0,27
- Intubation endotrachéale	31376	27276	30618	28700	0,78
- Mandrin d'Eschmann	30420	28076	27950	33333	0,83
- Masque laryngé Fastrach™	31945	26646	28687	27100	0,53
- Ponction intercricothyroïdienne	29431	27485	38325	29200	0,65
- Cricothyroïdotomie	29075	28608	38325	29200	0,70
- Ponction pleurale	30520	28352	24762	36758	0,20
- Evacuation à l'aiguille d'un pneumothorax	29500	30402	27572	28100	0,94
- Drainage pleural	28994	29012	25771	38687	0,28
- VVC fémorale	26788	30682	28128	41850	0,14
- VVC sous-clavière	25992	31207	26225	39710	0,06
- VVC jugulaire interne	26780	30725	28966	38687	0,22

Geste technique	Nécessité de FMC (nombre de passage/an moyen)				<i>p</i>
	<i>Oui tout à fait</i>	<i>Oui peut-être</i>	<i>Non je ne crois pas</i>	<i>Non pas du tout</i>	
- Cathétérisme artériel	25893	29223	31350	36558	0,21
- Ponction péricardique	30025	28193	27450	26500	0,94
- Cathéter sus-pubien	31452	24033	28620	30280	0,38
- Ponction d'ascite	30350	26165	27395	32767	0,45
- Sonde de Blackmore	30093	24400	34878	32200	0,32
- Réduction d'une hernie de la paroi abdominale	32795	26845	29262	27631	0,59
- Thrombectomie hémorroïdaire externe	32350	24221	32830	30894	0,17
<b>- Ponction lombaire</b>	<b>38450</b>	<b>21404</b>	<b>34440</b>	<b>29017</b>	<b>* &lt; 0,01</b>
- Points simples séparés	35162	26150	28945	29440	0,65
- Points de Blair Donati	34908	29296	26544	28900	0,54
- Points d'angle	33564	26637	30340	28938	0,60
- Agrafes	34206	23350	30922	29506	0,20
- Crins de Florence	36130	25780	28428	30552	0,30
- Colle synthétique	34358	21487	29341	30913	0,10
- Tailler, replacer et fixer un ongle	32025	27843	29150	30092	0,87
- Plâtre circulaire membre supérieur	30941	27025	27742	31733	0,65
- Plâtre circulaire membre inférieur	30941	26023	30366	31733	0,51

<b>Geste technique</b>	<b>Nécessité de FMC (nombre de passage/an moyen)</b>				<b><i>p</i></b>
	<b><i>Oui tout à fait</i></b>	<b><i>Oui peut-être</i></b>	<b><i>Non je ne crois pas</i></b>	<b><i>Non pas du tout</i></b>	
- Résine membre supérieur	26064	27841	30206	31733	0,65
- Résine membre inférieur	26064	27841	30206	31733	0,65
- APP membre supérieur	29650	25507	29462	32600	0,39
- APP membre inférieur	29650	25507	29642	32600	0,39
- Réduction luxation interphalangienne	29241	29526	26790	31307	0,81
- Réduction luxation métacarpo-phalangienne	29241	28990	27612	32505	0,78
- Réduction luxation gléno-humérale	26908	29954	27250	31618	0,81
- Réduction luxation rotule	31290	28491	28816	30153	0,95
- Réduction anse de seau méniscale	29192	28723	35700	27771	0,67
- Réduction luxation tibio-astragalienn	28678	29800	31783	27533	0,91
- Réduction luxation temporo-mandibulaire	26936	30450	33925	26490	0,45
- Traction de fractures de membres	32408	26103	30128	31630	0,47
- Ponction articulaire	31334	25626	31157	30266	0,51
- Infiltration d'une épaule hyperalgique	29655	24792	33912	36275	0,12
- Anesthésie locale	28068	27295	30275	31561	0,78
- Bloc ilio-fascial	30715	25776	32291	35100	0,40
- Bloc de la gaine des fléchisseurs	27786	27722	31921	37487	0,34



# **Annexe 9**

ARRETE

**Arrêté du 3 mars 2006 relatif à l'attestation de formation aux gestes et soins d'urgence**

NOR: SANP0620923A

Le ministre de la santé et des solidarités,

Vu le code de la santé publique, et notamment sa quatrième partie et l'article L. 6311-1 ;

