



Année 2016/2017

N°

Thèse

Pour le
DOCTORAT EN MEDECINE

Diplôme d'État

par

Elodie SEVESTRE

Née le 13 Juillet 1991 à Orléans (45)

TITRE

Évaluation de l'apprentissage des compétences non techniques en médecine d'urgence par l'intermédiaire de la simulation haute-fidélité.

Présentée et soutenue publiquement le 10 Octobre 2017 devant un jury composé de :

Président du Jury : Professeur Saïd LARIBI, Médecine d'Urgence, Faculté de Médecine-Tours.

Membres du Jury : Professeur Stephan EHRMANN, Réanimation, Faculté de Médecine-Tours

Professeur Elie SALIBA, Biologie et médecine du développement et de la reproduction, Faculté de Médecine-Tours

Directeur de thèse : Docteur Hugues MOTTIER, Médecine d'Urgence, PH, CHU-Tours

Résumé

Évaluation de l'apprentissage des compétences non techniques en médecine d'urgence par l'intermédiaire de la simulation haute-fidélité.

Introduction : Les objectifs de cette étude étaient d'une part d'évaluer l'apprentissage des compétences non techniques en médecine d'urgence grâce à la méthode pédagogique de la simulation en santé définie par la HAS en 2012 et d'autre part d'en apprécier la rétention à trois mois.

Matériel et méthode : Il s'agit d'une étude observationnelle prospective, longitudinale, ouverte, monocentrique réalisée au CRESiS de la Faculté de Médecine de Tours. Tous les participants aux séances de simulation haute-fidélité réalisées pendant l'année universitaire 2016-2017 ont été inclus. Un questionnaire d'autoévaluation portant sur la communication, la coopération, la conscience de la situation, le leadership / travail d'équipe et la prise de décision a été rempli avant et après la formation, ainsi qu'à trois mois.

Résultats : 133 participants ont été inclus initialement, 51 l'ont été à trois mois. 90,2% appartenaient à la catégorie des professions médicales. 66,2% avaient déjà bénéficié, avant l'étude, de formations par la simulation. Immédiatement après les séances de simulation, les participants amélioraient de façon significative leur compétence leadership / travail d'équipe (5,299 vs 5,547, $p=0,007$). Aucune autre compétence n'était améliorée significativement. À trois mois, aucune diminution significative des compétences non techniques n'était mise en évidence. Il existait cependant une tendance à l'amélioration des compétences leadership / travail d'équipe (5,547 vs 5,753, $p=0,061$) et conscience de la situation (6,460 vs 6,623, $p=0,054$).

Conclusion : La pédagogie par simulation haute-fidélité est efficace pour l'apprentissage du leadership et du travail d'équipe. Les acquisitions persistent à trois mois et tendent à s'améliorer. La simulation en santé est donc un outil pédagogique majeur dans l'apprentissage de ces compétences humaines fondamentales en médecine d'urgence.

Mots clés : *simulation haute-fidélité, compétences non techniques, médecine d'urgence, CRM, autoévaluation, rétention à trois mois.*

Abstract

Assessment of non-technical skills' learning in emergency medicine by high-fidelity simulation.

Introduction: The aims of this study were : firstly, to assess the non-technical skills' learning in emergency medicine using the pedagogical method of health simulation defined by the HAS in 2012; secondly to investigate their retention after three months.

Material and method: This is an observational, prospective, longitudinal, open and monocentric study carried out at the CRESiS of Faculty of Medecine of Tours. All participants of high-fidelity simulation sessions conducted during the academic year 2016-2017 were included to the study. A self-assessment survey dealing with communication, cooperation, situational awareness, leadership / teamwork and decision-making has been completed before the training and after it, and three months later.

Results: 133 participants were initially included, 51 were added at three months. 90,2% belonged to the medical profession. 66,2% had already benefited from training by simulation beforehand. Immediately after the simulation sessions, the participants significantly improved their leadership / teamwork skills (5,299 vs 5,547, $p=0,007$). No other skill was improved significantly. After three months, there was no significant decrease in non-technical skills. However, there was a tendency to improve leadership / teamwork skills (5,547 vs. 5,753, $p=0,061$) and awareness of the situation (6,460 vs. 6,623, $p=0,054$).

Conclusion: The pedagogy by high-fidelity simulation is effective for the learning of leadership and teamwork. Skill development persists after three months and tends to improved. Simulation in healthcare is thus a major pedagogic tool to learn human skills' crucial for emergency medicine.

Key words: *high-fidelity simulation, non-technical skills, emergency medicine, CRM, self-assessment, retention at three months.*

UNIVERSITE FRANCOIS RABELAIS
FACULTE DE MEDECINE DE TOURS

DOYEN

Pr. Patrice DIOT

VICE-DOYEN

Pr. Henri MARRET

ASSESEURS

Pr. Denis ANGOULVANT, *Pédagogie*
Pr. Mathias BUCHLER, *Relations internationales*
Pr. Hubert LARDY, *Moyens – relations avec l'Université*
Pr. Anne-Marie LEHR-DRYLEWICZ, *Médecine générale*
Pr. François MAILLOT, *Formation Médicale Continue*
Pr. Patrick VOURC'H, *Recherche*

SECRETAIRE GENERALE

Mme Fanny BOBLETER

DOYENS HONORAIRES

Pr. Emile ARON (†) – 1962-1966
Directeur de l'Ecole de Médecine - 1947-1962
Pr. Georges DESBUQUOIS (†) - 1966-1972
Pr. André GOUAZE - 1972-1994
Pr. Jean-Claude ROLLAND – 1994-2004
Pr. Dominique PERROTIN – 2004-2014

PROFESSEURS EMERITES

Pr. Daniel ALISON
Pr. Catherine BARTHELEMY
Pr. Philippe BOUGNOUX
Pr. Pierre COSNAY
Pr. Etienne DANQUECHIN-DORVAL
Pr. Loïc DE LA LANDE DE CALAN
Pr. Noël HUTEN
Pr. Olivier LE FLOCH
Pr. Yvon LEBRANCHU
Pr. Elisabeth LECA
Pr. Gérard LORETTE
Pr. Roland QUENTIN
Pr. Alain ROBIER
Pr. Elie SALIBA

PROFESSEURS HONORAIRES

P. ANTHONIOZ – A. AUDURIER – A. AUTRET – P. BAGROS – G. BALLON – P. BARDOS – J.L. BAULIEU – C. BERGER – JC. BESNARD – P. BEUTTER – P. BONNET – M. BROCHIER – P. BURDIN – L. CASTELLANI – B. CHARBONNIER – P. CHOUTET – C. COUET – J.P. FAUCHIER – F. FETISSOF – J. FUSCIARDI – P. GAILLARD – G. GINIES – A. GOUAZE – J.L. GUILMOT – M. JAN – J.P. LAMAGNERE – F. LAMISSE – J. LANSAC – Y. LANSON – J. LAUGIER – P. LECOMTE – G. LELORD – E. LEMARIE – G. LEROY – Y. LHUINTE – M. MARCHAND – C. MAURAGE – C. MERCIER – J. MOLINE – C. MORAINÉ – J.P. MUH – J. MURAT – H. NIVET – L. POURCELOT – P. RAYNAUD – D. RICHARD-LENOBLE – M. ROBERT – J.C. ROLLAND – D. ROYERE – A. SAINDELLE – J.J. SANTINI – D. SAUVAGE – B. TOUMIEUX – J. WEILL

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

ANDRES Christian.....	Biochimie et biologie moléculaire
ANGOULVANT Denis.....	Cardiologie
ARBEILLE Philippe.....	Biophysique et médecine nucléaire
AUPART Michel.....	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BABUTY Dominique.....	Cardiologie
BALLON Nicolas.....	Psychiatrie ; addictologie
BARILLOT Isabelle.....	Cancérologie ; radiothérapie
BARON Christophe.....	Immunologie
BEJAN-ANGOULVANT Théodora.....	Pharmacologie clinique
BERNARD Anne.....	Cardiologie
BERNARD Louis.....	Maladies infectieuses et maladies tropicales
BODY Gilles.....	Gynécologie et obstétrique
BONNARD Christian.....	Chirurgie infantile
BONNET-BRILHAULT Frédérique.....	Physiologie
BRILHAULT Jean.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BRUNEREAU Laurent.....	Radiologie et imagerie médicale
BRUYERE Franck.....	Urologie
BUCHLER Matthias.....	Néphrologie
CALAIS Gilles.....	Cancérologie, radiothérapie
CAMUS Vincent.....	Psychiatrie d'adultes
CHANDENIER Jacques.....	Parasitologie, mycologie
CHANTEPIE Alain.....	Pédiatrie
COLOMBAT Philippe.....	Hématologie, transfusion
CONSTANS Thierry.....	Médecine interne, gériatrie
CORCIA Philippe.....	Neurologie
COTTIER Jean-Philippe.....	Radiologie et imagerie médicale
DE TOFFOL Bertrand.....	Neurologie
DEQUIN Pierre-François.....	Thérapeutique
DESTRIEUX Christophe.....	Anatomie
DIOT Patrice.....	Pneumologie
DU BOUEXIC de PINIEUX Gonzague.....	Anatomie & cytologie pathologiques
DUCLUZEAU Pierre-Henri.....	Endocrinologie, diabétologie, et nutrition
DUMONT Pascal.....	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
EL HAGE Wissam.....	Psychiatrie adultes
EHRMANN Stephan.....	Réanimation
FAUCHIER Laurent.....	Cardiologie
FAVARD Luc.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
FOUQUET Bernard.....	Médecine physique et de réadaptation
FRANCOIS Patrick.....	Neurochirurgie
FROMONT-HANKARD Gaëlle.....	Anatomie & cytologie pathologiques
GOGA Dominique.....	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
GOUDEAU Alain.....	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
GOUPILLE Philippe.....	Rhumatologie
GRUEL Yves.....	Hématologie, transfusion
GUERIF Fabrice.....	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
GUYETANT Serge.....	Anatomie et cytologie pathologiques
GYAN Emmanuel.....	Hématologie, transfusion
HAILLOT Olivier.....	Urologie
HALIMI Jean-Michel.....	Thérapeutique
HANKARD Régis.....	Pédiatrie
HERAULT Olivier.....	Hématologie, transfusion
HERBRETEAU Denis.....	Radiologie et imagerie médicale
HOURIOUX Christophe.....	Biologie cellulaire
LABARTHE François.....	Pédiatrie
LAFFON Marc.....	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence
LARDY Hubert.....	Chirurgie infantile
LARIBI Saïd.....	Médecine d'urgence
LARTIGUE Marie-Frédérique.....	Bactériologie-virologie
LAURE Boris.....	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
LECOMTE Thierry.....	Gastroentérologie, hépatologie
LESCANNE Emmanuel.....	Oto-rhino-laryngologie
LINASSIER Claude.....	Cancérologie, radiothérapie
MACHET Laurent.....	Dermato-vénéréologie

MAILLOT François.....	Médecine interne
MARCHAND-ADAM Sylvain.....	Pneumologie
MARRET Henri.....	Gynécologie-obstétrique
MARUANI Annabel.....	Dermatologie-vénéréologie
MEREGHETTI Laurent.....	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
MORINIERE Sylvain.....	Oto-rhino-laryngologie
MOUSSATA Driffa.....	Gastro-entérologie
MULLEMAN Denis.....	Rhumatologie
ODENT Thierry.....	Chirurgie infantile
OUAISSI Mehdi.....	Chirurgie digestive
OULDAMER Lobna.....	Gynécologie-obstétrique
PAGES Jean-Christophe.....	Biochimie et biologie moléculaire
PAINTAUD Gilles.....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PATAT Frédéric.....	Biophysique et médecine nucléaire
PERROTIN Dominique.....	Réanimation médicale, médecine d'urgence
PERROTIN Franck.....	Gynécologie-obstétrique
PISELLA Pierre-Jean.....	Ophtalmologie
PLANTIER Laurent.....	Physiologie
QUENTIN Roland.....	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
REMERAND Francis.....	Anesthésiologie et réanimation, médecine d'urgence
ROINGEARD Philippe.....	Biologie cellulaire
ROSSET Philippe.....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
RUSCH Emmanuel.....	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
SAINT-MARTIN Pauline.....	Médecine légale et droit de la santé
SALAME Ephrem.....	Chirurgie digestive
SAMIMI Mahtab.....	Dermatologie-vénéréologie
SANTIAGO-RIBEIRO Maria.....	Biophysique et médecine nucléaire
SIRINELLI Dominique.....	Radiologie et imagerie médicale
THOMAS-CASTELNAU Pierre.....	Pédiatrie
TOUTAIN Annick.....	Génétique
VAILLANT Loïc.....	Dermato-vénéréologie
VELUT Stéphane.....	Anatomie
VOURC'H Patrick.....	Biochimie et biologie moléculaire
WATIER Hervé.....	Immunologie

PROFESSEUR DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

LEBEAU Jean-Pierre
LEHR-DRYLEWICZ Anne-Marie

PROFESSEURS ASSOCIES

MALLET Donatien..... Soins palliatifs
POTIER Alain..... Médecine Générale
ROBERT Jean..... Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

BAKHOS David..... Physiologie
BARBIER Louise..... Chirurgie digestive
BERHOUEZ Julien..... Chirurgie orthopédique et traumatologique
BERTRAND Philippe..... Biostatistiques, informatique médical et technologies de communication
BLANCHARD-LAUMONNIER Emmanuelle..... Biologie cellulaire
BLASCO Hélène..... Biochimie et biologie moléculaire
BRUNAUT Paul..... Psychiatrie d'adultes, addictologie
CAILLE Agnès..... Biostatistiques, informatique médical et technologies de communication
CLEMENTY Nicolas..... Cardiologie
DESOUBEUX Guillaume..... Parasitologie et mycologie
DOMELIER Anne-Sophie..... Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
DUFOUR Diane..... Biophysique et médecine nucléaire
FOUQUET-BERGEMER Anne-Marie..... Anatomie et cytologie pathologiques
GATAULT Philippe..... Néphrologie

