



Évolution des connaissances théoriques, des compétences techniques et des compétences non techniques dans la prise en charge de l'hémorragie du post-partum au cours de l'apprentissage en simulation haute-fidélité

Loriane Michel de Robillard

► To cite this version:

Loriane Michel de Robillard. Évolution des connaissances théoriques, des compétences techniques et des compétences non techniques dans la prise en charge de l'hémorragie du post-partum au cours de l'apprentissage en simulation haute-fidélité. Médecine humaine et pathologie. 2017. dumas-01681069

HAL Id: dumas-01681069

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01681069>

Submitted on 11 Jan 2018

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

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

**UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
FACULTÉ DE MÉDECINE DE BORDEAUX**

Année : 2017

Numéro de thèse : 3079

**THÈSE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE MÉDECINE
DES DE GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE**

**Évolution des connaissances théoriques, des
compétences techniques et des compétences non
techniques dans la prise en charge de l'hémorragie du
post-partum au cours de l'apprentissage en
simulation haute-fidélité.**

Présentée et soutenue publiquement le 25 Août 2017
au Pôle Femme Mère Enfant du Groupe Hospitalier Sud Réunion

Par Loriane MICHEL

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Malik BOUKERROU

Rapporteur :

Monsieur le Professeur Renaud de TAYRAC

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Dominique DALLAY

Monsieur le Professeur Peter VON THEOBALD

Madame le Docteur Eve MOUSTY

Directeur de Thèse :

Monsieur le Professeur Arnaud WINER

Ce travail de recherche a été financé par le FEDER sur le projet SIMULRUN 2.

Table des matières

1. INTRODUCTION	9
1.1. L'HEMORRAGIE DU POST PARTUM : UNE URGENCE MEDICO-CHIRURGICALE	9
1.1.1. Définition	9
1.1.2. Épidémiologie	9
1.1.3. L'Hémorragie du post-partum à la Réunion	11
1.2. LA SIMULATION	13
1.2.1. L'histoire de la simulation en gynécologie obstétrique	13
1.2.2. La simulation en santé	14
1.2.3. La simulation médicale haute-fidélité	16
1.2.3.1. Le pré-briefing	16
1.2.3.2. Le briefing	17
1.2.3.3. La mise en situation	17
1.2.3.4. Le débriefing	17
1.2.4. Les impacts de la simulation sur la formation	19
1.2.4.1. Connaissances théoriques	21
1.2.4.2. Compétences techniques	21
1.2.4.3. Compétences non techniques	22
1.2.5. L'intérêt de la simulation sur la formation	22
2. PROBLEMATIQUES	23
3. OBJECTIFS	24
4. MATERIELS ET METHODES	25
4.1. DESCRIPTION DE L'ETUDE	25
4.2. PARTICIPANTS	25
4.3. DESCRIPTION DU DEROULEMENT DE L'ETUDE	26
4.3.1. Première session	26
4.3.2. Deuxième session	27
4.3.3. Troisième session	27
4.3.4. Quatrième session	27
4.4. DESCRIPTION DES OUTILS EXPERIMENTAUX ET DES VARIABLES D'INTERETS	29
4.4.1. Outils	29
4.4.1.1. Simulation haute-fidélité avec mannequin Noëlle® (Gaumard)	29
4.4.1.2. Questionnaires pré et post-session	31
4.4.1.3. Feuille de recueil de prise en charge de l'hémorragie du post-partum	31
4.4.1.4. L'utilisation de vidéos	32
4.4.2. Variables	32
4.4.2.1. Score de connaissances théoriques (SCT)	32
4.4.2.2. Score de compétence technique et application du protocole (TechS)	32
4.4.2.3. Compétences non techniques	33
4.5. ANALYSE STATISTIQUE	34
5. RÉSULTATS	35
5.1. ÉPIDEMIOLOGIE	35
5.2. TAUX DE PARTICIPATION	36
5.3. CONNAISSANCES THEORIQUES	36
5.4. COMPETENCES TECHNIQUES ET MISE EN ŒUVRE DU PROTOCOLE	41
5.5. COMPETENCES NON TECHNIQUES	43
6. DISCUSSION	47
7. CONCLUSION	56

Liste des abréviations

AR : Anesthésie Réanimation

CNEMM : Comité National d'Expert sur la Mortalité Maternelle

CSSOI : Centre de Simulation en Santé de l'Océan Indien

DFMS : Diplôme de Formation Médicale Spécialisée

ECN : Examen National Classant

ESF : Étudiant Sage-Femme

GO : Gynécologie Obstétrique

HPP : Hémorragie du Post Partum

IAR : Interne d'Anesthésie Réanimation

IGO : Interne de Gynécologie Obstétrique

NoTechS : compétence non technique

NV : Naissance Vivante

SHF : Simulation Haute-Fidélité

TechS : compétence technique

Résumé

Introduction :

L'hémorragie du post-partum (HPP) est la première cause de mortalité maternelle au monde et représente un tiers de cette mortalité. En France, le taux moyen de mortalité maternelle entre 2007 et 2009 est de 10,3/100 000 naissances vivantes et il est plus de deux fois supérieur à la Réunion (26,4/100 000) selon le rapport de l'Institut de Veille Sanitaire publié en octobre 2013. La formation des professionnels de santé intervenant dans les prises en charge de l'HPP est l'un des principaux facteurs sur lequel nous pouvons agir pour optimiser la prise en charge des mères.

L'objectif de cette étude est de caractériser l'évolution des connaissances théoriques, des compétences techniques et non techniques d'équipes pluridisciplinaires (Anesthésistes-Réanimateurs, Gynécologues-Obstétriciens et Sages-femmes) confrontées à l'apprentissage de la prise en charge de l'HPP par la simulation en santé. L'objectif secondaire de celle-ci était de déterminer le nombre de mises en situation nécessaire en simulation haute-fidélité (SHF) pour optimiser l'apprentissage de la prise en charge de l'HPP est un enjeu majeur de la recherche sur les apprentissages médiés par la simulation en santé.

Matériels et méthodes :

Cette étude prospective observationnelle a été réalisée au Centre de Simulation en Santé de l'Océan Indien (CSSOI), de décembre 2014 à septembre 2015. 36 étudiants en formation initiale ont été répartis en 12 équipes de 3 participants composés d'un interne de gynécologie obstétrique (IGO), d'un interne d'anesthésie réanimation (IAR) et d'un étudiant maïeuticien (ESF). La formation à la gestion de l'HPP a été réalisée en associant une journée de formation théorique et 6 mises en situation en SHF. Ces séances de SHF étaient standardisées par leur structure (briefing, simulation, débriefing) et par le scénario d'HPP utilisant un mannequin haute-fidélité programmé (Noëlle® 57X.100, Gaumard). Les outils d'évaluation théorique et pratique sont basés sur le protocole régional réunionnais de prise en charge de l'HPP. L'outil d'évaluation des compétences non techniques est basé sur la grille d'OXFORD modifiée par Robertson. Le score du questionnaire de connaissances théoriques est exprimé en pourcentage de bonnes réponses (57 items). Le score relatif à la prise en charge simulée d'HPP est présenté en pourcentage de bonnes actions réalisées pour respecter les recommandations de

prise en charge d'HPP (48 items). Le score de réalisation des compétences non techniques était de 128 points. Après avoir testé la normalité de distribution des données (test de Shapiro-Wilk), nous avons réalisé une analyse statistique par ANOVA à mesures répétées avec un seuil de significativité fixé à 0,05.

Résultats :

L'âge moyen des participants était de $25,4 \pm 2,4$ (75 % de femmes). Initialement le score des connaissances théoriques (SCT) relatives à la prise en charge d'HPP était de 62,5 %. L'exposition à la formation par SHF a permis une augmentation significative du SCT, permettant d'atteindre lors de la dernière séance de simulation un score de 80,4 %. Après la 3^e session de SHF, nous n'observons plus de diminution du SCT entre les sessions.

Le score de compétence technique (Techs) réalisé lors de la première séance de SHF était de $69,4 \pm 6,3$ %. Après les 6 mises en situation de prise en charge d'HPP en SHF, le score était de $94,8 \pm 4,2$ %. La différence de score de prise en charge d'HPP devient significative après le 3^e passage et n'est plus différent entre le 5^e et 6^e passage.

Le score de compétences non techniques (NoTechS), des IGO, IAR et ESF a évolué de la même manière. Nous avons obtenu un gain de 29 % entre le scénario 1 et le scénario 4. Les IGO et IAR ont eu une augmentation croissante des acquisitions avec un gain de 55 points soit +43 % entre le scénario 1 et le scénario 6

Discussion et perspective :

La prise en charge d'une HPP mobilise des connaissances théoriques, des compétences techniques et non techniques. Cette étude nous a permis de mettre en évidence que la SHF permet d'acquérir des connaissances et des compétences, de favoriser leur rétention, mais aussi qu'un minimum de 4 mises en situation est nécessaire pour optimiser l'apprentissage de la prise en charge d'une situation d'HPP.

1. INTRODUCTION

1.1. L'hémorragie du post partum : une urgence médico-chirurgicale

1.1.1. Définition

La grossesse est une période à risque, de par la survenue de pathologies de la grossesse, mais aussi en raison des complications liées à l'accouchement. L'une des complications les plus redoutées par les équipes médicales et paramédicales est l'hémorragie du post-partum (HPP). Celle-ci se définit par une déplétion sanguine d'origine génitale dans les 24 h suivant l'accouchement et représente une urgence médico-chirurgicale absolue. Les critères permettant de définir un saignement comme étant une HPP sont en France, une perte $\geq$ à 500 ml pour les formes dites simples ; l'HPP sévère étant définie par une perte $\geq$ à 1000 ml. Cette définition s'applique, quelle que soit la voie d'accouchement (voie basse ou césarienne) (CNGOF, 2014).

1.1.2. Épidémiologie

L'HPP est l'une des complications obstétricales les plus redoutées, en raison de sa survenue inopinée, et sa potentielle gravité, et ce malgré la connaissance des facteurs y prédisposant.

L'HPP étant la première cause de décès maternel dans les pays en voie de développement et responsable d'un décès sur quatre dans les pays développés, sa prévention et son traitement sont devenus des objectifs d'amélioration de la santé au niveau mondial (Hogan et al, 2010). En effet, selon l'OMS, le taux moyen de mortalité maternelle mondiale était de 239 femmes sur 100 000 naissances vivantes (NV), avec un tiers des décès dus à l'HPP. À ce titre, l'Organisation Mondiale de la Santé a publié en 2014 des recommandations pour la prévention et le traitement de l'HPP (OMS, 2014).

En Europe, malgré une qualité des soins qui est élevée, l'HPP est la première cause de décès maternel, avec 335 à 1000 morts maternelles par an (Gissler et al, 2010).

En 2009, la France se plaçait au 23e rang mondial, juste après la Slovaquie ou Israël et le Qatar qui étaient au 16e rang. La Réunion était au 52e rang mondial, juste à côté du Liban. Selon le Comité National d'Experts de la Mortalité Maternelle (CNEMM, 2010), 73 % des décès maternels sont dus à des causes obstétricales directes. La première cause de décès est

l'hémorragie avec 25 % des décès, c'est à dire un taux de 2,4/100 000 NV en 2001-2003 comme en 2004-2006 (Tableau 1).

Tableau 1. Répartition des décès maternels, selon la cause obstétricale. (Source Inserm-CépiDc)

Causes	2001-2003		2004-2006		Taux ^a	
	Effectifs	%	Effectifs	%	2001-2003	2004-2006
Causes obstétricales directes	178	71,2	156	73,2		
Hémorragies	61	24,4	55	25,8	2,6	2,3
Consécutives à grossesse ectopique	7	2,8	9	4,2	0,29	0,3
Consécutives avortement	0	0	1	0,5		
Placenta prævia, placenta accreta	4	1,6	4	1,9		
Hémorragie précédant l'accouchement	2	0,8	1	0,5		
Hémorragie pendant l'accouchement	2	0,8	1	0,5		
Hématome rétro placentaire	4	1,6	2	0,9		
Hémorragie du post-partum	28	11,2	33	15,5		
Rupture utérine	11	4,4	2	0,9		
Plaies chirurgicales et lésions	3	1,2	2	0,9		
Embolies amniotiques	23	9,2	34	16,0	1,0	1,4
Thrombo-embolies	26	10,4	20	9,4	1,1	0,8
Embolie pulmonaire	22	8,8	18	8,5		
Thrombose veineuse cérébrale	4	1,6	2	0,9		
Hypertension artérielle	29	11,6	17	8,0	1,2	0,6
Pré éclampsie	7	2,8	6	2,8		
Éclampsie	15	6,0	8	3,8		
HELLP syndrome	4	1,6	3	1,4		
Autres HTA	3	1,2	0	0,0		
Infections	12	4,8	7	3,3	0,5	0,3
Septicémie	8	3,2	5	2,3		
Consécutives à avortement	2	0,8	0	0,0		
Autres	2	0,8	2	0,9		
Complications d'anesthésie	4	1,6	3	1,4		
Autres directes	23	9,2	20	9,4	1,0	0,8
Myocardiopathie du péri-partum						
Dépression post-partum	1	0,4	0	0,0		
Stéatose hépatique gravidique	1	0,4	1	0,5		
Diabète gestationnel	0	0	1	0,5		
Complication d'un acte de chirurgie obstétricale	0	0	2	0,9		
Autres	4	1,6	4	1,9		
Mort d'origine obstétricale de cause non précisée	11	4,4	11	5,2		
Causes obstétricales indirectes	72	28,8	57	26,8	3,0	2,3
Accident vasculaire cérébral	27	10,8	16	7,5	1,1	0,7
Maladies cardiaques	10	4	11	5,2	0,4	0,5
Dissection aortique	5	2	3	1,4		
Maladies infectieuses et parasitaires	5	2	7	3,3		
Maladies respiratoires	6	2,4	1	0,5		
Cancer	4	1,6	6	2,8		
Maladies auto-immunes	3	1,2	4	1,9		
Maladies du système nerveux	4	1,6	0	0,0		
Maladies métaboliques et endocriniennes	1	0,4	2	0,9		
Maladies congénitales ^b	0	0	2	0,9		
Autres	5	2	5	2,3		
Toutes causes	250	100	213	100	10,4	8,7

Bien qu'en baisse, celle-ci demeure la première cause de décès maternel. En effet, selon l'OMS, en 2015 en France le taux moyen de mortalité maternelle est de 10,3/100 000 NV. Selon l'Institut de Veille Sanitaire, 20 % des décès maternels sont imputables à l'HPP, 80 % des soins apportés à la patiente sont considérés comme « non optimaux », avec un décès

évitable dans 30 % des cas (Saucedo et al, 2013).

Les conséquences de l'HPP et sa thérapeutique parfois invasive peuvent être délétères sur la qualité de vie des patientes. Elles les exposent à une infertilité en cas d'hystérectomie, à une immunisation post-transfusionnelle, aux complications directes du choc hémorragique, et à des traumatismes psychologiques (peur des grossesses suivantes, troubles de l'attachement, troubles sexuels).

C'est dans ce contexte que le Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français (CNGOF) ainsi que la Haute Autorité de Santé (HAS) ont émis des recommandations pour la pratique clinique sur l'HPP, publiés en 2004 et mis à jour en 2014 (CNGOF, 2004 ; CNGOF, 2014).

1.1.3. L'Hémorragie du post-partum à la Réunion

Lors de son rapport de 2010 sur l'HPP, le CNEMM observe non seulement un taux trop élevé de décès maternels dus à l'HPP en France, mais aussi une disparité régionale alarmante de la mortalité maternelle en France. En effet, le taux de mortalité maternelle est significativement supérieur en Ile de France (taux multiplié par 1,7) et dans les Départements d'Outre-Mer (DOM) (taux multiplié par 4,3 pour l'ensemble des DOM). Dans les DOM, les HPP constituent la première cause de décès (20,6 %). Ainsi, les HPP sont non seulement plus fréquentes, mais aussi plus graves dans les DOM, avec un taux moyen de mortalité maternelle de 32,2/100 000 NV. (Tableau 2 & 3)

Tableau 2. Taux de mortalité brut et standardisé sur l'âge dans la région Ile-de-France, les Départements d'outre-mer et le reste de la France, 2001-2006 (source CNEMM)

Région	Naissances	Décès	Taux ^a [IC 95 %]	Taux standardisé ^{ab} [IC 95 %]
Ile-de-France	1 059 478	131	12,4 [10,3-14,7]	11,6 [9,6-13,6]
DOM	196 760	63	32,0 [24,6-41,0]	30,8 [22,8-38,8]
Guadeloupe	43 815	17	38,8 [22,6-62,1]	34,9 [17,3-52,5]
Martinique	32 499	7	21,5 [8,7-44,4]	15,5 [3,6-27,3]
Guyane	33 417	16	47,9 [27,4-77,8]	54,9 [25,9-84,0]
Réunion	87 029	23	26,4 [16,8-39,7]	26,5 [15,4-37,7]
Autres régions ^c	3 573 628	269	7,5 [6,7-8,5]	7,5 [6,7-8,5]
France entière	4 829 866	463	9,6 [8,7-10,5]	

^a Taux de mortalité par 100 000 naissances vivantes.

^b Les taux standardisés ont été calculés avec la structure type, naissances par groupe d'âge maternel des régions de métropole (hors IDF).

^c Toutes les régions de métropole ensemble, hors IDF.

Tableau 3. Répartition des décès maternels selon la cause obstétricale. (source CNEMM)

Causes	IDF		DOM		Autres régions ^a	
	N	%	N	%	N	%
Causes obstétricales directes	104	79,4	54	85,7	176	65,4
Hémorragies	40	30,5	22	34,9	54	20,1
Consécutives à grossesse ectopique	5	3,8	3	4,8	8	3,0
Consécutives avortement	0	0	1	1,6	0	0,0
Placenta praevia, placenta accreta	3	2,3	0	0,0	5	1,9
Hémorragie précédant l'accouchement	0	0	1	1,6	2	0,7
Hémorragie pendant l'accouchement	2	1,5	1	1,6	0	0,0
Hématome rétro-placentaire	2	1,5	1	1,6	3	1,1
Hémorragie du post-partum	22	16,8	13	20,6	27	10,0
Rupture utérine	5	3,8	2	3,2	7	2,6
Plaies chirurgicales et lésions	1	0,8	0	0,0	2	0,7
Embolies amniotiques	22	16,8	5	7,9	30	11,2
Hypertension artérielle	15	11,5	7	11,1	24	8,9
Pré-éclampsie	5	3,8	0	0,0	8	3,0
Éclampsie	6	4,6	6	9,5	11	4,1
HELLP syndrome	3	2,3	1	1,6	3	1,1
Autres HTA	1	0,8	0	0,0	2	0,7
Thrombo-embolies	8	6,1	6	9,5	32	11,9
Embolie pulmonaire	5	3,8	6	9,5	29	10,8
Thrombose veineuse cérébrale	3	2,3	0	0,0	3	1,1
Infections	5	3,8	3	4,8	11	4,1
Septicémie	4	3,1	3	4,8	6	2,2
Consécutives à avortement	0	0	0	0,0	2	0,7
Autres	1	0,8	0	0,0	3	1,1
Complications d'anesthésie	3	2,3	0	0,0	4	1,5
Autres directes	11	8,4	11	17,5	21	7,8
Myocardiopathie du péri-partum	3	2,3	1	1,6	3	1,1
Dépression post-partum	0	0	1	1,6	0	0,0
Stéatose hépatique gravidique	1	0,8	1	1,6	0	0,0
Diabète gestationnel	0	0	0	0,0	1	0,4
Complication d'un acte de chirurgie obstétricale	1	0,8	0	0,0	1	0,4
Autres	2	1,5	0	0,0	6	2,2
Mort d'origine obstétricale de cause non précisée	4	3,1	8	12,7	10	3,7
Causes obstétricales indirectes	27	20,6	9	14,3	93	34,6
Accident vasculaire cérébral	6	4,6	2	3,2	36	13,4
Maladies cardiaques	6	4,6	1	1,6	14	5,2
Dissection aortique	0	0	0	0,0	8	3,0
Maladies infectieuses	4	3,1	4	6,3	4	1,5
Maladies respiratoires	0	0	0	0,0	7	2,6
Cancer	4	3,1	1	1,6	5	1,9
Maladies auto-immunes	1	0,8	0	0,0	6	2,2
Maladies du système nerveux	1	0,8	0	0,0	3	1,1
Maladies métaboliques et endocriniennes	2	1,5	0	0,0	1	0,4
Maladies congénitales	1	0,8	1	1,6	0	0,0
Autres	2	1,5	0	0,0	9	3,3
Toutes causes	131	100	63	100	269	100

^a Toutes les régions de métropole ensemble, hors IDF.