Vu le décret n° 87-1005 du 16 décembre 1987 relatif aux missions et à l'organisation des unités participant au service d'aide médicale urgente appelées SAMU,

**Attestation de formation aux gestes et soins d'urgence : Généralités.**

## **Article 1**

L'attestation de formation aux gestes et soins d'urgence comprend :

- l'attestation de formation aux gestes et soins d'urgence de niveau 1 destinée à tout personnel, administratif ou non, voué à travailler (ou exerçant) au sein d'un établissement de santé ou d'une structure médico-sociale ;
- l'attestation de formation aux gestes et soins d'urgence de niveau 2 destinée aux professionnels de santé inscrits dans la quatrième partie du code de la santé publique ;
- l'attestation de formation spécialisée aux gestes et soins d'urgence face aux risques NRBC (nucléaire, radiologique, biologique, chimique) destinée aux professionnels de santé, reconnus aptes médicalement inscrits dans la quatrième partie du code de la santé publique, volontaires ou sollicités par les établissements de santé.

## **Article 2**

Cette attestation a pour objet l'acquisition par les professionnels destinés à travailler au sein des établissements de santé ou de structures médico-sociales et par les professions de santé des connaissances nécessaires à :

- la prise en charge, seul ou en équipe, d'une personne en situation d'urgence mettant en jeu le pronostic vital ou fonctionnel ;
- l'application des mesures et l'utilisation des moyens de protection individuels et collectifs face à un risque à conséquences sanitaires.

### **Article 3**

Cette attestation est délivrée, à l'issue d'une formation dispensée par les structures de formation des professionnels de santé, sous la responsabilité du médecin directeur scientifique et pédagogique d'un centre d'enseignement des soins d'urgence (CESU) en lien avec le centre d'enseignement des soins d'urgence du SAMU zonal pour la formation spécialisée aux risques NRBC.

### **Article 4**

La délivrance des trois catégories d'attestation de formation aux gestes et soins d'urgence est assurée après validation sommative de chacun des modules. Cette validation est basée sur l'évaluation pratique de l'acquisition des gestes et des comportements du stagiaire.

### **Article 5**

La validité de l'attestation de formation aux gestes et soins d'urgence de niveau 1 et 2 est de quatre ans. Le renouvellement de l'attestation est effectué après des séances de réactualisation des connaissances organisées par une des structures de formation autorisées des professionnels de santé.

La validité de l'attestation de formation spécialisée aux gestes et soins d'urgence face aux risques NRBC est de deux ans. Le renouvellement de l'attestation est effectué sauf contre-indications médicales, après des séances de réactualisation des connaissances organisées par les structures de formation autorisées des professionnels de santé.

Passé ces délais, la formation initiale doit être refaite intégralement.

### **Attestation de formation aux gestes et soins d'urgence de niveau 1 : (12 heures).**

### **Article 6**

L'attestation de formation aux gestes et soins d'urgence de niveau 1 a pour objet l'acquisition de connaissances nécessaires à l'identification d'une urgence à caractère médical et à sa prise en charge seul ou en équipe en attendant l'arrivée de l'équipe médicale.

Aucune condition n'est demandée pour l'accès à la formation.  
La formation est réalisée en groupes de dix à douze personnes.

## **Article 7**

La formation conduisant, après validation, à l'attestation de formation aux gestes et soins d'urgence de niveau 1 comporte trois modules :

1° Un module, d'une durée de six heures maximum, sous forme d'un enseignement pratique relatif à la prise en charge des urgences vitales en lien avec les recommandations médicales françaises de bonne pratique permettant :

- d'identifier un danger immédiat dans l'environnement et de mettre en oeuvre une protection adaptée, au quotidien ;
- d'alerter le SAMU (15) ou le numéro interne à l'établissement de santé dédié aux urgences vitales, de transmettre les observations et de suivre les conseils donnés ;
- d'identifier l'inconscience et d'assurer la liberté et la protection des voies aériennes d'une personne inconsciente en ventilation spontanée ;
- d'identifier un arrêt cardiaque et de réaliser une réanimation cardio-pulmonaire (RCP) de base avec matériel (défibrillateurs semi-automatiques (DSA), défibrillateurs automatiques (DA) ;
- d'identifier une obstruction aiguë des voies aériennes et de réaliser les gestes adéquats ;
- d'arrêter une hémorragie externe ;