GAUDY-GRAFFIN Catherine	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
GOUILLEUX Valérie.....	Immunologie
GUILLON Antoine.....	Réanimation
GUILLON-GRAMMATICO Leslie	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
HOARAU Cyrille	Immunologie
IVANES Fabrice.....	Physiologie
LE GUELLEC Chantal.....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
MACHET Marie-Christine.....	Anatomie et cytologie pathologiques
PIVER Éric.....	Biochimie et biologie moléculaire
REROLLE Camille	Médecine légale
ROUMY Jérôme.....	Biophysique et médecine nucléaire
TERNANT David.....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
ZEMMOURA Ilyess.....	Neurochirurgie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

AGUILLON-HERNANDEZ Nadia.....	Neurosciences
BOREL Stéphanie.....	Orthophonie
DIBAO-DINA Clarisse	Médecine Générale
LEMOINE Maël.....	Philosophie
MONJAUZE Cécile	Sciences du langage - orthophonie
PATIENT Romuald.....	Biologie cellulaire
RENOUX-JACQUET Cécile.....	Médecine Générale

CHERCHEURS INSERM - CNRS - INRA

BOUAKAZ Ayache.....	Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM 930
CHALON Sylvie	Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM 930
COURTY Yves.....	Chargé de Recherche CNRS – UMR INSERM 1100
DE ROCQUIGNY Hugues.....	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 966
ESCOFFRE Jean-Michel	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 930
GILOT Philippe.....	Chargé de Recherche INRA – UMR INRA 1282
GOUILLEUX Fabrice.....	Directeur de Recherche CNRS – UMR CNRS 7292
GOMOT Marie.....	Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM 930
HEUZE-VOURCH Nathalie.....	Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
KORKMAZ Brice.....	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
LAUMONNIER Frédéric.....	Chargé de Recherche INSERM - UMR INSERM 930
LE PAPE Alain.....	Directeur de Recherche CNRS – UMR INSERM 1100
MAZURIER Frédéric.....	Directeur de Recherche INSERM – UMR CNRS 7292
MEUNIER Jean-Christophe.....	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 966
PAGET Christophe.....	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
RAOUL William	Chargé de Recherche INSERM – UMR CNRS 7292
SI TAHAR Mustapha	Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
WARDAK Claire.....	Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM 930

CHARGES D'ENSEIGNEMENT

Pour l'Ecole d'Orthophonie

DELORE Claire	Orthophoniste
GOUIN Jean-Marie.....	Praticien Hospitalier
PERRIER Danièle.....	Orthophoniste

Pour l'Ecole d'Orthoptie

LALA Emmanuelle.....	Praticien Hospitalier
MAJZOUB Samuel.....	Praticien Hospitalier

Pour l'Ethique Médicale

BIRMELE Béatrice.....	Praticien Hospitalier
-----------------------	-----------------------

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté,
de mes chers condisciples
et selon la tradition d'Hippocrate,
je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur
et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent,
et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux
ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira
les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas
à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres,
je rendrai à leurs enfants
l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime
si je suis fidèle à mes promesses.
Que je sois couvert d'opprobre
et méprisé de mes confrères
si j'y manque.

Remerciements

Au Professeur Saïd LARIBI pour nous avoir fait l'honneur d'accepter de présider ce jury et de juger cette thèse.

Aux Professeurs Stephan EHRMANN et Elie SALIBA pour nous avoir fait l'honneur de juger ce travail.

Au Dr Hugues MOTTIER d'avoir accepté de diriger à mes côtés ta première thèse. Tu m'as fait partager ta passion pour la simulation médicale. Grâce à toi, j'ai envie de poursuivre mon chemin sur cette nouvelle voie. Merci.

Au Dr Olivier GIOVANNETTI de m'avoir apporté tes précieux conseils tant sur le plan méthodologique que statistique. Merci pour ta gentillesse et ta disponibilité sans faille.

Au Dr Sophie NARCISSE pour tes conseils avisés et ta relecture attentive. Merci pour ton soutien.

A tous les médecins qui m'ont transmis leurs connaissances et qui m'ont permis de progresser tout au long de mon cursus.

A tous les paramédicaux que j'ai pu croiser au cours de ma petite expérience professionnelle. Merci pour ce que vous avez pu m'apporter quotidiennement. Vous avez également contribué à faire de moi ce que je suis aujourd'hui.

A toute l'équipe du CRESiS et notamment à Murielle PROUST pour votre aide précieuse lors de la collecte des données.

A mes parents, pour leur soutien indéfectible depuis le premier jour. Merci pour tout ce que vous m'avez inculqué, pour votre présence, pour votre amour et votre disponibilité.

A ma sœur Maude, pour son affection et son soutien. Merci pour ton aide et ta patience pour la mise en page de ce travail.

A ma famille.

A mes amis, pour leur soutien.

A toi, qui m'attends depuis toutes ces années, pour ta compréhension et ta patience.

Abréviations

ACRM : Anesthesia Crisis Resource Management

ANTS : Anaesthetists' Non-Technical Skills system

CHRU : Centre Hospitalier Régional Universitaire

CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés

CRESiS : Centre Régional d'Enseignement par la Simulation en Santé

CRM : Crisis Resource Management

EMCRM : Emergency Medicine Crisis Resource Management

ERERC : Espace de Réflexion Ethique de la Région Centre

HAS : Haute Autorité de Santé

IADE : Infirmier(e) Anesthésiste Diplômé(e) d'Etat

IDE : Infirmier(e) Diplômé(e) d'Etat

QCM : Questionnaire à Choix Multiples

VNI : Ventilation Non Invasive

Table des matières

1	Introduction	15
2	Matériels et méthodes.....	17
2.1	Type d'étude	17
2.2	Population d'étude.....	17
2.3	Constitution des équipes	17
2.3.1	Séances de simulation de réanimation adulte.....	17
2.3.2	Séances de simulation de réanimation pédiatrique.....	17
2.3.3	Séances de simulation du service d'accueil des urgences.....	17
2.3.4	Séances de simulation de l'Ecole Régionale des Sages-Femmes	17
2.3.5	Séances de simulation de l'Institut de Formation des Professionnels de Santé .	18
2.4	Simulateur haute-fidélité	18
2.5	Scenarii	18
2.6	Déroulement des séances de simulation	18
2.6.1	Briefing.....	18
2.6.2	Déroulement des scenarii simulés	19
2.6.3	Débriefing.....	19
2.7	Questionnaires	19
2.7.1	Analyse de la littérature.....	19
2.7.2	Seconde partie des questionnaires.....	20
2.7.3	Première partie des questionnaires	21
2.7.4	Recueil des données	21
2.8	Critères de jugements	21
2.8.1	Critère de jugement principal	21
2.8.2	Critère de jugement secondaire	21
2.9	Méthodes statistiques.....	21
2.10	Considérations éthiques	22
3	Résultats	23
3.1	Caractéristiques de la population d'étude.....	23
3.2	Analyse descriptive.....	26
3.3	Analyse univariée du critère de jugement principal	27
3.3.1	Sur l'ensemble de la population d'étude	27
3.3.2	En fonction des catégories professionnelles.....	28
3.3.3	En fonction d'une formation antérieure à la simulation.....	29
3.3.4	En fonction du type d'équipe	30

3.4	Analyse univariée du critère de jugement secondaire	31
3.4.1	Sur l'ensemble des répondants à trois mois	31
3.4.2	En fonction des catégories professionnelles.....	32
3.4.3	En fonction d'une formation antérieure par la simulation	33
3.4.4	En fonction de l'exposition à une situation d'urgence dans les trois mois suivant la formation	34
3.4.5	En fonction du rôle joué lors de la formation.....	35
4	Discussion	36
4.1	Objectif principal	36
4.2	Analyse descriptive.....	37
4.3	Objectif secondaire	38
4.4	Points forts et limites de l'étude	39
5	Conclusion.....	41
6	Bibliographie.....	42

Tableaux et figures

	<u>Page</u>
<u>Diagramme 1</u> : Diagramme de flux de l'étude	23
<u>Tableau 1</u> : Résultats de l'analyse descriptive des caractéristiques de la population d'étude totale et en fonction des deux catégories de professions	24
<u>Tableau 2</u> : Résultats de l'analyse descriptive des caractéristiques des participants inclus dans l'analyse à trois mois	25
<u>Tableau 3</u> : Résultats de l'analyse descriptive des opinions sur la simulation médicale de l'ensemble des participants ainsi que des deux catégories professionnelles	26
<u>Tableau 4</u> : Résultats de l'analyse univariée du critère de jugement principal sur l'ensemble de la population d'étude	27
<u>Tableau 5</u> : Résultats de l'analyse univariée du critère de jugement principal en fonction du type de profession	28
<u>Tableau 6</u> : Résultats de l'analyse univariée du critère de jugement principal en fonction d'une formation antérieure par la simulation médicale	29
<u>Tableau 7</u> : Résultats de l'analyse univariée du critère de jugement principal en fonction du type d'équipe lors des séances de simulation	30
<u>Tableau 8</u> : Résultats de l'analyse univariée du critère de jugement secondaire sur les répondants à trois mois	31
<u>Tableau 9</u> : Résultats de l'analyse univariée du critère de jugement secondaire en fonction du type de profession	32
<u>Tableau 10</u> : Résultats de l'analyse univariée du critère de jugement secondaire en fonction d'une formation antérieure par la simulation médicale	33
<u>Tableau 11</u> : Résultats de l'analyse univariée du critère de jugement secondaire en fonction d'une exposition à une situation d'urgence depuis les séances de simulation médicale	34
<u>Tableau 12</u> : Résultats de l'analyse univariée du critère de jugement secondaire en fonction du rôle joué pendant les séances de simulation	35

Table des annexes

	<u>Page</u>
<u>Annexe 1</u> : Scores d'auto et d'hétéro-évaluation des compétences non techniques validés dans la littérature.	48-51
<u>Annexe 2</u> : Tableau résumant le nombre et le type de compétences non techniques étudiées par score.	52
<u>Annexe 3</u> : Questionnaires pré-test, post-test et à trois mois	53-56

1 Introduction

La recherche sur la pédagogie de la simulation s'est développée dans des secteurs d'activité à risques, tels que l'aéronautique, l'industrie maritime et nucléaire.

Les premières études réalisées dans ces domaines ont mis en évidence que les événements indésirables graves étaient majoritairement liés à des erreurs concernant les compétences non techniques, également appelées facteurs humains.

Des programmes de formation par la simulation ont alors été développés et validés scientifiquement, afin d'améliorer les compétences non techniques des membres d'équipage en aéronautique (1).

Ces derniers ont permis d'améliorer la sécurité et la qualité des interventions dans ces domaines (2,3).

La publication aux Etats-Unis en 1999 de l'article « To Err is human : building a safer health system » a démontré que plus de 70% des erreurs médicales étaient liées à des facteurs humains (4). Deux études réalisées en France en 2004 et 2009 (5) ont porté sur les événements indésirables graves hospitaliers. Elles ont montré que leurs origines étaient liées à des défaillances humaines, à une supervision insuffisante ou encore à un défaut de communication entre professionnels.

Suite à cette prise de conscience, le domaine médical s'est intéressé à la pédagogie de la simulation, dans le but de garantir la sécurité et la qualité des soins.

Gabba et al. ont adapté le programme de formation développé en aéronautique à l'anesthésie-réanimation (6). Il s'agit de l'Anesthesia Crisis Resource Management (ACRM).

La « gestion des ressources de crises » ou CRM y est définie comme « l'ensemble des compétences non techniques qui visent à coordonner et utiliser toutes les ressources disponibles pour optimiser la prise en charge et la sécurité des patients » (7).

Les compétences non techniques correspondent aux facteurs humains. Ils sont au nombre de quinze et sont mis en jeu tant à l'échelle individuelle qu'au sein d'une équipe. La communication, la coordination et le leadership en sont des exemples (8).

Elles s'opposent aux compétences techniques qui concernent l'acquisition de procédures ou de gestes.

Dès lors, de nombreuses études ont été réalisées aux Etats-Unis.

Elles ont mis en évidence une corrélation entre le devenir des patients et la maîtrise des compétences non techniques des professionnels de santé.

L'apprentissage de la « gestion des ressources de crise » par la simulation en équipes mono-professionnelle et pluri-professionnelle a été étudié principalement en anesthésie-réanimation, en chirurgie et en obstétrique (7,9–11).

Il repose sur un programme de formation comportant des cours didactiques suivis d'une séance de simulation et d'un débriefing.

Quelques études ont été réalisées plus récemment sur l'application de ce programme à des équipes pluriprofessionnelles notamment en pédiatrie (12).

En France, la formalisation de l'enseignement par la simulation dans les sciences de la santé par la Haute Autorité de Santé (HAS) a eu lieu en 2012 (13).

Elle y a été définie comme « un outil pédagogique nécessitant l'utilisation d'un matériel (comme un mannequin ou un simulateur procédural), de la réalité virtuelle ou d'un patient standardisé pour reproduire des situations ou des environnements de soins pour enseigner des procédures diagnostiques et thérapeutiques et pour permettre de répéter des processus, des situations cliniques ou des prises de décision par un professionnel de santé ou une équipe de professionnels » (14).

En permettant d'enseigner des procédures et de les répéter sur un mannequin au plus proche de l'environnement de soins habituel, la simulation médicale s'inscrit dans une démarche qualité. L'objectif à long terme est d'améliorer la sécurité dans la prise en charge des patients.

L'évaluation de la simulation pour l'apprentissage des compétences procédurales fait partie des dix axes de recherche identifiés lors de la conférence de consensus internationale sur la recherche en simulation de la Society for Simulation in Healthcare de 2011 (15). Les compétences procédurales comprennent notamment les gestes techniques, les aptitudes psychomotrices et la communication.

A l'heure actuelle en France, la simulation médicale est en plein essor.

Cependant, l'utilisation de programmes de formations didactiques sur les compétences non techniques avant les séances de simulation sont rares. De plus, peu d'études ont été réalisées sur l'apprentissage des compétences non techniques par la simulation médicale dans le cadre de la médecine d'urgence.

L'exercice de cette spécialité, tout comme l'anesthésie-réanimation et la chirurgie, est pourtant reconnu comme à risque d'erreurs.

La mise en jeu des compétences non techniques y est quotidienne, notamment parce qu'elle nécessite l'action coordonnée de plusieurs professionnels de santé autour de patients en situation de détresse vitale.

