



HAL
open science

Gestion du risque et compétences non techniques en santé : apport de la simulation

Julien Picard

► **To cite this version:**

Julien Picard. Gestion du risque et compétences non techniques en santé : apport de la simulation. Médecine humaine et pathologie. Université Grenoble Alpes [2020-..], 2020. Français. ⟨NNT : 2020GRALS033⟩. ⟨tel-03246680⟩

HAL Id: tel-03246680

<https://theses.hal.science/tel-03246680v1>

Submitted on 2 Jun 2021

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.



HAL Authorization

THÈSE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITE GRENOBLE ALPES

Spécialité : **CIA – Ingénierie de la Cognition, de l'interaction, de l'Apprentissage et de la création**

Arrêté ministériel : 25 mai 2016

Présentée par

Julien PICARD

Thèse dirigée par **Pierre ALBALADEJO**, Professeur des Universités – Praticien Hospitalier, Université Grenoble Alpes

préparée au sein du **Laboratoire Techniques de l'Ingénierie Médicale et de la Complexité – Informatique, Mathématiques et Applications de Grenoble**,
dans l'**École Doctorale Ingénierie pour la Santé la Cognition et l'Environnement**

Gestion du risque et compétences non techniques en santé : apport de la simulation

Thèse soutenue publiquement le **14 décembre 2020**,
devant le jury composé de :

Madame Corinne LEJUS-BOURDEAU

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier, Université de Nantes
(Rapporteuse)

Monsieur Philippe CUVILLON

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier, Université de Nîmes
(Rapporteur)

Monsieur Jean-Luc BOSSON

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier, Université Grenoble Alpes
(Président)

Monsieur Olivier PALOMBI

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier, Université Grenoble Alpes
(Examineur)

Monsieur Vincent PIRIOU

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier, Université C. Bernard, Lyon 1
(Examineur)

Monsieur Pierre ALBALADEJO

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier, Université Grenoble Alpes
(Directeur de Thèse)



**GESTION DU RISQUE ET EVALUATION DES
COMPETENCES NON TECHNIQUES EN SANTE :
APPORT DE LA SIMULATION**

REMERCIEMENTS

« L'ignorant affirme, le savant doute, le sage réfléchit »

Aristote

Ce travail est le résultat de plusieurs années d'observations, d'expérimentations, de discussions et d'hésitations. Sa rédaction s'est déroulée dans des circonstances scientifiques, humaines et sociales très particulières dont je retiendrai l'importance du *doute*. L'organisation et la structuration de la connaissance sur la base de faits objectifs et accessibles est l'essence même du raisonnement scientifique et garantit l'honnêteté et la rigueur de l'activité de recherche. Sans *doute* elle n'est que vanité. J'espère y être resté fidèle.

Je tiens à remercier

Madame Corinne Lejus-Bourdeau et Monsieur Philippe Cuvillon d'avoir accepté d'être les rapporteurs de ce travail en cette période si compliquée et avec des délais inhabituellement courts. Je sais que vous êtes très sollicités par ailleurs ; votre investissement n'en a que plus de valeur. Merci.

Monsieur Jean-Luc Bosson, merci pour votre disponibilité et votre engagement de toujours. Merci d'avoir été présent à chaque discussion sur de futurs projets avec votre envie et votre éclairage méthodologique. Merci aussi de m'avoir encouragé à mener ce travail, en me démontrant que l'on peut rester passionné tout en conservant le souci d'une rigueur scientifique tout au long de sa carrière.

Monsieur Vincent Piriou, merci pour votre accompagnement pendant la réalisation de ce travail. Merci aussi pour votre sympathique franchise et pour votre infatigable investissement au Comité Analyse et Maitrise du Risque, sur des projets de recherche et d'enseignement avec la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation, et plus généralement, au service de nos patients.

Monsieur Olivier Palombi, merci d'avoir accepté de juger ce travail, à la lumière de votre expertise et de votre investissement en pédagogie et en évaluation en santé.

Mes collègues et amis, Marie-Christine, Lucie, Gilles, Philippe, Dominique, Jérôme, Abdel, Thibaut/d, Alex, Fabian, Thierry, Pierre et Jean-François pour leur soutien indéfectible et leurs encouragements ; les internes, infirmiers, étudiants, aides-soignants, ASH, secrétaires, merci de me supporter chaque jour. Aline, Paz, Christine, il faut rendre au CESAR ce qui est au CESAR.

Je tiens à dédier ce travail

A Pierre Albaladejo, mon directeur de thèse, qui est en fait bien plus que cela. Je ne sais pas si la grenouille a fini par avaler le bœuf mais les bœufs ont bien poussé la charrue que je leur avais mis devant ! Merci pour vos encouragements, votre disponibilité et votre générosité. Merci tout simplement de m'avoir fait comprendre la chance que j'avais d'avoir le choix de réaliser ce travail. Merci de m'avoir donné l'envie de le débiter (ce n'était pas très compliqué) et surtout de le terminer (c'est beaucoup plus difficile). « La main qui donne est au-dessus de celle qui reçoit ».

A ma famille et à mes amis toujours présents physiquement ou dans mon cœur.

A ceux qui nous ont quitté ou ont affronté des épreuves au cours de ces trois années et avec qui j'aurais aimé passer plus de temps.

A Marielle, Ernest et Lalie que j'aime

Aux patients, destinataires ultimes de ce travail, qui eux n'ont pas le choix.

« La résignation est un suicide quotidien »

Honoré de Balzac

TABLE DES MATIERES

LISTE DES ABREVIATIONS	12
LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX	13
RESUME	16
ABSTRACT	17
INTRODUCTION	19
OBJECTIFS ET HYPOTHESES	22
ETAT DE L'ART : GESTION DU RISQUE ET COMPETENCES NON TECHNIQUES EN SANTE	24
1. GESTION DU RISQUE ET CULTURE SECURITE	24
1.1. Évolution de la relation patient-soignant	
1.2. Risque et culture sécurité en santé	
1.3. Vers une vision systémique de l'erreur en santé	
1.4. Analyse et maîtrise du risque en santé	
2. COMPETENCES NON TECHNIQUES EN SANTE	30
2.1. Évolution des pratiques professionnelles et compétences non techniques	
2.2. Classification des compétences non techniques	
• La gestion de tâches	
• Le travail en équipe	
• La conscience situationnelle	
• La prise de décision	
2.3. De l'expertise individuelle à la performance d'équipe	
3. PEDAGOGIE EN SANTE : APPORT DE LA SIMULATION	36
3.1. Des outils de formation des professionnels de santé	
3.2. Modèle d'évaluation de la formation de Kirkpatrick	
• Les réactions (niveau 1)	
• L'apprentissage (niveau 2)	
• Les comportements ou transferts (niveau 3)	
• Les résultats (niveau 4)	
3.3. Principes de pédagogie par simulation	
3.3.1. Déroulement d'une séance de simulation	
3.3.2. Savoir, savoir-faire et savoir-être	
3.3.3. Réalisme et interactivité	
3.3.4. Réduction du risque pour le patient	

TRAVAUX EXPERIMENTAUX : ENSEIGNEMENT ET EVALUATION DES COMPETENCES NON
TECHNIQUES EN SANTE 44

1. **ENSEIGNEMENT ET EVALUATION DE LA GESTION DE TÂCHES EN SANTE 45**
 - 1.1. **Rationnel : les erreurs médicamenteuses en anesthésie**
 - 1.1.1. Typologie de l'erreur médicamenteuse
 - 1.1.2. Erreurs, situation critique et gestion de tâches
 - 1.1.3. Intérêt de la simulation
 - 1.2. **Protocole expérimental : construction d'un scénario de simulation permettant de réduire les erreurs médicamenteuses au bloc opératoire**
 - 1.3. **Résultats**
 - 1.3.1. Satisfaction des participants
 - 1.3.2. Répartition des OEM citées et détectés
 - 1.4. **Discussion**
 - 1.4.1. Satisfaction des participants
 - 1.4.2. Typologie des OEM détectées
 - 1.4.3. Modification des pratiques professionnelles individuelles
 - 1.4.4. Gestion de tâches et réduction des erreurs médicamenteuses en anesthésie
2. **EVALUATION DES COMPETENCES D'EQUIPE EN SITUATION CRITIQUE 55**
 - 2.1. **Rationnel : la prise en charge de l'hémorragie du post-partum, un travail d'équipe**
 - 2.2. **Protocole expérimental : la grille OTPA, un outil d'évaluation des compétences d'équipe en situation critique**
 - 2.2.1. Aspects éthiques
 - 2.2.2. Méthode Delphi
 - 2.2.3. Choix des experts
 - 2.2.4. Développement de l'échelle
 - 2.2.5. Cycles Delphi
 - 2.2.6. Pondération de l'échelle
 - 2.3. **Résultats**
 - 2.3.1. Liste des experts
 - 2.3.2. Premier tour Delphi
 - 2.3.3. Cycles Delphi suivants et grille définitive
 - 2.4. **Discussion**
 - 2.4.1. Enseignement et évaluation des compétences d'équipe
 - 2.4.2. La grille OTPA, un outil d'amélioration de la performance d'équipe
 - 2.4.3. Limites de la grille OTPA
3. **ENSEIGNEMENT ET EVALUATION DU TRAVAIL EN EQUIPE ET DE LA COMMUNICATION 65**
 - 3.1. **Rationnel : travail en équipe, communication et culture sécurité au bloc opératoire**
 - 3.1.1. Culture sécurité, travail en équipe et check-lists au bloc opératoire
 - 3.1.2. Simulation et culture sécurité au bloc opératoire
 - 3.1.3. Programmes pédagogiques multidisciplinaires et interprofessionnels
 - 3.2. **Protocole expérimental**

- 3.2.1. Aspects éthiques
- 3.2.2. Contexte institutionnel et mise en œuvre du programme
- 3.2.3. Design de l'étude
- 3.2.4. Calcul de puissance
- 3.2.5. Critères de jugement
- 3.2.6. Analyse statistique

3.3. Résultats

- 3.3.1. Interventions chirurgicales auditées
- 3.3.2. Communications et facteurs disruptifs
- 3.3.3. Communications non conformes
- 3.3.4. Communications non conformes avec conséquences
- 3.3.5. Travail d'équipe et leadership
- 3.3.6. Utilisation de la check-list de bloc opératoire
- 3.3.7. Culture sécurité

3.4. Discussion

- 3.4.1. Communication et leadership au bloc opératoire
- 3.4.2. Impact de la simulation sur la culture sécurité
- 3.4.3. Limites de l'étude

4. EVALUATION DE LA CONSCIENCE SITUATIONNELLE ET DE LA PRISE DE DECISION ... 81

4.1. Rationnel

- 4.1.1. Conscience situationnelle et prise de décision au bloc opératoire
- 4.1.2. Routines et simulation lente
- 4.1.3. L'oculomètre, un outil d'exploration de la conscience situationnelle

4.2. Protocole expérimental

- 4.2.1. Aspects éthiques
- 4.2.2. Construction d'un scénario de simulation lente
- 4.2.3. Design de l'étude, population cible, objectifs et hypothèses
- 4.2.4. Calibration de l'oculomètre
- 4.2.5. Choix des régions d'intérêt visuel (ROI)
- 4.2.6. Séquençage et traitement des données
- 4.2.7. Analyse statistique

4.3. Résultats

- 4.3.1. Données démographiques
- 4.3.2. ROI prédominantes et prise de décision
- 4.3.3. Expertise et prise de décision
- 4.3.4. Comportement oculométrique et prise de décision

4.4. Discussion

- 4.4.1. Comment évaluer la conscience situationnelle et la prise de décision ?
- 4.4.2. Choix des paramètres oculométriques
- 4.4.3. Vers une caractérisation de l'expertise ?

DISCUSSION ET PERSPECTIVES : AMELIORATION DES PRATIQUES ET GESTION DES RISQUES EN SANTE	102
---	-----

LE FUTUR DE LA SIMULATION EN SANTE

Développement de la simulation numérique et personnalisation des parcours d'apprentissage

Réalité virtuelle et réalité augmentée

La difficile évaluation de l'impact de la simulation

GESTION DU RISQUE, EXPERTISE ET PERFORMANCE

Gestion du risque lié à l'interface entre soignants et dispositifs médicaux

De l'expertise individuelle à la performance d'équipe

CONCLUSIONS	107
-------------------	-----

BIBLIOGRAPHIE	109
---------------------	-----

ANNEXES	127
---------------	-----

LISTE DES ABREVIATIONS

AAH : Agent Anesthésique Halogéné
ANTS: Anaesthesiologists' Non-Technical Skills
AOI : Area Of Interest
APGAR : Apparence Pouls Grimace Activité Respiration
ASA : American Society of Anesthesiologists
CAH : Classification Ascendante Hiérarchique
CAMR : Comité Analyse et Maitrise du Risque
CESAR : Centre d'Évaluation et Simulation Alpes – Recherche
CNGOF : Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français
COVID : Corona Virus Disease
CPA : Consultation Pré-Anesthésique
CRM : Crisis Ressource Management
EtCO₂ : End tidal CO₂ (concentration télé-expiratoire de CO₂)
FC : Fréquence Cardiaque
F_{insp} : Fraction inspirée de l'agent anesthésique halogéné
F_{exp} : Fraction expirée de l'agent anesthésique halogéné
HAS : Haute Autorité de Santé
HSPSC : Hospital Survey on Patient Safety Culture
OEM : Opportunité d'Erreur Médicamenteuse
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
OTPA : Obstetric Team Performance Assessment
PA : Pression Artérielle
SAGAT : Situation Awareness Global Assessment Technique
SFAR : Société Française d'Anesthésie et de Réanimation
SFPC : Société Française de Pharmacie Clinique
SpO₂ : Saturation pulsée en Oxygène
TOF : Train Of Four – monitoring de la curarisation