À la suite de ce rapport, dans une démarche d'amélioration de la qualité des soins, l'écriture d'un protocole régional de prise en charge de l'HPP a été entreprise. Celui-ci a été réalisé à la fois par des seniors d'anesthésie réanimation, de gynécologie obstétricale, mais aussi par des infirmiers anesthésistes ainsi que par des sages-femmes. Il s'appuie sur les recommandations pour la pratique professionnelle du CNGOF de 2004, remis à jour en 2014. De plus, ce protocole a permis aux sept maternités de l'île : deux niveaux 3, un niveau 2 b, et quatre niveaux 1 de participer à sa création. Pour harmoniser les pratiques dans les maternités de l'île et offrir un cadre consensuel dans une situation d'urgence, nous avons créé un groupe

de travail, nommé le « club HPP », formé par un référent de chaque spécialité de chacune des sept maternités de l'île. Ce « club » a été ou était chargé de mettre à jour le protocole de manière bisannuelle et de faire circuler l'information entre chaque maternité.

1.2. La simulation

1.2.1. L'histoire de la simulation en gynécologie obstétrique

C'est au XVIII^e siècle, avec Madame du Coudray (Figure 1), que la simulation est apparue dans la pratique médicale en gynécologie obstétrique (La Berge, 2000). En effet, celle-ci avait eu l'idée de concevoir un mannequin afin d'enseigner les manœuvres obstétricales aux sages-femmes. Malheureusement, sans doute un peu en avance sur son temps, il faudra attendre le XX^e siècle pour que ce moyen d'apprentissage innovateur connaisse un réel essor.



Figure 1. Mannequins obstétricaux de Madame Le Boursier Du Coudray

Ce n'est qu'en 1966 que l'*American Heart Association* (AHA) a validé un programme

de formation pratique de réanimation cardiorespiratoire : l'ACLS (*Advanced Cardio Vascular Life Support*), basé sur des scénarios d'arrêt cardio-respiratoire utilisant les mannequins. Puis il faudra attendre 1991 pour que des programmes similaires de simulation des urgences en gynécologie-obstétrique soient mis en place comme l'*Advanced Life Support in Obstetrics* aux États-Unis (Beasley, Damos, Roberts & Nesbitt, 1994) et le *Managing Obstetrics Emergencies Trauma* en 1999 en Angleterre (Johanson et al, 1999) pour améliorer la prise en charge des urgences obstétricales. De nos jours, la simulation est largement utilisée dans la formation du personnel médical et paramédical dans le monde.

1.2.2. La simulation en santé

Bien que la simulation en santé soit apparue en France en 1731, grâce à la création de l'Académie Royale de chirurgie par Louis XV, où les élèves chirurgiens s'exerçaient sur des cadavres, une prise de conscience de la nécessité d'améliorer la qualité des soins est à l'origine du développement de cette technique d'enseignement.

En effet, « To Err Is Human » de l'*US Institute of Medicine* (Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, 2000) ou encore l'étude de Zahn et Miller (Zahn & Millet, 2003), ont attiré l'attention sur les risques des systèmes de santé en mettant en évidence les tensions entre les devoirs et contraintes des professionnels, les besoins des patients et les coercitions administratives et financières. En France, c'est l'enquête ENEIS (Michels et al, 2009), qui met en évidence l'existence d'erreurs médicales évitables ayant causé la mort, montrant ainsi l'enjeu et l'importance du problème de sécurité et de qualité des soins. De plus Bogner en 1994 avait déjà mis l'accent sur le fait que les erreurs médicales résultaient davantage de problèmes issus du système de santé que de fautes professionnelles individuelles (Bogner, 1994). C'est également dans ces années-là qu'une prise de conscience sur la nécessité d'améliorer le travail en équipe et la mise en place de protocole prit naissance, alors que l'éducation traditionnelle prônait davantage la formation individuelle (Helmreich & Schaefer, 1994).

La simulation en santé fait maintenant partie intégrante de la formation initiale et continue des professionnels de santé. Celle-ci a lieu d'une part, pour tous les niveaux de compétence : les externes, les internes ou les médecins thésés, et d'autre part, pour tous les domaines étudiés (médicale ou chirurgicale).

Il existe plusieurs types de simulation en santé (Chiniara G, 2007) (Figure 2). Il y a la simulation dite « animale » à visée expérimentale (cœlioscopie sur cochon), la simulation dite

« humaine » avec l'utilisation de cadavre permettant l'apprentissage de gestes techniques (intubation orotrachéale, voies transtrachéales), le patient standardisé, c'est-à-dire avec un acteur humain jouant un rôle préétabli (annonce diagnostique) (Huwendiek et al., 2009), ou encore les jeux de rôles (UNAFMC, 2005). On retrouve également la simulation « synthétique » avec des simulateurs procéduraux haute ou basse fidélité permettant l'apprentissage par la répétition (bras de perfusion, simulateur de coronarographie), les simulateurs patients basse ou haute-fidélité correspondant à des mannequins grandeur nature (mannequin Noëlle®) ou Newborn® (Gaumard). Il existe également les simulations dites « électroniques », avec les environnements 3D, les jeux sérieux (CERIMES, 2012), la réalité virtuelle et/ou la réalité augmentée (Fuchs, Arnaldi & Tisseau, 2003). Enfin, il existe les simulations mixtes dites « hybrides » avec l'association de plusieurs techniques de simulation.



Figure 2. Les différentes techniques de simulation en santé. (Source HAS, 2012)

1.2.3. La simulation médicale haute-fidélité

Forte de l'exemple de l'industrie aéronautique, la simulation haute-fidélité médicale connaît un essor de grande envergure ces dernières années. Son utilisation a été en constante expansion au cours des vingt dernières années, et plus spécifiquement pour la gestion des ressources et des situations de crise en anesthésie réanimation. La SHF permet l'imitation de divers aspects des soins apportés aux patients, incluant simulation humaine et réalité virtuelle. Pour Jaffrelot, « la simulation se met ici au service de l'action et de la conceptualisation au sens de Piaget, permettant des apprentissages dans l'action, avec une situation professionnelle placée au centre de la réflexion » (Jaffrelot, 2009).

La SHF correspond à « l'utilisation d'un matériel (mannequin haute-fidélité ou simulateur procédural), de la réalité virtuelle ou d'un patient standardisé pour reproduire des situations ou des environnements de soins, dans le but d'enseigner des procédures diagnostiques et thérapeutiques et de répéter des processus, des concepts médicaux ou des prises de décision par un professionnel de santé ou une équipe de professionnels » (SSH, 2010). Le but étant de recréer un environnement réaliste permettant l'évaluation à la fois de l'expérience immédiate, mais aussi celle des acquis. Cependant, ce n'est pas un spectacle, mais bien un enseignement sur des bases cliniques et pédagogiques afin d'améliorer un curriculum de formation, sans pour autant être une méthode pédagogique révolutionnaire visant à pallier à une éventuelle pénurie de formation lors des stages ou de la formation continue (Issenberg, Mc Gaghie, Petrusa, Lee Gordon & Scalese, 2005 ; Cheng A et al., 2014). C'est un apprentissage par le vécu, en exposant les apprenants à des situations différentes, où l'erreur est permise (sans être encouragée), sans craindre de nuire, car elle est pratiquée sur un mannequin. Ainsi, les apprenants sont confrontés à leur savoir et testent l'efficacité de celui-ci.

Afin d'accompagner au mieux les étudiants dans cette démarche pédagogique, les séances de SHF se construisent en 4 phases successives : le pré-briefing, le briefing, la mise en situation puis le débriefing.

1.2.3.1. Le pré-briefing

Le pré-briefing correspond à la mise en place du cadre de la séance de simulation et établit un climat de confiance avec les étudiants. Ce temps est primordial. Il permet aux investigateurs de se présenter, d'expliquer le but de la séance, de familiariser les apprenants

avec les locaux et le matériel. C'est durant le pré-briefing que sont rappelées aux étudiants la charte de confidentialité et les règles déontologiques établies par chaque établissement.

1.2.3.2. Le briefing

Durant cette phase, les investigateurs vont présenter aux étudiants le contexte clinique, l'anamnèse du cas qui sera simulé ; et distribuer les rôles (Page-Cuttrara, 2014 ; Meakim et al., 2013).

1.2.3.3. La mise en situation

Celle-ci correspond au moment où les apprenants font face à une situation donnée en faisant appel à leurs connaissances à la fois théoriques, mais aussi techniques et non techniques. Cette mise en situation est élaborée autour d'objectifs généraux établis au préalable lors de l'écriture du scénario, ainsi que d'objectifs pédagogiques précis et peu nombreux (Jeffries, 2005b).

Durant la simulation, les formateurs vont s'adapter aux réactions des apprenants en faisant évoluer le scénario de manière logique afin de remplir les objectifs pédagogiques de la session, tout en faisant bien attention de ne pas mettre les étudiants en échec.

La réalité de la situation et de la prise en charge du mannequin patient entraîne une charge émotionnelle importante chez les apprenants, secondaire à un investissement personnel parfois intense. C'est pourquoi il est important de revenir sur les faits et de résoudre les potentiels conflits créés par la séance.

1.2.3.4. Le débriefing

Le débriefing correspond à une réflexion commune entre l'apprenant et le ou les formateurs sur le scénario : ce qui s'y est passé et pourquoi cela s'est passé. C'est le temps majeur de la séance qui rassemble, analyse et synthétise. Il a pour but de mettre en synergie, de transférer et de renforcer les connaissances à partir d'une expérience d'apprentissage (Renou, 2012). Il a un rôle central dans le processus d'enseignement, car celui-ci permet de transformer l'expérience vécue en apprentissage par la réflexion (Yardley, Teunissen & Dornan, 2012). Il correspond ainsi à une réflexion de l'apprenant, facilitée par le formateur, dans une logique de pédagogie par l'expérience permettant à la fois de renforcer les étudiants dans leurs connaissances acquises, mais aussi d'identifier et de combler des lacunes de

connaissances et de compétences. Il y a plusieurs façons de construire un débriefing, cependant celle qui est la plus communément choisie est celle qui suit la méthode du cycle de Gibbs (Gibbs, 1988) (Figure 3).

Habituellement construit en trois parties, le débriefing se décompose par une première phase descriptive, factuelle. Puis il y a une phase d'analyse cherchant à connaître les raisons qui ont mené à une action. Et enfin, vient une phase où l'apprenant fait le résumé de ce qu'il a appris et retenu, et/ou le formateur fait un retour positif de la séance. Des ressources pédagogiques reconnues sur lesquelles les apprenants pourront s'appuyer ultérieurement (telle que la recommandation pour la prise en charge de la dystocie des épaules) peuvent être proposées (HAS, 2012).

Plus récemment, Eppich et Cheng ont décrit un mode de débriefing standardisé pour tous, nommé PEARLS, proposant ainsi un cadre utilisant des stratégies éducatives existantes et reconnues comme efficaces (Eppich & Cheng, 2015) (Figure 4). Une phase supplémentaire nommée « reaction » est ajoutée au début du débriefing, permettant aux apprenants de réagir à chaud sur leur vécu, leur offrant ainsi un sas de décompression, où ils expriment leurs sentiments initiaux.

C'est également lors du débriefing que sont abordés des sujets appartenant au champ des compétences non techniques et moins souvent évoqués dans la formation traditionnelle, tels que la gestion du stress, la sensation d'échec, le leadership ou la communication.



Figure 3. Le cycle de Gibbs

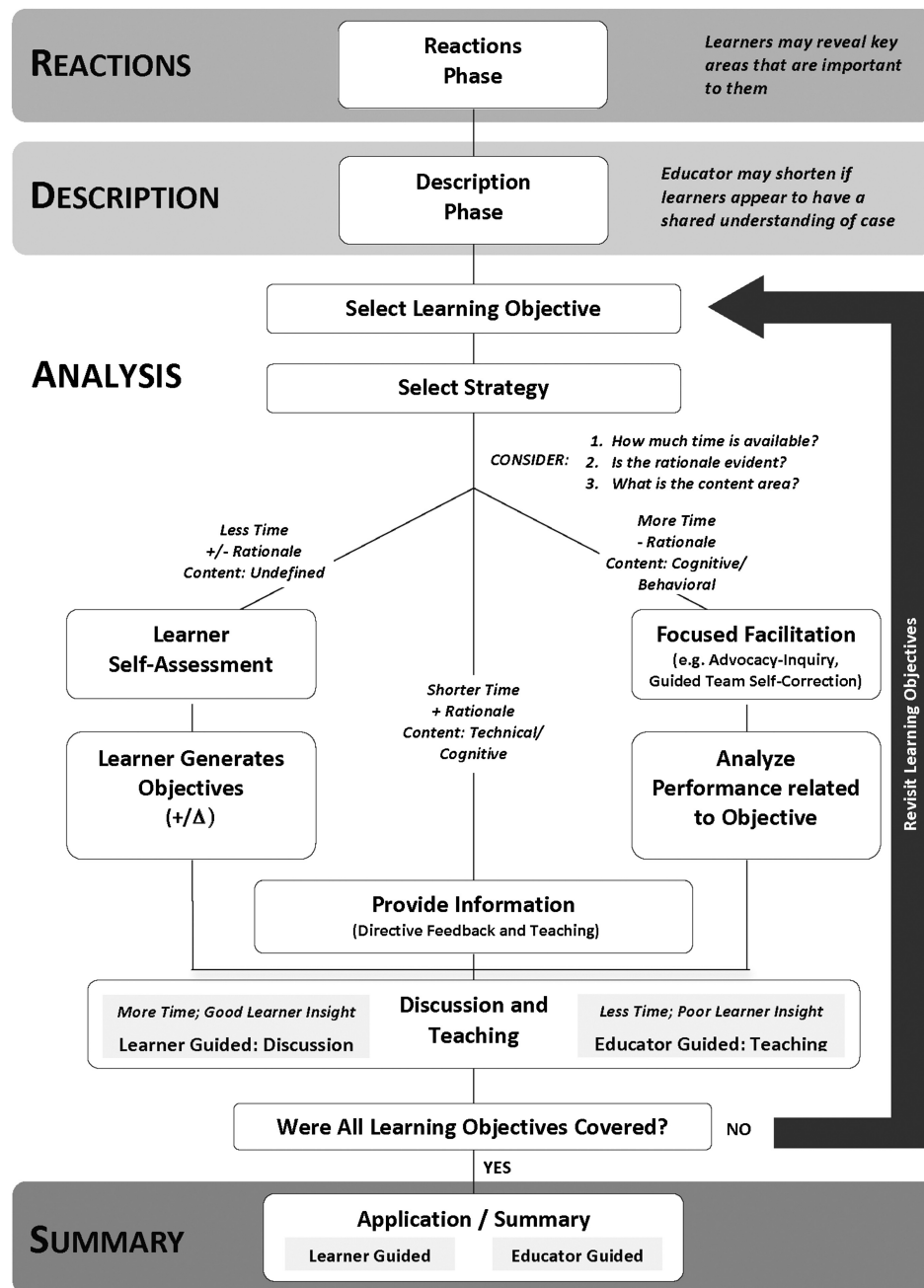


Figure 4. La méthode de débriefing PEARLS.

1.2.4. Les impacts de la simulation sur la formation

L'enseignement par la simulation fait donc référence à la notion de compétence. En effet, l'apprenant est appelé à mobiliser des savoirs pour résoudre un problème. Ainsi, l'apprentissage et les enseignements s'effectuent par « compétences », représentées par les connaissances théoriques, les compétences techniques et les compétences non techniques

(Nguyen & Blais, 2007 ; Boet, 2010). La simulation paraît donc être un instrument pédagogique idéal pour faire appel à ces concepts. Car ainsi que le dit Paulard : « le scénario offre une situation dont la résolution s'appuie nécessairement sur les acquis antérieurs de l'apprenant et la simulation, proche des apprentissages par problèmes, permet à l'apprenant de "pratiquer" au lieu simplement de décrire ou expliquer » (Paulard & Baron, 2012). Ainsi, le scénario permet aux apprenants de faire appel à leurs connaissances, et le débriefing qui par la décontextualisation, permet l'analyse et la prise de recul face à une situation donnée offrent la possibilité aux apprenants de construire leurs compétences (Boet, 2010).

Si l'on voulait intégrer la simulation au champ plus vaste de la pédagogie, celle-ci remplirait plusieurs aspects de la taxonomie de Bloom. Celui-ci, psychologue en éducation, a permis de faire émerger une classification des niveaux de pensée dans le processus d'apprentissage. L'intérêt de la taxonomie est d'identifier la nature des capacités sollicitées par un objectif de formation et son degré de complexité, permettant ainsi d'adapter la méthode de formation. Ainsi pour Bloom, il y a dans le domaine cognitif six types d'activités allant de la plus simple à la plus complexe : connaissance, compréhension, application, analyse, synthèse et évaluation. La taxonomie des objectifs s'articule de manière hiérarchique et séquentielle entre ces six types d'activités (Figure 5). Cette vision a été reprise par plusieurs auteurs qui considèrent et divisent les activités cognitives en plusieurs niveaux. Les trois niveaux les plus bas, hiérarchiquement ordonnés, sont : *connaissance*, *compréhension*, *application*. Les trois niveaux supérieurs de valeur égale sont : *analyse*, *évaluation* et *synthèse*. Cependant, d'autres auteurs comme Lorin W. Anderson et David R. Krathwohl placent entre autres la *synthèse* comme supérieure à l'*évaluation*.

1.2.4.3. Compétences non techniques

La simulation en santé permet non seulement d'appréhender de nouvelles voies d'apprentissage pour les connaissances théoriques et les compétences pratiques, mais aussi d'accéder aux compétences non techniques, notamment en situation d'HPP (Marshall, Vanderhoeven, Eden, Segel & Guise, 2015).

L'analyse des compétences non techniques (NoTech) est un domaine de plus en plus attrayant en simulation médicale, et les recherches dans ce domaine fleurissent à l'heure actuelle. Il est en effet démontré que les difficultés de travail en équipe, les échecs de communication et le refus de l'ordre hiérarchique ont un impact sur la sécurité de nos patients (Lingard, Reznick, Espin, Regehr & DeVito, 2002 ; Kennedy, Regehr, Baker & Lingard, 2009). Dans «To err is human» (Kohn, Corrigan & Donaldson, 2000), l'analyse d'événements catastrophiques a montré que des facteurs humains peuvent être impliqués dans 65 à 80 % des cas. Celle-ci est ainsi devenue un facteur incontournable de l'amélioration des soins fournis aux patients (Jaffrelot, Boet, Di Cioccio, Michinov & Chiniara, 2013). On entend par facteurs humains, un ensemble d'éléments assez larges, touchants à la fois au domaine de l'individu, et à celui du groupe ou de l'institution. Schématiquement, on peut les caractériser comme étant l'ensemble des interactions des individus avec leur environnement et leurs tâches en situation de routine ou de crise (Carayon, 2011)

Dans ce domaine, si aucun *gold standard* n'est encore clairement reconnu au sein de la société scientifique, plusieurs échelles ont vu le jour telles que : ANTS (Flin & Patey, 2011), ATTELLES (Mitchell et al., 2012), ou encore OTAS (Hull, Arora, Kassab, Kneebone & Sevdalis, 2011) et Oxford NOTECHS (Mishra, Catchpole & McCulloch, 2009).

1.2.5. L'intérêt de la simulation sur la formation

La gynécologie-obstétrique est une spécialité avec un champ d'action vaste, allant de la chirurgie à la clinique, en passant par l'échographie. Le travail en équipe est habituel, avec différentes professions, qu'elles soient médicales (anesthésistes, pédiatres, endocrinologues, sages-femmes) ou paramédicales (infirmières, aides-soignants, auxiliaires de puériculture). Plus que toutes autres situations, l'urgence obstétricale exige des compétences non techniques comme la coordination et la communication, toutes aussi importantes que les connaissances théoriques et les compétences techniques. L'acquisition, le maintien et la transmission des

compétences, ainsi que l'apprentissage de l'approche multidisciplinaire concertée sont limités par la rareté de l'occurrence des urgences obstétricales (dystocie de l'épaule, éclampsie, procidence du cordon, hémorragie de la délivrance, présentation du siège inopinée). La diminution de l'exposition des médecins juniors à ces urgences limite l'acquisition d'une expertise dans la pathologie obstétricale d'urgence (Temple, 2010).

À ceci s'ajoute le droit des patients à l'information. Nous assistons de plus en plus à une volonté des patients d'autoriser ou non les médecins en formations (externes, internes) à pratiquer des gestes sur eux. Cela peut être une entrave à la formation avec une limitation de l'acquisition, et ainsi une augmentation de la courbe d'acquisition des compétences techniques (Porta, Sebesta, Brown, Steele & Martin, 2012).

C'est dans ce contexte que la simulation connaît un essor croissant de nos jours. Celle-ci permet en effet un apprentissage, une acquisition et un maintien de compétences nécessaires dans les prises en charge d'urgences peu fréquentes, tout en respectant les exigences de sécurité des patients.

Dans les différentes publications parues sur ce sujet, la simulation apparaît comme bénéfique, aussi bien sur l'acquisition, le maintien et la transmission des compétences, que sur la communication et la coordination des professionnels en salle de naissance (Bogne, Kirkpatrick & Englert, 2014).