Un enseignement théorique portant sur les sciences humaines est dispensé au cours des formations des professionnels de santé français. Cependant, aucun enseignement pratique concernant le savoir-être n'existe.

De plus, peu d'études portant sur la rétention des acquisitions concernant les compétences non techniques ont été réalisées.

L'objectif principal de cette étude est d'évaluer l'apprentissage des compétences non techniques en médecine d'urgence lorsque l'on soumet les apprenants uniquement à des séances de simulation médicale. L'objectif secondaire est d'évaluer la rétention de ces apprentissages à trois mois des séances de simulation.

Les séances de simulation médicale haute-fidélité améliorent-elles les compétences non techniques des professionnels de santé en médecine d'urgence ?

2 Matériels et méthodes

2.1 Type d'étude

Cette étude observationnelle prospective, longitudinale, ouverte, monocentrique a été réalisée au Centre Régional d'Enseignement par la Simulation en Santé (CRESiS) situé à la Faculté de Médecine de Tours.

2.2 Population d'étude

Tous les professionnels de santé en formation initiale ou continue ayant participé aux séances de simulation haute-fidélité réalisées au CRESiS pendant l'année universitaire 2016-2017 étaient inclus.

Ces dernières étaient organisées par l'Ecole Régionale de Sages-Femmes de Tours, l'Institut de Formation des Professionnels de Santé de Tours ainsi que les services de réanimation adulte ou pédiatrique et par le Département de Médecine d'Urgence du CHRU de Tours.

Les apprenants ayant été inclus lors d'une première participation à une session de simulation haute-fidélité n'ont pas été inclus lorsqu'ils ont participé à une autre séance du même type. Les participants n'ayant rempli que le questionnaire prétest ont été exclus.

L'effectif cible de l'échantillon était de 50 participants. Il a été déterminé suite à une revue de la littérature comme expliqué ci-dessous.

2.3 Constitution des équipes

2.3.1 Séances de simulation de réanimation adulte

Chaque équipe était composée de trois internes de spécialités différentes (anesthésie-réanimation, médecine d'urgence, pédiatrie, spécialités médicales - cardiologie, gastroentérologie, hématologie -) qui jouaient leurs propres rôles.

Un facilitateur intervenait en tant qu'infirmier.

2.3.2 Séances de simulation de réanimation pédiatrique

Toutes les équipes étaient constituées de trois participants : un pédiatre, un IDE et un aide-soignant. Chacun jouait son propre rôle.

2.3.3 Séances de simulation du service d'accueil des urgences

Les équipes étaient composées de trois à quatre internes de médecine générale qui se répartissaient les rôles de médecin sénior, d'interne, d'externe et d'infirmier.

2.3.4 Séances de simulation de l'Ecole Régionale des Sages-Femmes

Chaque équipe était constituée de deux étudiants en maïeutique. Chacun jouait le rôle de sage-femme.

2.3.5 Séances de simulation de l'Institut de Formation des Professionnels de Santé

Toutes les équipes étaient composées de deux étudiants infirmier anesthésiste qui jouaient chacun leur propre rôle.

2.4 Simulateur haute-fidélité

Les simulateurs haute-fidélité Sim Man®, Sim Mom®, Sim New Baby®, Sim Baby® et Sim Junior® de Laerdal ont été utilisés au cours de cette étude.

2.5 Scenarii

Les scénarii utilisés lors de notre étude portaient sur des situations cliniques variées de médecine d'urgence.

Les scénarii suivants étaient joués sur le mannequin adulte Sim Man® : arrêt cardiorespiratoire sur fibrillation ventriculaire au cours d'un infarctus du myocarde, auto-extubation secondaire à la manipulation d'un patient en réanimation, embolie pulmonaire en état de choc, œdème aigu du poumon hypertensif nécessitant une VNI.

Les scénarii suivants étaient joués sur les mannequins pédiatriques Sim Baby® et Sim Junior® : arrêt cardiorespiratoire hypoxique secondaire à un asthme aigu grave, arrêt cardiorespiratoire sur fibrillation ventriculaire en post-opératoire d'une chirurgie cardiaque.

Deux scenarii sur l'hémorragie de la délivrance ont été réalisés sur le mannequin Sim Mom®.

L'ensemble des scenarii utilisés a été rédigé conformément aux recommandations de la HAS (16).

Chaque équipe a été soumise à un scénario qui lui a été attribué aléatoirement.

2.6 Déroulement des séances de simulation

Les séances de simulation ont été réalisées selon les recommandations de la HAS de 2012 (16). Elles ont suivi le déroulement habituel comportant trois phases : le briefing, le déroulement du scénario et le débriefing.

Les séances ont été encadrées par des professionnels de santé formés à la simulation médicale (médecins urgentistes, anesthésistes-réanimateurs adultes et pédiatriques, sages-femmes, IADE).

2.6.1 Briefing

Avant de débiter les séances de simulation, les participants ont reçu les informations concernant les caractéristiques du mannequin.

Chaque participant a été mis en contact avec le simulateur (auscultation pulmonaire, prise du pouls, discussion avec le mannequin, ...) pour qu'il puisse se familiariser avec les possibilités et limites de ce dernier.

L'environnement et le matériel disponible leur ont été présentés.

Les formateurs ont évoqué les principes de confidentialité relatifs aux séances de simulation. Ils ont demandé aux participants de ne pas révéler le contenu des scénarii afin de ne pas influencer les comportements des prochains apprenants. L'absence de risque pour le « patient » et l'absence de jugement porté sur la pratique des participants leur ont été rappelés.

Avant d'être soumis à un scénario, un résumé de l'histoire du patient a été transmis à l'équipe d'apprenants. Les informations sur le contexte d'intervention, le motif de consultation, l'âge et le sexe du patient leur ont été délivrées.

2.6.2 Déroulement des scénarii simulés

Chaque équipe a été soumise à un seul scénario. Les autres participants ont suivi les scénarii dans une pièce adjacente, par l'intermédiaire d'un système de retransmission audio et vidéo.

2.6.3 Débriefing

La mise en situation a été suivie d'un débriefing. Son objectif a été de produire un feedback constructif chez l'ensemble des participants.

Conformément aux recommandations de la HAS de 2012, le débriefing a comporté trois phases. Le ressenti de l'équipe d'apprenants mis en situation a été évoqué tout comme le déroulement du scénario. Les actions, réalisées ou non, ont été analysées. Des pistes d'améliorations sur leurs futures pratiques ont été évoquées lors de la phase de synthèse.

2.7 Questionnaires

2.7.1 Analyse de la littérature

Une analyse de la littérature concernant les scores d'hétéro et d'auto-évaluation des compétences non techniques validés en simulation médicale a été effectuée préalablement à l'étude (Annexe 1).

Les bases de données Pub-Med, Embase et Cochrane ont été consultées. Aucun article n'a été retrouvé sur le site de la Cochrane. Les mots clés suivants ont été utilisés pour la recherche bibliographique : « Crisis resource management », « Crew resource management », « High-fidelity simulation training », « Simulation training evaluation », « Non-technical skills simulation ».

Cette analyse de la littérature a été réalisée du mois de janvier au mois de mars 2016. Le nombre et le type de compétences non techniques traitées dans chaque score ont été analysés (Annexe 2).

2.7.2 Seconde partie des questionnaires

L'utilisation d'un score d'hétéro-évaluation des compétences non techniques n'a pas été retenue. Les investigateurs de l'étude n'ont pas été formés à l'utilisation de ce type de score.

La moyenne des compétences non techniques étudiées par score était de 4,10. L'effectif des scores étudiant respectivement quatre et cinq compétences non techniques était de six (Annexe 2).

Au regard de ces résultats, nous avons décidé d'en étudier cinq dans notre questionnaire.

Les cinq types de compétences non techniques dont les effectifs étaient les plus importants ont été retenus : communication, conscience de la situation, coopération, leadership / travail d'équipe, prise de décision.

Aucun score d'auto-évaluation existant ne contenait l'ensemble de ces cinq compétences.

Nous avons décidé de créer un questionnaire d'auto-évaluation basé sur vingt items, de type Likert-scale avec sept possibilités de réponses :

- 1 correspondant à « Fortement en désaccord »
- 2 à « En désaccord »
- 3 à « Plutôt en désaccord »
- 4 à « Ni en accord, ni en désaccord »
- 5 à « Plutôt d'accord »
- 6 à « D'accord »
- 7 à « Tout à fait d'accord »

Une analyse de la littérature a été réalisée afin de déterminer le nombre de possibilités de réponses le plus adapté à notre questionnaire. Aucun nombre précis n'a été validé à l'heure actuelle. Un nombre impair a été choisi, dans le but de laisser la possibilité aux participants de ne pouvoir se prononcer (17,18).

Les items ont été obtenus depuis les scores d'auto-évaluation précédemment analysés et traduits en langue française (Annexe 3).

Ces derniers ont été répartis de manière à ce que les propositions d'une même catégorie de compétence ne soient pas les unes à côté des autres.

Les items 1, 7, 11 et 18 étaient relatifs à la communication. La coopération était représentée par les numéros 3, 5, 12 et 15. Les questions 6, 9, 14, 17 et 19 correspondaient au leadership et au travail d'équipe. Les items 4, 8 et 13 représentaient la prise de décision. Les questions restantes étaient relatives à la conscience de la situation.

Les réponses « Plutôt d'accord », « D'accord », et « Tout à fait d'accord » étaient considérées comme reflétant de bonnes compétences non techniques.

L'interprétation de la notation des items 5 à 9, 11, 14, 17, 19 et 20 était inversée. Les réponses « Fortement en désaccord », « En désaccord » et « Plutôt en désaccord » reflétaient des compétences non techniques adaptées.

Afin de faciliter l'analyse statistique des items précédents, la réponse « Fortement en désaccord » a été notée 7, « En désaccord » a été notée 6 et « Plutôt en désaccord » a été notée 5.

2.7.3 Première partie des questionnaires

La première partie des questionnaires pré et post-test immédiat comportait des données démographiques (âge, sexe, fonction, ancienneté), des données sur les expériences précédentes concernant la simulation médicale ainsi que les compétences non techniques.

La partie du questionnaire d'évaluation différée à trois mois des séances de simulation reprenait les mêmes données démographiques ainsi que des données sur l'impact de la simulation sur la pratique des participants.

2.7.4 Recueil des données

Les questionnaires dits « pré-test » ont été remis à l'ensemble des participants à la fin du briefing de séance.

Ceux dits « post-test » leur ont été distribués à la fin du débriefing du dernier scénario de la séance de simulation.

Les questionnaires ayant été anonymisés, un logo présent en haut à droite de chaque questionnaire pré et post-test immédiat permettait de relier le pré et le post-test d'un même participant.

L'ensemble des questionnaires a été ramassé immédiatement après avoir été complétés.

Un questionnaire d'évaluation différée a été envoyé par mail à l'ensemble des participants à trois mois des sessions de simulation.

Chaque participant a reçu trois mails : le premier à trois mois de la session de simulation, les deuxième et troisième respectivement à une semaine et à trois semaines du premier mail.

2.8 Critères de jugements

2.8.1 Critère de jugement principal

Le critère de jugement principal de l'étude était l'augmentation significative de la moyenne d'au moins une compétence non technique immédiatement après les séances de simulation.

2.8.2 Critère de jugement secondaire

Le critère de jugement secondaire était l'absence de différence significative entre les moyennes des compétences non techniques obtenues en post test et celles obtenues à trois mois.

2.9 Méthodes statistiques

Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel Stata IC 11 et les tableaux avec le logiciel Excel 2016.

La cohérence interne du questionnaire a été vérifiée par le calcul de l'alpha de Cronbach. Ce dernier était égal à 0,711 suggérant une cohérence interne satisfaisante (19).

L'absence de normalité de la distribution des variables continues ainsi que l'absence d'égalité des variances ont été vérifiées visuellement ainsi que par le test de Shapiro-Wilk et par celui de l'égalité des variances de Bartlett.

Le nombre élevé de participants inclus aurait pu permettre à lui seul l'utilisation d'un test paramétrique. Cependant, du fait d'une absence de distribution normale et d'une absence d'égalité des variances des variables continues, un test non-paramétrique de Wilcoxon a été réalisé afin d'avoir une analyse statistique plus fiable.

Le seuil de significativité des résultats a été fixé à 5%.

2.10 Considérations éthiques

Un avis favorable a été donné par l'Espace de Réflexion Ethique de la Région Centre (ERERC) le 21 septembre 2016. L'étude a été enregistrée sous le numéro 2016-058 à l'ERERC et sous le numéro 2016_073 à la CNIL. Conformément à la réglementation, le droit à l'image a été obtenu auprès de chaque participant. Dans le cadre de notre étude, le consentement éclairé de chaque participant a été recueilli.

3 Résultats

3.1 Caractéristiques de la population d'étude

133 professionnels de santé ont été inclus dans l'étude.