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

- Figure 1. Causes racines d'un incident (ANSM 2014)
- Figure 2. Check list chirurgicale de l'OMS
- Figure 3. Aides cognitives de la SFAR
- Figure 4. Modèle d'évaluation de Kirkpatrick (Guide HAS 2012)
- Figure 5. Déroulement d'une séance de simulation
- Figure 6. Rôle des apprenants et des formateurs lors du débriefing
- Figure 7. Labyrinthe pédagogique (CESAR – Grenoble)
- Figure 8. Simulation et réduction du risque
- Figure 9. Le chariot piégé : opportunités d'erreurs médicamenteuses
- Figure 10. Exemples d'OEM contenues dans le chariot piégé
- Figure 11. Satisfaction : réalisme de la séance
- Figure 12. Satisfaction : apport professionnel
- Figure 13. OEM citées en pré-simulation et détectées en post-simulation
- Figure 14. Répartition des participants par nombre d'OEM détectées
- Figure 15. Détection des OEM en post-simulation
- Figure 16. Processus Delphi grille d'évaluation OTPA
- Figure 17. Grille d'évaluation OTPA
- Figure 18. Poster du labyrinthe pédagogique – Culture sécurité
- Figure 19. Poster du labyrinthe pédagogique – Le simulateur
- Figure 20. Oculomètre SMI ETG
- Figure 21. Scène opératoire simulée : tournage et diffusion au CESAR
- Figure 22. Reconstitution de l'environnement de bloc opératoire
- Figure 23. Calibration de l'oculomètre avant chaque séance de simulation
- Figure 24. Zone logistique de pilotage du scénario
- Figure 25. Régions d'intérêt visuel (ROI)
- Figure 26. Séquençage vidéo
- Figure 27. Représentations des données oculométrique pour chaque ROI
- Figure 28. Fixations des ROI en fonction du temps
- Figure 29. Temps de fixation par ROI en fonction de la décision prise

Figure 30. Temps de fixation des ROI en fonction de l'expertise

Figure 31. Classification ascendante hiérarchique d'après les temps d'observation de chaque ROI pendant les 2 premières minutes du scénario

Figure 32. Classification ascendante hiérarchique d'après les temps d'observation de chaque ROI après les 2 premières minutes du scénario

Figure 33. Comparaison des 2 groupes identifiés par CAH pendant les 2 premières minutes

Figure 34. Comparaison des 2 groupes identifiés par CAH après les 2 premières minutes

Tableau 1. Compétences non techniques (d'après Flin et al)

Tableau 2. Conscience situationnelle

Tableau 3. Grille OTPA résultant du premier tour Delphi

Tableau 4. Caractéristiques des outils d'évaluation d'équipe en obstétrique

Tableau 5. Interventions chirurgicales auditées

Tableau 6. Communications et facteurs disruptifs

Tableau 7. Communications non conformes

Tableau 8. Communications non conformes avec conséquences

Tableau 9. Évaluation du travail d'équipe et du leadership

Tableau 10. Données démographiques et expérience

Tableau 11. Classification ascendante hiérarchique d'après le temps passé à regarder chaque zone d'intérêt pendant les deux premières minutes

Tableau 12. Classification ascendante hiérarchique d'après le temps passé à regarder chaque zone d'intérêt après les deux premières minutes

RESUME

GESTION DU RISQUE ET COMPETENCES NON TECHNIQUES EN SANTE : APPORT DE LA SIMULATION

Le processus de soins est un événement complexe impliquant la collaboration de plusieurs professionnels spécialisés dans un environnement à haute technicité. Dans ce contexte, l'enseignement et l'acquisition de compétences techniques de plus en plus pointues a longtemps été le principal moteur de sélection des professionnels de santé. Pourtant, l'amélioration de la qualité et de la sécurité des soins ne peut reposer que sur le développement d'une véritable culture sécurité permettant de mettre en place une stratégie de gestion du risque. Plusieurs démarches vont permettre de structurer cette gestion du risque : sécuriser l'apprentissage des gestes invasifs potentiellement dangereux pour les patients, acquérir et évaluer des compétences organisationnelles, favoriser une communication et une coopération adaptée entre les différents professionnels de santé, adopter des outils de rationalisation et de standardisation des pratiques.

Le développement de nouveaux outils pédagogiques tels que la Simulation permet d'améliorer la qualité de la prise en charge des patients en intégrant à la formation des professionnels de santé des compétences non techniques et organisationnelles à travers une démarche réflexive et expérientielle. La pédagogie par simulation vise ainsi à enseigner, évaluer et améliorer des gestes techniques, des processus diagnostiques ou thérapeutiques, des situations cliniques plus ou moins complexes ou des prises de décisions. Elle permet d'identifier et de reconnaître les situations à risque à travers une analyse systémique de l'erreur. Les compétences non techniques peuvent être organisées en quatre grandes catégories : la gestion de tâches (planification et priorisation, mise en place de référentiels et identification des ressources disponibles), le travail en équipe (coordination, communication, leadership), la conscience situationnelle et la prise de décision. Parallèlement à cette classification des compétences non techniques, nous nous sommes intéressés à l'impact de la pédagogie par simulation selon la classification de Kirkpatrick (réactions, apprentissages, comportements, résultats), l'objectif final étant d'améliorer la qualité et la sécurité des soins aux patients.

Nous avons dans un premier temps construit et validé des modèles d'enseignement et d'évaluation des compétences techniques et non techniques basés sur la simulation en santé. Le modèle du « Chariot Piégé » a été développé dans un objectif d'enseignement et d'évaluation de la gestion de tâches à travers l'amélioration de la reconnaissance des sources d'erreurs médicamenteuses. La grille OSPA (Obstetric Team Performance Assessment) a été élaborée afin de fournir un outil d'évaluation des compétences en situation critique.

Nous nous sommes ensuite intéressés à la mesure de l'impact d'un programme pédagogique à plus grande échelle, interprofessionnel et multidisciplinaire permettant d'implémenter le travail en équipe et notamment la communication.

Enfin, nous avons développé un outil de mesure et d'analyse de la conscience situationnelle et de la prise de décision en combinant un scénario simulé standardisé à l'utilisation d'un dispositif de suivi oculaire (eye-tracking). Nous avons ainsi analysé les signaux issus d'un enregistrement oculométrique dans le but d'identifier les facteurs impliqués dans la conscience situationnelle et la prise de décision.

Plus qu'une technique pédagogique, la simulation est un outil méthodologique qui permet d'enseigner et d'évaluer les compétences techniques et non techniques en santé et de contribuer ainsi à l'amélioration de la qualité et de la sécurité des soins dans une démarche d'analyse et de gestion du risque en santé.

Mots clés : gestion du risque, compétences non techniques, simulation en santé, évaluation, pédagogie, soins critiques.

ABSTRACT

RISK MANAGEMENT AND NON-TECHNICAL SKILLS IN HEALTH: CONTRIBUTION OF SIMULATION

The care process is a complex event involving the collaboration of several specialized professionals in a high-tech environment. In this context, the teaching and acquisition of increasingly specialized technical skills has long been the main driving force behind the selection of health professionals. However, improving the quality and safety of care can only be based on the development of a genuine safety culture allowing the implementation of a risk management strategy. Several approaches will make it possible to structure this risk management: secure the learning of potentially dangerous invasive procedures for patients, acquire and assess organizational skills, promote communication and appropriate cooperation between the various healthcare professionals, adopt rationalization tools and standardization of practices.

The development of new educational tools such as Simulation makes it possible to improve the quality of patient care by integrating non-technical and organizational skills into the training of health professionals through a reflective and experiential approach. Simulation-based teaching thus aims to teach, evaluate and improve technical procedure, diagnostic or therapeutic processes, more or less complex clinical situations or decision-making. It makes it possible to identify and recognize risky situations through a systemic analysis of the error. Soft skills can be organized into four broad categories: task management (planning and prioritizing, providing and maintaining standards and identifying available resources), teamworking (coordinating activities, exchanging information, leadership), situational awareness and decision making. Along with this classification of non-technical skills, we looked at the impact of simulation-based pedagogy according to the Kirkpatrick classification (reactions, learning, behavior, results), the final target being to improve quality and safety in patient care.

We first built and validated simulation-based models for teaching and assessing technical and non-technical skills in healthcare. The “Tricked cart” model was developed for the purpose of teaching and evaluating task management by improving the recognition of sources of medication errors. The OSPA (Obstetric Team Performance Assessment) grid has been developed to provide a tool for assessing skills in critical situations.

We then focused on measuring the impact of a larger-scale, inter-professional and multi-disciplinary educational program enabling the implementation of teamworking and in particular communication.

Finally, we have developed a tool for measuring and analyzing situational awareness and decision making by combining a standardized simulated scenario with the use of an eye-tracking device. We analyzed the signals from an oculometric recording in order to identify the factors involved in situational awareness and decision making.

More than a teaching technique, simulation is a methodological tool that allows teaching and evaluating technical and non-technical skills in healthcare and thus contribute to improving the quality and safety of care in a risk analysis and management process.

Keywords: risk management, non-technical skills, simulation in healthcare, assessment, pedagogy, critical care.

INTRODUCTION

L'évolution de la société et les progrès technologiques ont transformé l'exercice de la médecine et le pronostic de nombreuses pathologies. Néanmoins la multiplication du nombre et de la complexité des procédures médico-chirurgicales a évolué de pair avec un nombre croissant d'effets indésirables associés aux soins [1]. Ces événements indésirables ou complications sont pourtant évitables et ont un coût économique et humain qui est de moins en moins acceptable pour notre société [2][3].

Les actes de soins sont des processus complexes impliquant la collaboration et la coopération de nombreux professionnels spécialisés dans un environnement à haute technicité. Pourtant, la formation des professionnels de santé a longtemps été quasi-exclusivement axée sur l'acquisition de compétences théoriques et techniques individuelles [4].

Alors que les relations entre patients et soignants sont basées sur la confiance et l'obligation de moyens, les notions d'incertitude et de risque en santé se traduisent régulièrement par des situations de crise. L'amélioration de la qualité et de la sécurité des soins ne peut reposer que sur la mise en place d'une stratégie de gestion du risque associée au développement d'une véritable culture sécurité [5]. Cette gestion du risque va s'organiser à travers la mise en place d'un processus de rationalisation et de sécurisation de l'apprentissage des gestes invasifs et potentiellement dangereux pour les patients. Elle va également se structurer grâce à l'acquisition de compétences non techniques, individuelles et collectives permettant d'optimiser l'organisation et de favoriser les collaborations interdisciplinaires [4]. Enfin, l'adoption d'outils de standardisation des pratiques professionnelles avec la mise en place de procédures et de protocoles va permettre de mieux faire face aux situations de crise [6].

La Simulation est un outil pédagogique dont l'objectif va être d'améliorer la qualité de la prise en charge des patients en intégrant ces compétences non techniques et organisationnelles à la formation des professionnels de santé [7]. A travers une démarche réflexive et expérientielle la pédagogie par simulation va ainsi permettre d'enseigner et d'évaluer des gestes techniques, des processus diagnostiques ou thérapeutiques, et d'optimiser la gestion de situations cliniques

plus ou moins complexes [8][9]. Elle va ainsi améliorer l'identification et la reconnaissance des situations à risque grâce à une analyse systémique de l'erreur [10][11].

Dans ce contexte, la simulation apparaît comme un instrument pertinent d'enseignement et d'évaluation des compétences non techniques permettant de contribuer à la mise en place d'une stratégie de gestion du risque en santé.

OBJECTIFS ET HYPOTHESES

Les objectifs et hypothèses ont évolué au cours de la progression de ce travail. Nous avons notamment été confrontés à la difficulté méthodologique que représente l'évaluation de l'impact d'une action pédagogique individuelle sur une pratique professionnelle complexe collective et multidisciplinaire.

Notre premier objectif a été de construire et de valider des modèles d'outils d'enseignement et d'évaluation des compétences non techniques basés sur la simulation en santé :

- à l'échelle individuelle puis collective ;
- centrés sur différentes compétences non techniques : la gestion de tâches, le travail en équipe, la conscience situationnelle et la prise de décision.

Notre second objectif a été de mesurer l'impact de ces outils sur les pratiques professionnelles dans une stratégie de gestion du risque en santé :

- en termes de réactions des participants ;
- en termes de modification des pratiques ;
- en termes enfin d'impact sur la qualité et la sécurité des soins.

Cela s'est traduit par les hypothèses suivantes.

- Un scénario de simulation basé sur l'identification des risques d'erreur médicamenteuse modifie les pratiques individuelles et réduit le risque d'erreur au bloc opératoire.
- Les compétences d'équipe en situation critique peuvent être évaluées par simulation.
- Un programme pédagogique multidisciplinaire et interprofessionnel par simulation permet d'améliorer le travail en équipe et la qualité et sécurité des soins à l'échelle d'un établissement.
- La conscience de la situation et la prise de décision peuvent être évaluées par oculométrie en environnement simulé.

ETAT DE L'ART : GESTION DU RISQUE, COMPETENCES NON TECHNIQUES ET SIMULATION EN SANTE

1. GESTION DU RISQUE ET CULTURE SECURITE

1.1. Évolution de la relation patient-soignant

L'exercice des professions de santé a considérablement évolué dans sa pratique et dans sa perception par la société. Les progrès technologiques ont transformé le déroulement des actes de soin et le pronostic de certaines pathologies faisant parfois oublier que la médecine est tenue à une obligation de moyens et non à un résultat déterminé. L'article 32 du code de déontologie médicale (R.4127-32 du code de la santé publique) relatif à la Qualité des soins stipule ainsi que « Dès lors qu'il a accepté de répondre à une demande, le médecin s'engage à assurer personnellement au patient des soins consciencieux, dévoués et fondés sur les données acquises de la science, en faisant appel, s'il y a lieu, à l'aide de tiers compétents » [12].

La relation soignant-patient relève dès lors du contrat et la responsabilité civile du médecin peut être engagée sur ces bases en cas d'inexécution, de retard ou de mauvaise exécution d'une obligation. C'est dans ce contexte de relation contractuelle que le patient apparaît alors de plus en plus comme un consommateur de soins et les professionnels de santé des prestataires de soins. Les patients acceptent alors difficilement ce que l'on appelle les aléas thérapeutiques.