2. PROBLEMATIQUES

La prise en charge de l'hémorragie du post-partum (HPP) est une situation fréquente avec un fort potentiel de morbi-mortalité maternelle et infantile (Say et al., 2014). La gestion de cette situation nécessite une formation solide à la fois théorique, mais aussi pratique dans la mise en œuvre des thérapeutiques et des gestes. L'expérience permet, par la répétition de certaines situations, d'apprendre et de consolider les connaissances et les compétences. La simulation médicale haute-fidélité (SHF) permet de créer une situation de prise en charge médicale, et d'y exposer les étudiants à plusieurs reprises, leur permettant ainsi d'améliorer leurs connaissances théoriques, leurs compétences techniques et non techniques (SSH, 2010 ; Bruppacher et al., 2010 ; Yuan, Williams, Fang & Ye, 2011). Cependant, est-ce la somme des différentes expositions à une situation donnée, qui va permettre aux étudiants de s'améliorer dans la prise en charge globale du patient ? Ou existe-t-il un seuil d'exposition à partir duquel l'étudiant va réellement modifier sa prise en charge ?

Nous savons que la SHF lors de la formation médicale initiale permet d'accroître les connaissances théoriques des étudiants (Yuan, Williams, Fang & Ye, 2011). L'acquisition de celles-ci est-elle le fruit de la SHF ou de l'enseignement théorique apporté au décours de la SHF ? Existe-t-il une différence d'acquisition en fonction de la spécialité, ou de la profession ?

La SHF permet une acquisition de gestes techniques (Gjeraa, Møller & Østergaard, 2014 ; Britt, Novosel, Britt, & Sullivan, 2009). Mais, permet-elle d'améliorer la mise en place d'un protocole de prise en charge ?

En 2010, la revue de la littérature de Bruppacher nous a montré qu'en dehors de l'amélioration des compétences techniques, le SHF permettait d'améliorer les compétences non techniques (Bruppacher et al., 2010). Cependant, comment évolue l'acquisition des NoTechS ? Faut-il plusieurs SHF pour que ceux-ci s'améliorent ? Le leadership est-il nécessairement pris par les médecins ou est-il partagé avec les autres soignants ?

3. OBJECTIFS

L'objectif principal de cette étude est de caractériser l'évolution des connaissances théoriques, des compétences techniques et des compétences non techniques au sein de groupes de spécialités différentes et d'équipes pluridisciplinaires lors des formations à la prise en charge d'HPP par SHF.

L'objectif secondaire est d'identifier le nombre nécessaire d'expositions à la SHF des étudiants pour obtenir une acquisition de connaissances théoriques, de compétences techniques et de compétences non techniques nécessaire à la gestion des cas d'HPP.

4. MATERIELS ET METHODES

4.1. Description de l'étude

Il s'agit d'une étude observationnelle prospective de cohorte, réalisée dans le Centre de Simulation en Santé de l'Océan Indien (CSSOI), de décembre 2014 à septembre 2015. Les questionnaires et les scénarios ont été réalisés à partir du protocole régional réunionnais de prise en charge de l'HPP (Annexe 1). Chaque participant a rempli et signé un accord de consentement éclairé et de confidentialité (Annexe 2). La participation à cette étude était libre et non rémunérée. Les participants pouvaient quitter le protocole à tout moment et les résultats n'avaient aucune incidence sur leur cursus universitaire.

4.2. Participants

Tous les participants de cette étude étaient des étudiants en cours de formation initiale. Le groupe des internes en médecine de spécialité comportait des anesthésistes réanimateurs (IAR) et des gynécologues obstétriciens (IGO). L'ensemble des internes de ces deux spécialités présents sur le département de la Réunion au moment de l'étude ont participé à cette dernière. Les étudiants maïeuticiens (ESF) de l'École de Sage-Femme de la Réunion, quant à eux, étant trop nombreux pour pouvoir tous participer à cette étude, ont été sélectionnés sur la base de leur année d'étude et sur le volontariat.

Douze équipes d'étudiants ont été formées, comportant chacune : un IGO, un IAR et un ESF. Les IAR et les IGO étaient issus de différentes promotions.

Concernant les IGO, il y avait deux internes de 9^e semestre, cinq internes de 3^e semestre, quatre internes en 1^{er} semestre, et un interne malgache effectuant une année Diplôme de Formation Médicale Spécialisée (DFMS) équivalent en termes d'ancienneté, à un 5^e semestre. Les IAR étaient répartis comme suit : trois internes de 9^e semestre, trois internes de 3^e semestre, quatre internes de 1^{er} semestre, il y avait un interne malgache équivalent à un 5^e semestre, un interne originaire du Mozambique équivalent à un 7^e semestre (tous deux DFMS). Tous les ESF étaient de troisième année.

Les étudiants ont été répartis en les appareillant le plus possible sur l'ancienneté afin de rendre les groupes fonctionnels et homogènes. Les étudiants étaient informés de la thématique de l'étude, mais ne connaissaient pas les scénarios proposés qu'ils devaient garder confidentiels.

4.3. Description du déroulement de l'étude

4.3.1. Première session

Cette étude s'est déroulée en quatre étapes successives (Figure 6). La première étape se déroulait sur trois jours d'une même semaine.

Tous les participants ont suivi un seul schéma :

Le premier jour, ils ont répondu à un questionnaire pré-session concernant le protocole régional sur l'HPP (Annexe 3), afin d'évaluer les connaissances théoriques avant la formation.

Puis chaque équipe a participé à une séance de simulation permettant de réaliser une évaluation initiale. Le délai de passation des SHF était de trente minutes entre chaque équipe. Ainsi pendant que la première et la deuxième équipe étaient en simulation, la troisième et la quatrième répondaient au questionnaire pré session. Puis la troisième et la quatrième équipe faisaient la simulation et les équipes cinq et six répondaient au questionnaire pré session, et ainsi de suite durant toute une journée (six équipes par demi-journées).

Les étudiants ont suivi un parcours au sein du centre de simulation afin de ne pas croiser les participants n'ayant pas encore réalisé la simulation. (Figure 7)

Le deuxième jour, ils ont bénéficié durant toute la journée d'une formation théorique basée sur un support PowerPoint ou Word par les investigateurs de l'étude (Annexe 4). Cette formation théorique portait sur le protocole régional, intégrant la chronologie de la prise en charge, la spécificité de cette prise en charge multidisciplinaire et l'utilisation des différentes thérapeutiques mises en place. Un atelier de réflexion d'une heure concernant le protocole a été organisé au sein de chaque équipe, afin de se répartir les différentes tâches à réaliser, et les organiser de façon ergonomique pour les futures simulations (Figure 8). Ils ont pu avoir une introduction à la gestion de crise, présentant en particulier le rôle des facteurs humains.

Le troisième jour, ils ont de nouveau participé à une séance de simulation. Cependant, le scénario était différent de la première SHF afin de les amener à adapter leur prise en charge. Au terme de cette simulation, ils ont répondu au questionnaire post-session qui visait à évaluer la rétention des étudiants après simulation et après la formation théorique (Annexe 5).

4.3.2. Deuxième session

La deuxième session a eu lieu quatre mois plus tard. Il comprenait le questionnaire de connaissance pré-session, une séance de simulation haute-fidélité, dont le scénario était différent des deux précédents scénarios, puis un questionnaire de connaissance post-session.

4.3.3. Troisième session

La troisième session a eu lieu six mois après la première session, selon le même déroulement que la deuxième session.

4.3.4. Quatrième session

La quatrième session a eu lieu neuf mois après la première session. Cette étape s'est déroulée sur deux jours. Le premier jour les étudiants répondaient au questionnaire de connaissance pré-session, puis étaient soumis à une SHF dont le scénario différait des précédents. Le deuxième jour, les étudiants commençaient par la séance de simulation puis répondaient au questionnaire de connaissance post-session.

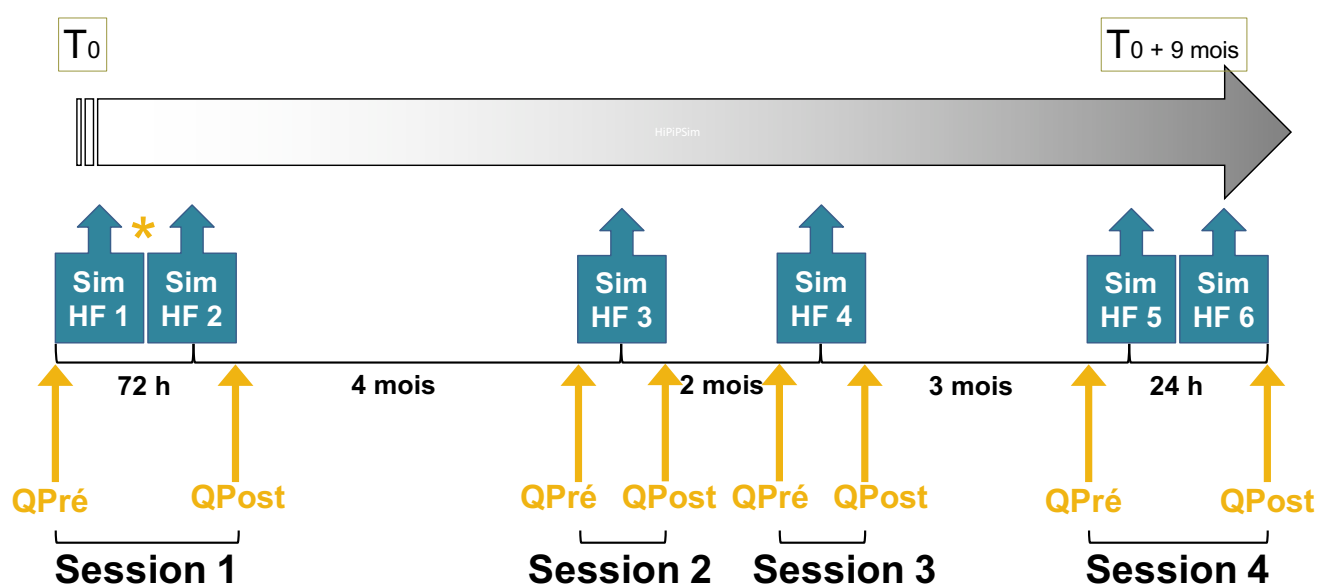


Figure 6. Schéma de l'étude

Sim HF = Simulation haute-fidélité ; QPré = questionnaire pré session ; QPost = questionnaire post session ; * = formation théorique.

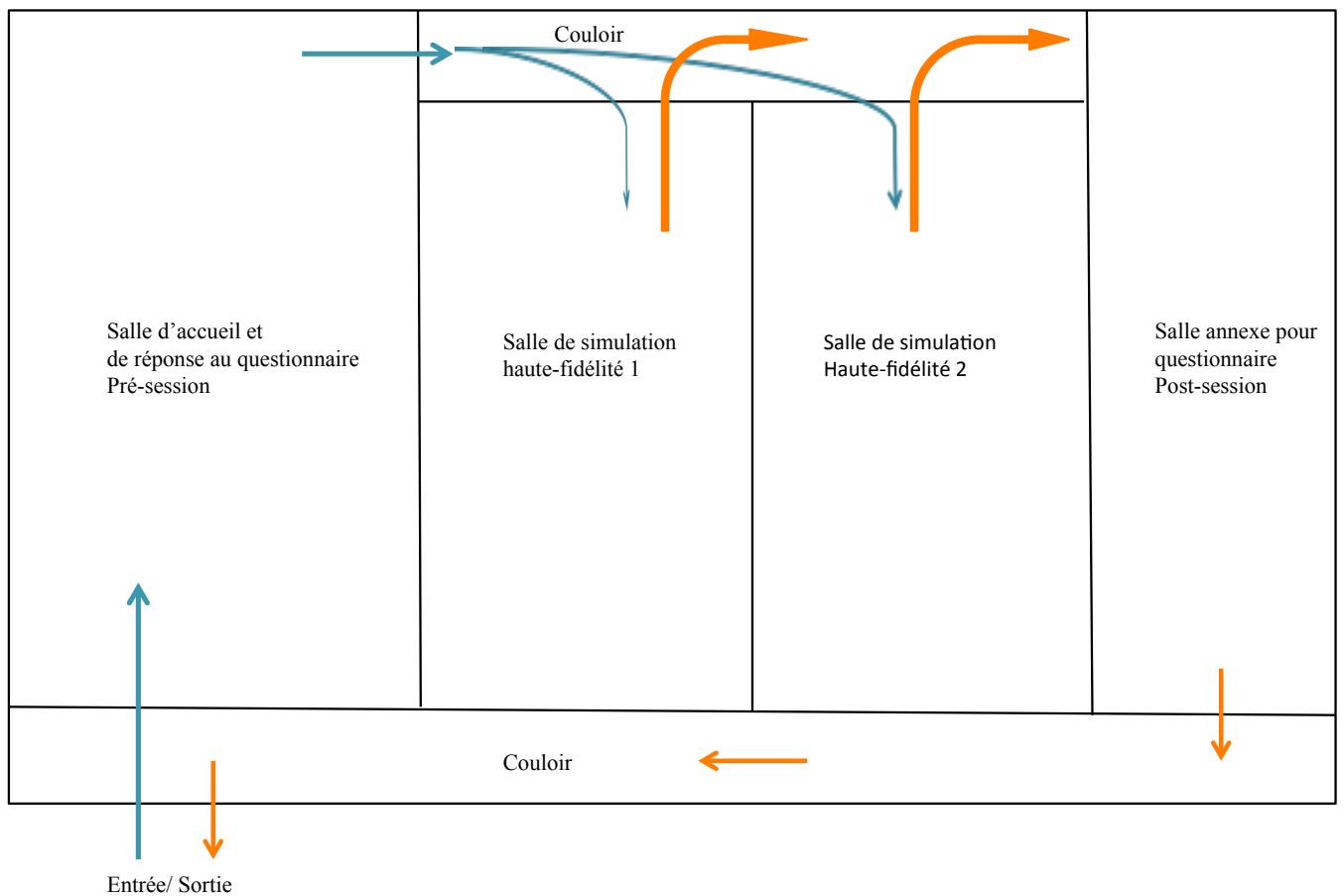


Figure 7. Schéma de circulation au sein du CSSOI.



Figure 8. Photographie d'un atelier de réflexion autour du protocole régional réunionnais d'HPP.

4.4. Description des outils expérimentaux et des variables d'intérêts

4.4.1. Outils

4.4.1.1. Simulation haute-fidélité avec mannequin Noëlle® (Gaumard)

Les sessions de simulations ont été conduites au CSSOI. Avant de débiter la séance de simulation, les participants ont été orientés vers une salle afin de réaliser l'accueil et leur expliquer les processus d'évaluation mis en place dans le cadre de l'étude (questionnaire, fiche technique et vidéo). Puis ils ont été orientés vers l'une des salles de simulation haute-fidélité reproduisant un environnement de salle de naissance (voir Figure 9).



Figure 9. Photographie de la salle de simulation haute-fidélité, lors d'une simulation d'HPP.

Nous avons réalisé un prébriefing avant la séance de simulation. L'instruction était d'exécuter toutes les actions comme dans la gestion d'un cas réel, et d'exprimer leurs pensées ce qui nous permettait de faciliter la réalisation des évaluations. Nous leur avons demandé d'énoncer à voix haute les actions réalisées afin de permettre une bonne communication entre chaque participant, ainsi que de verbaliser les actions qui ne pouvaient pas être exécutées sur le mannequin (comme l'injection de certains médicaments). Ces actions étaient considérées comme « exécutées » par les acteurs, s'ils utilisaient l'équipement approprié en temps réel. Les fioles de médicament contenaient du sérum physiologique au lieu de réels médicaments.

Tout l'équipement pour la révision utérine, l'examen avec valves, la mise en place d'un tamponnement intra-utérin (ballonnet de Bakri®, Cook) étaient disponibles et fonctionnels.

Le briefing avait lieu pour chaque équipe, individuellement, avant le début de chaque SHF. Les simulations étaient sous la supervision d'une équipe d'investigateurs de 3 personnes par salle composée d'un pilote, d'un observateur et d'un facilitateur (au total 6 investigateurs).

Une septième personne se trouvait dans la salle adjacente pour encadrer les étudiants répondant aux questionnaires.

Le processus de simulation a été standardisé pour tous les participants. Ils prenaient en charge un mannequin haute-fidélité (Noëlle® 57X.100 Maternal and Neonatal Birthing Simulator, Gaumard) qui permettait la simulation d'accidents obstétricaux tels que l'HPP. Les données vitales, les réactions de la patiente et l'hémorragie génitale étaient contrôlées par un pilote en suivant un scénario standardisé, programmé au préalable. La figure 10 représente l'interface de contrôle du mannequin.

Chaque équipe était soumise au même scénario durant une séance de simulation. Cependant, le scénario était différent d'une simulation à l'autre. Au cours de chaque scénario, les étudiants avaient recours à un facilitateur, dont le rôle était défini à priori en fonction des besoins du scénario. Le facilitateur ne prenait aucune initiative et obéissait aux instructions des étudiants formés, en exécutant les actions dans l'ordre d'énonciation. Aucune aide extérieure n'était disponible. Quelle que soit la prise en charge, la durée prévue du scénario était de 10 à 15 minutes. Le scénario imposait aux étudiants de mettre en place l'algorithme décisionnel de prise en charge de l'HPP identique dans toutes les maternités du département. Chaque mesure de réanimation entreprise par les étudiants induisait une réponse correctrice sur les paramètres vitaux du mannequin. Toutes ces réponses étaient préprogrammées et déclenchées par le pilote du mannequin.

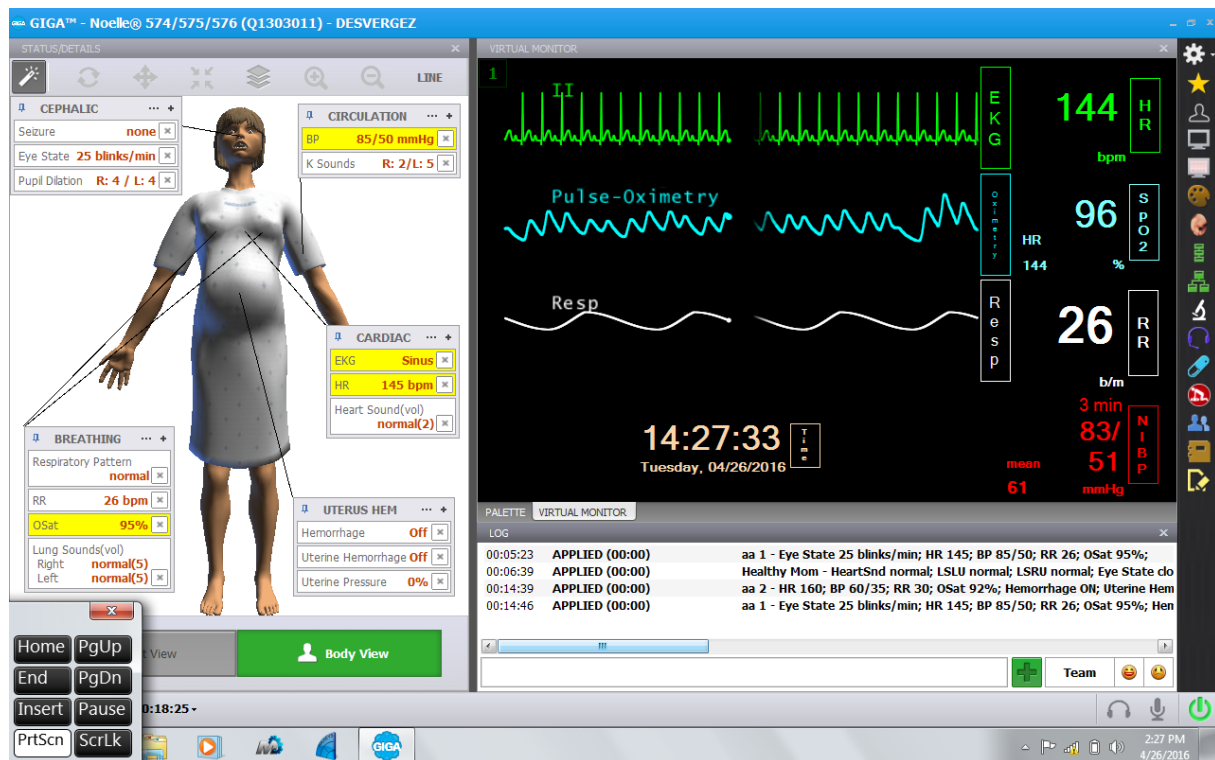


Figure 10. Capture d'écran de l'interface tactile de contrôle à distance du mannequin haute-fidélité Noëlle® 57X.100 par un pilote. Sur la droite : Données du scope cardiotensionnel. Sur la gauche : L'interface permet de modifier le fonctionnement des grands appareils

4.4.1.2. Questionnaires pré et post-session

Afin d'évaluer les connaissances théoriques des étudiants, nous avons créé deux questionnaires, l'un pré-session et l'autre post-session. Ils ont été créés sur la base du protocole régional réunionnais de prise en charge de l'HPP. Les questionnaires ont été anonymisés, assurant ainsi l'impartialité de la correction, qui était réalisée selon un mode binaire 0= faux, 1= vrai.

Le questionnaire pré session de la session 1 nous permettait de recueillir toutes les informations épidémiologiques nécessaires à la caractérisation de notre échantillon et des équipes. Par la suite, le contenu des questionnaires pré-session et post-session était strictement similaire. Les questionnaires de connaissances comportaient une partie globale à tous les étudiants correspondant à 41 items, ainsi que des questions spécifiques à chaque catégorie d'étudiant comportant 7 items.