2° Un module d'une durée de trois heures, sous forme d'un enseignement pratique relatif à la prise en charge des urgences potentielles permettant :

- d'identifier les signes de gravité d'un malaise, d'un traumatisme osseux ou cutané et d'effectuer les gestes adéquats ;
- de participer au relevage et au brancardage ;
- d'identifier les signes de gravité d'une brûlure et d'agir en conséquence ;
- d'appliquer les règles élémentaires d'hygiène ;
- en l'absence de médecin proche, de demander conseil au SAMU (15) ou d'appeler le numéro interne dédié, de transmettre les observations en respectant les règles déontologiques et professionnelles et de suivre les conseils donnés ;

3° Un module, d'une durée de trois heures, sous forme d'un enseignement relatif aux risques collectifs permettant :

- d'identifier un danger dans l'environnement et d'appliquer les consignes de protection adaptée (y compris en cas d'alerte des populations ou de situations d'exception au sein de l'établissement) ;
- d'identifier son rôle en cas de déclenchement de plan blanc ;
- d'être sensibilisé aux risques NRBC.

**Attestation de formation aux gestes et soins d'urgence de niveau 2 (12 heures de l'attestation de niveau 1 + 9 heures).**

### **Article 8**

L'attestation de formation aux gestes et soins d'urgence de niveau 2 a pour objet l'acquisition de connaissances nécessaires à l'identification d'une urgence à caractère médical et à sa prise en charge en équipe, en utilisant des techniques non invasives en attendant l'arrivée de l'équipe médicale.

Pour s'inscrire à cette formation, le candidat doit :

- soit être admis à suivre une formation à une des professions de santé inscrites dans la quatrième partie du code de la santé publique ou à une formation des professions pour lesquelles la réglementation prévoit l'obligation de disposer en fin de cursus de l'attestation de niveau 2 ;

- soit disposer d'un titre ou diplôme l'autorisant à exercer l'une de ces professions,

et disposer de l'attestation en cours de validité de formation aux gestes et soins d'urgence de niveau 1.

La formation est organisée par groupes de 10 à 12 personnes.

### **Article 9**

La formation conduisant, après validation, à l'attestation de formation aux gestes et soins d'urgence de niveau 2 comporte trois modules :

1° Un module, d'une durée de trois heures, sous forme d'un enseignement pratique relatif à la prise en charge des urgences vitales permettant :

- d'identifier un arrêt cardiaque et de réaliser une réanimation cardiopulmonaire avec le matériel d'urgence prévu (chariot d'urgence, matériel embarqué...) en lien avec les recommandations médicales françaises de bonne pratique ;
- de mettre en oeuvre des appareils non invasifs de surveillance des paramètres vitaux ;
- d'appliquer les procédures de maintenance et de matériovigilance des matériels d'urgence.

2° Un module d'une durée de trois heures, sous forme d'un enseignement pratique relatif à la prise en charge des urgences potentielles permettant :

- d'utiliser le matériel d'immobilisation adapté à un traumatisme ;
- d'enlever un casque intégral ;
- d'effectuer un relevage et un brancardage ;
- de faire face à un accouchement inopiné ;
- d'appliquer les règles de protection face à un risque infectieux.

3° Un module, d'une durée de trois heures, sous forme d'un enseignement théorique et pratique relatif aux risques collectifs permettant :

- de participer à la mise en oeuvre des plans sanitaires ;
- de s'intégrer dans la mise en oeuvre des plans de secours et des plans blancs, selon le rôle prévu pour la profession exercée ;
- d'identifier son rôle en cas d'activation des annexes NRBC, de se protéger par la tenue adaptée prévue.

## **Article 10**

Pour les professionnels de santé, les contenus et les durées des modules définis aux articles 6 à 9 du présent arrêté peuvent être adaptés en fonction des connaissances qu'ils ont déjà acquises dans le cadre de leur formation à l'exercice de leur profession.

## **Attestation de formation spécialisée aux gestes et soins d'urgence face à un risque NRBC : (9 heures).**

### **Article 11**

L'attestation de formation spécialisée aux gestes et soins d'urgence a pour objet l'acquisition de connaissances nécessaires à la participation adaptée à la gestion de crise en situation de risques sanitaires NRBC.