La multiplication du nombre et la complexité des procédures médico-chirurgicales a évolué de pair avec un nombre croissant d'effets indésirables associés aux soins et d'erreurs médicales. Or la plupart des événements indésirables résultent d'une défaillance humaine [13]. Ces événements indésirables ou complications ont un coût économique et humain qui doit être apprécié à la lumière de la notion de risque et de sa balance avec le bénéfice attendu du soin.

1.2. Risque et culture sécurité en santé

Le processus de prise en charge d'un patient va nécessiter la collaboration entre des personnels spécialisés, effectuant des tâches parallèles dans un système complexe. Ce processus va se

dérouler dans un environnement à risque pour le patient ; risque lié à la multiplicité des intervenants, à la haute technicité des gestes qui y sont réalisés et à la complexité organisationnelle rendant cet environnement intrinsèquement « dangereux » [1].

La place de ce risque et sa considération dans la pratique professionnelle va dépendre de son acceptabilité par la société, elle-même définie par son coût, économique et humain. Dans ce contexte, l'amélioration des capacités à faire face à ces situations à risque est un élément essentiel de la qualité et de la sécurité des soins mais paradoxalement « Plus on réduit le risque, et plus ce qu'il en reste paraît insupportable à la population » (Alexis de Tocqueville). Le patient consommateur de soins ne peut plus accepter le risque et ses conséquences si une stratégie de gestion du risque et d'amélioration des pratiques n'est pas mise en place.

Cette amélioration des pratiques passe dans un premier temps par une identification et une reconnaissance des situations à risque. Cette étape ne peut se structurer qu'à-travers un changement de culture au sens d'un partage de valeurs et d'attentes qui sous-tendent la manière de faire dans une organisation : la culture sécurité. Ce changement culturel repose sur les principes d'«humanité» et d'analyse systémique de l'erreur.

1.3. Vers une vision systémique de l'erreur en Santé

Une approche personnelle de l'erreur va la considérer comme la conséquence d'un processus mental anormal : négligence, oubli, inattention et tenter de la contrôler en réduisant la variabilité des comportements (mise en place de procédures strictes, mesures punitives disciplinaires, voire légales). Au contraire, une approche systémique de l'erreur va reconnaître que l'Homme est faillible, que les événements indésirables se produisent car il y a des « pièges » dans l'environnement de travail et que le système contient intrinsèquement des sources d'erreurs cachées qui ne demandent qu'à se révéler [14].

La prévention des événements indésirables passe par l'adoption d'une nouvelle conception de l'erreur et la mise en place de systèmes de défense permettant de les prévenir, de les reconnaître et de les réparer. Accepter l'inévitabilité de l'erreur et l'importance de sa détection va permettre de réduire la fréquence et la gravité des accidents.

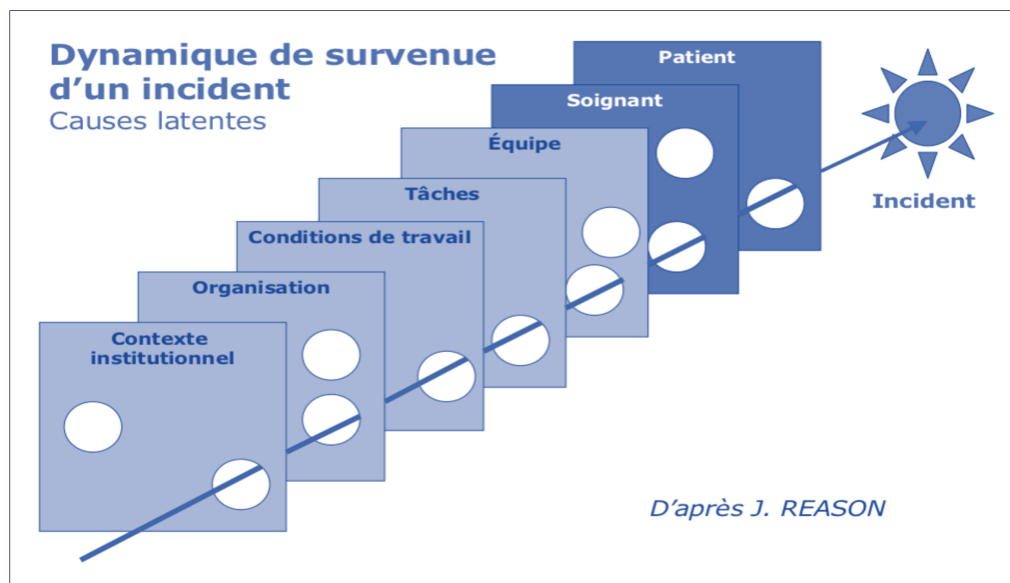
Cette acceptation de l'erreur va permettre d'éviter la sous- voire la non-déclaration des événements indésirables. En effet, l'un des premiers écueils d'une approche individuelle et

stigmatisante de l'erreur est d'en méconnaître ses conséquences, sa fréquence, voire son existence [15].

Ainsi, une approche systémique va permettre de valoriser la déclaration de l'erreur et donc de pouvoir identifier les éléments contextuels, organisationnels et environnementaux qui y participent. C'est la première étape d'une stratégie analytique de gestion du risque.

A côté des erreurs qui pourront être responsables d'évènements indésirables plus ou moins graves, il est intéressant d'identifier les presque-erreurs. Ces évènements, fréquents, ont exactement les mêmes causes racines que les erreurs (Figure 1). N'ayant cependant pas de conséquences pour le patient, leur déclaration est naturellement plus aisée [16].

Figure 1. Causes racines d'un incident (Source ANSM 2014)



L'analyse des conditions de survenue et du contexte d'une incident permettra de rechercher et d'identifier des causes latentes ou actives pouvant être à l'origine de défaillances.

La gestion des risques est l'attention et la vigilance que le système porte à la prévention des erreurs ; si une erreur se produit, le système doit faire en sorte que la situation puisse être améliorée. Plusieurs démarches vont alors permettre de structurer cette gestion des risques : favoriser une communication adaptée entre les différents professionnels de santé d'une part, adopter des outils de rationalisation et de standardisation des pratiques d'autre part (check-list, procédures de prise en charge, algorithmes décisionnels).

1.4. Analyse et maîtrise du risque en santé

La mise en place d'outils permettant de formaliser et de standardiser les pratiques au sein d'une équipe de professionnels de santé s'inspire de procédures empruntées à l'aviation civile et au domaine militaire [17]. Il s'agit de réfléchir et déterminer à l'avance quels seront les moyens à mettre en œuvre, les étapes à franchir et les objectifs à atteindre dans une situation particulière. Plus la situation est rare et complexe, les intervenants nombreux et la prise en charge technique, plus les bénéfices escomptés sont importants.

Les outils disponibles sont multiples : procédure de prise en charge standardisée d'une pathologie donnée (exemple : prise en charge d'une hyperthermie maligne), algorithme décisionnel (exemple : critères décisionnels de poursuite de la réanimation chez un patient en arrêt cardiaque), check-list ou aides cognitives (exemple : hémorragie massive).

L'utilisation de check-list a ainsi permis de réduire la fréquence des événements indésirables graves en santé [18][19]. En 2009, Haynes et al, ont testé l'impact d'une check-list de sécurité au bloc opératoire sur la fréquence des complications postopératoires et des décès [6]. La vérification systématique et à voix haute de dix-neuf points avant l'induction de l'anesthésie, avant l'incision, et après l'intervention, ont réduit de 36 % le risque de complication (dont décès) dans le mois suivant l'acte.

Cette pratique a été promue par l'OMS, relayée par les autorités sanitaires nationales, et adaptée au contexte français, par la Haute Autorité de Santé (HAS) [20][21]. Par la suite, une étude réalisée aux Pays-Bas a mis en évidence qu'une politique de généralisation de check-lists au sein d'un établissement réduisait l'ensemble des complications postopératoires, quelle que soit leur nature [22].

L'objectif principal de la checklist est de promouvoir la communication entre les professionnels, la transmission des informations, le travail en équipe au sein du bloc opératoire. Il s'agit, à 3 temps déterminés (avant l'anesthésie, avant l'incision, après la fin de la chirurgie) de partager avec l'ensemble de l'équipe des informations critiques sur les difficultés anesthésiques ou chirurgicales et de vérifier des éléments de sécurité (identité, coté à opérer, antibioprophylaxie, dossier...).

Dans la version de l'OMS (Figure 2), la check-list comprend une partie permettant de présenter l'équipe. Lorsque l'équipe est au complet, chaque intervenant doit se présenter, de manière à

ce que tout le monde ait au moins pris la parole une fois et se sente plus à l'aise pour signaler éventuellement une erreur lors de l'intervention.

Figure 2. Check list chirurgicale de l'OMS (*source OMS*)

World Health Organization		
SURGICAL SAFETY CHECKLIST (FIRST EDITION)		
Before induction of anaesthesia	Before skin incision	Before patient leaves operating room
<p>SIGN IN</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> PATIENT HAS CONFIRMED <ul style="list-style-type: none"> • IDENTITY • SITE • PROCEDURE • CONSENT <input type="checkbox"/> SITE MARKED/NOT APPLICABLE <input type="checkbox"/> ANAESTHESIA SAFETY CHECK COMPLETED <input type="checkbox"/> PULSE OXIMETER ON PATIENT AND FUNCTIONING <p>DOES PATIENT HAVE A:</p> <p>KNOWN ALLERGY?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES <p>DIFFICULT AIRWAY/ASPIRATION RISK?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES, AND EQUIPMENT/ASSISTANCE AVAILABLE <p>RISK OF >500ML BLOOD LOSS (7ML/KG IN CHILDREN)?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> YES, AND ADEQUATE INTRAVENOUS ACCESS AND FLUIDS PLANNED 	<p>TIME OUT</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> CONFIRM ALL TEAM MEMBERS HAVE INTRODUCED THEMSELVES BY NAME AND ROLE <input type="checkbox"/> SURGEON, ANAESTHESIA PROFESSIONAL AND NURSE VERBALLY CONFIRM <ul style="list-style-type: none"> • PATIENT • SITE • PROCEDURE <p>ANTICIPATED CRITICAL EVENTS</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> SURGEON REVIEWS: WHAT ARE THE CRITICAL OR UNEXPECTED STEPS, OPERATIVE DURATION, ANTICIPATED BLOOD LOSS? <input type="checkbox"/> ANAESTHESIA TEAM REVIEWS: ARE THERE ANY PATIENT-SPECIFIC CONCERNS? <input type="checkbox"/> NURSING TEAM REVIEWS: HAS STERILITY (INCLUDING INDICATOR RESULTS) BEEN CONFIRMED? ARE THERE EQUIPMENT ISSUES OR ANY CONCERNS? <p>HAS ANTIBIOTIC PROPHYLAXIS BEEN GIVEN WITHIN THE LAST 60 MINUTES?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NOT APPLICABLE <p>IS ESSENTIAL IMAGING DISPLAYED?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NOT APPLICABLE 	<p>SIGN OUT</p> <p>NURSE VERBALLY CONFIRMS WITH THE TEAM:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> THE NAME OF THE PROCEDURE RECORDED <input type="checkbox"/> THAT INSTRUMENT, SPONGE AND NEEDLE COUNTS ARE CORRECT (OR NOT APPLICABLE) <input type="checkbox"/> HOW THE SPECIMEN IS LABELLED (INCLUDING PATIENT NAME) <input type="checkbox"/> WHETHER THERE ARE ANY EQUIPMENT PROBLEMS TO BE ADDRESSED <input type="checkbox"/> SURGEON, ANAESTHESIA PROFESSIONAL AND NURSE REVIEW THE KEY CONCERNS FOR RECOVERY AND MANAGEMENT OF THIS PATIENT
THIS CHECKLIST IS NOT INTENDED TO BE COMPREHENSIVE. ADDITIONS AND MODIFICATIONS TO FIT LOCAL PRACTICE ARE ENCOURAGED.		

Plus récemment, des outils d'aide à la prise de décision à mi-chemin entre l'arbre décisionnel et la check-list ont été élaborés : les aides cognitives [23][24]. En situation de crise le mode de fonctionnement habituel est basé sur un retour aux automatismes acquis lors des expériences passées. Ce comportement, certes rapide, est un frein à l'analyse critique de la situation (effet tunnel, blocage cognitif ...). D'où l'intérêt de mettre en place des procédures de récupération établies à l'avance et connues de toute l'équipe permettant de revenir aux règles de bonne pratique. Le Comité Analyse et Maîtrise du Risque (CAMR) de la Société Française d'Anesthésie Réanimation (SFAR) a ainsi diffusé récemment une série de fiches abordant les situations critiques rencontrées en anesthésie et en réanimation, en particulier graves et rares. Ces aides cognitives sont des outils d'équipe innovants : en situation de crise, un membre de l'équipe les lit à voix haute pour guider les actions et le raisonnement des autres professionnels [25].