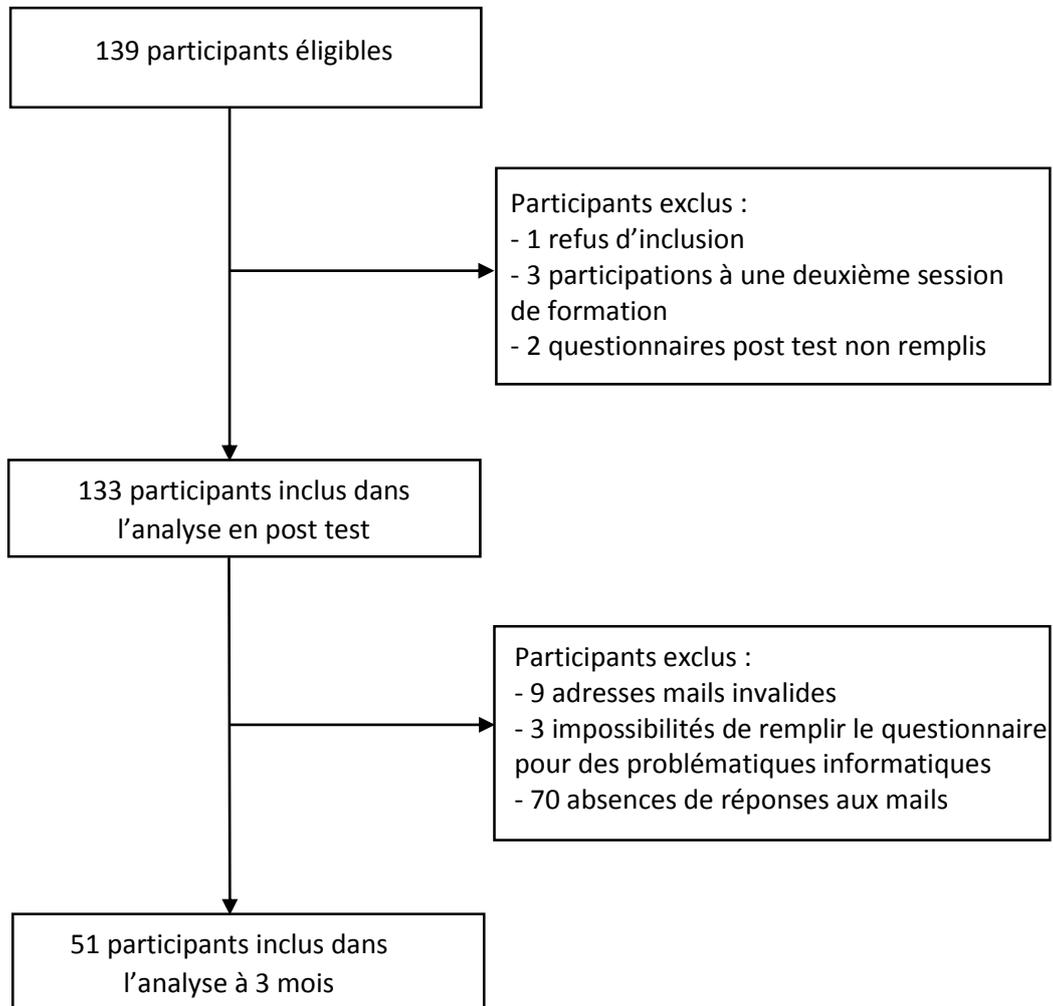


Diagramme 1 : Diagramme de flux de l'étude.

La population d'étude était composée de 23,3% d'hommes (n=31) et de 76,7% de femmes (n=102).

La moyenne d'âge était de 26 ans avec un minimum à 21 ans et un maximum à 57 ans.

Les participants ont été répartis en deux catégories : les professions médicales et les professions non médicales. Les étudiants en maïeutique ont été inclus dans les professions médicales.

90,2% des participants (n=120) avaient une profession médicale et 9,8% (n=13) une profession non médicale.

L'ancienneté moyenne des professions non médicales était de 5,5 ans.

Les internes étaient en moyenne en troisième semestre.

66,2% (n=88) des participants avaient déjà bénéficié d'une formation par la simulation médicale avant l'étude. Cependant, seulement 6% (n=8) de la population incluse avaient une connaissance concernant les compétences non techniques avant l'étude.

Le résumé des caractéristiques de la population d'étude ainsi que des deux catégories de professions est représenté dans le Tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 - Résultats de l'analyse descriptive des caractéristiques de la population d'étude totale et en fonction des deux catégories de professions.			
Variables	Population totale (n=133)	Professions médicales (n=120)	Professions non médicales (n=13)
Sexe féminin	102 (76.7%)	94(78.3%)	8 (61.5%)
Professions et spécialités :			
Médecin	1 (0.7%)	1 (0.8%)	-
Interne :	58 (43.6%)	58 (48.3%)	-
Anesthésie-réanimation	16 (27.1%)	16 (27.1%)	
Cardiologie	7 (11.9%)	7 (11.9%)	
Gastroentérologie	1 (1.7%)	1 (1.7%)	
Hématologie	1 (1.7%)	1 (1.7%)	
Médecine générale	15 (25.4%)	15 (25.4%)	
Médecine d'urgence	7 (11.9%)	7 (11.9%)	
Pédiatrie	8 (13.6%)	8 (13.6%)	
Etudiant en maïeutique	61 (45.9%)	61 (50.9%)	-
IDE	3 (2.3%)	-	3 (23.1%)
Etudiant IADE	9 (6.8%)	-	9 (69.2%)
Aide soignant	1 (0.7%)	-	1 (7.7%)
Composition des équipes :			
Monoprofessionnelle	89 (66.9%)	80 (66.7%)	9 (69.2%)
Pluriprofessionnelle	5 (3.8%)	1 (0.8%)	4 (30.8%)
Pluridisciplinaire	39 (29.3%)	39 (32.5%)	-
Participation à une formation utilisant la simulation médicale avant l'étude :			
Oui	88 (66.2%)	78 (65.0%)	10 (76.9%)
Non	45 (33.8%)	42 (35.0%)	3 (23.1%)
Connaissances sur les compétences non techniques avant l'étude :			
Oui	8 (6.0%)	6 (5.0%)	2 (15.4%)
Non	125 (94.0%)	114 (95.0%)	11 (84.6%)

Les caractéristiques des participants ayant répondu aux questionnaires à trois mois sont représentées dans le Tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 - Résultats de l'analyse descriptive des caractéristiques des participants inclus dans l'analyse à 3mois.	
Variables	Répondants à 3mois (n=51)
Sexe féminin	40 (78.4%)
Professions et spécialités :	
Médecin	-
Interne :	21 (41.2%)
Anesthésie-réanimation	6 (28.5%)
Cardiologie	4 (19.1%)
Gastroentérologie	-
Hématologie	-
Médecine générale	7 (33.3%)
Médecine d'urgence	4 (19.1%)
Pédiatrie	-
Etudiant en maïeutique	24 (47.1%)
IDE	1 (1.9%)
Etudiant IADE	5 (9.8%)
Aide soignant	-
Composition des équipes :	
Monoprofessionnelle	37 (72.5%)
Pluriprofessionnelle	1 (2.0%)
Pluridisciplinaire	13 (25.5%)
Participation à une formation utilisant la simulation médicale avant l'étude :	
Oui	39 (76.5%)
Non	12 (23.5%)
Connaissances sur les compétences non techniques avant l'étude :	
Oui	5 (9.8%)
Non	46 (90.2%)

3.2 Analyse descriptive

24,8% (n=33) des apprenants identifiaient correctement les compétences non techniques dans une liste de propositions type QCM à la fin de la formation.

Les résultats de l'analyse descriptive portant sur les opinions sur la simulation médicale de l'ensemble des participants ainsi que des deux catégories de professions sont résumés dans le Tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3 - Résultats de l'analyse descriptive des opinions sur la simulation médicale de l'ensemble des participants ainsi que des deux catégories professionnelles.			
Variables	Population totale (n=133)	Professions médicales (n=120)	Professions non médicales (n=13)
Possibilité d'apprentissage des compétences non techniques par la simulation médicale			
Oui	115 (86.5%)	105 (87.5%)	10 (76.9%)
Non	3 (2.3%)	3 (2.5%)	-
Possibilité d'apprentissage des compétences techniques par la simulation médicale			
Oui	118 (88.7%)	107 (89.2%)	11 (84.6%)
Non	1 (0.8%)	1 (0.8%)	-
Pourcentage d'erreurs médicales liées aux compétences non techniques			
<30%	9 (6.8%)	7 (5.8%)	2 (15.4%)
30%-50%	64 (48.1%)	60 (50.0%)	4 (30.8%)
50%-70%	47 (35.3%)	42 (35.0%)	5 (38.4%)
>70%	13 (9.8%)	11 (9.2%)	2 (15.4%)

70,6% (n=36) des participants ayant répondu aux questionnaires à trois mois ont été confrontés à une situation d'urgence depuis la formation.

Parmi les répondants à trois mois, 13,7% (n=7) avaient joué le rôle de leader pendant la formation, 58,8% (n=30) celui d'équipier et 5,9% (n=3) les rôles d'équipier et de leader.

72,5% (n=37) affirmaient que cette formation leur avait été utile pour faire face à cette situation d'urgence.

3.3 Analyse univariée du critère de jugement principal

3.3.1 Sur l'ensemble de la population d'étude

Les résultats de l'analyse univariée du critère de jugement principal sur l'ensemble de la population d'étude sont représentés dans le Tableau 4 ci-dessous.

Tableau 4 - Résultats de l'analyse univariée du critère de jugement principal sur l'ensemble de la population de l'étude (n=133).			
Variables	Moyennes prétest	Moyennes post test	P value
Compétence communication	5.284	5.224	0.300
Question 1	3.636	3.664	0.725
Question 7	3.636	3.664	0.725
Question 11	5.977	6.023	0.386
Question 18	6.439	6.429	0.839
Compétence conscience de la situation	6.479	6.460	0.939
Question 2	6.872	6.789	0.211
Question 10	6.069	6.208	0.201
Question 16	6.466	6.470	0.779
Question 20	6.496	6.361	0.723
Compétence coopération	5.853	5.985	0.104
Question 3	6.586	6.659	0.596
Question 5	5.489	5.617	0.404
Question 12	5.985	6.174	0.189
Question 15	5.353	5.504	0.352
Compétence leadership/travail d'équipe	5.299	5.547	0.007
Question 6	4.880	5.22	0.022
Question 9	6.106	6.368	0.008
Question 14	5.586	5.523	0.871
Question 17	5.263	5.571	0.027
Question 19	4.677	5.045	0.031
Compétence prise de décision	5.249	5.361	0.446
Question 4	5.962	5.909	0.698
Question 8	4.697	4.878	0.167
Question 13	5.083	5.293	0.192

3.3.2 En fonction des catégories professionnelles

Les résultats de l'analyse univariée sur le critère de jugement principal en fonction des catégories professionnelles sont représentés dans le Tableau 5 ci-dessous.

Tableau 5 - Résultats de l'analyse univariée du critère de jugement principal en fonction du type de profession.						
Variables	Professions médicales (n=120)			Professions non médicales (n=13)		
	Moyennes prétest	Moyennes post test	P value	Moyennes prétest	Moyennes post test	P value
Compétence communication	5.250	5.208	0.393	5.596	5.365	0.643
Question 1	4.924	4.630	0.249	5.846	5.615	0.850
Question 7	3.560	3.593	0.707	4.308	4.308	0.916
Question 11	6.008	6.118	0.232	5.692	5.154	0.527
Question 18	6.429	6.433	0.700	6.538	6.385	0.621
Compétence conscience de la situation	6.470	6.456	0.934	6.558	6.500	0.895
Question 2	6.858	6.775	0.267	7.000	6.923	0.317
Question 10	6.034	6.171	0.255	6.385	6.538	0.488
Question 16	6.442	6.445	0.767	6.692	6.692	1.000
Question 20	6.533	6.417	0.755	6.154	5.846	0.801
Compétence coopération	5.848	5.971	0.154	5.904	6.115	0.365
Question 3	6.575	6.639	0.700	6.692	6.846	0.575
Question 5	5.483	5.617	0.414	5.538	5.615	0.832
Question 12	6.017	6.193	0.277	5.667	6.000	0.392
Question 15	5.317	5.450	0.428	5.692	6.000	0.645
Compétence leadership/travail d'équipe	5.298	5.548	0.010	5.308	5.538	0.453
Question 6	4.942	5.277	0.023	4.308	4.692	0.653
Question 9	6.084	6.367	0.006	6.308	6.385	0.930
Question 14	5.608	5.538	0.886	5.385	5.385	0.934
Question 17	5.175	5.533	0.017	6.077	5.923	0.764
Question 19	4.700	5.017	0.078	4.462	5.308	0.149
Compétence prise de décision	5.313	5.414	0.421	4.667	4.872	0.796
Question 4	6.017	5.983	0.725	5.462	5.231	0.892
Question 8	4.790	4.992	0.137	3.846	3.846	0.958
Question 13	5.125	5.267	0.355	4.692	5.538	0.204

3.3.3 En fonction d'une formation antérieure à la simulation

Le Tableau 6 ci-après résume les résultats de l'analyse univariée en fonction de la participation à une formation par la simulation avant l'étude.

Variables	Formation antérieure par simulation (n=88)			Absence de formation antérieure par simulation (n=45)		
	Moyennes prétest	Moyennes post test	P value	Moyennes prétest	Moyennes post test	P value
Compétence communication	5.377	5.361	0.756	5.102	4.956	0.222
Question 1	5.227	4.954	0.512	4.581	4.289	0.415
Question 7	3.682	3.802	0.378	3.545	3.400	0.534
Question 11	6.045	6.092	0.419	5.844	5.889	0.713
Question 18	6.466	6.523	0.365	6.386	6.244	0.405
Compétence conscience de la situation	6.482	6.460	0.947	6.472	6.459	0.967
Question 2	6.886	6.773	0.180	6.844	6.822	0.779
Question 10	6.081	6.230	0.357	6.044	6.163	0.381
Question 16	6.500	6.523	0.612	6.400	6.364	0.834
Question 20	6.443	6.307	0.783	6.600	6.467	0.802
Compétence coopération	5.869	6.006	0.179	5.822	5.944	0.365
Question 3	6.557	6.659	0.450	6.644	6.659	0.880
Question 5	5.489	5.602	0.719	5.489	5.644	0.322
Question 12	5.977	6.126	0.667	6.000	6.267	0.087
Question 15	5.455	5.648	0.265	5.156	5.222	0.901
Compétence leadership/travail d'équipe	5.364	5.600	0.034	5.173	5.444	0.083
Question 6	4.886	5.261	0.053	4.867	5.136	0.223
Question 9	6.241	6.432	0.052	5.844	6.244	0.049
Question 14	5.557	5.471	0.925	5.644	5.622	0.853
Question 17	5.307	5.580	0.080	5.178	5.556	0.188
Question 19	4.852	5.250	0.068	4.333	4.644	0.279
Compétence prise de décision	5.214	5.394	0.221	5.319	5.296	0.661
Question 4	5.977	5.898	0.729	5.933	5.932	0.845
Question 8	4.575	4.851	0.116	4.933	4.932	0.799
Question 13	5.080	5.409	0.103	5.089	5.067	0.974

3.3.4 En fonction du type d'équipe

Les résultats de l'analyse univariée du critère de jugement principal en fonction du type d'équipe utilisée pendant les séances de simulation sont récapitulés dans le Tableau 7 ci-dessous.