4.4.1.3. Feuille de recueil de prise en charge de l'hémorragie du post-partum

Le protocole régional a permis d'évaluer les compétences techniques pendant la

simulation. Une analyse rétrospective des vidéos a permis de préciser et corriger les observations réalisées lors des SHF. Cela permettait de pallier au manque de compréhension des investigateurs au cours de la simulation. Les compétences ont été notées selon un mode binaire 0 = non fait, 1= fait.

4.4.1.4. Analyses rétrospectives des enregistrements vidéos

Chaque simulation a été filmée par différentes caméras de type GoPro®. Dès la fin de la présentation du cas clinique, le chronomètre était débuté en utilisant un chronomètre automatisé. Les vidéos ont permis d'affiner le relevé des compétences techniques et d'analyser a posteriori les compétences non techniques. L'assesseur était l'investigateur de l'étude, expert en gynécologie obstétrique. Une correction secondaire des points de discordances était réalisée afin d'harmoniser ces évaluations.

4.4.2. Variables

4.4.2.1. Score de connaissances théoriques (SCT)

L'analyse des questionnaires de connaissance pré et post-session a permis de calculer un score de connaissance théorique pour chaque participant et pour les Groupes de profession (IAR, IGO et ESF) qui a été reporté sur 100.

Le terme Groupe considère les étudiants d'une même spécialité. Le terme Equipe correspond aux ensembles multi professionnels comprenant un IAR, un IGO et un ESF.

4.4.2.2. Score de compétence technique et application du protocole (TechS)

La prise en charge d'une HPP étant multi professionnelle, nous avons fait le choix d'analyser les compétences techniques de l'équipe et non les individualités au sein de celle-ci. Nous avons observé la mise en place cohérente de l'algorithme de prise en charge effectuée par l'équipe grâce à la feuille du protocole HPP et à l'analyse des vidéos. Nous avons ainsi obtenu un score de compétence technique par équipe. Nous avons observé l'évolution de l'acquisition de l'ensemble des équipes.

Chaque scénario étant différent, et les étudiants devant s'y adapter, le nombre d'actions à mettre en œuvre pour chaque scénario n'était pas le même d'un passage à l'autre.

La base constante des variables était composée de 39 items à laquelle s'ajoutait une partie variable allant de 1 à 6 items en fonction de la gravité du scénario. L'association de ces deux catégories formait le score global de compétence technique (TechS) qui était rapporté sur 100.

4.4.2.3. Compétences non techniques

Nous avons utilisé l'échelle d'Oxford modifiée de Robertson : Oxford NOTECHS II. Dans son étude, Robertson et al. (2014) montre que cette échelle permet une discrimination entre les membres d'une même équipe, tout en conservant une fiabilité et une corrélation dans l'analyse de la performance de l'équipe (Figure 11). Cette échelle nous a permis de définir un score global de compétence non technique. Les quatre sous-groupes de cette échelle permettent une analyse plus fine avec les items suivants :

- Leadership et management : leadership, respect des normes, planifications et préparations, gestion de la charge de travail, autorité et assurance.
- Travail d'équipe et coopération : développement de l'esprit d'équipe, assistance aux autres, besoin de compréhension au sein de l'équipe, et résolution des conflits.
- Résolution des problèmes et prise de décision : définition et diagnostic, génération d'option, évaluation des risques et examen des résultats
- Conscience situationnelle : émettre un avis, compréhension de la situation et anticipation.

La notation était réalisée selon une échelle allant de 1 à 8 comme suit :

- 1 : comportement mettant en péril le travail d'équipe et la sécurité du patient
- 3 : comportement qui dans d'autres situations pourrait directement mettre en péril le travail d'équipe et la sécurité du patient ;
- 5 : comportement n'entretenant pas un niveau efficace de travail d'équipe et de sécurité du patient
- 7 : comportement n'améliorant pas la sécurité du patient et le travail d'équipe.

Les notes 2, 4, 6 et 8 étaient données lorsque le comportement de l'étudiant ne correspondait ni à l'un ni à l'autre. Par exemple si celui-ci ne s'apparentait ni au 3 ni au 5 alors il était noté 4. Donnant un score global maximal de 128 ; avec le leadership ayant une note maximale de 40, le travail d'équipe ainsi que la résolution des problèmes de 32 ; et la conscience situationnelle un score maximal de 24.

Surgeon team				Anaesthetic team		Nursing team	
Leadership & management	Leadership Maintenance of standards Planning and preparation Workload management Authority & Assertiveness						
Teamwork & cooperation	Team building/maintaining Support of others Understanding team needs Conflict solving						
Problem solving & decision making	Definition & diagnosis Option generation Risk assessment Outcome review						
Situation awareness	Notice Understand Think ahead						
1 consistent	2 inconsistent	3 consistent	4 inconsistent	5 inconsistent	6 consistent	7 inconsistent	8 consistent
Behaviour compromises patient safety and effective teamwork		Behaviour in other conditions could directly compromise patient safety and effective teamwork		Behaviour maintains an effective level of patient safety and teamwork		Behaviour enhances patient safety and teamwork, a model for all other teams	

Figure 11. Grille d'évaluation comportementale Oxfords NOTECHS II modifiée par Robertson et al (2014).

4.5. Analyse statistique

Le traitement des données manquantes a été réalisé par imputation multiple par Markov Chain Monte-Carlo (MCMC). La fonction d'imputation par MCMC utilisée est intégrée à la librairie R nommée sbgcop. Les corrections ont été réalisées dans les groupes IGO, IAR et ESF pour « garder » les caractéristiques propres aux groupes. Cependant, lors de la dernière session, une grande partie des ESF n'a pu participer au scénario ne permettant pas d'intégrer les ESF dans le facteur Groupe.

Nous avons utilisé des analyses statistiques paramétriques de type GLM (Global Linear Model), nécessitant au préalable de tester la normalité de la distribution des variables dépendantes (SCT, TechS et NoTechS). Celle-ci a été testée par le test de Shapiro-Wilk. Après avoir testé la normalité de distribution des données, nous avons réalisé une analyse statistique par ANOVA à mesures répétées avec les facteurs Groupes (ESF, IAR et IGO), Scénario (n=6) et Session (n=4). Dans le cas d'effet significatif des analyses posthoc ont été réalisées (tests de Newman-Keuls). Le seuil de significativité a été fixé à $p=0,05$. L'analyse statistique a été réalisée en utilisant R et la Statistical toolbox de Matlab.

5. RÉSULTATS

5.1. Épidémiologie

36 étudiants ont été inclus dans cette étude. Il se composait de 19,4 % d'hommes et 80,6 % de femmes. La répartition homme/femme au sein des différentes catégories professionnelles ainsi que les caractéristiques des participants sont présentées dans le Tableau 4.

L'âge moyen des participants était de $25,4 \pm 1,5$ ans, avec une moyenne dans le groupe IGO de $26,5 \pm 2,0$ ans, dans le groupe IAR de $26,8 \pm 1,8$ ans et dans le groupe ESF de $22,9 \pm 0,7$ ans.

L'index de masse corporelle (IMC) moyen était de $22,3 \pm 3,2$ kg/m² avec pour les IGO un IMC moyen de $22,5 \pm 4,0$ kg/m², pour les IAR un IMC de $22,5 \pm 1,9$ kg/m² et pour les ESF un IMC de $21,8 \pm 3,7$ kg/m².

L'expérience professionnelle était évaluée et exprimée en semaines de présence réalisées en salle de naissance. Elle était de $30,1 \pm 22,3$ semaines toutes spécialités confondues. Avec dans le groupe IGO une moyenne de $46,4 \pm 47,4$ semaines, dans le groupe IAR de $15,2 \pm 16$ semaines, et enfin dans le groupe ESF une moyenne de $28,8 \pm 3,7$ semaines.

Tableau 4. Caractéristiques épidémiologiques de notre échantillon.

		IGO	IAR	ESF	Totale
Sexe	Femme N (%)	11 (91,7)	7 (58,3)	11 (91,7)	29 (80,6)
	Homme N (%)	1 (8,3)	5 (41,7)	1 (8,3)	7 (19,4)
Âge	Années Moyenne $\pm$ Écart type	$26,5 \pm 2$	$26,8 \pm 1,8$	$22,9 \pm 0,7$	$25,4 \pm 1,50$
IMC	kg/m² Moyenne $\pm$ Écart type	$22,5 \pm 4$	$22,5 \pm 1,9$	$21,8 \pm 3,7$	$22,3 \pm 3,2$
Expérience professionnelle	Semaines Moyenne $\pm$ Écart type	$46,4 \pm 47,4$	$15,2 \pm 16$	$28,8 \pm 3,7$	$30,1 \pm 22,3$

IGO = interne de gynécologie obstétrique ; IAR = interne d'anesthésie réanimation ; ESF= étudiant sage-femme ; IMC = index de masse corporelle ; kg/m²= kilogramme par mètre carré ; N= nombre

5.2. Taux de participation

Le taux de participation aux SHF d'HPP durant l'étude n'a pas été constant. Nous avons des fluctuations dans les effectifs des Groupes tout au long de l'étude qui sont présentées dans le Tableau 5.

Tableau 5. Effectifs et taux de participation aux séances de simulation haute-fidélité d'HPP

	IGO		IAR		ESF		Total	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Scénario1	12	100	12	100	12	100	36	100
Scénario 2	12	100	12	100	11	91,7	35	97,2
Scénario 3	10	83,3	11	91,7	11	91,7	32	88,9
Scénario 4	10	83,3	12	100	12	100	34	94,4
Scénario 5	10	83,3	11	91,7	0	0	21	58,3
Scénario 6	10	83,3	10	83,3	3	25	23	63,9

IGO = interne de gynécologie obstétrique ; IAR =interne d'anesthésie réanimation ; ESF= étudiant sage-femme

5.3. Connaissances théoriques

L'analyse statistique des scores de connaissances théoriques (SCT) met en évidence un effet significatif du facteur Session ($F(6; 486) = 15,02$; $p < 0,0001$). L'analyse post hoc nous montre une augmentation des SCT passant de $68,4 \pm 7,3\%$ à $78,4 \pm 1,5\%$ entre le début et la fin de notre étude. Cependant les SCT de la session 1 et de la session 2 ne sont pas différents l'un de l'autre ($Ms = 1,969$; $p = 0,067$) avec un gain de seulement $2,2\%$ ($68,4\% \pm 7,3$ versus $70,6\% \pm 2,1$), comme nous le voyons dans la Figure 12.

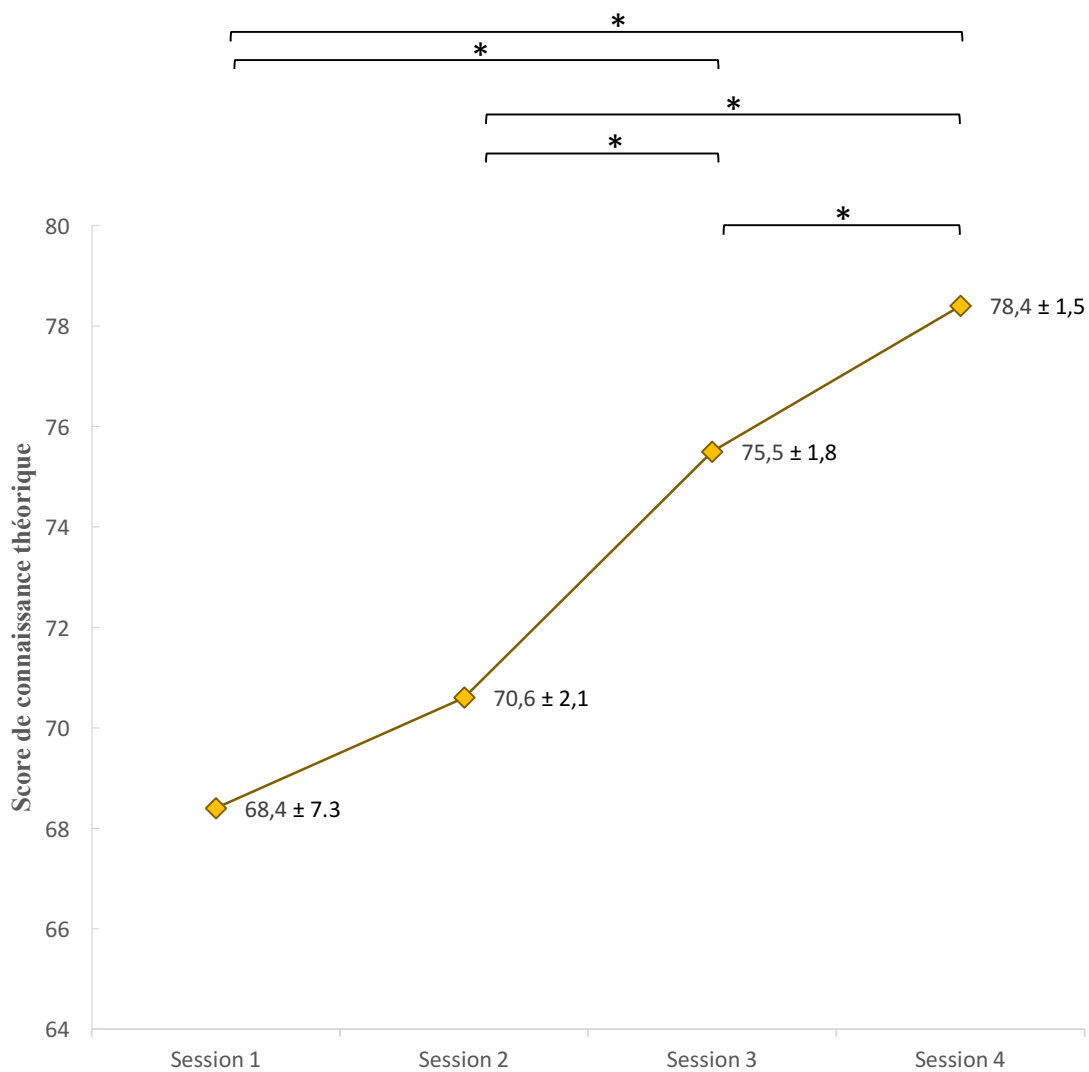


Figure 12. Analyse multivariée des résultats du SCT selon les sessions.
* $p < 0,01$

Nous observons un effet significatif du facteur Groupe ($F(4; 486) = 14,904$; $p < 0,0001$). Après l'analyse post hoc, nous constatons une moyenne du SCT des IGO de $76,7\% \pm 5$ significativement supérieure aux IAR ($M_s = 1,969$; $p < 0,001$) qui ont une moyenne de $71,9\% \pm 8,7$ et supérieure aux ESF ($M_s = 2,357$; $p < 0,001$) qui ont une moyenne de $70,6\% \pm 6,2$. Cependant il n'a pas été mis en évidence de différence entre les IAR et les ESF ($M_s = 1,969$; $p = 0,132$). Ces résultats sont présentés dans la Figure 13.

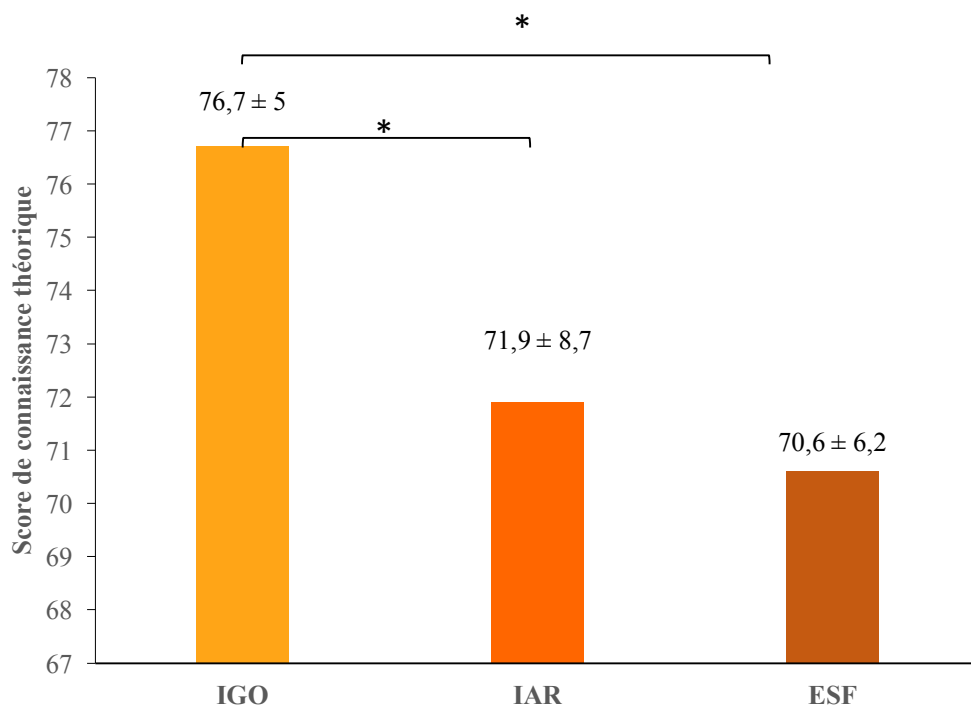


Figure 13. Représentation de l'effet Groupe du score de connaissance théorique.
 IGO = interne de gynécologie obstétrique ; IAR = interne d'anesthésie réanimation ;
 ESF= étudiant sage-femme
 * $p < 0,01$

Les analyses statistiques ont mis en évidence un effet questionnaire pré et post-session de formation ($F(2; 243) = 12,950$; $p < 0,0001$). Au sein d'une même session, le score post-session est supérieur au score pré-session, quelle que soit la session (session 1 : +12 % ; session 2 : +2,4 % ; session 3 : +0,8 % et session 4 : +0,7 %). Les résultats sont présentés dans le Tableau 6.

Tableau 6. Score de connaissance théorique par groupe, avant et après sessions de formation.

	Session 1 Moyenne ± Écart Type		Session 2 Moyenne ± Écart Type		Session 3 Moyenne ± Écart Type		Session 4 Moyenne ± Écart Type		Moyenne ± Écart Type
	QPré	QPost	QPré	QPost	QPré	QPost	QPré	QPost	
IGO	65,1 ± 6,9	75,3 ± 5,7	74,4 ± 4,9	75,5 ± 4,6	79,4 ± 3,9	79 ± 5,5	81,7 ± 4,5	82,9 ± 4,3	76,7 ± 5
IAR	59 ± 12,6	74,5 ± 4,5	68 ± 9,7	70,1 ± 7,5	71,5 ± 9,3	75,9 ± 6,3	75,8 ± 0,6	80,6 ± 0,6	71,9 ± 8,7
ESF	63,4 ± 5,3	75,3 ± 5,7	65,9 ± 7,9	69,8 ± 4,9	73,2 ± 6,2	72,5 ± 5,7	NA	75	70,6 ± 4,9
Total	62,5 ± 8,3	74,8 ± 6,3	69,4 ± 7,5	71,8 ± 5,7	75 ± 6,5	75,8 ± 5,8	78,8 ± 6,2	79,5 ± 4	73,1 ± 6,2

IGO = Internes de gynécologie obstétrique ; IAR = Internes d'anesthésie réanimation ; ESF = élève sage-femme ; QPré = questionnaire pré-session ; QPost = questionnaire post-session.

L'effet d'interaction entre les facteurs Sessions et Questionnaires pré et post-session de formation est significatif ($F(6; 486) = 5,869$; $p < 0,0001$). Les tests post hoc montrent que le SCT pré-session 1 est plus faible que l'ensemble des questionnaires pré-session avec un score de $62,5 \pm 8,3$. De plus, le score du questionnaire pré-session 2 ($69,4 \pm 7,5\%$) est statistiquement inférieur au score pré-session 3 et 4 (respectivement $75 \pm 6,5$ et $78,8 \pm 6,2$) qui ne sont pas différents entre eux, mais sont statistiquement différents des sessions 1 et 2. Toutefois, nous ne retrouvons pas de différence significative entre les SCT pré-sessions 3 et 4 et l'ensemble des SCT post-sessions, dont les résultats sont présentés dans la Figure 14 et le Tableau 7. La figure 14 montre le gain constant de connaissance théorique obtenu sur les SCT pré-session. De plus, il y a une amélioration globale du SCT entre pré-session et post-session avec les SCT post-sessions systématiquement supérieures aux pré-sessions au sein d'une même session. Le gain le plus important obtenu entre pré et post session a eu lieu lors de la session 1 avec un gain de 12 %. La seule diminution d'acquisition dans le SCT a eu lieu entre le SCT post 1 et le SCT pré 2 avec une diminution de -5,4 % ; alors que pour l'ensemble des autres sessions nous observons un gain de connaissance entre le SCT post et le SCT pré de la session suivante (+ 3,2 % entre post 2 et pré 3 et +3 % entre post 3 et pré 4).