Figure 3. Aides cognitives de la SFAR (source SFAR)

GESTION D'UNE SITUATION DE CRISE

[1/3]

APPELER PRECOCEMENT A L'AIDE

TRAVAILLER EN EQUIPE

DESIGNER UN LEADER

REPARTIR LES ROLES

DISTRIBUER LE TRAVAIL/ LES TÂCHES

MOBILISER LES RESSOURCES DISPONIBLES

- Humaines
- Matériel

UTILISER DES AIDES COGNITIVES

SE CONCENTRER

- Éviter les interruptions de tâche
- Éviter d'avoir un point de focalisation

COMMUNIQUER EFFICACEMENT

- Communication claire et ciblée
- Communication sécurisée: Boucle / rétrocontrôle
- Utilisation d'outil tel que SAED

MAINTENIR UNE CONSCIENCE DE LA SITUATION

- Anticiper les complications
- Planifier les priorités
- Evoquer tous les diagnostics

PRENDRE DES DECISIONS

Numéros utiles:

S: Situation

A: Antécédent

E: Evaluation

D: Demande

Validation CAMR & Comité Réanimation 2018

VENTILATION DU SDRA (COVID-19) [1/3]

DEFINITION

- Insuffisance respiratoire aiguë évoluant depuis moins d'une semaine
- opacités bilatérales sur l'imagerie thoracique: bases épaules basales, multilobes, prédominance périphérique, images de progression organisée
- absence d'arguments pour un oedème hydrostatique prédominant
- hypoxémie avec rapport PaO2 (mmHg)/FIO2 (0,21 à 1) < 300 pour une pression expiratoire positive (PEP) réglée à 5 cm H2O

Stades sévérité (critères de Berlin)

- Mineur → P/F 100-200
- Modéré → P/F 100-150
- Sévère → P/F ≤ 100

SEVERITE

- 3 stades de gravité définis en fonction de l'hypoxémie

NE PAS RETARDER L'INTUBATION
si signes de détresse respi. + O2 ≥ 5L/min

INTUBER (matériel, drogues disponibles et vérifiés)

- CONTEXTE COVID 19 → Protection individuelle (masque FFP2, charlotte, lunettes, casaque, gants +++)
- Remplissage 250 ml/noradrénaline IVSE branchée
- Pas de VNI ou d'OHV de principe (aérosolisation virale) → Si SpO2 < 92% (VNI **causée** 3 min, PEP 10, AI 5, FIO2 1)
- induction en séquence rapide selon protocole de service (à 1 min après du ventilateur de VNI si utilisée)
- Intubation oro-trachéale → Sonde 7,5 (Femme) ou 8 (Homme) + privilégier vidéo-laryngoscope
- Gonfler ballonnet SI + mise en place immédiate du filtre **avant** débuter la ventilation

VENTILATION PROTECTRICE

- Mode en **volume assisté contrôlé (VAC)**
- Volume courant (Vt) 6 ml/kg calculé sur le poids idéal théorique (PT)
- Volume courant (Vt) 6 ml/kg calculé sur le poids idéal théorique (PT) → approximation PT = Taille (cm) - 110 (femme) (Taille -100 si homme)
- FR minimale QSP pH ≥ 7,30 (FR 16 - 35/min)
- Rapport I/E : 1/2 (min 1/3 -1/1 max) → Plateau inspiratoire 20-30%
- Débit inspiratoire réglé entre 50 et 70 l/min
- Réglage initial → FIO2 1 + PEP 10 cmH2O
- Puis baisser la FIO2 QSP PaO2 [55-80] mmHg ou à défaut sur SpO2 [88 -95 %]
- Ensuite adapter la PEP selon niveau de FIO2 nécessaire (en réglant le niveau de PEP le plus bas pour chaque niveau de FIO2 - selon Table ARDSnet lowPEP) → Pas GDS systématique (SpO2)

FIO2 réglée	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
niveau de PEP associée	5	5-8	8-10	10	10-12-14	14	14-16-18	18-20-22-24

Si défaillance cardiaque droite documentée → baisser la PEP

- installer le patient en procline 30-45° + utiliser système d'aspiration clos
- Monitorer la Pression de Plateau (Pplat) en continu ou à défaut toutes les 4h par une pause inspiratoire de 1-3 seconde (cf courbe P/temps) ou après tous changements de Vt ou de PEP → Objectif maintien d'une Pplat ≤ 30 cmH2O**

Courbe de Pression

Toutefois, ces outils n'ont d'efficacité que lorsqu'ils sont adoptés par les professionnels de santé qui les utilisent. Ainsi, les protocoles et algorithmes de prise en charge de patients en situation critique doivent absolument être adaptés aux moyens et aux pratiques des équipes. Différents audits ont mis en évidence une administration inappropriée de la checklist de sécurité au bloc opératoire allant jusqu'à la saisie à posteriori (« ticking »), voire a priori [26]. Ainsi le bénéfice de la check-list est considérablement diminué non seulement par son manque d'utilisation (contenu) mais aussi par la manière dont elle est utilisée (communication, déclamation, timing). La formation à ces outils passe par un élément essentiel : la formation sur simulateur [27]. Les simulateurs permettent de se concentrer sur deux types d'efforts : des tâches observables (actions physiques comme un réglage) et des tâches non observables de nature cognitive.

2. COMPETENCES NON TECHNIQUES EN SANTE

2.1. Évolution des pratiques professionnelles et compétences non techniques

La prise en charge des patients, de plus en plus technique et spécialisée nécessite une standardisation des pratiques passant par la mise en place et le suivi de recommandations, de procédures de prise en charge et d'algorithmes décisionnels ; la prise en compte des aspects organisationnels conditionne le bon fonctionnement des équipes en attribuant des rôles spécifiques aux différents intervenants. Toutefois, le résultat final ne peut être satisfaisant qu'à condition que ces différentes expertises individuelles se combinent entre elles. Le fonctionnement multi-professionnel et transdisciplinaire est particulièrement évident au bloc opératoire [28].

La multidisciplinarité mélange ainsi des spécialités médicales et chirurgicales de plus en plus pointues alors que l'inter-professionnalité associe des métiers différents et complémentaires où les champs d'action de chaque professionnel sont définis par des décrets de compétences. L'organisation des équipes de soins, de purement hiérarchique et descendante, est devenue plus horizontale, permettant ainsi une approche transversale et centrée sur le patient.

Les professionnels de santé ont longtemps été sélectionnés et formés à développer des compétences individuelles essentiellement théoriques et techniques [4]. Les autres compétences, non techniques et collectives ont ainsi été considérées comme des caractéristiques innées ou acquises avec l'expérience mais ne relevant aucunement de la formation initiale des professionnels. C'est pourtant dans les situations les plus aigües, qualifiées de « critiques » car urgentes, rares ou engageant le pronostic vital du patient, que l'impact de ces « compétences non techniques » est le plus flagrant [29][30].

Le terme de « compétences non techniques » a été initialement utilisé par les régulateurs de l'aviation civile européenne pour décrire le comportement des pilotes aux commandes d'avions de lignes [31]. On peut définir les « compétences non techniques » comme les capacités cognitives, sociales et personnelles complémentaires des habiletés techniques qui contribuent à l'accomplissement sûr et efficace d'une tâche. Le système NOTECHS a été créé à la fin des années 1990 pour évaluer les compétences non techniques sociales et cognitives des membres d'équipage dans l'industrie aéronautique [32]. Un des objectifs de ce système était d'améliorer

la gestion des ressources humaines disponibles (Crew Ressource Management). L’analogie avec l’aviation civile a conduit à utiliser en santé l’acronyme CRM pour désigner les ressources disponibles en situation critique (Crisis Ressource Management) [33]. Ces compétences sont directement associées aux capacités de travail en équipe et visent à optimiser les ressources disponibles en situation de crise [34]. Dans d’autres environnements professionnels à haut-risque comme l’industrie nucléaire par exemple, les compétences non techniques font partie intégrante des processus de formation et de certification des équipes.

2.2. Classification des compétences non techniques

Il existe plusieurs dénominations et classifications des compétences non techniques dans la littérature [35]. Nous avons choisi de nous référer à l’ANTS (Anaesthetists’ non-technical skills) décrite par Reader et Flin [36].

Tableau 1. Compétences non techniques (d’après Flin et al)

Compétence non technique	Description
Gestion de tâches	Planification et préparation Priorisation Mise en place et suivi de procédures Identification et utilisation des ressources
Travail en équipe	Coordination d’activités en équipe Échange d’informations Autorité et affirmation Évaluation des capacités Soutien des membres de l’équipe
Conscience situationnelle	Collecte d’information Reconnaissance et compréhension des signaux Anticipation
Prise de décision	Identification des options Évaluation des risques et sélection d’options Réévaluation

Les compétences non techniques peuvent ainsi être catégorisées en quatre grands groupes (Tableau 1) : la gestion de tâches, le travail en équipe, la conscience situationnelle et la prise

de décision [31][37]. Nous illustrerons ces compétences avec l'exemple de l'abord des voies aériennes lors d'une induction anesthésique.

La gestion de tâches va être la capacité à organiser (planification et préparation) les différentes actions qui doivent être exécutées en un temps donné pour atteindre un objectif. Ces différentes actions parfois réalisées de façon simultanée devront être ordonnées en fonction de leur importance (priorisation). La standardisation des pratiques à travers l'utilisation de procédures permettra de fiabiliser le processus et d'optimiser le temps disponible pour l'exécution des différentes actions. Par exemple, lors d'une induction anesthésique, l'abord des voies aériennes est un moment critique de la prise en charge du patient. La gestion de cet abord commence par sa planification lors de la consultation pré-anesthésique (recherche d'antécédents d'intubation ou ventilation difficiles, examen de la morphologie du patient). Elle se poursuit avec la préparation par pré-oxygénation du patient. Des procédures existent pour chacune de ces étapes et sont scrupuleusement suivies. Les ressources matérielles et humaines sont bien identifiées et attribuées aux différentes tâches à réaliser : infirmier anesthésiste positionné à la tête du patient et médecin anesthésiste-réanimateur à l'administration des drogues d'induction. En cas de besoin, un autre professionnel pourra être appelé en renfort.

Le travail en équipe va permettre de répartir pertinemment les différentes actions à mener en fonction de la disponibilité et des compétences de chaque membre (évaluation des capacités) [33]. La coordination des interventions permettra d'optimiser les différents gestes. La répartition des actions sera gérée par un organisateur (leader) qui devra faire preuve d'une autorité suffisante et adaptée pour que ses consignes ne soient pas remises en question. Ce leader aura également un rôle de soutien des membres de l'équipe. Enfin, l'échange d'informations entre les membres de l'équipe sera un enjeu majeur. Dans notre exemple, médecin et infirmier collaborent pour aborder et sécuriser les voies aériennes du patient. Ils communiquent efficacement en échangeant des informations selon une procédure préétablie. La communication entre les personnels est effectivement un élément clé pour prévenir la survenue d'événements indésirables [38]. Il apparaît ainsi que les événements indésirables graves sont associés dans plus de 60% des cas à un défaut de communication [17][32]. L'analyse d'indicateurs de la qualité du travail d'équipe a mis en évidence, à plusieurs reprises, un défaut de communication entre les équipes (chirurgiens - anesthésistes) et au sein de l'équipe (médecins - collaborateurs-infirmiers) [17]. Dans une analyse plus précise de communications

dans un environnement de bloc opératoire, Lingard et al ont mis en évidence que près de 30 % des communications se soldent par un échec (inefficacité, gaspillage, violation, événement indésirable, etc...) [39][40]. Le comportement dans cet environnement complexe, incluant la capacité de l'équipe à communiquer a ainsi un impact clair sur le devenir des patients [29].

La conscience situationnelle (Tableau 2) peut être définie comme la capacité à percevoir des signaux de l'environnement dans le temps et l'espace, à reconnaître et comprendre la signification de ces signaux, et à se projeter dans le futur en vue d'une action [41][42]. Pour notre exemple, la conscience situationnelle d'une ventilation difficile commence par la perception de critères prédictifs tels qu'un index de masse corporelle > 26 kg/m², l'absence de dents ou une limitation de la protrusion mandibulaire ; à ce stade le patient ne présente aucun problème. Si au moment de l'induction anesthésique il est impossible d'obtenir une ampliation thoracique suffisante (signes cliniques), ou un tracé capnographique identifiable (monitoring) la conscience situationnelle permettra de comprendre que ces symptômes correspondent à une ventilation difficile ; la projection consistera à demander de l'aide et prévoir une solution permettant d'oxygéner le patient avant que son état ne se décompense par une désaturation sévère. Lorsqu'un événement indésirable survient, l'analyse de la conscience situationnelle des professionnels peut mettre en évidence des défaillances à chacune de ces étapes : perception (effet tunnel, passivité, surcharge mentale, distractions et interruptions), compréhension (biais de confirmation), projection et action fondées sur un modèle mental erroné.

Tableau 2. Conscience situationnelle

Étape de la Conscience Situationnelle	Types de signaux	État du patient	Défaillances possibles Biais cognitifs
Perception	Prédiction	Asymptomatique	Effet tunnel Passivité – sidération Surcharge mentale Distractions Interruptions de tâches
Compréhension	Signes cliniques Monitoring	Symptômes	Biais de confirmation
Projection et action	Évènement indésirable	Décompensation	Modèle mental erroné

La prise de décision est un processus multifactoriel et complexe dont l'aboutissement pragmatique est en lien direct avec le devenir du patient. Elle débute avec l'identification des options envisageables qui dépendent de la situation (ressources disponibles, environnement). Elle se poursuit par l'évaluation des bénéfices attendus et des risques encourus pour chacune de ces options. Enfin, elle doit bénéficier d'une réévaluation permanente de la situation qui peut être évolutive : nouvelles options disponibles, consommation de certaines ressources, modification de l'environnement [43]. Dans une situation de ventilation au masque difficile voire impossible, plusieurs options peuvent être envisagées : réveiller le patient et reporter l'intervention, mettre en place un dispositif supra-glottique de ventilation du patient afin d'assurer son oxygénation, envisager un abord trachéal direct en coopération avec l'équipe chirurgicale [44]. Bien que basée sur des protocoles, procédures, et recommandations, la prise de décision est fondée sur un raisonnement probabiliste qui reste influencé par l'expertise du praticien.

2.3. De l'expertise individuelle à la performance d'équipe

Si l'on s'intéresse aux facteurs qui vont influencer la performance d'une équipe médicale, il est intéressant de noter que la formation médicale traditionnelle se focalise sur la connaissance et les compétences techniques [4]. Pourtant, cette performance dépend aussi de caractéristiques individuelles telles que la motivation, la gestion du stress, et des compétences non techniques individuelles. Il faut y ajouter des processus de groupe que l'on pourrait qualifier de « compétences d'équipe » comme la coopération, la coordination, la communication. Ces facteurs ne sont classiquement pas abordés dans les cursus de formations initiales des différents professionnels de santé médicaux ou paramédicaux rendant leur enseignement et leur évaluation particulièrement difficiles.

Plusieurs publications ont montré l'intérêt de séances d'entraînement par simulation d'équipes pluri-professionnelles déjà constituées en termes de performance [30]. De la même façon, la réalisation de séances de simulation sur les lieux même de l'exercice professionnel (simulation « in situ ») permet d'améliorer la capacité des équipes à détecter les sources d'évènements indésirables liés aux actes de soins [10][11]. La simulation permet de tester de nouvelles procédures et de les adapter aux résultats observés au décours des séances [27]. Elle participe

fortement à la cohésion des équipes pluri-professionnelles en créant un climat de confiance et de respect basé sur les valeurs soutenues durant les séances d'entraînement.