Variables	Equipe monoprofessionnelle (n=89)			Equipe pluriprofessionnelle (n=5)			Equipe pluridisciplinaire (n=39)		
	Moyennes prétest	Moyennes post test	P value	Moyennes prétest	Moyennes post test	P value	Moyennes prétest	Moyennes post test	P value
Compétence communication	5.459	5.444	0.649	5.400	4.550	0.141	4.870	4.808	0.406
Question 1	5.557	5.348	0.649	5.000	3.800	0.278	3.763	3.395	0.281
Question 7	3.733	3.793	0.616	4.400	2.600	0.032	3.316	3.513	0.542
Question 11	6.022	6.091	0.264	5.800	5.600	0.655	5.897	5.923	0.853
Question 18	6.427	6.483	0.440	6.400	6.200	0.729	6.474	6.333	0.479
Compétence conscience de la situation	6.463	6.460	0.649	6.400	6.450	0.517	6.526	6.462	0.331
Question 2	6.865	6.798	0.496	7.000	7.000	1.000	6.872	6.744	0.227
Question 10	5.989	6.102	0.345	6.000	6.200	0.650	6.256	6.459	0.439
Question 16	6.494	6.591	0.266	6.400	6.200	0.650	6.410	6.231	0.407
Question 20	6.483	6.337	0.833	6.200	6.400	0.650	6.564	6.410	0.515
Compétence coopération	5.876	6.067	0.043	5.500	5.800	0.592	5.846	5.821	0.805
Question 3	6.629	6.708	0.492	6.400	6.800	0.439	6.513	6.526	0.815
Question 5	5.225	5.427	0.368	4.600	4.600	0.915	6.205	6.179	0.801
Question 12	5.978	6.295	0.058	5.250	6.000	0.107	6.077	5.923	0.376
Question 15	5.674	5.854	0.243	5.600	5.800	0.914	4.590	4.667	0.898
Compétence leadership/travail d'équipe	5.294	5.526	0.041	4.960	5.320	0.525	5.354	5.626	0.075
Question 6	4.787	5.101	0.101	4.200	4.000	0.830	5.179	5.658	0.043
Question 9	6.318	6.528	0.020	5.600	5.600	0.913	5.692	6.103	0.068
Question 14	5.494	5.375	0.888	5.400	5.400	0.817	5.821	5.872	0.975
Question 17	4.944	5.281	0.071	5.800	6.200	0.439	5.923	6.154	0.137
Question 19	4.955	5.337	0.064	3.800	5.400	0.041	4.154	4.333	0.608
Compétence prise de décision	5.234	5.341	0.495	5.067	5.067	1.000	5.308	5.444	0.625
Question 4	6.000	5.876	0.534	5.400	5.750	0.584	5.949	6.000	0.971
Question 8	4.534	4.670	0.409	4.400	4.400	1.000	5.103	5.421	0.137
Question 13	5.157	5.472	0.126	5.400	5.400	1.000	4.872	4.872	0.907

3.4 Analyse univariée du critère de jugement secondaire

3.4.1 Sur l'ensemble des répondants à trois mois

Le Tableau 8 ci-après résume les résultats de l'analyse univariée du critère de jugement secondaire dans la population des répondants à trois mois.

Tableau 8 - Résultats de l'analyse univariée du critère de jugement secondaire sur les répondants à trois mois. (n=51)			
Variabes	Moyennes post test	Moyennes à trois mois	P value
Compétence communication	5.224	5.217	0.774
Question 1	4.727	4.780	0.859
Question 7	3.664	3.784	0.656
Question 11	6.023	5.860	0.520
Question 18	6.429	6.520	0.547
Compétence conscience de la situation	6.460	6.623	0.054
Question 2	6.789	6.980	0.005
Question 10	6.208	6.060	0.578
Question 16	6.470	6.720	0.035
Question 20	6.361	6.706	0.060
Compétence coopération	5.985	6.013	0.854
Question 3	6.659	6.686	0.791
Question 5	5.617	5.667	0.798
Question 12	6.174	6.280	0.409
Question 15	5.504	5.431	0.758
Compétence leadership/travail d'équipe	5.547	5.753	0.061
Question 6	5.220	5.235	0.983
Question 9	6.368	6.580	0.279
Question 14	5.523	5.941	0.058
Question 17	5.571	5.784	0.470
Question 19	5.045	5.275	0.307
Compétence prise de décision	5.361	5.121	0.243
Question 4	5.909	5.816	0.939
Question 8	4.878	4.549	0.097
Question 13	5.293	5.020	0.271

3.4.2 En fonction des catégories professionnelles

Les résultats de l'analyse univariée du critère de jugement secondaire en fonction des catégories professionnelles sont récapitulés dans le Tableau 9 ci-dessous.

Tableau 9 - Résultats de l'analyse univariée du critère de jugement secondaire en fonction du type de profession.						
Variables	Professions médicales (n=45)			Professions non médicales (n=6)		
	Moyennes post test	Moyennes à trois mois	P value	Moyennes post test	Moyennes à trois mois	P value
Compétence communication	5.208	5.202	0.812	5.365	5.333	0.965
Question 1	4.630	4.659	0.903	5.615	5.667	0.782
Question 7	3.593	3.733	0.626	4.308	4.167	0.858
Question 11	6.118	6.023	0.662	5.154	4.667	0.615
Question 18	6.433	6.477	0.881	6.385	6.833	0.200
Compétence conscience de la situation	6.456	6.600	0.097	6.500	6.792	0.383
Question 2	6.775	6.977	0.007	6.923	7.000	0.497
Question 10	6.171	6.000	0.528	6.538	6.500	0.959
Question 16	6.445	6.727	0.022	6.692	6.667	0.732
Question 20	6.417	6.667	0.213	5.846	7.000	0.055
Compétence coopération	5.971	5.993	0.890	6.115	6.167	0.894
Question 3	6.639	6.667	0.799	6.846	6.833	0.945
Question 5	5.617	5.644	0.800	5.615	5.833	0.926
Question 12	6.193	6.273	0.424	6.000	6.333	0.778
Question 15	5.450	5.400	0.889	6.000	5.667	0.401
Compétence leadership/travail d'équipe	5.548	5.804	0.034	5.538	5.367	0.724
Question 6	5.277	5.289	0.920	4.692	4.833	0.789
Question 9	6.367	6.600	0.208	6.385	6.400	0.791
Question 14	5.538	6.022	0.054	5.385	5.333	0.813
Question 17	5.533	5.778	0.505	5.923	5.833	0.574
Question 19	5.017	5.333	0.184	5.308	4.833	0.497
Compétence prise de décision	5.414	5.233	0.312	4.872	4.278	0.249
Question 4	5.983	6.000	0.815	5.231	4.500	0.717
Question 8	4.992	4.689	0.134	3.846	3.500	0.750
Question 13	5.267	5.044	0.359	5.538	4.833	0.555

3.4.3 En fonction d'une formation antérieure par la simulation

Les résultats de l'analyse univariée sur le critère de jugement secondaire en fonction d'une formation antérieure par la simulation médicale sont représentés dans le Tableau 10 ci-dessous.

Variables	Formation antérieure par simulation (n=39)			Absence de formation antérieure par simulation (n=12)		
	Moyennes post test	Moyennes à trois mois	P value	Moyennes post test	Moyennes à trois mois	P value
Compétence communication	5.361	5.169	0.300	4.956	5.375	0.025
Question 1	4.954	4.816	0.635	4.289	4.667	0.493
Question 7	3.802	3.744	0.700	3.400	3.917	0.236
Question 11	6.092	5.684	0.218	5.889	6.417	0.428
Question 18	6.523	6.526	0.668	6.244	6.500	0.151
Compétence conscience de la situation	6.460	6.551	0.398	6.459	6.854	0.008
Question 2	6.773	6.974	0.019	6.822	7.000	0.118
Question 10	6.230	5.947	0.321	6.163	6.417	0.523
Question 16	6.523	6.632	0.602	6.364	7.000	0.002
Question 20	6.307	6.615	0.249	6.467	7.000	0.029
Compétence coopération	6.006	5.934	0.502	5.944	6.271	0.159
Question 3	6.659	6.641	0.855	6.659	6.833	0.351
Question 5	5.602	5.615	0.918	5.644	5.833	0.353
Question 12	6.126	6.211	0.574	6.267	6.500	0.392
Question 15	5.648	5.282	0.154	5.222	5.917	0.175
Compétence leadership/travail d'équipe	5.600	5.697	0.459	5.444	5.933	0.026
Question 6	5.261	5.282	0.972	5.136	5.083	0.886
Question 9	6.432	6.553	0.844	6.244	6.667	0.122
Question 14	5.471	5.872	0.162	5.622	6.167	0.128
Question 17	5.580	5.641	0.955	5.556	6.250	0.076
Question 19	5.250	5.205	0.945	4.644	5.500	0.072
Compétence prise de décision	5.394	5.132	0.158	5.296	5.083	0.883
Question 4	5.898	5.811	0.937	5.932	5.833	0.711
Question 8	4.851	4.744	0.507	4.932	3.917	0.029
Question 13	5.409	4.872	0.046	5.067	5.500	0.373

3.4.4 En fonction de l'exposition à une situation d'urgence dans les trois mois suivant la formation

Le Tableau 11 ci-après résume les résultats de l'analyse univariée en fonction de l'exposition à une situation d'urgence dans les trois mois suivant la formation.

Variables	Exposition à une situation d'urgence (n=36)			Absence d'exposition à une situation d'urgence (n=15)		
	Moyennes post test	Moyennes à trois mois	P value	Moyennes post test	Moyennes à trois mois	P value
	Compétence communication	5.340	5.238	0.679	5.233	5.167
Question 1	4.722	4.639	0.868	5.200	5.143	0.876
Question 7	3.750	3.833	0.754	3.733	3.667	0.811
Question 11	6.306	6.029	0.530	5.467	5.467	0.930
Question 18	6.583	6.500	0.585	6.533	6.571	0.584
Compétence conscience de la situation	6.519	6.576	0.653	6.683	6.733	0.647
Question 2	6.806	6.972	0.026	7.000	7.000	1.000
Question 10	6.571	6.028	0.095	6.133	6.143	0.907
Question 16	6.486	6.694	0.177	6.733	6.786	0.496
Question 20	6.194	6.611	0.388	6.867	6.933	0.550
Compétence coopération	5.993	5.910	0.562	6.383	6.261	0.425
Question 3	6.667	6.611	0.869	7.000	6.867	0.150
Question 5	5.750	5.611	0.401	5.733	5.800	0.585
Question 12	6.222	6.194	0.976	6.733	6.500	0.204
Question 15	5.333	5.222	0.889	6.067	5.933	0.433
Compétence leadership/travail d'équipe	5.639	5.656	0.747	5.533	5.987	0.047
Question 6	5.472	5.139	0.301	5.000	5.467	0.316
Question 9	6.417	6.486	0.933	6.733	6.800	0.929
Question 14	5.583	5.861	0.389	5.267	6.133	0.081
Question 17	5.528	5.778	0.460	5.000	5.800	0.120
Question 19	5.194	5.083	0.742	5.667	5.733	0.712
Compétence prise de décision	4.935	5.472	0.025	5.311	5.567	0.295
Question 4	5.917	5.629	0.447	5.533	6.286	0.024
Question 8	5.143	4.500	0.027	4.800	4.667	0.895
Question 13	5.306	4.722	0.089	5.600	5.733	0.830

3.4.5 En fonction du rôle joué lors de la formation

Le Tableau 12 ci-après résume les résultats de l'analyse univariée du critère de jugement secondaire en fonction des rôles joués pendant les séances de simulation médicale.

Variables	Leader (n=8)			Équipier (n=29)			Leader et équipier (n=3)		
	Moyennes post test	Moyennes à trois mois	P value	Moyennes post test	Moyennes à trois mois	P value	Moyennes post test	Moyennes à trois mois	P value
Compétence communication	5.313	5.469	0.749	5.397	5.296	0.707	5.083	4.500	0.184
Question 1	5.500	5.000	0.590	4.724	4.759	0.981	4.000	2.667	0.105
Question 7	2.625	3.000	0.499	4.069	4.207	0.574	3.333	2.667	0.507
Question 11	6.125	7.000	0.144	6.310	5.821	0.190	6.333	6.333	0.814
Question 18	7.000	6.875	0.317	6.483	6.448	0.902	6.667	6.333	0.456
Compétence conscience de la situation	6.938	6.844	0.268	6.437	6.543	0.360	6.500	6.417	0.814
Question 2	7.000	7.000	1.000	6.793	6.966	0.046	6.667	7.000	0.317
Question 10	6.857	6.375	0.143	6.448	5.897	0.221	6.667	6.667	1.000
Question 16	6.875	7.000	0.317	6.536	6.724	0.154	5.667	6.000	1.000
Question 20	7.000	7.000	1.000	5.966	6.586	0.107	7.000	6.000	0.025
Compétence coopération	6.250	6.344	0.285	6.000	5.862	0.351	5.667	5.750	1.000
Question 3	7.000	7.000	1.000	6.690	6.552	0.477	6.000	6.667	0.114
Question 5	5.500	5.625	0.781	5.655	5.552	0.511	6.333	5.667	0.361
Question 12	6.625	6.625	1.000	6.276	6.172	0.960	5.333	6.000	0.487
Question 15	5.875	6.125	0.540	5.379	5.172	0.774	5.000	4.667	0.817
Compétence leadership/travail d'équipe	5.550	6.000	0.167	5.703	5.621	0.931	5.000	5.667	0.184
Question 6	5.500	5.250	0.726	5.552	5.241	0.388	4.667	5.000	0.637
Question 9	6.375	6.750	0.441	6.552	6.500	0.675	5.333	6.000	0.317
Question 14	5.875	6.125	0.434	5.586	5.759	0.638	5.000	6.333	0.637
Question 17	4.750	6.000	0.192	5.552	5.690	0.704	5.667	6.000	0.637
Question 19	5.250	5.875	0.209	5.276	5.000	0.463	4.333	5.000	0.500
Compétence prise de décision	6.042	5.771	0.490	5.322	4.759	0.025	5.778	5.444	0.658
Question 4	6.500	6.286	0.521	5.724	5.464	0.633	6.667	6.333	0.796
Question 8	5.286	4.875	0.673	5.000	4.345	0.059	6.000	5.000	0.261
Question 13	6.125	6.125	0.730	5.241	4.517	0.064	4.667	5.000	1.000

4 Discussion

4.1 Objectif principal

Cette étude met en évidence une amélioration immédiate de la compétence « leadership / travail d'équipe » des apprenants uniquement lors de l'utilisation de la simulation médicale. Aucune autre compétence n'est améliorée de manière significative.