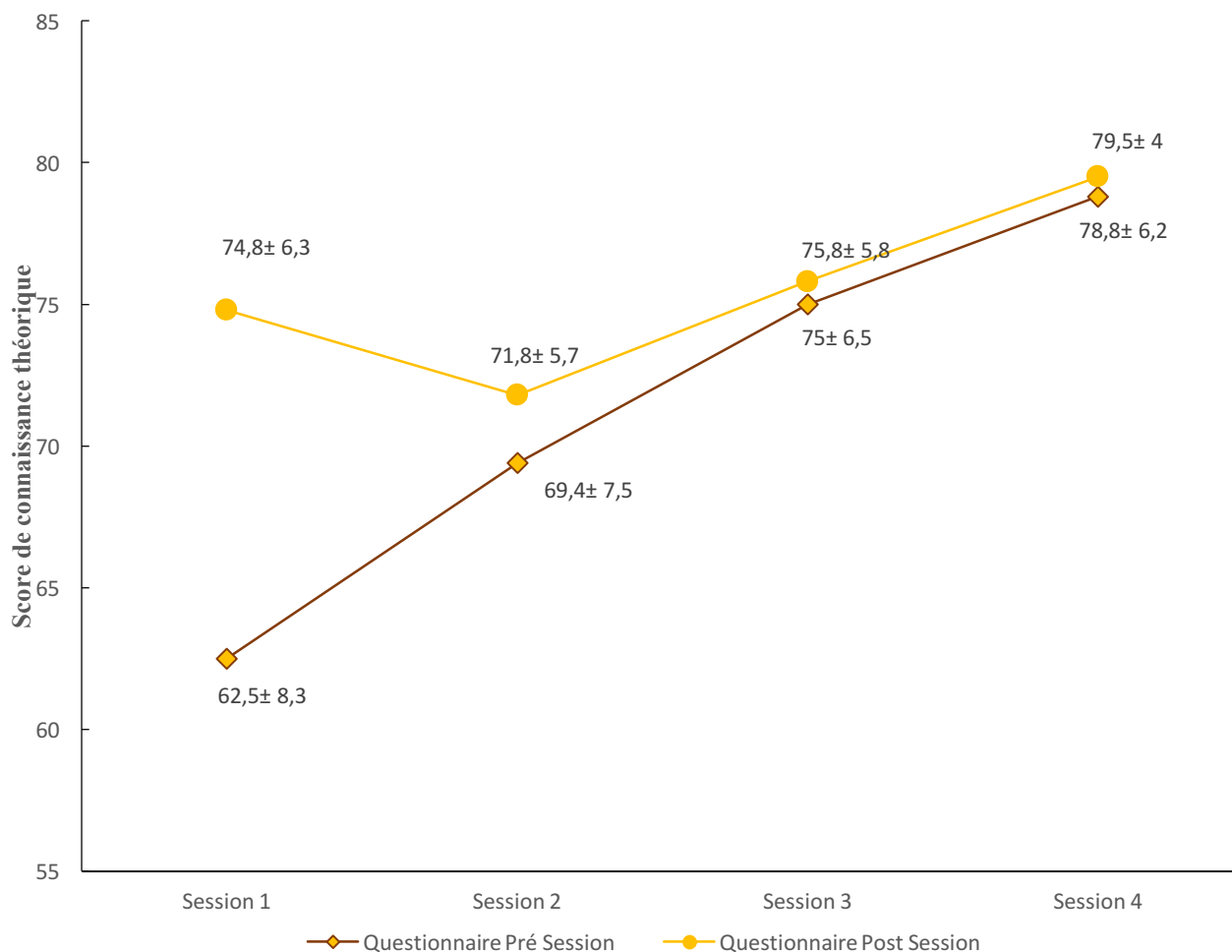


Figure 14. Scores de connaissances théoriques pré-session et post-session.

Tableau 7. Score de connaissance théorique pré-session et post-session et groupes de comparaison significatifs.

		Moyennes ± Erreur standard	Groupes		
Session1	Questionnaire pré-session	62,5 ± 8,3	A		
	Questionnaire post-session	74,8 ± 6,3			C
Session 2	Questionnaire pré-session	69,4 ± 7,5		B	
	Questionnaire post-session	71,8 ± 5,7			C
Session3	Questionnaire pré-session	75 ± 6,5			C
	Questionnaire post-session	75,8 ± 5,8			C
Session 4	Questionnaire pré-session	78,8 ± 6,2			C
	Questionnaire post-session	79,5 ± 4			C

A Le SCT pré 1 est différent des autres SCT pré et de l'ensemble des SCT post-session 1, 2, 3 et 4.

B Le SCT pré 2 est différent des autres SCT pré et de l'ensemble des SCT post-session 1, 2, 3 et 4.

C Les SCT pré 3 et 4 ne sont pas différents de l'ensemble des SCT post-session 1, 2, 3 et 4.

Dus à l'absence des ESF dans la session 4, les résultats de l'interaction entre le facteur Groupes et le facteur Sessions n'ont pas été pris en compte dans les analyses statistiques.

Nous n'avons pas non plus mis en évidence d'interaction entre le facteur Groupes et le facteur Questionnaires pré et post-sessions de formation ($F(4; 486) = 1,534; p=0,191$); ni entre Groupes, Sessions et Questionnaires pré et post-sessions de formation ($F(10; 486) = 1,656; p=0,088$).

5.4. Compétences techniques et mise en œuvre du protocole

Notre analyse du score des compétences techniques (TechS) met en évidence un effet significatif du facteur Scénario ($F(5; 66) = 19,651; p<0,0001$), se traduisant par une performance croissante des compétences techniques, sauf entre les scénarios 2 et 3 avec respectivement $77,2 \pm 9,2\%$ et $74,1 \pm 4,3\%$. Après le scénario 3, nous n'observons plus de diminution entre les scénarios.

Les résultats des analyses post hoc des TechS sont présentés dans le Tableau 8 et la Figure 15. Ils mettent en évidence que le TechS du scénario 1 (soit le TechS 1), de $69,4 \pm 6,3\%$ est significativement inférieur à l'ensemble des TechS, excepté le TechS 3 qui est de $74,1 \pm 4,3$ ($Ms = 1,997; p=0,129$). Le TechS 2 est significativement supérieur au TechS 1 (avec $77,2 \pm 9,2\%$ versus $69,4 \pm 6,3\%$) et inférieur à l'ensemble des autres TechS, mais il n'est pas différent du TechS 3 ($Ms = 1,997; p=0,311$). Le TechS 3 de $74,1 \pm 4,3$ est significativement inférieur à l'ensemble des TechS, sauf les TechS 1 et 2. Les TechS 4 et 5 (respectivement de $86,4 \pm 7,3\%$ et de $86,9 \pm 10,8\%$) sont significativement différents de tous les autres TechS, sauf entre eux ($Ms = 1,997; p=0,852$). Le TechS 6 avec une moyenne de $94,8 \pm 4\%$, est supérieur à l'ensemble des autres TechS; notamment du TechS 1 ($Ms = 2,935; p<0,0001$).

Il existe un gain de performance de $25,4\%$ entre le début et la fin de l'étude (scénario 1 versus scénario 6), avec une absence de diminution des scores de compétences entre les scénarios de prise en charge d'HPP après le scénario 3. Concernant les scénarios

appartenant à la même session, il existe un gain de 7,74 % entre le scénario 1 et le scénario 2 et un gain de 7,9 % entre le scénario 5 et le scénario 6.

Tableau 8. Synthèse des analyses post hoc du facteur Scénario sur le score de compétence technique (TechS) rapporté sur 100, avec facteur de comparaison de significativité

	Moyennes $\pm$ Écart type	Significativité			
Scénario 1	69,4 $\pm$ 6,3				A
Scénario 2	77,2 $\pm$ 9,2			B	
Scénario 3	74,1 $\pm$ 4,3			B	A
Scénario 4	86,4 $\pm$ 7,3		C		
Scénario 5	86,9 $\pm$ 10,8		C		
Scénario 6	94,8 $\pm$ 4	D			

A Les TechS 1 et 3 ne sont pas différents entre eux, mais sont différents des autres TechS.

B Les TechS 2 et 3 ne sont pas différents entre eux, mais sont différents des autres TechS.

C Les TechS 4 et 5 ne sont pas différents entre eux, mais sont différents des autres TechS.

D Le TechS 6 est différent de tous les autres TechS.

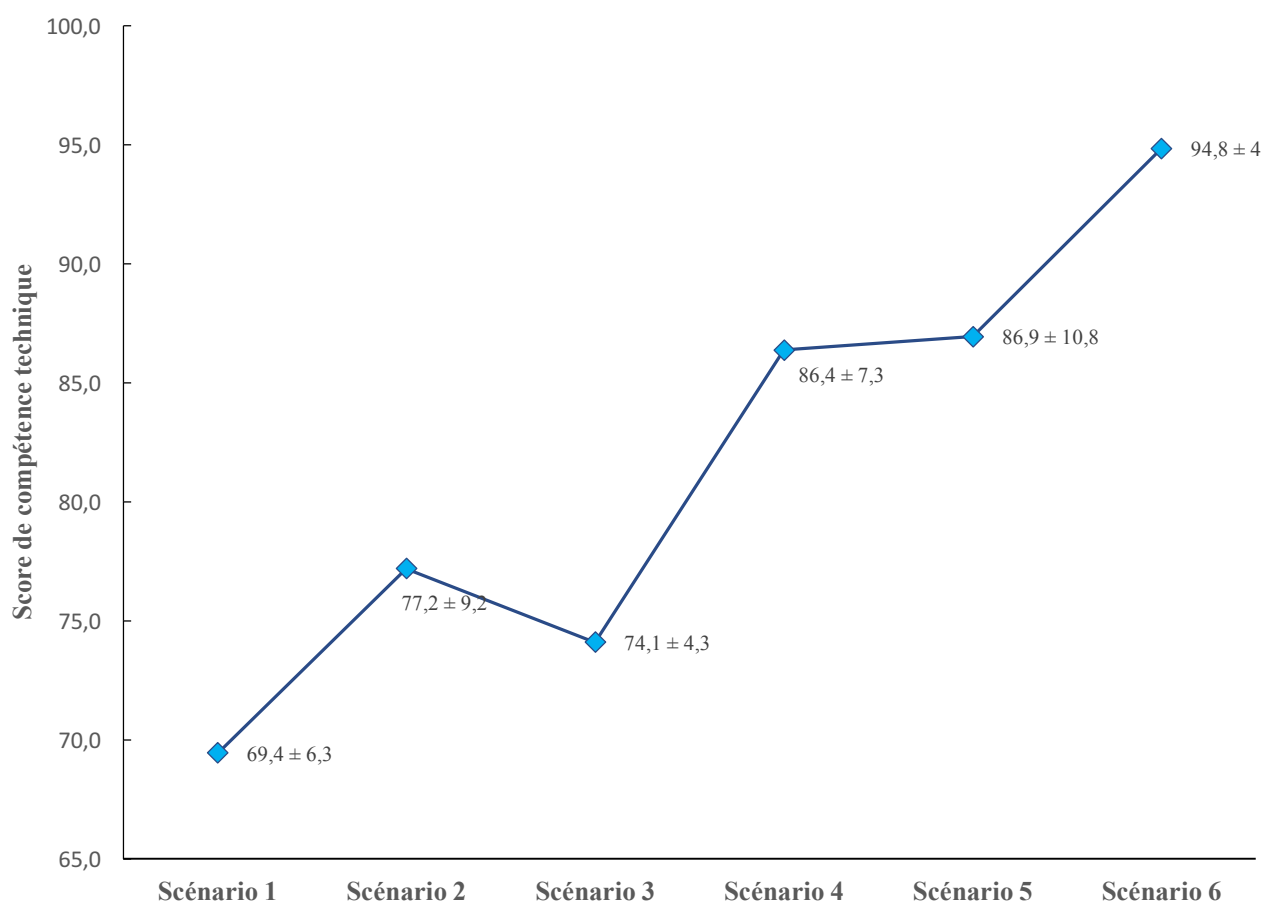


Figure 15. Évolution des scores de compétences techniques (TechS) au cours des 6 scénarios de SHF de prise en charge d'HPP.

5.5. Compétences non techniques

Du fait de la perte d'effectif des ESF, nous avons analysé les compétences non techniques (NoTechS) avec les 3 groupes sur les 4 premiers scénarios, puis uniquement avec les groupes IGO et IAR sur l'ensemble des 6 scénarios.

Pour l'ensemble des groupes (IGO, IAR et ESF), les analyses statistiques mettent en évidence uniquement un effet significatif du facteur Scénario (valeur de l'ANOVA), représenté dans la Figure 16. Les résultats des analyses par ANOVAs pour les autres facteurs sont présentés dans le Tableau 9.

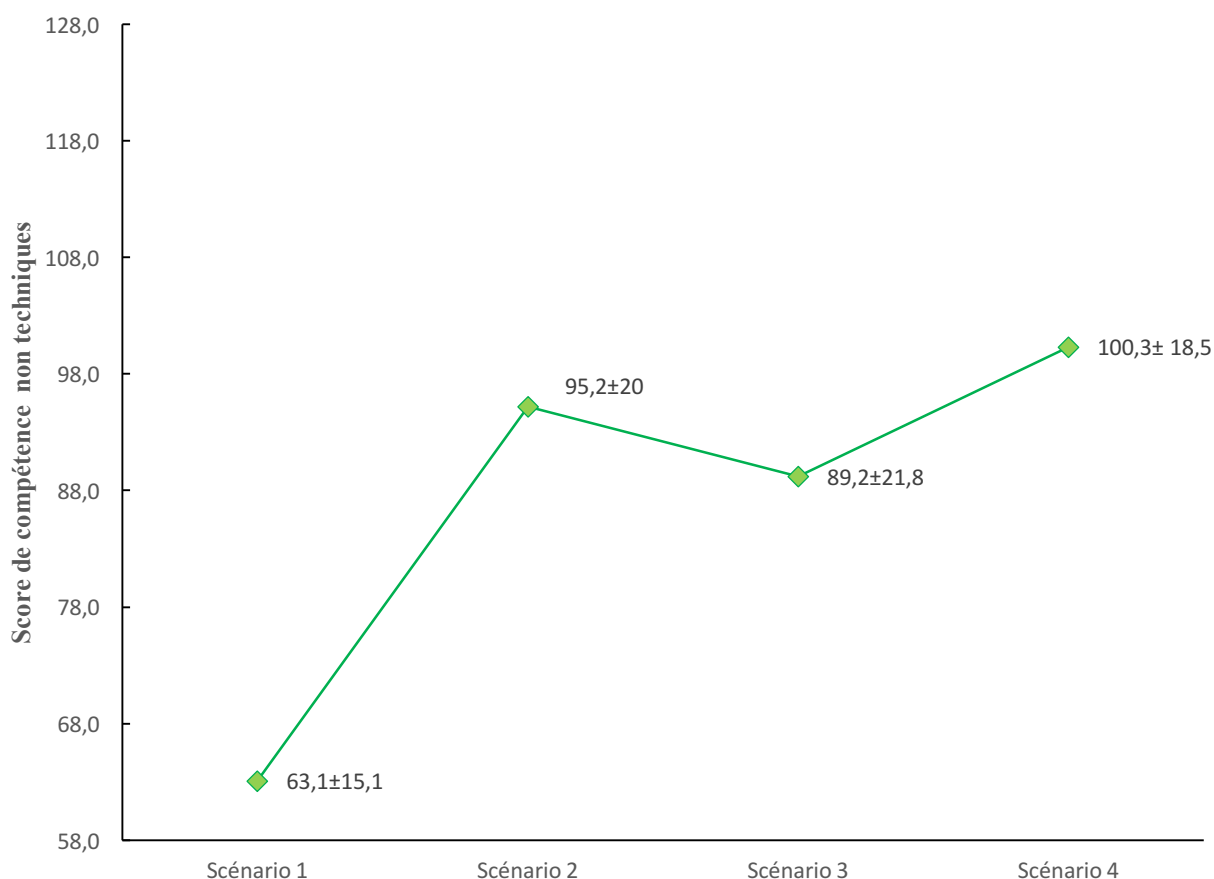


Figure 16. Scores des compétences non techniques pour les 4 premiers scénarios pour l'ensemble de notre effectif d'étudiants (IGO, IAR et ESF). Ce score est basé sur la grille d'évaluation comportementale Oxfords NOTECHS II modifiée par Robertson et col. en 2014 (score global sur 128).

Tableau 9. Récapitulatif des résultats des analyses ANOVA réalisées sur les scores des NoTechS.

Facteurs	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Groupe	2	1 238 478	611 739	1,776	0,173
Scénario	3	29 544,560	9 848 187	27 187	< 0,000 1
Groupe*Scénario	6	3 586 569	597 761	1,650	0,138

DDL : degré de liberté

L'analyse post hoc de l'effet Scénario montre que le score de NoTechS de la première simulation est inférieur ($p < 0,000\ 1$) à tous les scénarios avec un score de $63,1 \pm 15,1$ points. Les scénarios 2 à 4 ne sont pas statistiquement différents entre eux (respectivement $95,2 \pm 20$ et $100,3 \pm 18,5$ points). Le scénario 3 de $89,2 \pm 21,8$ points n'est pas différent du scénario 2, mais est différent des scénarios 1 et 4. (voir Tableau 10).

Tableau 10. synthèse des analyses post hoc du facteur Scénario sur les compétences non techniques (NoTechS) avec groupe de comparaison de significativité.

	IGO	IAR	ESF	Total	Significativité		
Scénario 1 Moyennes $\pm$ Ecart type	59,6 $\pm$ 11,8	65,5 $\pm$ 20,5	64,1 $\pm$ 10,3	63,1 $\pm$ 15,1	A		
Scénario 2 Moyennes $\pm$ Ecart type	94,75 $\pm$ 17	97,1 $\pm$ 25	93,7 $\pm$ 16,7	95,2 $\pm$ 20		B	C
ESF Scénario 3 Moyennes $\pm$ Ecart type	101,6 $\pm$ 11,6	87,6 $\pm$ 26,2	78,4 $\pm$ 18,3	89,2 $\pm$ 21,8		B	
Scénario 4 Moyennes $\pm$ Ecart type	106,4 $\pm$ 16,8	98,1 $\pm$ 22,3	96,4 $\pm$ 13,8	100,3 $\pm$ 18,5			C

IGO = internes de gynécologie obstétrique ; IAR = internes d'anesthésie réanimation ; ESF = élève sage-femme.

A. Le NoTechS 1 est différent de l'ensemble des NoTechS, avec $p < 0,000\ 1$.

B. Les NoTechS 2 et 4 ne sont pas différents entre eux, mais sont différents du NoTechS 1 et 3.

C. Les NoTechS 2 et 3 ne sont pas différents entre eux, mais sont différents du NoTechS 1 et 4.

Concernant l'analyse des groupes IGO et IAR sur l'ensemble des six scénarios, de manière similaire à l'analyse portant sur les 3 groupes pour les 4 premiers scénarios, seul l'effet Scénario est significatif, ($p < 0,0001$). Les résultats sont présentés dans la Figure 17. Il n'est mis en évidence ni d'effet Groupe ($p = 0,210$), ni d'effet d'interaction entre le facteur Groupe et le facteur Session ($p = 0,713$). (Voir Tableau 11.)

Tableau 11. Récapitulatif des résultats des analyses ANOVA réalisé sur les scores des NoTechS.

Facteurs	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Groupe	1	564 963	564 963	1,584	0,210
Scénario	5	43 084,360	8 616 872	24,17	< 0,000 1
Groupe*Scénario	5	1 039 161	207 832	0,582	0,713



Figure 17 Scores de compétences non techniques pour les internes de gynécologie obstétrique et les internes d'anesthésie réanimation pour l'ensemble des 6 SHF d'HPP. Les résultats des élèves sages-femmes ne sont pas présentés.

L'analyse post hoc des scores de NoTechS pour les groupes IGO et IAR nous montre une augmentation croissante des scores au fur et à mesure des 6 sessions de SHF, avec un score passant de 64,4 ±19,3 points à 119,4 ±14,2 points. Le score NoTechS de la première SHF est significativement plus faible que tous les autres ($p<0,0001$). Le score de NoTechS de la SHF 6 (119,4 ±14,2 points) est significativement supérieur aux scores de toutes les autres simulations ($p<0,01$) sauf du scénario 5 (110,6 ±16,6 points). Il n'y a pas de différence entre les scores de NoTechS des simulations 2, 3 et 4 (respectivement de 95,9 ±21,4, 96,5 ±20,6 et 104,6 ±17,1 points) ; et entre les scores NoTechS de la simulation 4 de 104,6 ±17,1 points et le NoTechS 5 de 110,6 ±16,6. (voir Tableau 12). L'augmentation du score de NoTechS entre les scénarios 1 et 6 est de 55 points, soit 43 %. Au cours des 6 SHF d'HPP, l'augmentation la plus importante du score de NoTechS est observée entre les scénarios 1 et 2 avec une augmentation de 31,5 points, soit 24,6 %.

Tableau 12. Score des compétences non techniques et résultat de l'effet Scénario pour les IGO et IAR.