3. PEDAGOGIE ET EVALUATION EN SANTE : APPORT DE LA SIMULATION

3.1. Des outils de formation des professionnels de santé

Le développement de nouveaux outils pédagogique comme la simulation a permis d'intégrer à la formation des professionnels de santé des compétences techniques, non techniques et organisationnelles à travers une démarche réflexive et expérientielle [8].

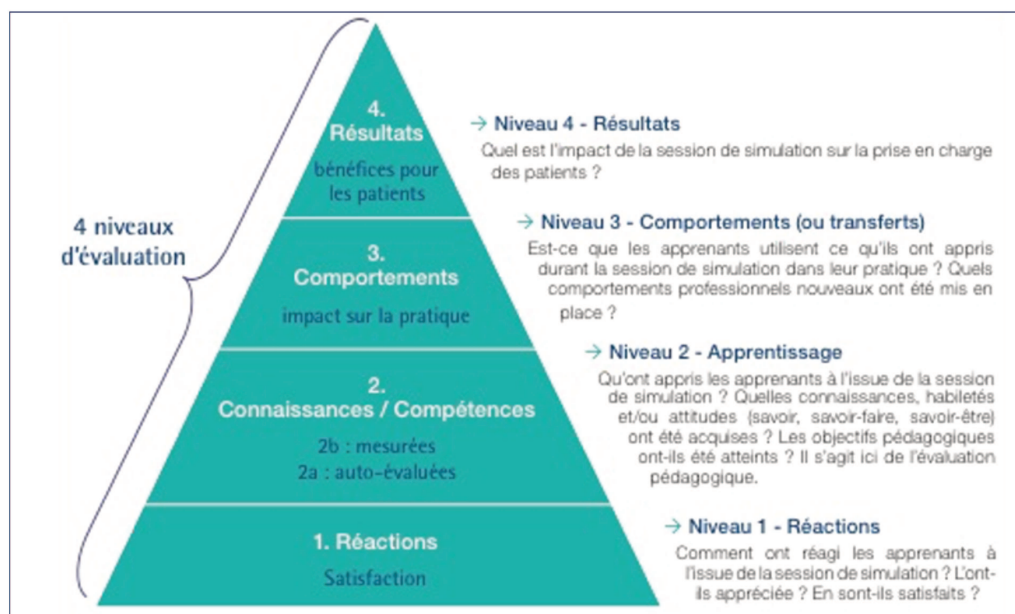
L'outil simulation va ainsi contribuer à ce que les programmes de formation initiale ou continue entretiennent et améliorent la qualité et la sécurité de la prise en charge des patients [10][30].

La HAS a édité en 2012 un « Guide de bonnes pratiques en matière de simulation en santé » qui détaille les étapes de l'élaboration d'un programme de formation par simulation, les modalités d'organisation d'un centre de simulation et propose des axes de développement pour l'évaluation et la recherche [45].

3.2. Modèle d'évaluation de la formation de Kirkpatrick

Le modèle d'évaluation de la formation de Kirkpatrick (Figure 4) permet de mesurer l'impact d'une intervention pédagogique en la hiérarchisant en quatre niveaux [46][47].

Figure 4. Modèle d'évaluation de Kirkpatrick (source Guide HAS 2012)



Les réactions (niveau 1) décrivent comment les participants évaluent la séance de formation ou le processus d'apprentissage (questionnaires de satisfaction par exemple). Ce niveau est assez aisé à atteindre. La plupart du temps, les participants répondent à un questionnaire en fin de formation à propos de la qualité générale de la formation, de l'intérêt qu'ils y ont porté et de l'adéquation de son contenu avec les objectifs pédagogiques ciblés.

L'apprentissage (niveau 2) traduit les compétences ou habiletés théoriques, techniques ou non techniques que les participants ont acquis au cours du processus de formation.

Les comportements ou transferts (niveau 3) reflètent l'utilisation des apprentissages réalisés par les participants qu'il s'agisse de pratiques nouvelles ou de modification des comportements professionnels.

Les résultats (niveau 4) témoignent de l'impact du programme pédagogique sur la prise en charge des patients (réduction d'un délai, amélioration d'un pronostic ...).

Le modèle initial développé dans les années 1960 a été actualisé en 2016 [48]. Plutôt que d'utiliser ce modèle pour mesurer à posteriori l'impact d'une intervention pédagogique, la construction du programme de formation peut ainsi se faire en fonction des résultats attendus (niveau 4). En effet, ce sont ces résultats qui vont conditionner les objectifs de modifications comportementales ciblés par l'enseignement (niveau 3). C'est ensuite en fonction de ces objectifs que les compétences et donc les modalités pédagogiques seront choisies (niveau 2). La satisfaction des participants en découlera si l'adéquation entre les objectifs pédagogiques et les méthodes d'enseignement est satisfaisante (niveau 1).

En complément, il est indispensable de formaliser et de coordonner les attentes des différents acteurs du programme d'enseignement (directeurs pédagogiques, intervenants, tuteurs, facilitateurs, apprenants).

3.3. Principes de pédagogie par simulation

La pédagogie par simulation vise à enseigner, évaluer et améliorer des gestes techniques, des processus diagnostiques ou thérapeutiques, des situations cliniques plus ou moins complexes ou des prises de décisions. Elle permet d'identifier et de reconnaître les situations à risque à travers une analyse systémique de l'erreur. Plusieurs démarches vont permettre de structurer cette gestion des risques : apprendre à réaliser des gestes invasifs potentiellement dangereux

pour les patients de façon plus rationnelle, acquérir et évaluer des compétences non techniques, favoriser une communication adaptée entre les différents professionnels de santé, adopter des outils de rationalisation et de standardisation des pratiques.

Quelles que soient les techniques choisies, la simulation est un outil pédagogique basé sur la pratique réflexive et l'apprentissage expérientiel [9]. L'expérience de la simulation va induire une réflexion et une interprétation des actions entreprises qui confrontées à un savoir préalable vont permettre à l'apprenant d'acquérir de nouvelles compétences [8].

Un programme de simulation va nécessairement comporter des objectifs de formation et d'analyse des pratiques qui vont être abordés dans un scénario de simulation et dont le déroulement va permettre à l'issue de la séance de proposer des actions d'amélioration des pratiques individuelles ou collectives. Ces séances vont se dérouler dans un environnement et avec un matériel plus ou moins sophistiqués et réalistes en fonction des objectifs visés [7].

3.3.1. Déroulement d'une séance de simulation :

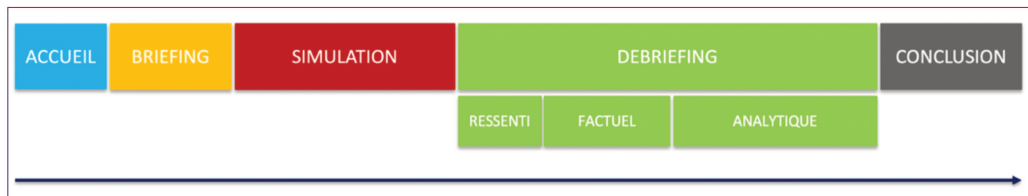
Une séance de simulation est classiquement divisée en trois parties (Figure 5) : briefing (pré-conditionnement), scénario de simulation proprement dit, et débriefing (débriefage ou rétro-analyse).

Le briefing est une étape essentielle de mise en condition des apprenants. Il débute par un accueil et une présentation du déroulement de la séance et des différents participants : instructeurs, techniciens, experts et apprenants. L'environnement est ensuite détaillé et les rôles de chacun sont précisés : visite des locaux, des salles de briefing et de débriefing, présentation du simulateur avec description précise des signes et manœuvres possibles. Les règles et principes de la simulation sont énoncés : « humanité de l'erreur », objectifs pédagogiques, confidentialité et bienveillance. L'accent est mis sur l'importance de la communication. Enfin, le cas clinique est présenté de façon courte et concise, orienté vers les objectifs pédagogiques de la séance.

La séance de simulation proprement dite va ensuite se dérouler en suivant un scénario préétabli dont les seuls buts doivent être l'atteinte des objectifs pédagogiques. Tout élément du scénario ne visant pas ces objectifs est superflu. Une grille d'évaluation préétablie sera remplie au cours de la séance afin d'aider au débriefing.

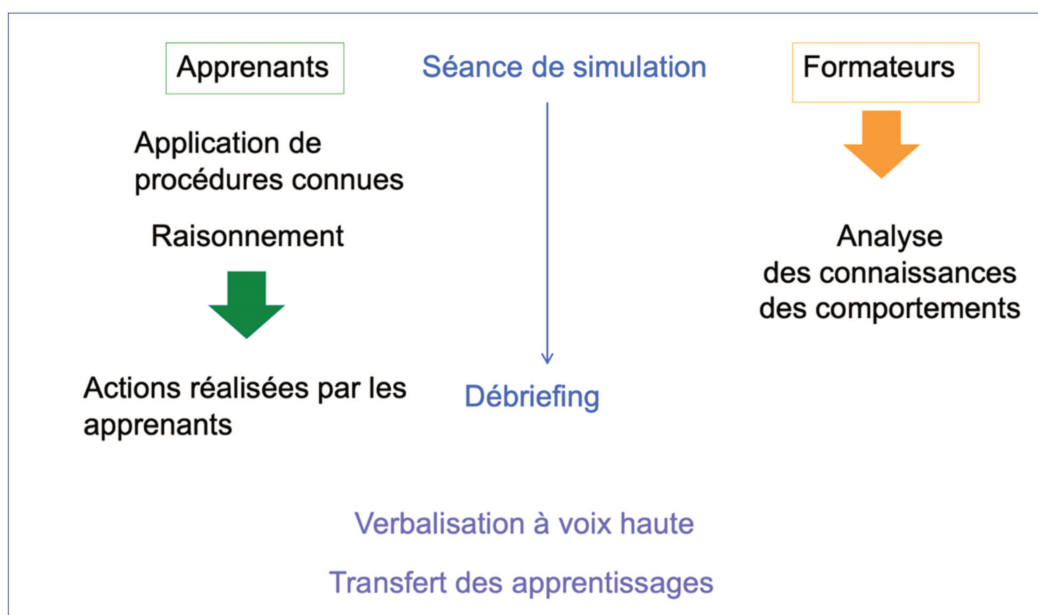
Le débriefing est l'âme de la simulation. Il est habituellement scindé en trois étapes : une première phase de réaction émotionnelle, où l'on s'intéresse au ressenti des participants ; une seconde phase de description factuelle des actions observées durant la séance ; une troisième étape d'analyse en vue d'une progression dans les axes d'amélioration.

Figure 5. Déroulement d'une séance de simulation



La pédagogie par simulation en santé s'inspire largement des pratiques militaires et de l'aviation civile. En ce sens, le débriefing est une réflexion guidée et facilitée qui vise à améliorer la cohésion du groupe dans une démarche empathique [9]. Le débriefing va ainsi jouer un rôle majeur, sur le plan pédagogique mais également comme modèle de pluridisciplinarité (Figure 6). La séance se clôture par une conclusion en présence d'un expert du domaine de connaissances abordé avec remise d'un document de référence aux participants.

Figure 6. Rôles des apprenants et des formateurs lors du débriefing



3.3.2. Savoir, savoir-faire et savoir-être

En associant ces trois composantes, la simulation permet d'enseigner et d'évaluer les aspects théoriques, techniques et non techniques des professions de santé. Ces différentes compétences sont souvent enseignées et évaluées séparément. Pourtant, elles ne sont pas indépendantes et plusieurs auteurs ont rapporté une association entre compétences non techniques et performances techniques [49][50]. En particulier, Mishra et al ont montré que les performances techniques chirurgicales étaient négativement corrélées à la conscience situationnelle des opérateurs [51].

Nous avons élaboré des parcours pédagogiques associant : enseignement théorique par posters et commentaires enregistrés sur des audioguides (savoir), ateliers de gestes techniques (savoir-faire), et scénarios simulés de situations cliniques (savoir-être) pour l'enseignement de la traumatologie grave auprès d'étudiants en médecine (Figure 7). L'évaluation de l'impact de ce parcours a montré une excellente satisfaction des participants (niveau 1 de Kirkpatrick), une meilleure acquisition de notions essentielles (niveau 2) et une amélioration des compétences comportementales et organisationnelles après passage sur simulateur (niveau 3) [52][53].

Figure 7. Labyrinthe pédagogique (CESAR – Grenoble)



3.3.3. Réalisme et interactivité

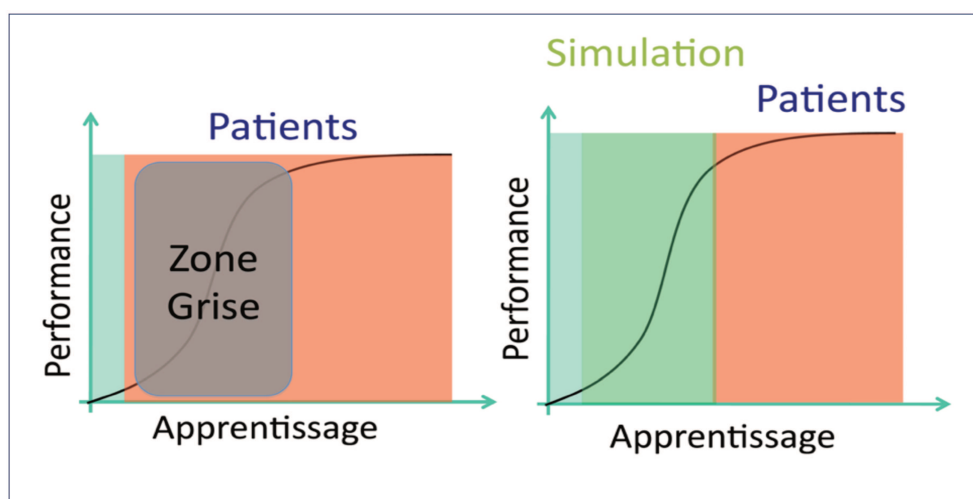
Le réalisme est un élément important de l'enseignement par simulation puisqu'il va participer à la contextualisation de l'apprentissage. Néanmoins, il a un coût et la fidélité de l'environnement à la situation clinique passe bien plus par la construction d'un scénario vraisemblable que par la sophistication des effets spéciaux. La maîtrise du matériel et de compétences techniques audio-visuelles et informatiques reste un atout non négligeable dans une équipe.