Au regard de ce résultat, l'enseignement par l'intermédiaire de la simulation haute-fidélité semble efficace dans l'apprentissage du leadership et du travail d'équipe. Actuellement en France, l'association de formations théoriques suivies des séances de simulation haute-fidélité est peu répandue. Ce schéma de formation a été validé aux Etats-Unis et porte le nom de CRM. Ce dernier a été décliné en fonction des spécialités en ACRM pour l'anesthésie-réanimation (7) et en EMCRM pour la médecine d'urgence (20). Au cours de la partie théorique, les participants reçoivent un enseignement sur les comportements et attitudes qui sont associées à une amélioration de la sécurité des patients. Les techniques de communication telles que la communication en boucle fermée y sont enseignées tout comme l'exercice du leadership et du followership. Les séances de simulation haute-fidélité sont réalisées par la suite, selon le même modèle que celui défini par la HAS.

Ce type d'enseignement pose deux problématiques principales : un nombre de formateurs insuffisant ainsi qu'un coût financier élevé. Le schéma de formation proposé dans notre étude est moins chronophage que celui proposant un programme CRM associé. Il permet de ce fait de sensibiliser et former un plus grand nombre de professionnels de santé.

L'acquisition de compétences non techniques lors de l'utilisation isolée de séances de simulation n'a pas été étudiée dans la littérature. Les études relatives à l'influence de cours théoriques type CRM associés à des séances de simulation haute-fidélité sur l'enseignement des compétences non techniques ont des résultats contradictoires. Frengley et al. (21) ont comparé l'acquisition de ces compétences par l'intermédiaire de formations didactiques type CRM seules et par l'association de formations didactiques à des séances de simulation haute-fidélité. Celles-ci ont montré que le travail, les comportements et l'efficacité de l'équipe étaient améliorés lors de l'utilisation de simulateurs haute-fidélité. Jankouskas et al. (22) ont montré que l'apprentissage des comportements interprofessionnels était identique si les séances de simulation étaient réalisées seules ou si elles étaient associées à un programme CRM. Ces dernières étaient évaluées à l'aide d'un questionnaire d'auto-évaluation sur la « culture de la sécurité ». Cependant, l'hétéro-évaluation des compétences non techniques par l'intermédiaire du score ANTS retrouvait que l'apprentissage de ces compétences était meilleur lorsqu'un programme de formation type CRM était associé aux séances de simulation haute-fidélité. Seule l'étude de Thomas et al. (23), a montré que les formations théoriques incluant de la simulation haute-fidélité amélioraient les compétences non techniques liées au travail d'équipe. Les auteurs de la méta-analyse (24) portant sur l'impact sur les compétences non techniques de l'enseignement par simulation médicale expliquaient cela par le fait que l'apprentissage d'une compétence était lié à un effet de répétition plus qu'à un réel besoin d'enseignement théorique. Une étude réalisée au Royaume-Uni (25) a démontré que la formation théorique n'apportait pas de bénéfice supplémentaire dans l'apprentissage des compétences non techniques portant sur le travail d'équipe par simulation haute-fidélité. Miller et al. (26) ont rapporté que seule la communication en boucle fermée était améliorée après un enseignement didactique alors que douze compétences explorées sur quatorze étaient améliorées après les séances de simulation in-situ. Cette étude corrobore l'interprétation de la méta-analyse ci-dessus. Cependant, la

simulation haute-fidélité associée à un programme type CRM améliorerait de façon reproductible la communication et la coordination (21–23).

Dans l'analyse en sous-groupes par catégories professionnelles, l'amélioration de la compétence « leadership / travail d'équipe » est uniquement retrouvée chez les professions médicales. Cette différence entre les deux catégories s'explique par le fait que l'effectif des professions non médicales était probablement insuffisant pour pouvoir mettre en évidence une différence significative et par le fait que les étudiants IADE ont au cours de leurs cursus une formation sur les compétences non techniques par la simulation médicale. De ce fait, leurs perceptions après notre formation ont été peu modifiées. De plus, les professions médicales prennent plus fréquemment la position de leader du fait de leur statut hiérarchique et y sont donc plus sensibilisées.

Nous montrons que les participants ayant eu ou non une formation utilisant la simulation médicale avant l'étude améliorent leur compétence « leadership / travail d'équipe ». L'analyse statistique met en évidence une tendance à l'amélioration dans le groupe n'ayant jamais eu de formation par l'intermédiaire de la simulation. L'absence de significativité du résultat est probablement liée à un effectif insuffisant.

L'influence de la constitution de l'équipe est difficile à mettre en évidence. Les effectifs inclus dans les trois catégories sont très disparates. Les participants des équipes mono-professionnelles ont amélioré leur compétence « leadership / travail d'équipe » et « coopération ». Concernant ceux des équipes pluridisciplinaires, il existe une tendance à l'amélioration de la compétence « leadership / travail d'équipe ». Cependant, les effectifs inclus dans les catégories équipe pluridisciplinaires et pluri-professionnelles sont trop faibles pour mettre en évidence une amélioration de ces compétences.

4.2 Analyse descriptive

Les résultats de l'analyse descriptive mettent en évidence que 2/3 des participants inclus avaient déjà eu une formation par le moyen de la simulation médicale mais que la quasi-totalité d'entre eux n'avaient aucune connaissance sur les compétences non techniques et sur leur imputabilité dans plus de 70% des erreurs médicales.

Notre population incluse est également majoritairement composée de professionnels de santé en formation initiale. Ces-derniers ont plus d'inquiétudes au sujet de leurs compétences techniques (27). Ils attendent que les formations par la simulation médicale leur offrent la possibilité d'apprendre ces compétences sans effectuer les gestes pour la première fois sur un patient. Ceci est en adéquation avec l'adage qui est prôné par la simulation médicale (28).

Cependant, ces résultats illustrent, d'une part qu'ils sont soit peu sensibilisés aux compétences non techniques lors de leurs précédentes formations par la simulation, ou alors qu'ils ont été peu réceptifs aux notions abordées à ce sujet. L'hypothèse concernant cette dernière situation étant le fait qu'ils se soient focalisés sur l'acquisition de procédures ou de gestes. Il serait intéressant de mettre en exergue les raisons pour lesquelles ces derniers sont attachés à maîtriser en priorité les compétences techniques. Une des explications pourrait être que l'absence de maîtrise d'un geste se traduit directement par un échec pouvant être dommageable dans la prise en charge d'un patient. Ce dernier peut provoquer chez les professionnels de santé en formation initiale un sentiment de frustration, de faiblesse et d'incapacité. De plus, ceci pourrait être mal interprété par les autres membres d'une équipe soignante qui pourraient modifier leurs attitudes

et accorder une moindre confiance envers le professionnel ayant des compétences techniques défaillantes.

A contrario, les conséquences d'une absence de maîtrise des compétences non techniques ne sont pas immédiatement visibles. Ceci peut expliquer l'attrait de ces professionnels pour l'apprentissage des compétences techniques par la simulation.

Il serait utile de modifier cette vision. Une des solutions pourrait être de mettre en évidence les conséquences des défaillances liées aux compétences non techniques afin d'y sensibiliser les participants.

La majorité des participants a déclaré que cette formation leur avait été utile lors de la prise en charge d'une situation d'urgence dans les mois suivants. L'enseignement facultaire comporte un module théorique sur les sciences humaines (29). Cependant, le savoir-être n'en fait pas partie à l'heure actuelle.

A travers notre étude, nous montrons la nécessité de mettre en place des formations par la simulation médicale incluant l'enseignement des compétences non techniques. Au vu des préoccupations des jeunes apprenants, l'enseignement de ces compétences en formation initiale serait probablement plus efficace lorsque les compétences techniques sont acquises. L'apprentissage des gestes pourrait être proposé sur des simulateurs procéduraux (task-trainers). Une évaluation sommative pourrait être réalisée à l'issue. L'apprentissage des compétences non techniques pourrait avoir lieu dans un second temps avec les étudiants ayant satisfait à cette évaluation.

L'étude de Doumouras et Engels (30) s'inscrit dans la même lignée que nos résultats. Ces derniers ont mis en évidence que les principales compétences non techniques ne s'acquerraient pas spontanément et qu'une formation ciblée par l'intermédiaire d'un programme type CRM associée à des séances de simulation amélioreraient la performance des apprenants. Cependant, cette étude canadienne montre que l'apprentissage précoce de ces compétences au cours de la formation initiale permet le maintien de celles-ci à un an, sans qu'il n'y ait eu nécessité d'une remise à niveau.

4.3 Objectif secondaire

Nous avons montré dans cette étude qu'il n'existe pas de diminution significative entre les moyennes des répondants obtenues en post test immédiat et à trois mois.

La rétention à trois mois des acquisitions concernant la compétence « leadership / travail d'équipe » est bonne. De plus, il existe une tendance à l'amélioration significative de celle-ci tout comme une amélioration de la compétence « conscience de la situation ». Le faible nombre de réponses obtenues à trois mois explique probablement l'absence de significativité stricte de ces résultats.

L'analyse en sous-groupe par catégories professionnelles met en évidence une amélioration significative de la compétence « leadership / travail d'équipe » au sein des professions médicales. Cette amélioration est probablement liée aux statuts hiérarchiques des médecins, comme nous l'avons expliqué ci-dessus. Aucune différence significative n'existe pour les compétences non techniques des professions non médicales. Cependant, l'effectif de cette catégorie est très faible et les étudiants IADE ont majoritairement répondu au questionnaire à trois mois.

Les participants pour lesquels cette formation était le premier contact avec la simulation médicale ont amélioré significativement les compétences « communication », « conscience de la situation » et « leadership / travail d'équipe » à trois mois. Les compétences non techniques de ceux ayant déjà participé à des séances de simulation n'ont pas été modifiées de manière significative à trois mois.

Les professionnels de santé ayant été exposé à une ou des situations d'urgences au cours des trois mois suivant la formation ont amélioré significativement leurs compétence « prise de décision ». Ceux qui n'y ont pas été confrontés ont amélioré significativement leur compétence « leadership / travail d'équipe ».

Les résultats de notre étude confirment ceux existant dans la littérature. Quelques équipes se sont intéressées à la rétention des apprentissages des compétences non techniques à distance des formations utilisant la simulation haute-fidélité. Cependant, le délai au bout duquel les compétences ont été évaluées variait en fonction des études. Thomas et al.(23) ont montré que les modifications des comportements au sein des équipes étaient conservées six mois après les séances de simulation associées au CRM sans qu'un rappel soit nécessaire. Deux autres études (31,32) ont analysé le devenir des patients lorsque les professionnels de santé avaient bénéficié d'une séance de simulation haute-fidélité en équipe avec un programme CRM. Elles ont montré que les bénéfices concernant la prise en charge des patients persistaient dix-huit à vingt-quatre mois plus tard. Cependant, l'étude de Miller et al. (26) a été à l'encontre des résultats précédents : les participants avaient vu leurs compétences non techniques reprendre leurs valeurs initiales une semaine après la formation par simulation. Au regard de ces résultats, la rétention des compétences non techniques apparaît comme variable. Elle a majoritairement été étudiée à moyen terme. Il pourrait être intéressant d'effectuer de nouvelles études à ce sujet. Une future étude pourrait être réalisée sur une cohorte de participants inclus alors qu'ils étaient en formation initiale et poursuivie jusqu'aux cinq premières années d'expérience professionnelle. L'évaluation pourrait être effectuée grâce au questionnaire utilisé dans cette étude. Il pourrait être soumis annuellement à chaque participant. La réalisation de deux cohortes, l'une ayant été exposée à la simulation et l'autre ne l'ayant pas été, est également une possibilité. L'évaluation pourrait également être réalisée par le questionnaire de cette étude. Les effets indésirables graves dans la prise en charge des patients lors de l'exercice professionnel des deux cohortes pourraient être recueillis. Cela permettrait d'une part, d'évaluer la rétention des compétences non techniques à long terme et d'autre part, d'en mesurer l'impact sur la prise en charge des patients.

4.4 Points forts et limites de l'étude

Notre étude est originale parce qu'elle aborde l'apprentissage des compétences non techniques par la simulation médicale. De plus, elle s'intéresse au maintien à moyen terme des compétences acquises. A notre connaissance, aucune étude française ne porte sur le maintien des acquisitions concernant les compétences non techniques.

Elle a également pour principal point fort, le fait d'avoir inclus un nombre important de participants, en comparaison aux précédentes études réalisées sur le sujet. Cela lui confère une bonne puissance statistique.

La population incluse était majoritairement en cours de formation initiale. Cela ne permet pas d'extrapoler les résultats obtenus concernant les professionnels de santé en formation continue, qui ne représentaient que 3,8% des participants. Une future étude ciblant cette population est nécessaire.

61,7% des participants sont perdus de vue à trois mois. L'interprétation des analyses portant sur le critère de jugement secondaire est délicate. La rétention et l'amélioration des compétences non techniques, constatées dans cette étude, ont pu être surestimées. Les professionnels de santé qui avaient répondu étaient probablement intéressés par la simulation médicale. Il existe donc un biais de sélection de type « perdus de vue ».

Notre étude s'intéresse aux modifications des compétences non techniques ce qui correspond au niveau deux de l'échelle de Kirkpatrick (33). Quelques études ont été réalisées sur le transfert des compétences acquises en simulation dans le milieu professionnel. La méta-analyse de Boet et al. (34) a montré que les améliorations des compétences non techniques enseignées par des séances de simulation haute-fidélité associées à un cours CRM étaient mises en application sur le lieu de travail. Cependant, il n'y a qu'un nombre limité d'études ayant analysé l'impact des modifications comportementales des soignants sur le devenir des patients. Il serait intéressant que ce sujet soit l'objet d'une prochaine étude.