	IGO	IAR	Totale	Significativité			
Scénario 1 Moyennes estimées ± Erreur standard	62,7 ±17,4	66 ±20,9	64,4 ±19,3	A			
Scénario 2 Moyennes estimées ± Erreur standard	94,8 ±17	97,1 ±25	95,9 ±21,4		B		
Scénario 3 Moyennes estimées ± Erreur standard	101,7 ±11,8	91,3 ±25,5	96,5 ±20,6		B		
Scénario 4 Moyennes estimées ± Erreur standard	109,1 ±12,7	100 ±19,6	104,6 ±17,1		B	C	
Scénario 5 Moyennes estimées ± Erreur standard	112 ±12,4	109,3 ±19,9	110,6 ±16,6			C	D
Scénario 6 Moyennes estimées ± Erreur standard	123 ±7	115,7 ±18,2	119,4 ±14,2				D

IGO = interne de gynécologie obstétrique ; IAR =interne d'anesthésie réanimation

A Le scénario 1 est différent des autres scénarios.

B Les scénarios 2, 3 et 4 ne sont pas différents entre eux, mais sont différents des autres scénarios.

C Les scénarios 4 et 5 ne sont pas différents entre eux, mais sont différents des autres scénarios.

D Les scénarios 5 et 6 ne sont pas différents entre eux, mais sont différents des autres scénarios.

6. DISCUSSION

L'objectif principal de cette étude est de caractériser l'évolution des connaissances théoriques, des compétences techniques et des compétences non techniques dans la prise en charge d'HPP, au sein de groupes de spécialités différentes et d'équipes pluridisciplinaires lors de formations par la simulation haute-fidélité. L'amélioration de la qualité des soins apportés aux patientes dans le cadre de la prise en charge de l'HPP représentant un enjeu majeur dans notre département.

Nos résultats montrent que les étudiants exposés à de la SHF sur l'HPP vont améliorer leurs connaissances théoriques, leurs compétences techniques et leurs compétences non techniques.

De manière générale, la formation expérientielle par la réalisation de sessions de simulation haute-fidélité permet d'augmenter le niveau de connaissance théorique. Les résultats de cette étude montrent qu'avec 4 sessions de 6 simulations d'HPP réparties sur 9 mois, les résultats des questionnaires de connaissances théoriques sur l'HPP augmentent de 17 % (de $62,5 \pm 8,3$ % à $79,5 \pm 4$ % de bonnes réponses aux questions). De plus, l'évaluation des connaissances théoriques avant et après les simulations d'HPP met en évidence une augmentation du niveau de connaissance en moyenne de 4 %. Il est intéressant de noter que ce type de formation permet d'homogénéiser les connaissances dans le groupe d'apprenants, comme le montre la réduction de l'erreur standard entre Sessions 1 et 4.

Plus spécifiquement, nous observons des différences interprofessionnelles. Du début à la fin de la formation, les IGO ont un niveau de connaissances supérieur aux IAR et aux ESF sur l'ensemble des questionnaires respectivement $76,7 \pm 5$ % pour les IGO contre $71,9 \pm 8,7$ % pour les IAR et $70,6 \pm 4,9$ % pour les ESF.

Les étudiants ont augmenté leur niveau au questionnaire pré-session de manière croissante, avec un gain de 16,3 % entre le SCT pré-session 1 et le score pré-session 4. On constate que ce gain du SCT s'est fait surtout entre le SCT pré-session 1 et le SCT pré-session 3, avec un SCT qui est resté statistiquement stable, sans perte des acquis entre les sessions 3 et 4.

De plus, nous constatons une amélioration globale du SCT entre les passations pré-session et post-session avec les SCT post-session systématiquement supérieurs aux SCT pré-session au sein d'une même session. Cependant, le gain le plus important obtenu entre le SCT pré et post session a eu lieu lors de la session 1 avec un gain de 12 %. La seule diminution

d'acquisition dans le SCT a eu lieu entre le SCT post-session 1 et le SCT pré-session 2 avec une diminution de -5,4 % ; alors que pour l'ensemble des autres sessions nous observons un gain de connaissance entre le SCT post-session et le SCT pré-session de la session suivante (+ 3,2 % entre post 2 et pré 3 et +3 % entre post 3 et pré 4). Rappelons que la session 1 est la seule session à laquelle était associée une formation théorique entre le questionnaire pré et le questionnaire post-session et que celle-ci était constituée de deux séances de simulation haute-fidélité (J1 : questionnaire pré 1 + SHF ; J2 : formation théorique sur le protocole et les NoTechS ; J3 : SHF + questionnaire post-session). Ainsi, il semble que le point majeur différenciant la session 1 des autres sessions soit la formation théorique apportée aux étudiants lors de celle-ci.

Concernant l'analyse des scores de compétences techniques, la formation par la simulation permet également de développer cette dimension de la compétence de prise en charge d'HPP. Nos résultats montrent une augmentation de performance de +25,4 % entre le début et la fin de l'étude (scénario 1 versus scénario 6). L'évaluation des compétences techniques lors de la dernière simulation d'HPP de cette étude montre un score de $94,8 \pm 4$ % de bonne mise en œuvre du protocole régional de prise en charge de l'HPP.

Alors que la diminution des compétences techniques entre les sessions espacées de plusieurs mois n'est plus observée après la troisième prise en charge d'HPP simulée, les expositions rapprochées à la prise en charge d'HPP simulée lors des sessions 1 et 4, qui permettait de réaliser 2 simulations en moins de 72 h, ont permis des augmentations de score de compétences techniques plus importantes (respectivement +7,74 % et +7,9 % contre - 3,1 % entre session 1 et 2 , +12,3 % entre la session 2 et la session 3 et +0,5 % entre session 3 et 4).

En ce qui concerne les compétences non techniques (NoTechS), les IGO, les IAR et les ESF évoluent de la même manière, sans distinction d'un groupe par rapport à l'autre. Nous avons obtenu un gain de 29 % entre le scénario 1 et le scénario 4. Lorsque l'on observe l'évolution des IGO, IAR et ESF nous observons tout d'abord une forte augmentation entre les scénarios 1 et 2 avec un gain de +25 %. Puis il y a une diminution du score entre le scénario 2 et le scénario 3 de - 4,7 %, et finalement une augmentation entre le scénario 3 et le scénario 4 de +8,7 % jusqu'à $100,3 \pm 18,5$ sur 128 points attendus.

Les IGO et IAR évoluent de la même manière sur les six scénarios. Il est mis en évidence une augmentation croissante des acquisitions avec un gain de 55 points soit +43 %

entre le scénario 1 et le scénario 6. L'analyse des groupes IGO et IAR sur les six scénarios ne retrouve pas le même profil d'acquisition que celle faite sur l'ensemble des trois groupes. En effet, il existe un gain constant du score de NoTechS entre chaque scénario jusqu'à atteindre un score de $119,4 \pm 14,2$ sur 128 points. Il n'est pas observé de diminution du score entre le scénario 2 et le scénario 3 (+ 0,6 point) contrairement à l'analyse faite avec IGO, IAR et ESF.

Développement des connaissances théoriques lors de formation par simulation haute-fidélité

La supériorité relative des IGO face aux IAR et aux ESF dans nos résultats de connaissances théoriques peut s'expliquer d'une part par la composition du groupe IAR, qui était composé de quatre internes de premiers semestres n'ayant jamais été en salle de naissance ou seulement lors de la permanence de soins, et de deux internes étrangers, n'ayant pas la même politique de prise en charge des HPP dans leur pays et devant affronter la barrière de la langue, en particulier pour l'interne venant du Mozambique. D'autre part, les ESF étaient toutes de 3^e année, et ainsi exposées depuis peu de temps aux situations d'HPP et au protocole mis en place dans les maternités de l'île. De par leur formation, les IGO sont régulièrement exposés aux situations d'HPP, et cela de manière plus fréquente que les ESF et les IAR. D'ailleurs cet élément est bien représenté par l'expérience professionnelle de chaque groupe, avec pour les IGO un total de $46,4 \pm 47,38$ semaines en salle de naissance contre $15,2 \pm 15,96$ semaines pour les IAR et $28,8 \pm 3,66$ semaines pour les ESF. Toutefois, l'écart type de l'expérience professionnelle très important au sein des groupes IGO et IAR, témoigne de niveaux d'exposition aux situations d'HPP différents entre les étudiants d'un même groupe professionnel. Nos résultats suggèrent que bien que la SHF permet d'accroître les connaissances théoriques, cet effet pourrait être potentialisé par l'exposition régulière à cette même situation sur son lieu de stage. Il serait intéressant d'étudier cet effet, d'autant plus que nous n'avons pas été en mesure de retrouver cette potentielle interaction entre expositions sur son lieu de travail et amélioration des connaissances théoriques en SHF dans la littérature.

Le gain d'acquisition de connaissance théorique maximal obtenu entre pré-SHF et post-SHF a eu lieu lors de la session 1 avec un gain de 12 %. La session 1 représente le seul moment de notre étude où nous avons apporté de la formation théorique ainsi que des ateliers de formation et de réflexion aux étudiants. Fournir de la formation théorique lors de séance de SHF permettrait une acquisition de connaissances supérieures aux SHF sans formation théorique. Supposons que nous ayons soumis à chaque session les étudiants à de la formation

théorique, les résultats aux SCT suivants auraient pu être encore plus importants (par exemple si le schéma d'acquisition de +12 entre pré et post et -5,4 entre post et pré restait le même ; les étudiants auraient peut-être pu atteindre 82,6 % au questionnaire pré 4 et 94,6 % au questionnaire post 4).

L'impact de la formation théorique sur l'acquisition des connaissances théorique lors de SHF que nous avons observé précédemment est corroboré d'une part à la diminution du SCT entre post 1 et pré 2 de -5,4 % et d'autre part l'observation que le gain maximal réalisé entre les SCT pré-session se fasse entre le SCT pré 1 et pré 2 avec un gain de +6,9 %. Plus l'on s'éloigne de la session durant laquelle les étudiants ont bénéficié d'une formation théorique plus l'écart entre pré-session et post-session diminue. Cependant, après la session 1, il existe une augmentation systématique des SCT pré-session, d'une session sur l'autre.

Cette différence d'acquisition entre la session 1 et l'ensemble des autres sessions soulève la problématique de la qualité de la formation théorique apportée lors de la SHF comme elle est réalisée actuellement, avec bien souvent le débriefing comme seule source d'apport de connaissance théorique, avec une reprise des recommandations, des points clefs et parfois une fiche de synthèse. Ainsi, il serait peut-être plus profitable pour le développement des connaissances théoriques des étudiants que nos séances de simulation s'articulent également autour d'une formation théorique plus « magistrale » lors du débriefing, reprenant les fondements théoriques médicaux, physiopathologiques et pharmaceutiques des prises en charge simulées. Dans la littérature traitant des étudiants en médecine, on retrouve des études visant à évaluer les compétences et les performances techniques de ceux-ci. Il existe peu d'études qui se sont intéressées à évaluer leurs connaissances, contrairement aux sciences infirmières (Lebuffé, Plateau, Tytgat, Vallet et Scherpereel, 2005 ; Tesnière et Mignon 2013). Dans le domaine des sciences infirmières, plusieurs chercheurs ont vérifié l'effet positif de la SHF sur l'acquisition et la rétention des connaissances des étudiants (Ackermann, 2009 ; Aqel et Ahmad, 2014 ; Settles et al., 2011 ; Tawalbeh et Tubaishat, 2014 ; Tubaishat et Tawalbeh, 2015). Nous n'avons pas été en mesure de retrouver une étude ayant soumis à intervalles réguliers des étudiants en médecine à de la SHF afin d'évaluer l'évolution de leurs connaissances théoriques.

De plus, dans nos résultats, après la session 2, on remarque une augmentation des connaissances théoriques entre le score post-session et le score pré-session de la session suivante. Cela pourrait signifier que l'exposition à la SHF, sans formation théorique a permis

aux étudiants d'acquérir des connaissances théoriques sans perte des acquisitions entre les sessions. Cependant, entre ces différentes simulations les étudiants étaient à l'hôpital dans leur stage, et potentiellement exposés à des situations d'HPP. Ainsi, peut-on se demander, si l'augmentation des connaissances théoriques entre post et pré SHF est due à la SHF de la session précédente, ou à l'exposition ayant eu lieu sur leur terrain de stage ? On pourrait imaginer pour une étude complémentaire, soumettre des médecins du SAMU à des SHF sur l'HPP afin de voir l'impact de celle-ci sur la prise en charge des patientes, étant donné que ceux-ci peuvent être confrontés à des situations de prise en charge d'HPP (par exemple lors de transfert d'une maternité à une autre), mais tout de même bien moins exposés que notre profil d'étudiants GO, AR et ESF.

Développement des compétences techniques dans la prise en charge de l'HPP lors de formation par simulation haute-fidélité.

Parallèlement à l'amélioration des connaissances théoriques, les résultats de l'étude mettent en exergue une amélioration des compétences techniques et de la mise en œuvre du protocole de prise en charge des HPP grâce à la SHF. En effet, il existe une amélioration croissante des compétences techniques et de la mise en œuvre du protocole régional de prise charge de l'HPP durant notre étude avec une augmentation maximale de celles-ci lorsque deux SHF sont regroupées au sein d'une même session de formation (gain en moyenne de 7,85 % versus 3,2 %). Il est intéressant de constater qu'il n'y a pas de perte des acquis entre le scénario 3 ($74,1 \pm 4,3$) et le scénario 4 ($86,4 \pm 7,3$) distant de 2 mois, mais au contraire un gain de 12,4 %, et que celui-ci se maintient entre le scénario 4 et le scénario 5 ($86,9 \pm 10,8$), bien qu'il y ait 3 mois entre ces deux scénarios. En faisant une revue de la littérature concernant la pédagogie dans l'enseignement général, la SHF permettrait un apprentissage par la mise en jeux de deux phénomènes qui sont la « phase d'acquisition » et la « phase de rétention ». Selon Bissonnette & Richard (2005), la « phase d'acquisition » est le phénomène par lequel l'étudiant va percevoir une information, se la représenter dans sa mémoire à court terme, puis va appréhender l'objet de l'apprentissage par la représentation qu'il s'en fait afin de produire une réponse, ou de réaliser une action. Par le biais de questionnement et de rétroaction, l'enseignant est invité à accompagner l'étudiant afin qu'il construise ses connaissances de manière adéquate. Ainsi, le but de la « phase d'acquisition » est que l'étudiant comprenne l'objet de l'apprentissage à travers la mise en place d'une représentation dans la mémoire de travail. La « phase de rétention » correspond à la création d'une trace mnésique de l'apprentissage, c'est à dire au passage de la mémoire de travail à la mémoire à

long terme. Celle-ci a lieu grâce à l'identification des connaissances essentielles à retenir et à mettre en mémoire, grâce à l'objectivation de concepts et schéma structurel à retenir, permettant de créer consciemment une trace mnésique. Toutefois, pour maintenir les connaissances acquises il est nécessaire de les entretenir par la consolidation et le réinvestissement de l'apprentissage. À travers cette description d'acquisition et de rétention de Bissonnette & Richard (2005), on explique l'augmentation de la mise en œuvre du protocole entre le scénario 1 et 2 ou entre le scénario 5 et 6, qui ont lieu à maximum 72 h d'intervalle, par un phénomène de remémoration potentialisant la rétention acquise sur le scénario précédant. La « perte » des acquis entre le scénario 2 et 3 qui ont lieu à 4 mois l'un de l'autre est relative, car le score du scénario 3 est supérieur à celui du scénario 1 démontrant une rétention des acquisitions. De plus, il existe une augmentation de 12,3 % entre le scénario 3 et le scénario 4 qui ont lieu à 2 mois d'intervalle, et une diminution de 3,1 % entre le scénario 2 et le scénario 3 qui eux ont lieu à 4 mois d'intervalle l'un de l'autre. Cette constatation nous amène à nous demander si c'est le temps entre deux SHF ou le nombre d'expositions aux SHF qui permet d'améliorer les compétences techniques ? L'augmentation des compétences techniques que nous avons mise en évidence est concordante avec ce qui est retrouvé dans la littérature (Bruppacher et al., 2010 ; Wayne et al., 2008 ; Draycott T. et al, 2006). Chopra et col. en 1994, sont les premiers auteurs à décrire une augmentation des compétences technique grâce à la SHF. L'étude de Nitsche et Brost (2013) montre que la SHF a le potentiel non seulement de changer la courbe d'apprentissage des procédures telles que le cerclage et l'amniocentèse, mais qu'elle peut également en améliorer la pente d'acquisition, afin que les apprenants tirent davantage parti de leurs expériences cliniques. Dans le domaine médical, beaucoup d'études traitent de la réanimation (notamment de la prise en charge d'arrêt cardiaque respiratoire), ou encore de la réanimation néonatale ou des soins infirmiers. Nous n'avons pas été en mesure de comparer nos résultats avec des études traitant de l'acquisition de compétences techniques dans la prise en charge des HPP, bien que celle-ci soit la première cause de mortalité maternelle (Say et al., 2014). Notre étude est la première à étudier l'acquisition des compétences techniques et l'amélioration de la mise en œuvre d'un protocole de prise en charge concernant l'hémorragie du post-partum ; et montre une nette amélioration de l'acquisition de ceux-ci grâce à la SHF.

Développement des compétences non techniques dans la prise en charge de l'HPP lors de formation par simulation haute-fidélité.

En ce qui concerne l'analyse des compétences non techniques, nous avons constaté

que l'ensemble des trois groupes évoluent de la même manière au cours des scénarios, sans distinction de l'un par rapport à l'autre, contrairement aux connaissances théoriques avec les IGO qui étaient supérieurs aux IAR et aux ESF. Ce phénomène peut être en partie expliqué par le fait que l'ensemble des professionnels de santé dont les IAR, IGO et ESF sont exposés à la gestion de crises (et donc à la façon de se comporter) qui correspondent à leurs vies de tous les jours. Par contre, la gestion de l'HPP est une situation quasiment quotidienne dans la vie de tous les jours des IGO, ce qui n'est le cas ni des IAR ni des ESF.

L'exposition à la prise en charge de l'HPP va permettre une augmentation des compétences non techniques. Lorsque l'on observe l'évolution des IGO, IAR et ESF nous retrouvons le même profil d'acquisition que pour les connaissances théoriques et les compétences techniques. En effet, il existe d'abord une augmentation entre les scénarios 1 et 2, puis une diminution entre le scénario 2 et le scénario 3, et finalement une augmentation entre le scénario 3 et le scénario 4. Cependant, l'analyse des groupes IGO et IAR sur l'ensemble des six scénarios retrouve une augmentation croissante des acquisitions sans diminution du score entre le scénario 2 et le scénario 3. Ainsi, on est amené à se demander si la diminution du score de NoTechS entre le scénario 2 et le scénario 3 est le fait du Groupe ESF. Sur le scénario 2 les trois groupes ont globalement la même moyenne, cependant lors du scénario 3 on observe une nette diminution du score des ESF à $78,4 \pm 18,3$ soit 23,2 points de moins que les IGO et 9,2 points de moins que les IAR. Hors, lors du scénario 4, les ESF ont de nouveau une moyenne similaire aux deux autres groupes. On peut ainsi se demander à quoi est dû cet événement, pourquoi une telle différence entre les scénarios 2 et 3 et les scénarios 3 et 4. Ce résultat est partiellement expliqué par le scénario d'HPP utilisé lors de la deuxième session qui consistait à la prise en charge d'une HPP sévère, avec mise en place d'une sonde de tamponnement intra-utérin et discussion entre embolisation et traitement chirurgical. Alors que pour les scénarios 1 et 2, les étudiants prenaient en charge une HPP non sévère. Peut-être que les ESF ne savaient pas comment se positionner dans une décision réanimatrice, ou encore que celle-ci n'ayant jamais eu à prendre en charge une HPP sévère étaient stressées et n'arrivaient pas à réagir. Si cela est le cas, le gain entre le scénario 3 et 4 signifierait que le débriefing réalisé lors du scénario 3 a permis aux ESF de trouver les ressources nécessaires pour adapter leurs comportements, entraînant une amélioration des NoTechS lors du scénario 4. Quand bien même, on peut se demander à quoi est dû cette diminution et où se situe la réduction des acquisitions dans l'échelle de Robertson et col. ? Une analyse complémentaire du score de NoTechS avec le détail de chacune des quatre parties (Leadership et management, Travail d'équipe et coopération ; Résolution des problèmes et

prises de décision, Conscience situationnelle) est nécessaire afin de comprendre l'origine de ces résultats.

Nos résultats montrent une forte augmentation des NoTechS entre le début et la fin de la formation avec un gain de 37,2 points pour IGO, IAR et ESF (soit + 29 %) et de 55 points pour IGO et IAR (soit + 43 %) ; soit un score quasiment multiplié par deux pour IGO et IAR. L'amélioration des NoTechS que nous avons retrouvés est concordante avec la littérature (Bruppacher et al., 2010). Ces résultats sont très encourageants, car il est maintenant admis que les compétences non techniques ont un rôle majeur dans la réduction des erreurs liées aux soins et permettent l'amélioration de la qualité des soins fournis aux patients (Fletcher, Mc George, Flin, Glavin & Maran, 2002 ; Sutcliffe, Lewton & Rosenthal, 2004 ; Lingard et al., 2004). La SHF, en améliorant de manière significative les NoTechS, participe ainsi à l'amélioration de la sécurité et des soins apportés à nos patientes dans la prise en charge de l'HPP, ce qui représente un objectif régional de l'Institut de Veille Sanitaire.