Les technologies modernes permettent d'implémenter l'outil simulation grâce à la numérisation des ressources pédagogiques. Le développement d'environnements virtuels permet de recréer des systèmes complexes en toute sécurité en intégrant les risques liés aux interactions entre soignants et dispositifs médicaux et en rendant plus attrayantes certaines thématiques [54].

3.3.4. Réduction du risque pour le patient

La simulation permet aujourd'hui d'aborder l'apprentissage de gestes invasifs potentiellement dangereux pour les patients de façon beaucoup plus rationnelle. Ceci est particulièrement vrai dans certains domaines tels que la chirurgie, la pédiatrie et les situations d'urgence [56][57]. Si l'on définit le processus d'apprentissage comme l'acquisition d'un certain niveau de performance, la simulation permet de remplacer une « zone grise » d'apprentissage sur des patients par une « zone verte » d'entraînement sur mannequin (Figure 8).

Figure 8. Simulation et réduction du risque pour les patients



La simulation fait alors appel à l'utilisation de simulateurs procéduraux qui permettent l'apprentissage par la répétition de gestes techniques sans risque pour le patient. Il existe toute une panoplie de simulateurs de ce type : têtes d'intubation, simulateurs chirurgicaux de coelioscopie, d'anastomoses vasculaires ou digestives, jusqu'aux situations interventionnelles très sophistiquées [58][59].

La simulation permet, enfin, d'aborder des pathologies ou des situations cliniques rares que les professionnels ne rencontrent qu'à de très rares occasions au cours de leurs carrières. Ce manque d'expérience réelle associé à l'anxiété induite par la survenue d'une situation exceptionnelle est pourvoyeur de stress délétère à une prise en charge optimale du patient.

TRAVAUX EXPERIMENTAUX : ENSEIGNEMENT ET EVALUATION DES COMPETENCES NON TECHNIQUES EN SANTE

L'objectif de ce travail est de proposer une stratégie de gestion du risque en santé basée sur le développement d'outils d'enseignement et d'évaluation des compétences non techniques grâce à la méthodologie de la simulation.

Nous avons en premier lieu élaboré et validé un modèle d'enseignement et d'évaluation à l'échelle individuelle de la gestion de tâches en santé.

Dans un deuxième temps, nous avons construit un outil d'évaluation des compétences non techniques d'équipe en situation critique.

Nous nous sommes ensuite intéressés à la mesure de l'impact d'un programme pédagogique à plus grande échelle, interprofessionnelle et multidisciplinaire sur la qualité et la sécurité des soins au bloc opératoire.

Enfin, nous avons développé et évalué un outil de mesure et d'analyse de la conscience situationnelle et de la prise de décision basé sur l'enregistrement oculométrique en environnement d'anesthésie simulé.

Pour chacun de ces travaux, nous avons mesuré son effet sur les pratiques professionnelles en santé, des réactions des participants (niveau 1 de Kirkpatrick) à l'impact sur la prise en charge des patients (niveau 4 de Kirkpatrick).

1. ENSEIGNEMENT ET EVALUATION DE LA GESTION DE TÂCHES EN SANTE

Nous nous sommes inspirés du concept de « Chambre des erreurs » pour créer le modèle du « Chariot Piégé » [60][61]. Le concept de Chambre des erreurs a été récemment décrit dans le guide de l'HAS « Simulation en santé et gestion des risques – Outil d'amélioration des pratiques professionnelles » [62].

L'objectif principal de cette étude a été de développer un outil d'enseignement et d'évaluation de la gestion de tâches à l'échelle individuelle permettant d'améliorer la détection des sources d'erreurs médicamenteuses par des professionnels de l'anesthésie.

1.1. Rationnel : les erreurs médicamenteuses en anesthésie

Les erreurs médicamenteuses sont fréquentes et impactent la morbi-mortalité des patients [63][64]. Elles concernent plus de 5% des administrations médicamenteuses peropératoires. Pourtant, la plupart de ces erreurs médicamenteuses sont évitables constituant ainsi un véritable enjeu de santé publique [65]. Elles surviennent au décours de 1 à 10% des prescriptions mais peuvent également advenir lors de la dispensation, la préparation ou l'administration des médicaments [66]. Le plus souvent elles résultent de la combinaison de plusieurs types d'erreur [67-69].

1.1.1. Typologie de l'erreur médicamenteuse

Les causes les plus fréquentes d'erreurs médicamenteuses en période péri-opératoire sont : une administration erronée (échange de seringues), un sur- ou sous-dosage souvent associé à une erreur de dilution ou de calcul de dose, ou une erreur en lien avec la voie d'administration. Plus de la moitié des erreurs surviennent durant la préparation et/ou l'administration des médicaments [70]. Nanji et al rapportent dans une étude observationnelle, qu'une administration médicamenteuse sur vingt était associée à une erreur ou à un effet indésirable [71]. Pourtant, ces chiffres sont discutés et les erreurs médicamenteuses sont très souvent sous-déclarées avec une incidence probablement encore plus élevée [72]. La Société Française de Pharmacie Clinique et la Société Française d'Anesthésie Réanimation ont publié en 2016 des Préconisations pour prévenir et réduire la fréquence et les conséquences de ces erreurs médicamenteuses en insistant notamment sur l'étiquetage, l'utilisation de codes de couleurs

internationaux pour les seringues, de protocoles standardisés ou grâce au développement des compétences en communication entre professionnels [73].

1.1.2. Erreurs, situation critique et gestion de tâches

L'identification des facteurs conduisant à la commission d'une erreur est la première étape pour réduire l'incidence des erreurs médicamenteuses. Ces facteurs sont nombreux : fatigue, stress, environnement de travail, contexte d'urgence, pression de production.

En situation de crise, beaucoup des facteurs conduisant à une erreur médicamenteuse sont réunis. Ainsi, la probabilité de survenue d'erreurs médicamenteuses est particulièrement élevée en période de crise sanitaire aigue liée à la pandémie COVID. La SFAR et la SFPC ont dans ce contexte élaboré des préconisations communes pour prévenir les erreurs médicamenteuses en anesthésie et en réanimation [74].

La gestion de tâches est une compétence non technique qui permet d'organiser la planification, la préparation et la priorisation des actions à entreprendre en identifiant et en utilisant à bon escient les ressources disponibles et le cas échéant en mettant en place et en suivant des procédures dédiées [36].

1.1.3. Intérêt de la simulation

Une approche basée sur la simulation permet d'aborder la thématique de l'erreur médicamenteuse en réunissant les différents aspects d'identification, reconnaissance et prévention de l'erreur [75]. Elle reproduit un environnement réaliste en intégrant les facteurs de risque contextuels d'erreur. Plusieurs travaux ont montré la pertinence de l'outil simulation pour reproduire les conditions aboutissant à la commission d'une erreur [76][77]. Dans un essai randomisé contrôlé sur patient simulé Douglass et al ont ainsi démontré l'intérêt d'une double vérification (double check) pour détecter les erreurs médicamenteuses [78].

1.2. Protocole expérimental : construction d'un scénario de simulation permettant de réduire les erreurs médicamenteuses au bloc opératoire

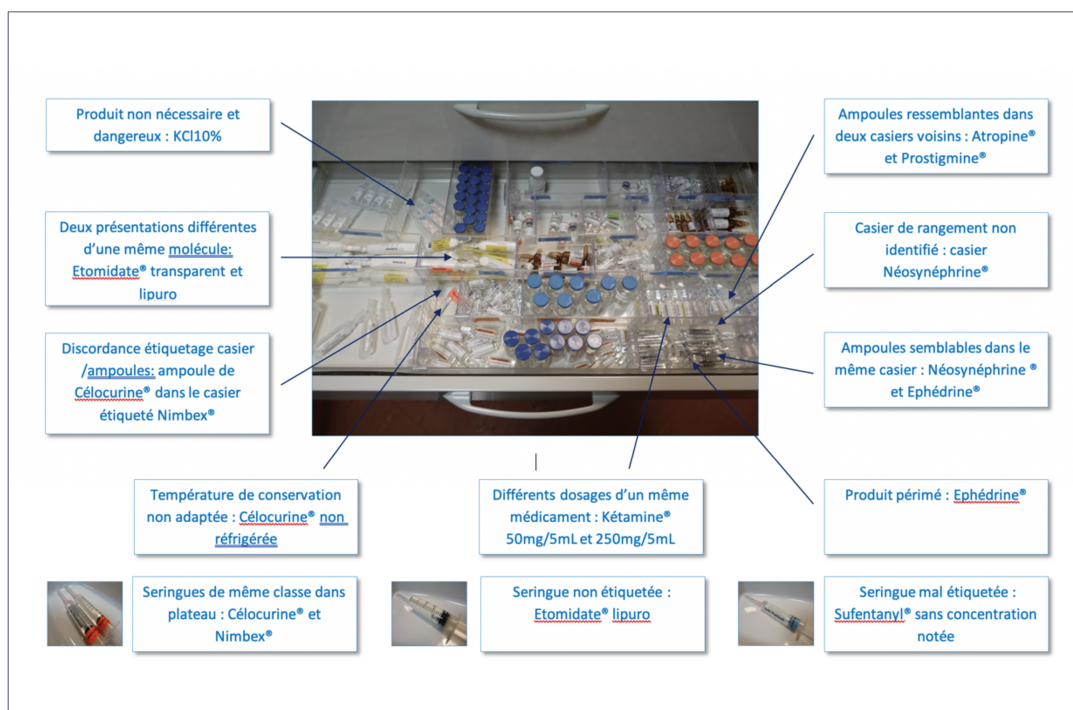
L'objectif principal de cette étude était de développer un outil d'enseignement et d'évaluation de la gestion de tâches à l'échelle individuelle permettant d'améliorer la détection des sources d'erreurs médicamenteuses par des professionnels de l'anesthésie.

L'hypothèse principale était qu'un scénario de simulation permettait d'évaluer et d'améliorer les capacités des professionnels de l'anesthésie à repérer les sources d'erreurs médicamenteuses au bloc opératoire ; le critère de jugement était le nombre d'opportunités d'erreurs médicamenteuses (OEM) détectées en environnement simulé.

Nous avons jugé de la validité du modèle en faisant l'hypothèse qu'il permettait de mettre en évidence une variabilité interindividuelle dans le nombre d'OEM détectées, la répartition du nombre d'OEM détectées suivant une loi normale.

Pour cela, nous avons créé un scénario de simulation se déroulant dans un environnement de bloc opératoire (Annexe 1). Vingt OEM correspondant aux erreurs les plus fréquemment rapportées dans la littérature étaient réparties dans un chariot d'anesthésie (ayant par ailleurs les caractéristiques habituelles des chariots de l'établissement), dans l'environnement ou dans le scénario clinique simulé (Figure 9) [63-65].

Figure 9. Le chariot piégé : opportunités d'erreurs médicamenteuses



Après un briefing classique présentant les règles et principes de la simulation, le professionnel de santé participant était installé dans un bloc opératoire au moment d'une relève entre équipes. Un facilitateur jouant le rôle d'un médecin anesthésiste-réanimateur leur annonçait

alors l'arrivée imminente au bloc opératoire d'un patient en urgence vitale pour fissuration d'anévrisme de l'aorte abdominale. Il leur donnait ensuite la consigne de préparer les médicaments nécessaires à la prise en charge du patient en leur précisant qu'ils réaliseraient une induction en séquence rapide.

Le scénario simulé regroupait ainsi vingt OEM (Annexe 2).

Figure 10. Exemples d'OEM contenues dans le chariot piégé



Douze OEM étaient associées à la prescription (formulation, dose ou voie d'administration), la dispensation (choix du mauvais médicament, dose ou présentation, flaconnage ou étiquetage semblables), la préparation et l'administration de médicaments (dose erronée, erreurs d'omission ou d'étiquetage, échange de seringues, dilutions inappropriées ou mauvaise communication dans l'équipe) (Figure 10).

Huit OEM étaient liées à l'environnement et au contexte : faible luminosité, situation d'urgence, interruptions de tâches, prescription orale non conforme, utilisation des mauvaises unités pour une prescription (mg/kg au lieu d'UI), calcul de dose, seringues préparées par une autre personne, et transmission d'une mauvaise seringue par le facilitateur en fin de scénario (cisatracurium au lieu de suxaméthonium). Le scénario prenait fin au moment de l'arrivée du patient.

Un débriefing structuré était réalisé en fin de simulation, intégrant les différents temps de ressenti émotionnel, description factuelle du déroulement de la simulation et analyse des actions entreprises par les participants.

La capacité des participants à détecter les OEM a été évaluée avant et après le scénario de simulation.

La première évaluation (pré-simulation) consistait en un questionnaire ouvert, demandant aux participants de lister les OEM rencontrées dans leur pratique professionnelle (Annexe 3).

La deuxième évaluation (post-simulation) était complétée au cours d'une entrevue semi-dirigée des participants après le scénario. Il leur était demandé à-travers des questions de rapporter les OEM rencontrées dans le scénario (Annexe 4).

Les apprenants complétaient également un questionnaire de satisfaction à l'issue de la séance (Annexe 5). La session se terminait par la visualisation d'une vidéo illustrant les vingt OEM contenues dans le scénario.

Nous avons comparé la détection des OEM en pré- et en post-simulation ainsi qu'en fonction des catégories professionnelles (test du χ^2 et test de Fisher – $p < 0.05$ considéré comme statistiquement significatif).

1.3. Résultats

46 professionnels de santé ont été inclus : 22 internes d'anesthésie-réanimation (8 en première année, 7 en seconde année et 7 en troisième année) et 24 infirmières anesthésistes (12 en première année et 12 en seconde année).