Les données concernant les critères de jugement ont été obtenues par l'intermédiaire d'un questionnaire d'auto-évaluation. Selon leur humeur au moment du recueil de données, par satisfaction ou au contraire humilité, les participants ont pu sous ou surestimer leurs compétences créant ainsi un biais de classement. Ce biais pourrait être évité en utilisant une échelle d'hétéro-évaluation dans une future étude. Ce questionnaire avait été retenu devant l'absence de formation des investigateurs aux scores d'hétéro-évaluation et l'absence de score validé en médecine d'urgence pour l'évaluation de ces cinq compétences non techniques. Les questions avaient été validées par des études précédentes. Cependant, les participants ont pu présenter des problèmes de compréhension rendant leurs réponses inexacts.

5 Conclusion

La simulation médicale est en plein essor en France. Cependant, les séances de simulation ne sont que rarement associées à des formations didactiques type CRM.

L'enseignement des compétences non techniques utilisant uniquement des séances de simulation haute-fidélité permet d'améliorer le leadership et le travail d'équipe des apprenants. Les apprentissages persistent à trois mois sans qu'un rappel soit effectué.

Malgré de précédentes formations par ce moyen, les apprenants n'ont pas de connaissances portant sur les compétences non techniques. Ils focalisent principalement leur attention sur l'acquisition des gestes techniques.

Pour optimiser l'apprentissage des autres compétences non techniques, il serait intéressant d'étudier la mise en place d'un programme de formation type CRM.

Cet enseignement par la simulation, en formation initiale, pourrait être proposé après l'acquisition des compétences techniques.

D'autres études seraient nécessaires pour évaluer d'une part, l'apprentissage des compétences non techniques chez les professionnels de santé en formation continue et d'autre part, la durée de rétention des acquisitions ainsi que le délai au bout duquel une nouvelle formation aux compétences non techniques devrait être proposée aux professionnels de santé.

6 Bibliographie

1. Helmreich RL, Foushee HC. Why crew resource management? Empirical and theoretical bases of human factors training in aviation. Academic Press; 1993.
2. Helmreich RL, Wilhelm JA. Outcomes of crew resource management training. *Int J Aviat Psychol.* 1991;1(4):287–300.
3. Hetherington C, Flin R, Mearns K. Safety in shipping: The human element. *J Safety Res.* 2006;37(4):401–411.
4. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS. *To Err is Human: Building a Safer Health System* - PubMed - NCBI. 1999.
5. Fréquence et part d'évitabilité des événements indésirables graves dans les établissements de santé : les résultats des enquêtes ENEIS.
6. Gaba DM, Fish KJ, Howard SK. *Crisis management in anesthesiology.* 1994;
7. David M. Gaba, Steven K. Howard, Kevin J. Fish, Brian E Smith, Yasser A. Sowb. Simulation-based training in anesthesia crisis resource management (ACRM): A decade of experience. 2001.
8. Flin RH, O'Connor P, Crichton M. *Safety at the sharp end: a guide to non-technical skills* Ashgate Publishing, Ltd.; 2008.
9. Howard SK, Gaba DM, Fish KJ, Yang G, Sarnquist FH. Anesthesia crisis resource management training: teaching anesthesiologists to handle critical incidents. *Aviat Space Environ Med.* 1992;63(9):763–770.
10. Robertson B, Schumacher L, Gosman G, Kanfer R, Kelley M, DeVita M. Simulation-based crisis team training for multidisciplinary obstetric providers. *Simul Healthc.* 2009;4(2):77–83.
11. Yule S, Flin R, Paterson-Brown S, Maran N, Rowley D. Development of a rating system for surgeons' non-technical skills. *Med Educ.* 2006;40(11):1098–1104.
12. Jankouskas T, Bush MC, Murray B, Rudy S, Henry J, Dyer AM, et al. Crisis resource management: evaluating outcomes of a multidisciplinary team. *Simul Healthc J Soc Simul Healthc.* 2007;2(2):96-101.
13. Rapport de mission. Etat de l'art (national et international) en matière de pratiques de simulation dans le domaine de la santé. HAS. Janvier 2012.
14. America's Authentic Government Information. H.R. 855 To amend the Public Health Service Act to authorize medical simulation enhancement programs, and for other purposes. 111th Congr 1st Sess GPO. 2009;
15. Dieckmann P, Phero JC, Issenberg SB, Kardong-Edgren S, Ostergaard D, Ringsted C. The first Research Consensus Summit of the Society for Simulation in Healthcare: conduction and a synthesis of the results. *Simul Healthc J Soc Simul Healthc.* août 2011;6 Suppl:S1-9.

16. Evaluation et amélioration des pratiques. Guide de bonnes pratiques en matière de simulation en santé. HAS. Décembre 2012.
17. Matell MS, Jacoby J. Is There an Optimal Number of Alternatives for Likert Scale Items? Study I: Reliability and Validity. *Educ Psychol Meas.* 1 oct 1971;31(3):657-74.
18. Chang L. A psychometric evaluation of 4-point and 6-point Likert-type scales in relation to reliability and validity. *Appl Psychol Meas.* 1994;18(3):205-215.
19. Nunnally JC. *Psychometric Theory* (2nd ed.). McGraw-Hill N Y. 1978;
20. Reznek M, Smith-Coggins R, Howard S, Kiran K, Harter P, Sowb Y, et al. Emergency Medicine Crisis Resource Management (EMCRM): Pilot study of a simulation-based crisis management course for emergency medicine. *Acad Emerg Med.* 2003;10(4):386-389.
21. Frengley RW, Weller JM, Torrie J, Dzendrowskyj P, Yee B, Paul AM, et al. The effect of a simulation-based training intervention on the performance of established critical care unit teams. *Crit Care Med.* 2011;39(12):2605-2611.
22. Jankouskas TS, Haidet KK, Hupcey JE, Kolanowski A, Murray WB. Targeted crisis resource management training improves performance among randomized nursing and medical students. *Simul Healthc.* 2011;6(6):316-326.
23. Thomas EJ, Williams AL, Reichman EF, Lasky RE, Crandell S, Taggart WR. Team training in the neonatal resuscitation program for interns: teamwork and quality of resuscitations. *Pediatrics.* 2010;125(3):539-546.
24. Fung L, Boet S, Bould MD, Qosa H, Perrier L, Tricco A, et al. Impact of crisis resource management simulation-based training for interprofessional and interdisciplinary teams: A systematic review. *J Interprof Care.* 2015;29(5):433-44.
25. Ellis D, Crofts JF, Hunt LP, Read M, Fox R, James M. Hospital, simulation center, and teamwork training for eclampsia management: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol.* 2008;111(3):723-731.
26. Miller D, Crandall C, Washington C, McLaughlin S. Improving teamwork and communication in trauma care through in situ simulations. *Acad Emerg Med.* 2012;19(5):608-612.
27. Ruffion A. Simulation pour l'apprentissage de la chirurgie : une nouvelle panacée pour la formation de nos futurs confrères ? *Prog En Urol.* mai 2014;24(6):397-8.
28. Granry JC, Moll MC. Rapport de mission: État de l'art (national et international) en matière de pratiques de simulation dans le domaine de la santé. Dans *Cadre Dév Prof Continu DPC Prévention Risques Assoc Aux Soins HAS.* 2012;
29. Modalités de Contrôle des Connaissances des Etudes Médicales. Année universitaire 2016-2017. Faculté de Médecine de Tours.

30. Doumouras AG, Engels PT. Early crisis nontechnical skill teaching in residency leads to long-term skill retention and improved performance during crises: A prospective, nonrandomized controlled study. *Surgery*. juill 2017;162(1):174-81.
31. Phipps MG, Lindquist DG, McConaughy E, O'Brien JA, Raker CA, Paglia MJ. Outcomes from a labor and delivery team training program with simulation component. *Am J Obstet Gynecol*. janv 2012;206(1):3-9.
32. Riley W, Davis S, Miller K, Hansen H, Sainfort F, Sweet R. Didactic and simulation nontechnical skills team training to improve perinatal patient outcomes in a community hospital. *Jt Comm J Qual Patient Saf*. 2011;37(8):357-364.
33. Kirkpatrick D, Kirkpatrick J. *Evaluating Training Programs: The Four Levels*. 3rd Ed Berrett-Koehler Publ. 1 oct 2006;11(4):96.
34. Boet S, Bould MD, Fung L, Qosa H, Perrier L, Tavares W, et al. Transfer of learning and patient outcome in simulated crisis resource management: a systematic review. *Can J Anaesth J Can Anesth*. juin 2014;61(6):571-82.
35. Fletcher G, Flin R, McGeorge P, Glavin R, Maran N, Patey R. Anaesthetists' Non-Technical Skills (ANTS): evaluation of a behavioural marker system. *Br J Anaesth*. mai 2003;90(5):580-8.
36. Framework for Observing and Rating Anaesthetists' Non-Technical Skills. *Anaesthetists' Non-Technical Skills (ANTS) System Handbook v1.0*. University of Aberdeen. June 2012.
37. JoDee M. Anderson, Judy LeFlore, Anderson Mindi, Louis P. Halamek. *The Behavioral Assessment Tool (BAT)*.
38. Johnston, J.H., Smith-Jentsch, K. A., and Cannon-Bowers, J.A. Performance measurement tools for enhancing team decision making. 1997; *Team performance assessment and measurement: Theory, research, and applications*:311-30.
39. Guise J-M, Deering SH, Kanki BG, Osterweil P, Li H, Mori M, et al. Validation of a tool to measure and promote clinical teamwork. *Simul Healthc*. 2008;3(4):217-223.
40. Frankel A, Gardner R, Maynard L, Kelly A. Using the Communication and Teamwork Skills (CATS) Assessment to measure health care team performance. *Jt Comm J Qual Patient Saf Jt Comm Resour*. sept 2007;33(9):549-58.
41. Plant JL, van Schaik SM, Sliwka DC, Boscardin CK, O'Sullivan PS. Validation of a self-efficacy instrument and its relationship to performance of crisis resource management skills. *Adv Health Sci Educ*. déc 2011;16(5):579-90.
42. Mishra A, Catchpole K, McCulloch P. The Oxford NOTECHS System: reliability and validity of a tool for measuring teamwork behaviour in the operating theatre. *Qual Saf Health Care*. avr 2009;18(2):104-8.

43. Yule S, Flin R, Maran N, Rowley D, Youngson G, Paterson-Brown S. Surgeons' non-technical skills in the operating room: reliability testing of the NOTSS behavior rating system. *World J Surg.* 2008;32(4):548–556.
44. Walker S, Brett S, McKay A, Lambden S, Vincent C, Sevdalis N. Observational Skill-based Clinical Assessment tool for Resuscitation (OSCAR): development and validation. *Resuscitation.* 2011;82(7):835–844.
45. Hull L, Arora S, Kassab E, Kneebone R, Sevdalis N. Observational teamwork assessment for surgery: content validation and tool refinement. *J Am Coll Surg.* 2011;212(2):234–243.
46. Kim J, Neilipovitz D, Cardinal P, Chiu M, Clinch J. A pilot study using high-fidelity simulation to formally evaluate performance in the resuscitation of critically ill patients: The University of Ottawa Critical Care Medicine, High-Fidelity Simulation, and Crisis Resource Management I Study. *Crit Care Med.* 2006;34(8):2167–2174.
47. Mitchell L, Flin R, Yule S, Mitchell J, Coutts K, Youngson G. Evaluation of the scrub practitioners' list of intraoperative non-technical skills (SPLINTS) system. *Int J Nurs Stud.* 2012;49(2):201–211.
48. Lynsey Flowerdew, MBChB, MD, Ruth Brown, MBBS, Charles Vincent, PhD, BA, Maria Woloshynowych, PhD, BSc. Development and Validation of a Tool to Assess Emergency Physicians' Nontechnical Skills.
49. Maignan M, Koch F-X, Chaix J, Phellouzat P, Binauld G, Muret RC, et al. Team Emergency Assessment Measure (TEAM) for the assessment of non-technical skills during resuscitation: Validation of the French version. *Resuscitation.* 2016;101:115–120.
50. Cooper S, Cant R, Connell C, Sims L, Porter JE, Symmons M, et al. Measuring teamwork performance: Validity testing of the Team Emergency Assessment Measure (TEAM) with clinical resuscitation teams. *Resuscitation.* 2016;101:97–101.
51. Calhoun AW, Boone M, Miller KH, Taulbee RL, Montgomery VL, Boland K. A multirater instrument for the assessment of simulated pediatric crises. *J Grad Med Educ.* 2011;3(1):88–94.
52. Crozier MS, Ting HY, Boone DC, O'Regan NB, Bandrauk N, Furey A, et al. Use of human patient simulation and validation of the Team Situation Awareness Global Assessment Technique (TSAGAT): A multidisciplinary team assessment tool in trauma education. *J Surg Educ.* 2015;72(1):156–163.
53. Helmreich RL, Wilhelm JA, Gregorich SE, Chidester TR. Preliminary results from the evaluation of cockpit resource management training: performance ratings of flightcrews. *Aviat Space Environ Med* 1990.
54. Helmreich RL, Wilhelm JA, Kello JE, Taggart WR, Butler RE. Reinforcing and evaluating crew resource management: Evaluator/LOS instructor reference manual. Austin, Tex: NASA-University of Texas at Austin; 1990.

55. Malec JF, Torsher LC, Dunn WF, Wiegmann DA, Arnold JJ, Brown DA, et al. The mayo high performance teamwork scale: reliability and validity for evaluating key crew resource management skills. *Simul Healthc J Soc Simul Healthc*. 2007;2(1):4-10.
56. Baggs JG. Development of an instrument to measure collaboration and satisfaction about care decisions. *J Adv Nurs*. juill 1994;20(1):176-82.

Annexes

Annexe 1

Scores d'auto et d'hétéro-évaluation des compétences non techniques validés dans la littérature.