Pour s'inscrire à cette formation, le candidat doit disposer d'un titre ou diplôme l'autorisant à exercer l'une des professions de santé inscrites dans la quatrième partie du code de la santé publique.

La formation est organisée par groupes de 10 à 12 personnes.

### **Article 12**

La formation spécialisée aux gestes et soins d'urgence face à un risque NRBC est un module, d'une durée de neuf heures, sous forme d'un enseignement théorique et pratique relatif au risque collectif, en lien avec la profession permettant :

- d'appliquer les procédures individuelles et collectives de protection aux risques NRBC ;
- de participer à la chaîne de décontamination.

### **Article 13**

Le directeur général de la santé est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Xavier Bertrand

VU

NANCY, le **14 juin 2012**

Le Président de Thèse

**Professeur P.E. BOLLAERT**

NANCY, le **15 juin 2012**

Le Doyen de la Faculté de Médecine

**Professeur H. COUDANE**

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE/4030

NANCY, le **22 juin 2012**

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE,

**Professeur P. MUTZENHARDT**



---

## RESUME DE LA THESE :

La médecine d'urgence est une jeune discipline en pleine évolution, notamment en ce qui concerne les formations initiales et continues. Les mannequins-simulateurs ont permis de standardiser des procédures et d'établir des courbes d'apprentissage et de « désapprentissage » des gestes techniques. Dans une première partie, nous avons décrit les indications, les contre-indications, les étapes techniques et les complications de quarante-sept gestes techniques de médecine d'urgence. Les gestes paramédicaux, de pédiatrie, de gynécologie et de radiologie n'ont pas été sélectionnés. Dans une deuxième partie, nous avons ensuite exposé les courbes d'apprentissage et de « désapprentissage » retrouvées dans la littérature, pour ces gestes techniques. Certaines de ces courbes sont encore actuellement inconnues. Dans une troisième partie, nous avons réalisé une étude en Lorraine, afin d'évaluer si la pratique de ces différents gestes au quotidien est suffisante pour maintenir un niveau de compétences satisfaisant, ou si dans le cas contraire, une formation médicale continue s'avère nécessaire afin de permettre la pérennisation des acquis. 86 questionnaires anonymes ont été recueillis auprès des 22 services d'urgence lorrains, comportant pour chaque geste technique, une auto-évaluation de la fréquence du niveau d'aisance, de la nécessité de formation médicale continue et du type de formation initiale. Nous avons principalement observé que le niveau d'aisance des gestes semble inversement proportionnel au besoin de formation médicale continue. Plusieurs médecins ont remarqué qu'il était difficile de s'auto-évaluer, donc de connaître leur niveau de compétences (notamment par rapport aux courbes de désapprentissage). Dans une quatrième partie, nous avons discuté de ces résultats. Nous avons aussi proposé un programme de formation initiale puis continue des gestes techniques pour les médecins urgentistes, basés sur les données validées de la littérature. La formation continue nommée AFGMU (Attestation de Formation aux Gestes de Médecine d'Urgence) serait renouvelable de façon cyclique tous les 3 à 4 ans et pourrait se dérouler sur trois jours. L'AFGMU pourrait s'intégrer dans les objectifs de la HAS (suite au rapport de mission - 2012), qui sont de développer la simulation en santé et de structurer des programmes de formation validant, dans le cadre de FMC pour les professionnels de santé. Enfin, nous avons également proposé un moyen de suivre précisément l'évolution « en temps réel » des compétences techniques du médecin urgentiste.

---

**TITRE:** TECHNICAL SKILLS OF EMERGENCY MEDICINE: DESCRIPTION, LEARNING AND MAINTENANCE. ABOUT A SURVEY IN LORRAINE.

---

THESE DE MEDECINE GENERALE – ANNEE 2012

---

### MOTS CLES :

Médecine d'urgence - formation médicale - compétence technique - courbe d'apprentissage - entraînement simulateur  
(emergency medicine - medical education - technical skill - learning curve - simulator training)

---

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR :

**Faculté de Médecine de Nancy**  
9, avenue de la Forêt de Haye  
54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex

---