1.3.1. Satisfaction des participants

La satisfaction des participants était bonne avec 45/46 participants qui estimaient que la séance était tout à fait ou plutôt réaliste (Figure 11). L'intégralité des participants ont jugé que le scénario constituait un apport bénéfique à leur pratique professionnelle (Figure 12).

Figure 11. Satisfaction : réalisme de la séance

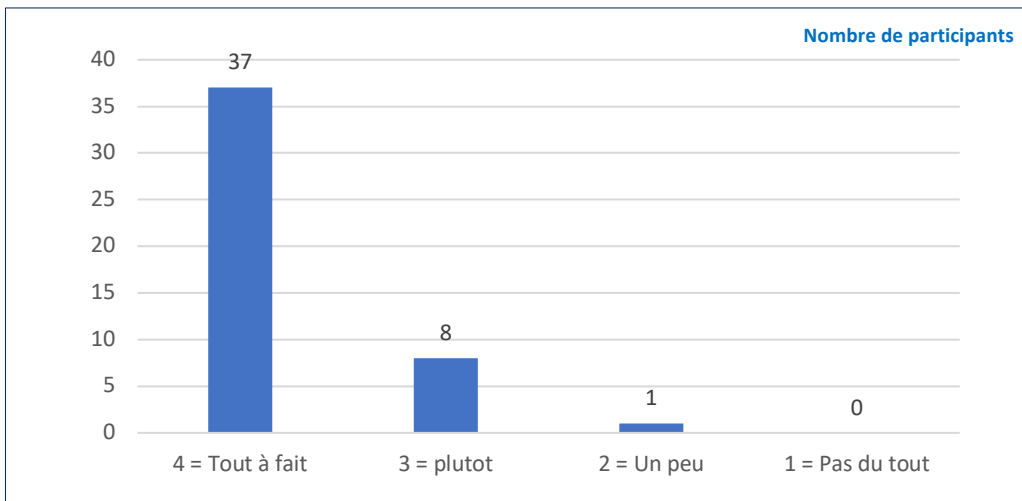
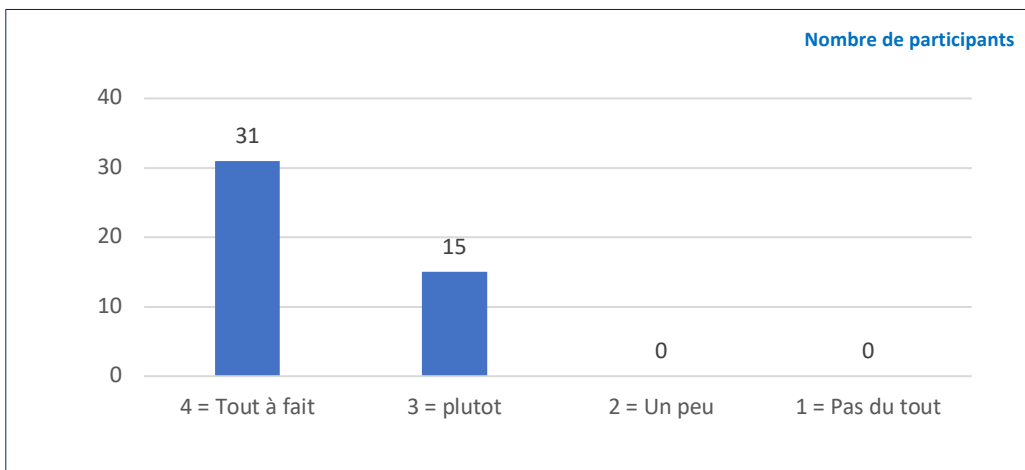


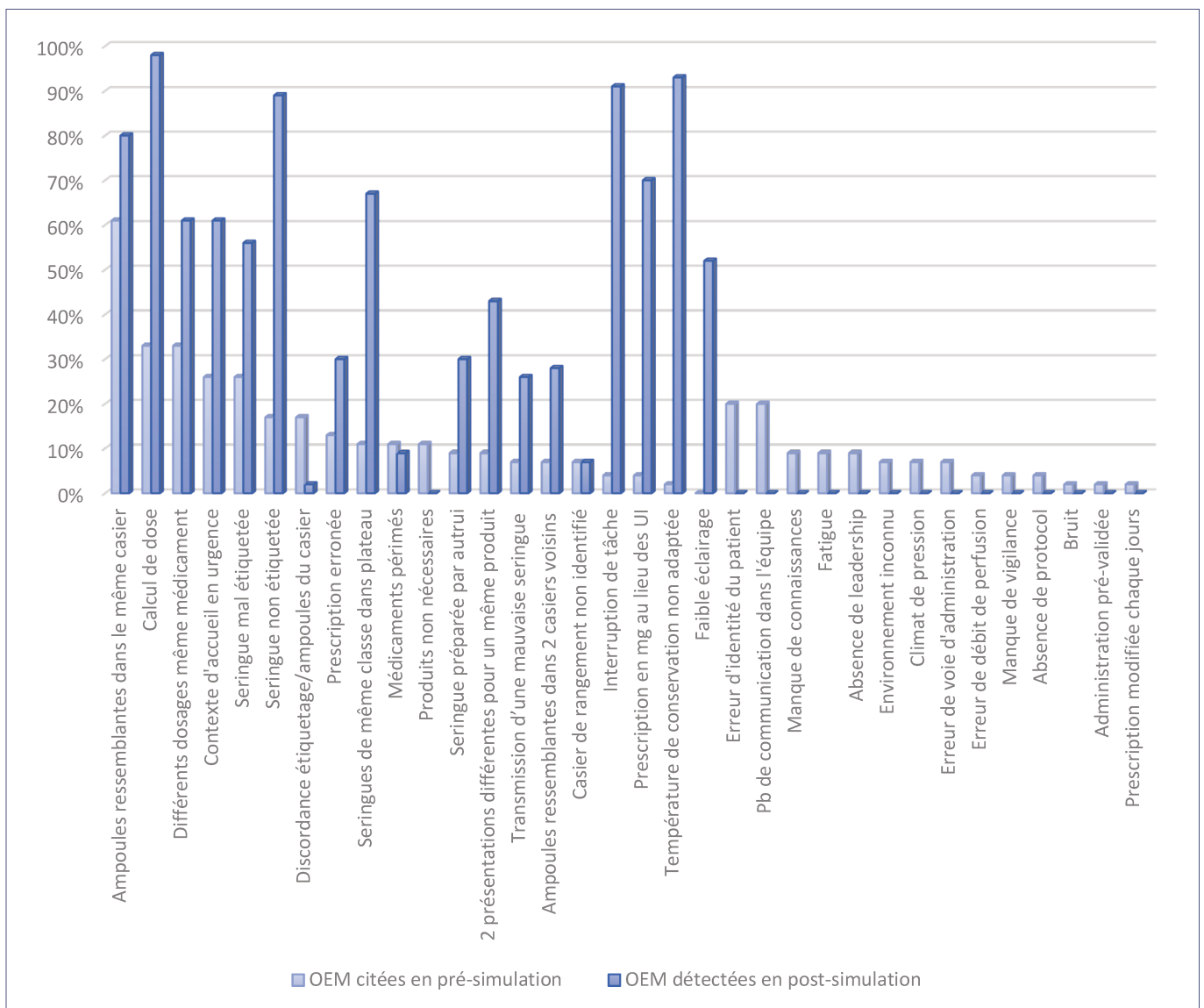
Figure 12. Satisfaction : apport professionnel



1.3.2. Répartition des OEM citées et détectées

32 OEM ont été citées dès l'évaluation pré-simulation, soit l'intégralité des OEM disséminées dans le scénario, à l'exception du « faible éclairage » ; il faut y ajouter 14 OEM qui ne sont pas dans le scénario de simulation. Les OEM les plus fréquemment citées étaient « ampoules semblables dans le même compartiment du chariot » (61%), « calcul de dose » (33%), « Différentes concentrations de la même drogue dans le chariot » (33%), situation d'urgence (26%), seringue mal étiquetée (26%) (Figure 13).

Figure 13. OEM citées en pré-simulation et détectées en post-simulation



Le nombre d'OEM détectées était significativement plus élevé en post-simulation ($p > 0,01$). 11 OEM sur 20 ont été détectées par plus de 50% des participants.

1.3.3. Répartition en fonction du nombre d'OEM détectées

Le nombre moyen d'OEM détectées par les participants a été de 10 ± 2 avec une médiane à 10 [4-14]. La répartition du nombre d'OEM détectées suivait une loi normale. (Figure 14). En post-simulation, le nombre médian d'OEM détectées était de 10 [4-14].

Figure 14. Répartition des participants par nombre d'OEM détectées

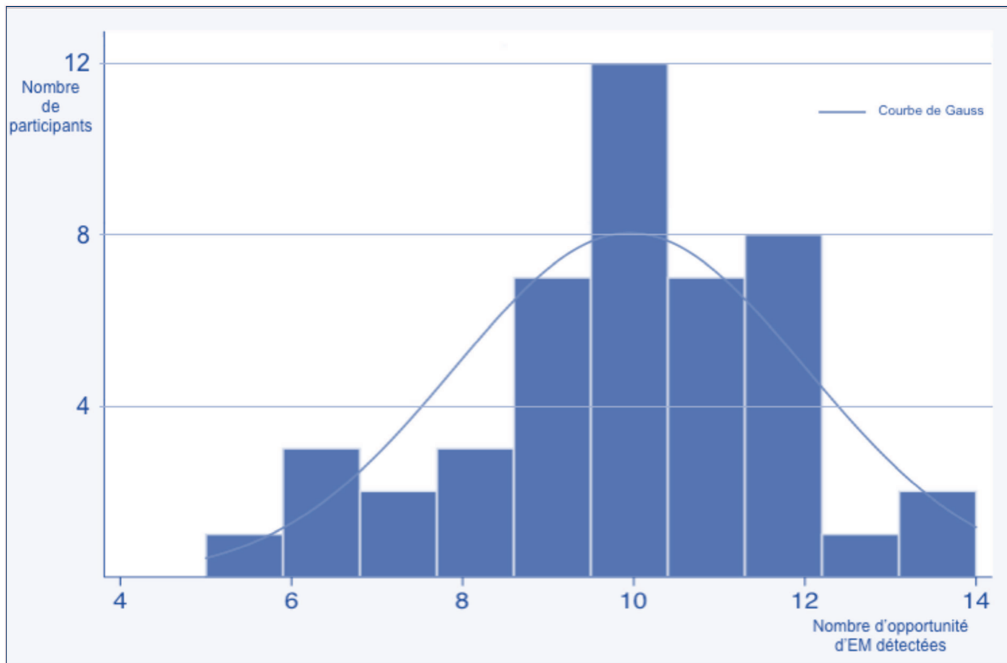
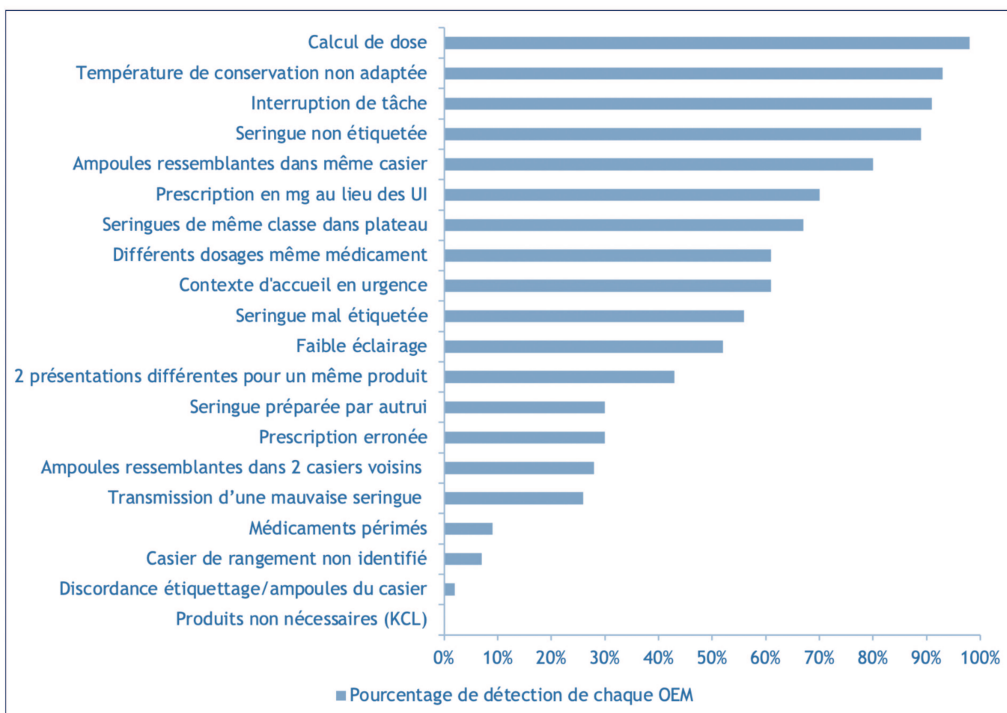


Figure 15. Détection des OEM en post-simulation



Les OEM les plus fréquemment détectées en post-simulation étaient le « Calcul de dose » (détection par 98% des participants), la « température de conservation non adaptée » pour la célocurine (93% de détections), l'« interruption de tâches » (91%) et la « seringue non étiquetée » (89%).

1.4. Discussion :

1.4.1. Satisfaction des participants

La satisfaction des participants était bonne, que ce soit en termes de réalisme ou d'évaluation de l'apport de la séance pour la pratique professionnelle. Cette situation est fréquente et aisée à atteindre en simulation, pour peu que les conditions de briefing et les règles (respect, confidentialité, absence de jugement) soient respectées.

C'est le niveau 1, essentiel et indispensable du modèle de Kirkpatrick.

1.4.2. Typologie des OEM détectées

L'OEM la plus fréquemment détectée était le « Calcul de dose » (98% des participants). Cela démontre vraisemblablement l'identification par les professionnels de la vulnérabilité de cet exercice, véritable source d'erreurs, et incite ainsi à proposer des solutions d'évitement telles que l'utilisation d'abaques.