Scores	Critères évalués	Population cible	Méthode évaluation	Références bibliographiques
Anaesthetists' Non-Technical Skills system (ANTS)	Gestion des tâches, Conscience de la situation, Travail d'équipe, Prise de décision.	Anesthésistes.	Hétéro-évaluation. Evaluateurs formés. Likert-scale sur 4 points.	(35,36)
Behavioral Assessment Tool (BAT)	Gestion de l'environnement, Anticipation et planification des problèmes, Leadership, Communication, Répartition de la charge de travail, Répartition de l'attention, Utilisation des informations, Utilisation des ressources, Appel à l'aide, Comportement professionnel.		Hétéro-évaluation. Likert-scale de 0 à 4.	(37)
Cannon-Bowers scale	Planification, Surveillance, Gestion des affects, Construction de la motivation, Adaptabilité, Modèle mental partagé.	Chirurgiens	Hétéro-évaluation. Evaluateurs formés. Echelle Likert-scale de 1 à 5.	(38)
Clinical Teamwork Scale	Communication, Conscience de la situation, Prise de décision, Responsabilité du rôle, Convivialité du patient.		Hétéro-évaluation. Evaluateurs formés.	(39)

Scores	Critères évalués	Population cible	Méthode évaluation	Références bibliographiques
Communication And Teamwork Skills (CATS)	Coordination, Coopération, Conscience de la situation, Communication.		Hétéro-évaluation.	(40)
Evaluation instrument of CRM	Conscience de la situation, Gestion de l'équipe, Gestion de l'environnement, Prise de décision.	Résidents de pédiatrie	Auto-évaluation + Hétéro-évaluation	(41)
NON TECHNICAL Skills (NOTECHS)	Leadership/travail d'équipe, Coopération, Prise de décision, Conscience de la situation.	Anesthésistes, Chirurgiens, Infirmier(e)s	Hétéro-évaluation. Evaluateurs formés Likert-scale sur 4 points	(42)
NON-Technical Skills for Surgeons (NOTSS)	Communication, Conscience de la situation, Leadership, Prise de décision, Coopération.	Chirurgiens	Hétéro-évaluation. Evaluateurs formés. Likert-scale sur 4 points + Questionnaire à la fin de la session (auto-évaluation)	(43)
Observational Skill-based Clinical Assessment tool for Resuscitation (OSCAR)	Communication, Coopération, Coordination, Surveillance, Leadership, Prise de décision.	Anesthésistes, Infirmier(e)s	Hétéro-évaluation. Likert-scale de 1 à 4 points	(44)
Observational Teamwork Assessment for Surgery (OTAS)	Communication, Conscience de la situation, Leadership, Prise de décision, Coopération.	Anesthésistes, Chirurgiens, Infirmier(e)s	Hétéro-évaluation. Evaluateurs formés. Likert-scale de 0 à 6 points	(45)

Scores	Critères évalués	Population cible	Méthode évaluation	Références bibliographiques
Ottawa CRM Global Rating Scale (Ottawa GRS)	Leadership, Résolution du problème, Conscience de la situation, Utilisation des ressources, Communication + Performance	Anesthésistes, Chirugiens, Médecins généralistes, Médecins internistes, Urgentistes	Hétéro-évaluation. Likert-scale sur 7 points	(46)
Scrub Practitioners' List of Intraoperative Non-Technical Skills (SPLINTS)	Conscience de la situation, Communication, Travail d'équipe, Gestion des tâches.	Chirugiens	Hétéro-évaluation. Likert-scale sur 4 points	(47)
Situation, Background, Assessment, Recommendations (SBAR)	Gestion de l'équipe, Travail d'équipe, Coopération, Prise de décision, Conscience de la situation.	Urgentistes	Hétéro-évaluation. Score de 1 à 9 points	(48)
The Teamwork Emergency Assessment Measure (TEAM) ou f-TEAM	Leadership/Travail d'équipe, Gestion des tâches. + Performance		Hétéro-évaluation. Evaluateurs non formés. Likert-scale sur 4 points.	(49,50)
Team performance during simulated crises instrument (TPDSCI)	Communication, Connaissances médicales, Professionnalisme, Compétences cliniques.	Interdisciplinaire Pédiatres, Urgentistes, Internes en pédiatrie, Infirmières, Pharmaciens	Auto et hétéro-évaluation. Evaluateurs non formés. Likert-scale sur 5 points	(51)

Scores	Critères évalués	Population cible	Méthode évaluation	Références bibliographiques
Team Situation Awareness Global Assessment Technique (TSAGAT)	Conscience de la situation.	Anesthésistes, Chirurgiens, Internes en chirurgie et en anesthésie, Infirmier(e)s	Hétéro-évaluation.	(52)
Human Factors Attitude Survey (HFAS)	Communication, Leadership, Conscience de la situation, Prise de décision.		Auto-évaluation. 22 items. Likert-scale de 1 à 5 points.	(53,54)
Mayo High Performance Team Scale (MHPTS)	Leadership/Travail en équipe, Communication, Coopération.	Anesthésistes, Urgentistes	Auto-évaluation. 16 items. Likert-scale de 0 à 2 points.	(55)
perceived Collaboration and Satisfaction About Care Decisions (CSACD)	Perception de la collaboration et de la satisfaction.	Médecins, Infirmier(e)s	Auto-évaluation. 9 items. Likert-scale de 1 à 7 points.	(56)

Annexe 2

Tableau résumant le nombre et le type de compétences non techniques étudiées par score.

Scores Compétences non techniques	ANTS	BAT	Cannon-Bowers Scale	Clinical Teamwork Scale	CATS	Evaluation instrument of CRM	NOTECHS	NOTSS	OSCAR	OTAS	Ottawa GRS	SBAR	SPLINTS	TEAM	TPDSCI	TSAGAT	HFAS	MHPTS	CSACD	Total de scores étudiant une compétence non technique
Anticipation et planification problèmes potentiels		x																		1
Appel à l'aide		x																		1
Communication		x	x	x	x		x	x	x	x			x		x		x	x		12
Comportement professionnel		x																		1
Conscience de la situation	x		x	x	x	x	x	x		x	x	x	x			x	x			13
Convivialité du patient				x																1
Coopération			x		x		x	x	x	x		x						x	x	9
Coordination					x				x											2
Gestion de l'équipe						x						x								2
Gestion de l'environnement		x				x														2
Gestion des tâches	x												x	x						3
Leadership / Travail d'équipe	x	x	x				x	x	x	x	x	x	x	x			x	x		13
Prise de décision	x		x	x		x	x	x	x	x		x					x			10
Répartition de l'attention		x																		1
Répartition de la charge de travail		x																		1
Résolution du problème											x									1
Responsabilité du rôle				x																1
Surveillance									x											1
Utilisation de toutes les informations		x																		1
Utilisation des ressources		x									x									2
Nombre de compétences non techniques / score	4	10	5	5	4	4	4	5	6	5	5	5	4	2	1	1	4	3	1	78

Annexe 3

Questionnaires pré-test, post-test et à trois mois : deuxième partie.

En situation de crise ou d'urgence :	Fortement en désaccord	En désaccord	Plutôt en désaccord	Ni en accord ni en désaccord	Plutôt d'accord	D'accord	Tout à fait d'accord
1-L'infirmier(e) devrait comprendre les tâches à effectuer sans que le médecin lui dise.							
2-La connaissance du matériel disponible permet d'optimiser la prise en charge du patient.							
3-Les membres de l'équipe peuvent se demander mutuellement de l'aide avant ou pendant les périodes de surcharge de travail.							
4-Je suis plus susceptible de faire des erreurs de jugement en cas d'urgence, quand je me sens stressé(e) ou fatigué(e).							
5-La prise en charge du patient est identique quel que soit le niveau de coopération entre le médecin et l'infirmier(e).							
6-Un vrai leader (chef d'équipe) effectue ses prises en charge sans erreurs.							
7-Les professionnels de santé ont des difficultés à poser des questions lorsqu'ils perçoivent un problème relatif aux soins du patient ou lorsqu'ils ne comprennent pas la conduite tenue.							
8-Ma prise de décision est tout aussi efficace tant dans les situations d'urgence que dans les situations habituelles.							
9-Les médecins qui encouragent les suggestions des infirmier(e)s sont des mauvais leaders.							
10-La reconnaissance des situations à risque de dégradation est l'une des clés les plus importantes pour la sécurité globale du patient.							
11-Les formations à la communication sont inutiles pour les professionnels de santé.							
12-L'infirmier(e) peut attirer l'attention du médecin sur les actions qu'il/elle pense pouvoir être à l'origine d'erreurs ou de complications dans la prise en charge du patient.							
13-La prise de décision devrait inclure une plus grande participation de tous les membres de l'équipe.							
14-Le travail avec une équipe inexpérimentée affecte peu ma performance.							
15-La prise de décision concernant la prise en charge du patient doit être le résultat de la coopération de l'infirmier(e) et du médecin.							
16-L'anticipation d'une situation et de ses potentielles complications améliore la prise en charge du patient.							
17-La reconnaissance du leader parmi les autres membres de l'équipe est facultative.							
18-Le débriefing après chaque situation d'urgence est un élément important pour développer et maintenir une communication et une coordination efficace dans l'équipe.							
19-Les infirmier(e)s doivent accepter la décision du médecin sans la remettre en cause.							
20-Le recours à l'avis d'un collègue dans les situations où mes connaissances ont atteint leurs limites est un signe de faiblesse.							

Première partie :

Date :

Questionnaire pré-test

Présentation :

Sexe : H F

Age :

Fonction : Infirmier(e) Sage-Femme Interne Médecin

Spécialité : Réanimation Réanimation pédiatrique Urgences Autre :

Ancienneté : Nombre d'années d'exercice Semestre n°... pour les internes

Paramètres de la population d'étude :

Avez-vous déjà participé à des formations incluant des séances de simulation ?

Oui Non

Avez-vous des connaissances sur la notion de Crisis Resource Management (ou comportements non techniques) ?

Oui Non

Si oui, donnez un exemple :

A votre avis, la simulation médicale peut-elle permettre de se former :

-aux compétences non techniques ? Oui Non

-aux compétences techniques ? Oui Non

A votre avis, quel pourcentage d'erreurs médicales est attribué à des défaillances liées aux facteurs humains (communication, coopération, ...) ?

<30% 30%-50% 50%-70% >70%

Date :

Questionnaire post-test

Présentation :

Sexe : H F

Age :

Fonction : Infirmier(e) Sage-Femme Interne Médecin

Spécialité : Réanimation Réanimation pédiatrique Urgences Autre :

Ancienneté : Nombre d'années d'exercice Semestre n°... pour les internes

Paramètres de la population d'étude :

A votre avis, parmi les propositions sous-jacentes, lesquelles font partie des comportements non techniques ?

- Convivialité du patient
- Communication
- Gestion de l'environnement
- Leadership
- Répartition charge de travail

Date :

Questionnaire 3 mois.

Présentation :

Sexe : H F

Age :

Fonction : Infirmier(e) Sage-Femme Interne Médecin

Spécialité : Réanimation Réanimation pédiatrique Urgences Autre :

Ancienneté : Nombre d'années d'exercice Semestre n°... pour les internes

Paramètres de la population d'étude :

Depuis votre formation incluant des séances de simulation, avez-vous été confronté à une situation d'urgence ?

Oui Non

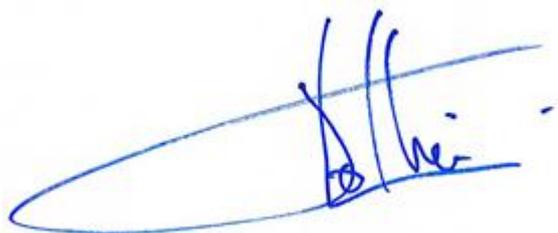
Quel rôle aviez-vous occupé au sein de l'équipe ?

Leader Follower

Lors de cette situation d'urgence, votre formation incluant des séances de simulation vous a-t-elle été utile ?

Oui Non

Vu, le Directeur de Thèse

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'D. L. H.', enclosed within a large, horizontal, hand-drawn oval.

**Vu, le Doyen
De la Faculté de Médecine de Tours
Tours, le**

SEVESTRE Elodie

59 pages – 12 tableaux – 1 figure – 3 annexes

Résumé :

Introduction : Les objectifs de cette étude étaient d'une part d'évaluer l'apprentissage des compétences non techniques en médecine d'urgence grâce à la méthode pédagogique de la simulation en santé définie par la HAS en 2012 et d'autre part d'en apprécier la rétention à trois mois.

Matériel et méthode : Il s'agit d'une étude observationnelle prospective, longitudinale, ouverte, monocentrique réalisée au CRESiS de la Faculté de Médecine de Tours. Tous les participants aux séances de simulation haute-fidélité réalisées pendant l'année universitaire 2016-2017 ont été inclus. Un questionnaire d'autoévaluation portant sur la communication, la coopération, la conscience de la situation, le leadership/travail d'équipe et la prise de décision a été rempli avant et après la formation, ainsi qu'à trois mois.

Résultats : 133 participants ont été inclus initialement, 51 l'ont été à trois mois. 90,2% appartenaient à la catégorie des professions médicales. 66,2% avaient déjà bénéficié, avant l'étude, de formations par la simulation. Immédiatement après les séances de simulation, les participants amélioraient de façon significative leur compétence leadership/travail d'équipe (5,299 vs 5,547, $p=0,007$). Aucune autre compétence n'était améliorée significativement. À trois mois, aucune diminution significative des compétences non techniques n'était mise en évidence. Il existait cependant une tendance à l'amélioration des compétences leadership/travail d'équipe (5,547 vs 5,753, $p=0,061$) et conscience de la situation (6,460 vs 6,623, $p=0,054$).

Conclusion : La pédagogie par simulation haute-fidélité est efficace pour l'apprentissage du leadership et du travail d'équipe. Les acquisitions persistent à trois mois et tendent à s'améliorer. La simulation en santé est donc un outil pédagogique majeur dans l'apprentissage de ces compétences humaines fondamentales en médecine d'urgence.

Mots clés : *simulation haute-fidélité, compétences non techniques, médecine d'urgence, CRM, autoévaluation, rétention à trois mois.*

Jury :

Président du Jury : Professeur Saïd LARIBI

Directeur de thèse : Docteur Hugues MOTTIER

Membres du Jury : Professeur Stephan EHRMANN
Professeur Elie SALIBA

Date de soutenance : 10 octobre 2017