L'ensemble de nos résultats montre une amélioration des connaissances théoriques, des compétences techniques et des compétences non techniques grâce à la SHF dans le domaine de la prise en charge des hémorragies du post-partum. Le profil d'acquisitions dans ces trois domaines est sensiblement le même avec une forte acquisition, puis une « diminution », puis de nouveau une forte acquisition à partir de la quatrième séance de SHF. On y observe également que la SHF est particulièrement efficace dans le domaine des compétences techniques et non techniques. Cependant, dans le domaine des connaissances théorique, il semble rester tout de même nécessaire de fournir à nos étudiants une formation théorique plus « magistrale ».

Limites de l'étude

La limite majeure de notre étude est le fait que certains étudiants pour des raisons de service, et au vu de la durée de l'étude n'ont pas pu réaliser l'intégralité des sessions de formation. En particulier, la perte de 75 % de l'effectif des ESF sur la session 4 (scénarios 5 et 6) n'a pas permis de réaliser l'analyse statistique du facteur Groupe et de ses interactions avec les autres facteurs. Ce manque de données limite l'interprétation et la généralisation de nos résultats concernant les connaissances théoriques des ESF sur la session 4. Les conséquences portent aussi sur l'interprétation des TechS et des NoTechS, car notre analyse se faisant sur la base de l'équipe, le manque des ESF lors de la session 4 a certainement gêné les IGO et les IAR, et réduit l'interprétation de nos résultats concernant cette dernière session. Cependant le

scénario 4 et le scénario 5 étant comparable statistiquement, on constate que bien que devant faire face à un élément perturbateur (soit l'absence de l'ESF), les étudiants ont su s'adapter et nous observons une augmentation de leur score de NoTechS.

De par les aléas climatiques spécifiques à la Réunion, nous n'avons pas pu réaliser les sessions de SHF avec un intervalle régulier de trois mois. Nous avons été contraints à repousser d'un mois la session 2, qui a ainsi eu lieu 4 mois après la session 1. Cet événement pourrait participer à la diminution du niveau de rétention et d'acquisition de nos étudiants, principalement en ce qui concerne le SCT.

7. CONCLUSION

Notre étude est la première à présenter une approche globale de l'apprentissage de la prise en charge de l'HPP par la simulation Haute-Fidélité. Elle intègre à la fois l'évaluation de l'acquisition des connaissances théoriques, des compétences techniques avec la mise en œuvre d'un protocole de prise en charge de l'HPP, mais aussi les compétences non techniques qui sont déterminantes dans ces situations d'urgence pluri professionnelles. Nous avons mis en évidence que la répétition de session de SHF était nécessaire pour permettre d'acquérir et de maintenir les savoirs et savoirs faire nécessaires à la prise en charge d'HPP.

Il nous paraît essentiel de permettre aux étudiants de se former grâce à la SHF en intégrant la dimension multidisciplinaire dès le début de leur formation. Mais surtout d'y avoir accès régulièrement afin de ne pas observer de baisse de performance. D'accompagner celles-ci de formation théorique portant à la fois sur les connaissances médicales, mais également sur la gestuelle et la gestion de situation de crise. Afin d'aider nos étudiants à acquérir et maintenir un certain degré de compétence dans ces trois domaines.

La gynécologie-obstétrique étant une spécialité aux champs d'action très vaste, on pourrait imaginer une formation séquentielle tout au long de l'internat, avec des degrés de difficultés croissantes, intégrant la mécanique et technique obstétricale, l'apprentissage de l'échographie pelvienne et obstétricale, la chirurgie et les gestes anténataux dans le programme de formation initiale, pour tous les internes de cette spécialité.

Annexes

Annexe 1. Feuille du protocole régional de prise en charge de l'HPP



PRISE EN CHARGE REGIONALE DE L'HPP

(1) Antibiothérapie
Augmentin® : 2g perfusette
Dalacine® : 600.mg dans 50ml en 20mn si allergie

(2) SYNTOCINON® Frigo ❄️
5 à 10 UI en IVD puis 5 à 10 UI en IVL pendant 2 heures

(3) 1^{er} BILAN :
Vérifier groupe/RAI
(NFS, plaq, TP, TCA, Fibrinogène, PDF, + 1 tube sec pour Test Coagulopathie, iono, calcémie ionisée)

(4) EXACYL®
15 mg/Kg
1g en IVL sur 20mn puis 1g/8H puis STOP

(5) GLUCONATE DE CA
2 AMP en IVL sur 4 à 5 mn (robinet distal)

(6) Sulprostone NALADOR®
1^{ère} amp de 500µg dans 50ml : PSE 50ml/H
2^{ème} amp de 500µg dans 50ml : PSE 10ml/h
3^{ème} amp en fonction de l'évolution

(7) 2^{ème} BILAN
idem 1^{er} bilan + Troponine

(8) CLOTTAFAC® Frigo ❄️
2 à 3 flacons de 1,5g

Seuils à atteindre
Fibrinogène 1-3gr (pour Fig>1.5-2g/L)
CG : pour Hb 9-10g/dL
PLC : ratio= 1 pour 1 CG
Plaquettes dès 5 CG (pour >75-100 G/L)
CaCl2 1 ampoule IVL (pour 5 CG)

(9) NOVOSEVEN®
60 à 90µg/kg (que si hémostasie biologique contrôlée)

Numéros utiles :
GYNECO CHU NORD : 0262 90 55 34 (salle d'accet)
Demander le BIP du gynéco de garde
GYNECO CHU SUD : 0262 35 90 00 DECT : 5 43 96
SAMU : 15 puis 3 puis 1 (cf. protocole appel SAMU)

Version du 06/10/2014

Heure du diagnostic

Volume pertes sanguines :

FAIT	HEURE

Scope
Monitoring PA
SpO2
1^{ère} Hemocue
Appel CTS
(mise en réserve culots)

Appel immédiat

Obstétricien de garde :
Anesthésiste :
Interne gynéco :
IADE :

FAIT	HEURE

2^{ème} VVP

Sac de recueil
DA+RU
ATB(1)
Exam sous valves

FAIT	HEURE

Vidange vésicale
Massage
Expression
SYNTO®(2)
SI PABAL :
NALADOR d'emblée

FAIT	HEURE

O2(6l)
Trendelenburg
Réchauffer
Remplir
(Ringer/serum salé iso)

FAIT	HEURE

1^{er} bilan urgent(3)
EXACYL®(4)
GLUCONATE DE CA(5)

30 MINUTES

Sonde U à demeure
Diurèse horaire
Trendelenburg
O2(6l)
Hémocue : 1/H

FAIT	HEURE

Arrêt SYNTO®
NALADOR®(6)
SI PABAL :
NALADOR d'emblée

FAIT	HEURE

2^{ème} bilan urgent (7)
CLOTTAFAC®(8)
Culots globulaires

FAIT	HEURE

Maintien PAM
Remplissage
(Plasmon/Voluven)
Alerte RX vasculaire
Ou alerte CHU :

60 MINUTES

Heure de départ au bloc : H

Chirurgie conservatrice
- Plicature, capitonage ☐
- Ligatures vasculaires ☐

FAIT	HEURE

Remplissage
Néosinéphrine, Ephédrine, Noradrénaline
Poursuite culots
PFC
Concentrés plaquettaires
NOVOSEVEN(9)

Ballonnet BAKRI Si pose : Heure :

FAIT	HEURE

Hystérectomie d'hémostasie

Embolisation

Heure départ :

Transfert

Accord SAMU et centre receveur

LIAISON GO et MAR

Heure départ :
Heure décision :
Centre receveur :

Si transfert : copie du recto et verso à remettre au centre receveur

57

Annexe 2. Feuille d'accord de confidentialité



CENTRE DE SIMULATION EN SANTE DE L'OCEAN INDIEN

NOTE D'INFORMATION

Evaluation de la rétention des connaissances concernant l' Hémorragie du Post Partum (HPP) des étudiants Sage-femme, des Internes de Gynécologie Obstétrique et d'Anesthésie Réanimation par la simulation médicale. HiPiP Sim 2014

Madame, Monsieur,

Vous participez à un atelier de gestion de situations critiques dans une salle d'accouchement, dispensé par le Centre de Simulation en Santé de l'Océan Indien. Dans ce cadre, nous souhaitons profiter de cet atelier pour évaluer les connaissances théoriques et pratiques des internes de gynécologie-obstétrique, des internes d'anesthésie réanimation et des étudiants sages-femmes dans un contexte clinique courant représentant une urgence vitale et un objectif d'amélioration de la pratique médicale. Cette recherche permettra d'étudier l'impact de la simulation sur l'apprentissage et le délai nécessaire pour que la formation par simulation soit optimale.

C'est une étude prospective non randomisée, comprenant plusieurs groupes possédant chacun un (e) interne de gynécologie-obstétrique, un(e) interne d'anesthésie réanimation et un(e) étudiant(e) sage-femme.

Le déroulé de l'atelier de simulation est strictement identique à celui des formations habituellement dispensées par le centre de simulation. Le critère de jugement principal de l'étude est le délai moyen nécessaire à l'amélioration de la pratique médicale selon le protocole en vigueur. Des enregistrements vidéo permettront d'analyser les comportements selon une grille d'analyse. Un des investigateurs a pour mission exclusive de noter les actions accomplies et de noter les difficultés rencontrées. Dans un souci d'optimisation de la qualité des résultats, le scénario fait l'objet d'un enregistrement audio-vidéo, pour vérifier les données recueillies par l'observateur. Ces enregistrements sont conservés sur disque dur sous la responsabilité du Pr Winer en tant qu'élément des résultats de l'étude et aux fins d'être visionnés par quatre investigateurs (Dr M Descoins, Pr A Winer, Mlle L Michel), mais ne peuvent en aucun cas être utilisées pour un autre objectif sans votre consentement. L'efficacité pédagogique des scénarios repose sur une mise en situation dans les conditions aussi réalistes que possibles. C'est pourquoi nous ne vous donnons pas d'avantage de détail sur le scénario qui fera l'objet de l'étude. Comme habituellement, après les sessions de simulation, nous vous demandons de garder confidentielle la teneur du scénario.

Si vous acceptez de participer à l'étude, à l'issue du scénario, il vous sera demandé de compléter une fiche précisant votre expérience antérieure sur le cas clinique rencontré et sur la pathologie, qui est susceptible d'influencer les résultats et devra être prise en compte dans leur analyse. Il vous sera également demandé de donner votre avis sur le protocole.

Ce protocole ne représente aucun risque ou contrainte pour les participants. Les données recueillies feront l'objet d'un traitement informatisé ; le droit d'accès et de rectification prévu par la loi N°78-17 dite « informatique et libertés » pourra être exercé à tout moment auprès des investigateurs. Il ne s'agit en aucun cas de juger vos compétences mais uniquement d'évaluer l'impact de la simulation sur votre pratique a posteriori. Les investigateurs s'engagent à garder confidentielle votre identité. Les résultats de l'étude pourront vous être communiqués, sur demande de votre part. Vous pouvez choisir de mettre fin à votre participation à tout moment, cela ne changera en rien la formation qui vous sera dispensée.

Les investigateurs de cette étude sont le Pr A Winer, L Michel (interne), qui exercent respectivement dans le Service de Réanimation Polyvalente et dans le service de gynécologie obstétrique du CHU Sud Réunion. La méthodologie est appuyée par M Descoins docteur en Neurosciences, chercheur au CEPOI (CHU de La Réunion), sous la direction du Pr JB Gouyon. La validité du scénario est assurée par les Drs Kerkeni, Darmon et L Maiza (Anesthésie) et du Pr Boukerrou (Gynécologie-Obstétrique). Un exemplaire de ce formulaire vous sera remis et vous pourrez vous adresser à eux pour toute demande de renseignement complémentaire.



CENTRE DE SIMULATION EN SANTE DE L'OCEAN INDIEN

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

PARTICIPANT

Numéro d'identification:

--	--	--

HiPiP Sim 2014

Je soussigné (e) (Nom, Prénom) certifie avoir lu et compris la note d'information qui m'a été remise.

J'ai eu la possibilité de poser toutes les questions que je souhaite à (Nom, Prénom) qui m'a expliqué la nature, les risques potentiels et les contraintes liées à ma participation à cette recherche.

Je connais la possibilité qui m'est réservée d'interrompre ma participation à cette recherche à tout moment sans avoir à justifier ma décision.

J'accepte que les personnes qui collaborent à cette recherche aient accès aux informations dans le plus strict respect de la confidentialité.

J'accepte que les données enregistrées dont les enregistrements audio et vidéo à l'occasion de cette recherche puissent faire l'objet d'un traitement informatisé sous la responsabilité de l'équipe de recherche.

J'ai bien compris, que conformément aux dispositions de la loi relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, je dispose d'un droit d'accès et de rectification. Je dispose aussi d'un droit d'opposition à la transmission des données couvertes par le secret professionnel susceptible d'être utilisé dans le cadre de la recherche et d'être traité. Ce droit s'exerce auprès de l'investigateur principal le Pr Arnaud Winer

Mon consentement ne décharge en rien l'investigateur et le promoteur de la recherche de leurs responsabilités à mon égard. Je conserve tous les droits garantis par la loi.

Les résultats de la recherche me seront transmis si je le souhaite.

Ayant disposé d'un temps de réflexion suffisant avant de prendre ma décision, j'accepte librement et volontairement de participer au protocole de recherche HiPiP Sim.

Je pourrai à tout moment demander des informations complémentaires à l'investigateur qui m'a proposé de participer à cette recherche : (coordonnées).....

Fait à le

--	--	--	--	--	--	--

Signature du participant :

Signature de l'investigateur :

--

--



CENTRE DE SIMULATION EN SANTE DE L'OCEAN INDIEN

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

INVESTIGATEUR

Numéro d'identification:

--	--	--

HiPiP Sim 2014

Je soussigné (e) (Nom, Prénom) certifie avoir lu et compris la note d'information qui m'a été remise.

J'ai eu la possibilité de poser toutes les questions que je souhaite à (Nom, Prénom) qui m'a expliqué la nature, les risques potentiels et les contraintes liées à ma participation à cette recherche.

Je connais la possibilité qui m'est réservée d'interrompre ma participation à cette recherche à tout moment sans avoir à justifier ma décision.

J'accepte que les personnes qui collaborent à cette recherche aient accès aux informations dans le plus strict respect de la confidentialité.

J'accepte que les données enregistrées dont les enregistrements audio et vidéo à l'occasion de cette recherche puissent faire l'objet d'un traitement informatisé sous la responsabilité de l'équipe de recherche.

J'ai bien compris, que conformément aux dispositions de la loi relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, je dispose d'un droit d'accès et de rectification. Je dispose aussi d'un droit d'opposition à la transmission des données couvertes par le secret professionnel susceptible d'être utilisé dans le cadre de la recherche et d'être traité. Ce droit s'exerce auprès de l'investigateur principal le Pr Arnaud Winer

Mon consentement ne décharge en rien l'investigateur et le promoteur de la recherche de leurs responsabilités à mon égard. Je conserve tous les droits garantis par la loi.

Les résultats de la recherche me seront transmis si je le souhaite.

Ayant disposé d'un temps de réflexion suffisant avant de prendre ma décision, j'accepte librement et volontairement de participer au protocole de recherche HiPiP Sim.

Je pourrai à tout moment demander des informations complémentaires à l'investigateur qui m'a proposé de participer à cette recherche : (coordonnées).....

Fait à le

--	--	--	--	--	--	--

Signature du participant :

Signature de l'investigateur :

--

--

Annexe 3. Questionnaire pré-session



CENTRE DE SIMULATION EN SANTE DE L'OCEAN INDIEN

HiPiP Sim 2014
Questionnaire 1

Questionnaire pré formation

NUMERO D'IDENTIFICATION :

Heure de début :

Age :

Vous êtes : une Femme ☐ un Homme ☐

Poids :

Taille :

Antécédents médicaux (si oui traitement en cours):

De quelle université ou école êtes-vous issu(e):

Quelle est votre année d'obtention du diplôme :

Quelle est votre spécialité ?

- ☐ Interne en Gynécologie-obstétrique
- ☐ Interne d'Anesthésie-réanimation
- Elève Sage-femme

Votre nombre de mois, semestres ou d'années d'expérience en salle de naissance en précisant le niveau (1,2 ou 3) de l'établissement :



CENTRE DE SIMULATION EN SANTE DE L'OCEAN INDIEN

1. Avez-vous déjà entendu parler des recommandations de la prise en charge de l'HPP ?

Oui Non

2. Avez-vous déjà bénéficié d'une formation à la prise en charge de l'HPP ?

Oui Non

Si oui : Quand ?

Où ?

De quel type était-elle ? (Choix multiples)

☐ Formation théorique

☐ Cas cliniques

☐ Jeux de rôles

☐ Utilisation de mannequins :

○ Basse fidélité (parturiente en latex)

○ Haute-fidélité (mannequin réagissant aux gestes cliniques posée)

☐ Autre (précisez) :

3. Faites une évaluation personnelle (échelle numérique) :

• de votre degré de connaissance théorique de cette prise en charge:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

• de votre degré de connaissance pratique pour l'HPP:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

4. Quelle est la définition médicale de l'HPP ?

5. Existe-t-il des facteurs de risques de l'HPP ?

Oui Non

Si oui, est-il possible de prévenir l'HPP, en identifiant préalablement ceux-ci?

Oui Non

6. Quels sont les documents transfusionnels dont doit disposer l'équipe médicale à l'entrée en salle de naissance ? (Entourez la ou les réponses exactes)

☐ Deux déterminations du groupe ABO RH1

☐ NFS et coagulation

☐ Phénotype RH et KEL1

☐ RAI datant de moins d'un mois

☐ RAI datant de moins de 3 jours si facteurs de risques



CENTRE DE SIMULATION EN SANTE DE L'OCEAN INDIEN

7. Quels sont les moyens clinique et pharmacologique disponible pour lutter au mieux contre l'HPP au moment de l'accouchement ? (entourez la ou les réponses exactes)

• Clinique :

- 1 : prise en charge active de la délivrance (traction contrôlée du cordon, massage utérin)
- 2 : examen du placenta
- 3 : surveillance régulière en salle de naissance pendant les 2h du post-partum (pertes sanguines, globe utérin, scope)
- 4 : délivrance manuelle systématique

• Pharmacologique :

- 1 : rien
- 2 : injection prophylactique d'ocytocine

8. Quelle est LA première chose qui doit être faite par la personne qui diagnostique une hémorragie du post-partum ? (choix simple)

- ☐ Révision utérine
- ☐ Bolus de syntocinon
- ☐ Appeler ou faire appeler tous les intervenants (obstétricien, anesthésiste, internes, sage-femme)
- ☐ Massage utérin



CENTRE DE SIMULATION EN SANTE DE L'OCEAN INDIEN

9. Quels sont les axes thérapeutiques de l'Algorithme de prise en charge de l'HPP en Salle de Naissance ? (Remplissez ce qui correspond à votre formation)

Dans les 30 premières minutes :	
•	<u>Par l'équipe obstétricale :</u>
1 :	
2 :	
3 :	
4 :	
5 :	
6 :	
•	<u>Par l'équipe d'AR:</u>
1 :	
2 :	
3 :	
4 :	
5 :	
6 :	
Quel est l'utérotonique de choix dans l'HPP ?	
Nom :	
Voie d'administration :	
Dose(s) :-administration en bolus :	
-administration d'entretien :	

Annexe 4. Programme de la journée de formation théorique sur l'HPP

HiPiP Sim

**INTERET DE LA FORMATION DES INTERNES DE SPECIALITE et DES
ETUDIANTS SAGE-FEMME A LA SIMULATION SUR LE PROTOCOLE
REGIONNAL DE L'HEMORRAGIE DU POST PARTUM DANS UN CONTEXTE
INTERPROFESSIONNEL**

18 décembre 2014

Responsables de formation : Pr Malik BOUKERROU, Pr Arnaud Winer

Formateurs :

Pr BOUKERROU, Pr WINER, Dr DARMON, Dr KERKENI, Dr MAIZA, Dr DESVAUX,
Dr FONTAINE, G LE GALLO

Chloé COMBE, Arnaud DESVERGEZ, Loriane MICHEL

8h30 Accueil – La simulation : A Winer & M Boukerrou

9h30 L Michel et C Combe: Présentation du Protocole régional
Du point de vue Obstétrical et Anesthésique

10h30 Pause

11h00 L Michel & C Combe : Composition du chariot

11h30 C Desvaux : Repérage des femmes à risques

12h00 G le Gallo : Comment gérer une crise au sein de l'équipe

12h30 Déjeuner

14h00 Discussion autour du protocole par équipe, animés par les formateurs

14h30 R Darmon & M Boukerrou : Gynécologue – Sage Femme /Anesthésiste – IADE : des
professions inséparables et soudées dans l'urgence

15h30 O Kerkeni : Un point sur la Stratégie anesthésique Stratégie transfusionnelle

16h30 Fin de la journée

Annexe 5. Questionnaire post formation.



CENTRE DE SIMULATION EN SANTE DE L'OCEAN INDIEN

HiPiP Sim 2014
Questionnaire 1 bis

Questionnaire post formation

NUMERO D'IDENTIFICATION :

Heure de début:

1. Après avoir bénéficié d'une formation à la prise en charge de l'HPP, faites une évaluation personnelle (échelle numérique) :

- de votre degré de connaissance théorique de cette prise en charge:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

- de votre degré de connaissance pratique pour l'HPP:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

2. Quelle est la définition médicale de l'HPP ?

3. Existe-t-il des facteurs de risques de l'HPP ?

Oui Non

Si oui, est-il possible de prévenir l'HPP, en identifiant préalablement ceux-ci?

Oui Non

4. Quels sont les documents transfusionnels dont doit disposer l'équipe médicale à l'entrée en salle de naissance ? (entourez la ou les réponses exactes)

- ☐ Deux déterminations du groupe ABO RH1
- ☐ NFS et coagulation
- ☐ Phénotype RH et KEL1
- ☐ RAI datant de moins d'un mois
- ☐ RAI datant de moins de 3 jours si facteurs de risques

NUMERO D'IDENTIFICATION :

5. **Quels sont les moyens clinique et pharmacologique disponible pour lutter au mieux contre l'HPP au moment de l'accouchement ? (entourez la ou les réponses exactes)**
- Clinique :
 - 1 : prise en charge active de la délivrance (traction contrôlée du cordon, massage utérin)
 - 2 : examen du placenta
 - 3 : surveillance régulière en salle de naissance pendant les 2h du post-partum (pertes sanguines, globe utérin, scope)
 - 4 : délivrance manuelle systématique
 - Pharmacologique :
 - 1 : rien
 - 2 : injection prophylactique d'ocytocine
6. **Quelle est LA première chose qui doit être faite par la personne qui diagnostique une hémorragie du post-partum ? (choix simple)**
- ☐ Révision utérine
 - ☐ Bolus de syntocinon
 - ☐ Appeler ou faire appeler tous les intervenants (obstétricien, anesthésiste, internes, sage-femme)
 - ☐ Massage utérin



CENTRE DE SIMULATION EN SANTE DE L'OCEAN INDIEN

NUMERO D'IDENTIFICATION :

7. Quels sont les axes thérapeutiques de l'Algorithme de prise en charge de l'HPP en Salle de Naissance ? (remplissez ce qui correspond à votre formation)

<u>Dans les 30 premières minutes :</u>	
-	<u>Par l'équipe obstétricale :</u>
1 :	
2 :	
3 :	
4 :	
5 :	
6 :	
-	<u>Par l'équipe d'AR:</u>
1 :	
2 :	
3 :	
4 :	
5 :	
6 :	
Quel est l'utérotonique de choix dans l'HPP ?	
Nom :	
Voie d'administration :	
Dose(s) :- administration en bolus :	
- administration d'entretien :	



CENTRE DE SIMULATION EN SANTE DE L'OCEAN INDIEN

NUMERO D'IDENTIFICATION :

8. Quels sont les grands axes thérapeutiques de l'Algorithme de prise en charge de l'HPP en Salle de Naissance ? (remplissez ce qui correspond à votre spécialité)

Dans les 30 minutes suivantes : (de 30 à 60 minutes de PEC adaptée)
-mise en condition: 1 : 2 :
-biologique : 1 : 2 :
- thérapeutiques : 1 : 2 : 3 :
- en cas de persistance de l'hémorragie et selon le degré de gravité de l'HPP, discuter : pour les obstétriciens : pour l'équipe d'AR :
Donnez les posologies: NALADOR:

A quel moment doit-on prescrire l'Exacyl ? :

A quelle posologie ? :



CENTRE DE SIMULATION EN SANTE DE L'OCEAN INDIEN

NUMERO D'IDENTIFICATION :

9. Quels sont les grands axes thérapeutiques de l'Algorithme de prise en charge de l'HPP en Salle de Naissance ? (remplissez ce qui correspond à votre formation)

Après 60min de prise en charge adaptée :
- thérapeutiques envisageables selon l'état hémodynamique à ce stade: - stable : - instable : - quelle thérapeutique médicamenteuse peut être administrée à ce moment de la prise en charge ? - quelles sont les conditions nécessaires à une prise en charge par embolisation: • 1 : • 2 : • 3 : - la présence de l'équipe d'anesthésie réanimation et celle du gynécologue obstétricien sont recommandées en salle d'angiographie : • Vrai • Faux

Références bibliographiques

Ackermann, A. D. (2009). Investigation of learning outcomes for the acquisition and retention of CPR knowledge and skills learned with the use of high-fidelity simulation. *Clinical Simulation in Nursing*, 5(1), 213–222.

Bissonnette, S. & Richard, M. (2005). Les trois phases du processus d'apprentissage. In Gaëtan Morin éditeur (Ed.). *La pédagogie- Théories et pratiques de l'Antiquité à nos jours* (chapitre 15. p 317 à 329). Lieu : Chenelière Éducation, 2^e édition.

Beasley, J. W., Damos, J. R., Roberts, R. G. & Nesbitt, T. S. (1994) : The advanced life support in obstetrics course. A national program to enhance obstetric emergency skills and to support maternity care practice. *Arch Fam Med*, Vol (3), 1037-41

Boet, S. (2010). Etude de l'intérêt de l'auto évaluation dans l'enseignement par simulation, Mémoire de Master 2 de recherche à distance francophone. Université de Rouen, disponible sur http://www.univ-rouen.fr/civiiic/memoires_DEA/textes/T_BOET.pdf

Bogne, V., Kirkpatrick, C. & Englert, Y. (2014). Simulation training in the management of obstetric emergencies. A review of the literature. *Rev Med Brux*, 491–498

Bogner, M. S. (1994). *Human error in medicine*. Hillsdale, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates

Britt, R. C., Novosel, T. J., Britt, L. D. & Sullivan, M. (2009). The impact of central line simulation before the ICU experience. *The American Journal of Surgery*, Volume 197, Issue 4, Pages 533–536

Bruppacher, H. R., Alam, S. K., LeBlanc, V. R., Latter, D., Naik, V. N., Savoldelli, G. L., Mazer, C., Kurrek, M. M. & Joo, H. S. (2010). Simulation-based Training Improves Physicians Performance in Patient Care in High-stakes Clinical Setting of Cardiac Surgery. *American Society of Anesthesiologists, Inc. Lippincott Williams & Wilkins* (Eds.). *Anesthesiology*, Vol (112), 985–92

Carayon, P. (2011). *Handbook of human factors and ergonomics in health care and patient safety*. CRC Press Taylor & Francis group (Eds), page 848

Centre de ressources et d'informations sur le multimédia pour l'enseignement supérieur. Jeux sérieux. Définition du CERIMES 2012.
<http://eduscol.education.fr/numerique/dossier/apprendre/jeuxserieux/notion/definitions>

CNGOF (2014). Recommandation pour la pratique clinique, les hémorragies du post partum (texte court). CNGOF [www.cngof.asso.fr] décembre 2014, (consultée le 12 février 2017).

Cheng, A., Auerbach, M., Hunt, E. A., Chang, T., Pusic, M., Nadkarni, V. & Kessler, D. (2014). Designing and Conducting Simulation-Based Research. *Pediatrics*, 133(6), 1091-101

Chiniara, G. (2007). Simulation médicale pour acquisition des compétences en anesthésie. In : Société française d'anesthésie et de réanimation, (Ed.). *Congrès national d'anesthésie et de réanimation 2007. Conférences d'actualisation*. Paris : Masson ; p. 41-9

Chopra, V., Gesink, B. J., de Jong, J., Bovill, J.G., Spierdijk, J. & Brand, R. (1994). Does training on an anaesthesia simulator lead to improvement in performance? *Br J Anaesth*, Vol (73), 293–7

Committee on Cardiopulmonary resuscitation (1966). Statement by the ad hoc committee on cardiopulmonary resuscitation of the division of medical sciences. National Academy of Sciences. National Research Council. *JAMA*, Vol (198), 372-9

Draycott, T., Sibanda, T., Owen, L., Akande, V., Winter, C., Reading, S., & Whitelaw, A. (2006). Does training in obstetric emergencies improve neonatal outcome? *BJOG*, Vol (113), 177–82

Eppich, W. & Cheng, A. (2015). Promoting Excellence and Reflective Learning in Simulation (PEARLS) Development and Rationale for a Blended Approach to Health Care Simulation Debriefing. *Sim Healthcare* 10:106Y115

Fletcher, G. C., Mc George, P., Flin, R. H., Glavin, R. J. & Maran, N.J. (2002). The role of non-technical skills in anaesthesia: A review of current literature. *Br J Anaesth*, Vol (88) 418 –29

- Flin, R. & Patey, R. (2011) Non-technical skills for anaesthetists: developing and applying ANTS. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, Vol (25), 215–227
- Fuchs, P., Arnaldi, B. & Tisseau, J. (2003). La réalité virtuelle et ses applications. In : Fuchs P et Moreau G (Eds). *Le traité de la réalité virtuelle. Volume 1 : Fondements et interfaces comportementales*. Paris : école des Mines.
- Gagné, R. M. (1985). *The conditions of learning and theory of instruction* (4e éd). New York, NY : Holt, Rinehart and Winston.
- Gibbs, G. (1988). *Learning by Doing: A Guide to Teaching and Learning Methods*. Oxford: Oxford Further Education Unit
- Gjæraa, K., Møller, T. P., & Østergaard, D. (2014). Efficacy of simulation-based trauma team training of non-technical skills. A systematic review. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 58(7), 775–787
- Granry, J. C. & Moll, M. C. (2012). Rapport de mission. État de l’art (national et international) en matière de pratiques de simulation dans le domaine de la santé dans le cadre du développement professionnel continu (DPC) et de la prévention des risques associés aux soins. Saint-Denis La Plaine : HAS ; 2012. http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-01/simulation_en_sante_-_rapport.pdf (consulté le 25 mai 2017)
- Gissler, M., Mohangoo, A. D., Blondel, B., Chalmers, J., Macfarlane, A., Gaizauskiene, A., ... & Zeitlin, J. (2010). Perinatal health monitoring in Europe: results from the EURO- PERISTAT project. *Informatics for Health and Social Care*, 35(2), 64–79
- Haute Autorité de Santé. Evaluation et amélioration des pratiques. Guides de bonnes pratiques en matière de simulation en santé. Décembre 2012.
- Helmreich, R. L. & Schaefer, H. G. (1994). Team performance in the operating room, in: M.S. Bogner (Ed.), *Human Error in Medicine* (Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum).
- Hogan, M. C., Foreman, K. J., Naghavi, M., Ahn, S. Y., Wang, M., Makela, S. M., ... & Murray, C. J. (2010). Maternal mortality for 181 countries, 1980–2008: a systematic analysis of progress towards Millennium Development Goal 5. *The lancet*, 375(9726), 1609–1623
- Hull, L., Arora, S., Kassab, E., Kneebone, R. & Sevdalis, N. (2011). Observational teamwork assessment for surgery: content validation and tool refinement. *J Am Coll Surg*, Vol (212), 234–243 e231–235.
- Huwendiek, S., De Leng, B. A., Zary, N., Fischer, M. R., Ruiz, J. G. & Ellaway, R. (2009). Towards a typology of virtual patients. *Med Teach*, 31(8): 743-8.
- Issenberg, S. B., Mc Gaghie, W. C., Petrusa, E. R., Lee Gordon, D. & Scalese, R. J. (2005). Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. *Med Teach*, 27(1) : 10–28
- Jaffrelot, M. (2009). *Projet de développement d’un centre de simulation pour la formation de professionnels en science de la sante. Identification des représentations et des attentes des parties prenantes à partir d’une étude qualitative préliminaire. Mémoire de MASTER 2 Education, clinique et santé, spécialité : Ingénierie des formations en santé. Université Paris 13*
- Jaffrelot, M., Boet, S., Di Cioccio, A., Michinov, E. & Chiniara, G. (2013). *Simulation et gestion de crise*. SRLF et Springer-Verlag France (Eds.)
- Jeffries, P. R. (2005a). Technology trends in nursing education: next steps. *Journal of Nursing Education*, 44(1), 3–4.
- Jeffries, P. R. (2005b). A framework for designing implementing and evaluating simulations used as teaching strategies in nursing. *Nursing Education Perspectives*, 26(2), 96–103.
- Jeffries, P. R. (2007). *Simulation In Nursing Education : From Conceptualization to Evaluation*. New York : National League for Nursing.
- Jeffries, P. R. (2011, 16 juin 2011). State of the science in simulation : The simulation framework. Communication présentée à la 10th Annual International Nursing Simulation/Learning Resource Center Conference, Orlando, FL, États-Unis.
- Johanson, R., Cox, C., O’Donnell, E., Grady, K., Howell, C. & Jones, P. (1999). *Managing obstetric emergencies and trauma*

(MOET): Structured skills training using models and reality-based scenarios. *Obstet Gynaecol*, Vol (1), 46–52

Kennedy, T. J. T., Regehr, G., Baker, G. R. & Lingard, L. (2009). Preserving professional credibility: grounded theory study of medical trainees' requests for clinical support. *BMJ* 338: b128.

Kohn, L. T., Corrigan, J. M. & Donaldson, M. S. (2000). *To err is human: Building a safer health system*. Washington, DC, National Academy Press, 312 p

Kozanitis, A. (2005). Les principaux courants théoriques de l'enseignement et de l'apprentissage : Un point de vue historique. Bureau d'appui pédagogique de l'École Polytechnique. Récupéré de http://www.polymtl.ca/bap/docs/documents/historique_approche_enseignement.pdf

La Berge, A. F. (2000). The king's midwife: a history and mystery of Madame du Coudray. *Med Hist* Vol (44), 561-2

LeBlanc, V. R. (2012). Review article: simulation in anesthesia: state of the science and looking forward. *Canadian Journal of Anesthesia*, 59 (2), 193- 202

Lebuffe, G., Plateau, S., Tytgat, H., Vallet, B., et Scherpereel, P. (2005). Interest of mannequin based simulator to evaluate anaesthesia residents. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, 24 (3), 260-269.

Lingard, L., Reznick, R., Espin, S., Regehr, G. & DeVito, I. (2002). Team communications in the operating room: talk patterns, sites of tension, and implications for novices. *Acad Med* Vol (77), 232–237

Lingard, L., Espin, S., Whyte, S., Regehr, G., Baker, G. R., Reznick, R., Bohnen, J., Orser, B., Doran, D. & Grober, E. (2004). Communication failures in the operating room: An observational classification of recurrent types and effects. *Qual Saf Health Care*, Vol (13), 330 – 4

Marshall, N. E., Vanderhoeven, J., Eden, K. B., Segel, S. Y. & Guise, J. M. (2015). Impact of simulation and team training on postpartum hemorrhage management in non- academic centers. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 28(5), 495–499.

Meakim, C., Boese, T., Decker, S., Franklin, A.E., Gloe, D., Lioce, L., et Borum, J.C. (2013). Standards of best practice : Simulation standard I: Terminology. *Clinical Simulation in Nursing*, 9(6), 3–11.

Michel, P., Minodier, C., Moty-Monnereau, C., Lathelize, M., Domecq, S., Chaleix, M., Kret, M., ... & Olier, L. (2011). Fréquence et part d'évitabilité des événements indésirables graves dans les établissements de santé : les résultats des enquêtes ENEIS. *L'état de santé de la population en France - Suivi des objectifs annexés à la loi de santé publique - Rapport 2011* ; 71-76

Mishra, A., Catchpole, K. & McCulloch, P. (2009). The Oxford NOTECHS System: reliability and validity of a tool for measuring teamwork behaviour in the operating theatre. *Qual Saf Health Care*, Vol (18) 104–108

Mitchell, L., Flin, R., Yule, S., Mitchell, J., Coutts, K., et al. (2012). Evaluation of the Scrub Practitioners' List of Intraoperative Non-Technical Skills (SPLINTS) system. *Int J Nurs Stud*, Vol (49), 201–211

Nguyen, D. Q. & Blais, J. G. (2007). Approche par objectifs ou approche par compétences ? Repères conceptuels et implications pour les activités d'enseignement, d'apprentissage et d'évaluation au cours de la formation clinique. *Pédagogie médicale*, Vol (8), 232-51

Nehring, W. M. et Lashley, F. R. (2010). *High-Fidelity Patient Simulation in Nursing Education*. Sudbury : Jones and Bartlett Publishers.

Nitsche, J. F. and Brost, B. C. (2013). The use of simulation in maternal–fetal medicine procedure training. *Seminars in Perinatology*, Vol (37), 189–198

Page-Cuttrara, K. (2014). Use of prebriefing in nursing simulation : A literature review. *Journal of Nursing Education*, 53(3), 136–141.

Paulard, I. & Baron, G. L. (2012). La simulation haute-fidélité en santé : un outil didactique prometteur ? *Didactiques, pédagogies et TICE* 2012.

Porta, C. R., Sebesta, J. A., Brown, T. A., Steele, S. R. & Martin, M. J. (2012). Training surgeons and the informed consent process: routine disclosure of trainee participation and its effect on patient willingness and consent rates. *Arch Surg Chic Ill*, Vol (147), 57-62

- Pottier, P. (2013) Théories de l'apprentissage et simulation : Le point de vue du professionnel de santé-enseignant. Dans S. Boet, G.Savoldelli, et J.C. Granry (édit.). La simulation en santé –De la théorie à la pratique. Paris, France : Springer-Verlag.
- Rapport du Comité national d'expert sur la mortalité maternelle (CNEMM) 2001-2006. Saint-Maurice (Fra) : Institut de veille sanitaire, janvier 2010, 99 p. Disponible sur : www.incs.sante.fr
- Renou, J. (2012). Le débriefing en simulation médicale : techniques et outils pédagogiques. Human health and pathology. 2012. <dumas-00787927>
- Robertson, E. R., Hadi, M., Morgan, L. J., Pickering, S. P., Collins, G., New, S., et al. (2014). Oxford NOTECHS II: A Modified Theatre Team Non-Technical Skills Scoring System. PLoS ONE 9(3) : e90320
- Rutherford-Hemming, T. (2012). Simulation methodology in nursing education and adult learning theory. Adult Learning, 23(3), 129–137.
- Saucedo, M., Deneux-Tharaux, C. & Bouvier-Colle, M. H. (2013). Maternal mortality in France, 2007–2009. Journal de gynécologie-obstétrique et biologie de la reproduction, 42 (7), 613-627
- Say, L., Chou, D., Gemmill, A., Tunçalp, O., Moller, A.-B., Daniels, J., Gülmezoglu, A. M., Temmerman, M., Alkema, L. (2014). Global causes of maternal death: a WHO systematic analysis. LancetGlobHealth, Vol (2), e323–33
- Settles, J., Jeffries, P., Smith, T., et Meyers, J. (2011). Advanced cardiac life support instruction : Do we know tomorrow what we know today ? The Journal of Continuing Education in Nursing, 42(6), 271–279.
- Society for simulation in Healthcare. Council for accreditation of healthcare simulation programs, accreditation standards and measurement criteria. Minneapolis: SSH; 2010. <http://ssih.org/uploads/committees/2011%20Self%20Study%20Tool.pdf>
- Sutcliffe, K. M., Lewton, E. & Rosenthal, M. M. (2004). Communication failures: An insidious contributor to medical mishaps. Acad Med, Vol (79), 186 –94
- Tawalbeh, L. I., et Tubaishat, A. (2014). Effect of simulation on knowledge of advanced cardiac life support, knowledge retention, and confidence of nursing students in Jordan. Journal of Nursing Education, 53(1), 38–44.
- Temple, J. (2010). Time for training: a review of the Impact of the European Working Time Directive on the Quality of Training: Literature Review. Medical Education England
- Tesnière, A., et Mignon A. (2013). Simulation médicale dans les programmes pédagogiques de formation. Dans S. Boet, G.Savoldelli, et J.C. Granry (édit.). La simulation en santé –De la théorie à la pratique. Paris, France : Springer-Verlag.
- Tubaishat, A., et Tawalbeh, L.I. (2015). Effect of cardiac arrhythmia simulation on nursing students' knowledge acquisition and retention. Western Journal of Nursing Research, 37(9) 1160–1174.
- Union nationale des associations de formation médicale continue (2004). Technique d'animation : le jeu de rôles. Fiche pratique 017. Pédagogie Med, 5(4): 241-2
- Wayne, D. B., Didwania, A., Feinglass, J., Fudala, M.J., Barsuk, J.H. & Mc Gaghie, W. C. (2008). Simulation-based education improves quality of care during cardiac arrest team responses at an academic teaching hospital. Chest, Vol (133), 56 – 61
- Yardley, S., Teunissen, P. W. & Dornan, T. (2012). Experiential learning: AMEE guide no. 63. Med Teach, 34(2): e102Ye115
- Yardley, S., Teunissen, P. W. & Dornan, T. (2012). Experiential learning: transforming theory into practice. Med Teach, 34(2): 161Y164
- Yuan, H. B., Williams, B., Fang, J. B. & Ye, Q. H. (2012). A systematic review of selected evidence on improving knowledge and skills through high-fidelity simulation. Elsevier. Nurse Education Today, Vol (32), 294–298
- Zhan, C. & Miller, M. R. (2003). Excess length of stay, charges, and mortality attributable to medical injuries during hospitalization. Journal of the American Medical Association, Vol (290), 1868– 1874.



SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

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

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

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