Il est intéressant de noter que la « Température de conservation non adaptée » a été identifiée comme OEM par 93% des participants alors qu'il ne s'agit ni d'une erreur fréquente ni à priori d'une erreur portant à conséquence grave. Il faut replacer ce résultat dans le contexte de la diffusion d'une lettre d'information aux professionnels de santé par l'ANSM sur les conditions d'utilisation du suxaméthonium et sa perte d'efficacité en cas de stockage à température ambiante [79].

Par ailleurs, nous n'avons pas effectué d'analyse en fonction du degré de criticité des OEM. En effet, il aurait été intéressant de pondérer les OEM en fonction de leur fréquence et des conséquences de leur commission.

1.4.3. Modification des pratiques professionnelles individuelles

Le nombre d'OEM détectées en post-simulation était significativement plus élevé qu'en pré-simulation ($p < 0,001$). L'intervention a ainsi permis d'améliorer la capacité des professionnels de l'anesthésie à détecter les opportunités d'erreur témoignant d'un impact de niveau 2 voire 3 du modèle d'évaluation de Kirkpatrick.

Néanmoins, les participants ont cité dans la phase pré-simulation des sources potentielles d'erreur médicamenteuse qui n'étaient pas incluses dans le scénario de simulation. Soit parce qu'elles étaient difficilement reproductibles (fatigue), soit parce qu'elles étaient difficilement mesurables (stress). D'autres OEM n'étaient tout simplement pas adaptées au scénario mais pourraient tout à fait être intégrées dans d'autres situations cliniques : erreur d'identité du patient, erreur de voie d'administration.

La répartition normale du nombre d'OEM nous permet de valider cet outil et sa pertinence du fait de sa variabilité interindividuelle significative. La moyenne à 10 OEM détectées sur les 20 présentes dans le scénario témoigne d'un niveau de difficulté intermédiaire.

1.4.4. Gestion de tâches et réduction des erreurs médicamenteuses en anesthésie

La gestion de tâches est un outil de maîtrise du risque d'erreur médicamenteuse en anesthésie. Si le « chariot piégé » apparaît comme un outil pertinent pour développer et évaluer la planification, la préparation des actions et le suivi de procédures, il reste limité pour enseigner l'identification et l'utilisation des ressources disponibles.

De plus, même si l'importance de la communication et des interactions à l'intérieur d'une équipe est abordée (échange de seringues, prescriptions erronées), il ne rend pas suffisamment compte de la dimension collective de la gestion du risque et se cantonne à une approche individuelle.

2. EVALUATION DES COMPETENCES D'EQUIPE EN SITUATION CRITIQUE

Notre objectif a été de développer une nouvelle échelle multidisciplinaire d'enseignement et d'évaluation du travail d'équipe en situation critique, l'OTPA (Obstetric Team Performance Assessment).

Nous avons fait le choix d'une situation aigüe où le pronostic vital du patient était en jeu et dépendait de la capacité des intervenants de différents métiers et spécialités à travailler ensemble : l'hémorragie du post-partum.

L'élaboration prospective de cette échelle s'est basée sur l'obtention d'un consensus d'expert par méthode Delphi en 4 tours avec au final une échelle d'évaluation constituée de 24 items et 82 sous-items.

2.1. Rationnel : la prise en charge de l'hémorragie du post-partum, un travail d'équipe

Les hémorragies obstétricales constituent la première cause de décès maternel dans le monde avec une incidence de 5 à 10% [80-85]. Les deux tiers de ces décès sont pourtant évitables et les délais de prise en charge des patientes sont souvent en cause [86][87]. Le Collège National des Gynécologues et Obstétriciens Français (CNGOF) et l'OMS encouragent l'utilisation et le suivi de recommandations et de procédures qui permettent d'améliorer les habiletés et compétences techniques des professionnels et donc de réduire la morbi-mortalité maternelle [88-94].

Par ailleurs, la prise en charge de ces patients fait appel à des compétences de collaboration et coordination multidisciplinaire des équipes qui relèvent des compétences non techniques [95-99]. Ces compétences non techniques sont définies comme les capacités cognitives, sociales et personnelles complémentaires des habiletés techniques qui contribuent à l'accomplissement sûr et efficace d'une tâche. Elles regroupent ainsi des comportements et habiletés individuelles et collectives dont un rapport de l'OMS a souligné l'importance pour la qualité et la sécurité des soins [100]. En obstétrique, il est aujourd'hui bien intégré que des défaillances liées à ces compétences d'équipe sont associées à la morbi-mortalité des patientes [92][101-102]. Plusieurs travaux tels que l'enquête sur la fréquence et l'évitabilité des événements

indésirables graves dans les établissements de santé ont montré que ces compétences cognitives et sociales jouaient un rôle central dans la sécurité des soins, en particulier en environnement dit critique [103-109].

La simulation en santé est un outil pédagogique qui a fait ses preuves pour enseigner et améliorer les compétences non techniques [101-102]. Cela a notamment été rapporté pour l'optimisation de la gestion des situations critiques [110-111]. Au-delà de la mise en place de formations par simulation pour améliorer les compétences d'équipe, l'évaluation de ces compétences est également indispensable pour mesurer l'impact des programmes pédagogiques (niveau 3 du modèle de Kirkpatrick) [112-114].

L'intérêt d'une grille d'évaluation des compétences non techniques d'équipe en situation critique est ainsi d'être à la fois un outil d'enseignement et une méthode d'amélioration continue des compétences d'équipe et de gestion du risque en santé.

2.2. Protocole expérimental : la grille OSPA, un outil d'évaluation des compétences d'équipe en situation critique

2.2.1. Aspects éthiques

L'accord écrit des experts sollicités pour participer aux différentes étapes du processus Delphi a été recueilli après information éclairée. Un avis a été pris auprès du comité d'éthique régional qui a considéré que cette étude n'entraîne pas dans le cadre de la recherche biomédicale ni des études de soins courants.

2.2.2. Méthode Delphi

La méthode Delphi (ou méthode de Delphes) est une technique prospective structurée pour développer un consensus ou quasi-consensus parmi un panel d'experts à propos d'une série d'éléments ou propositions [115]. Le principe de cette méthode est de considérer que les avis d'un groupe d'experts structuré sont généralement plus fiables que ceux de groupes non structurés ou d'individus [116][117]. A chaque cycle, les experts complètent un questionnaire de manière anonyme et reçoivent un retour d'information sur l'ensemble des réponses du panel d'experts consultés. Ce processus est ensuite répété jusqu'à ce qu'à l'obtention d'un consensus ou quasi-consensus pour l'ensemble des propositions. Chaque expert est ainsi

encouragé à reconsidérer et, si nécessaire, à modifier sa réponse précédente à la lumière des réponses des autres experts.

2.2.3. Choix des experts

Les membres du comité de rédaction et de lecture des recommandations pour la pratique clinique du CNGOF de 2014 ont été sollicités pour faire partie du panel d'expert. Il leur était proposé en cas d'impossibilité de participer de désigner un membre de leur équipe pouvant faire partie du panel. Les critères d'expertise retenus étaient une expérience clinique de plus de cinq années, une pratique active dans le domaine concerné et des compétences en simulation ainsi qu'un exercice en centre hospitalo-universitaire. La liste des experts est en annexe (Annexe 6).

2.2.4. Développement de l'échelle

Dans un premier temps nous avons, à partir des recommandations pour la pratique clinique élaborées par le CNGOF en 2014, établi une liste de 43 compétences-clés attendues dans la prise en charge des patientes victimes d'hémorragie du post-partum [118].

Afin de mieux appréhender et intégrer les items relatifs aux compétences non techniques collectives, nous avons créé un scénario simulé d'hémorragie de la délivrance (Annexe 7). Ce scénario orientait l'équipe prenant en soin la patiente vers la décision et l'organisation d'un transfert en embolisation.

Ce scénario a ensuite été adressé à l'ensemble des experts avec la liste des 43 items de départ établis à partir des recommandations de 2014.

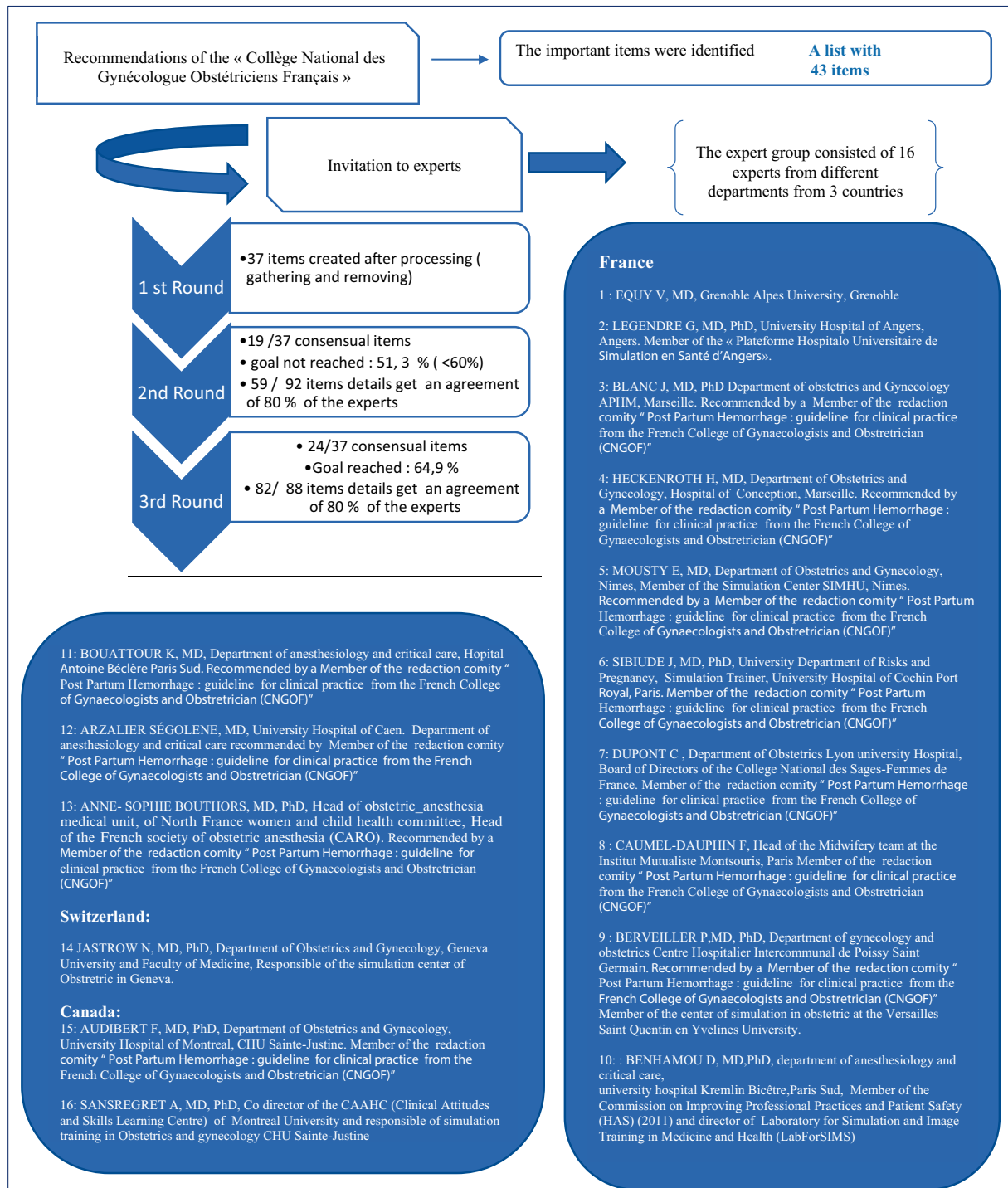
2.2.5. Cycles Delphi

Les différents cycles ont été réalisés en aveugle, c'est à dire en anonymisant les réponses des experts. Le processus s'est déroulé en trois phases (Figure 16).

Au cours du premier cycle, les experts ont eu pour consignes de lister les compétences-clés techniques et non techniques de la prise en charge d'une hémorragie du post-partum et d'approuver ou non chacun des 43 items proposés. Il en a résulté une liste d'items que les auteurs ont examiné en éliminant les redondances. Lorsqu'un nouvel item était suggéré par au

moins deux experts, il était ajouté aux autres items. Les points jugés comme identiques étaient regroupés en vue du second tour.

Figure 16. Processus Delphi grille d'évaluation OPA



M. Cheloufi, J. Picard, P. Hoffmann et al.

European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology 256 (2021) 6–16

Au second tour, il a été demandé aux experts de noter chaque item sur une échelle de Likert allant de 1 à 10 (1 = inutile, 10 = essentiel). Les experts devaient également donner leur avis

(approbation ou suppression) sur des sous-items proposés. Ces sous-items visaient à détailler les caractéristiques d'une réalisation idéale de l'item dans le scénario simulé proposé en annexe.

Les experts ont ensuite reçu la note médiane attribuée à chaque item par le panel d'experts. Les items ayant obtenu une note médiane de 1 à 4 avec au moins 80% des experts ayant attribué un score dans l'intervalle [1-4] étaient supprimés. Les items ayant obtenu une note de 8 à 10 avec au moins 80% des experts ayant attribué un score dans l'intervalle [8 -10] étaient retenus. Un score médian compris entre 5 et 7 était considéré comme équivoque. Les experts étaient dans ce cas de nouveau sollicités pour réévaluer l'item sur une échelle de Likert de 1 à 10 avec la possibilité de conserver leur notation précédente ou de la modifier. Si de nouveau l'item obtenait une note médiane inférieure à 8, l'item était définitivement supprimé.

Ce processus d'évaluation itérative a été répété jusqu'à l'obtention d'un consensus pour > 60% des items. Le même procédé a été réalisé pour les sous-items jusqu'à l'obtention d'un consensus > 80%. Les experts avaient la possibilité de proposer de nouveaux sous-items. Dans ce cas, le nouveau sous-item était soumis à l'évaluation de tous les experts au tour suivant avec les mêmes règles de validation.

2.2.6. Pondération de l'échelle

Les experts étaient sollicités pour répartir un total de 100 points sur l'ensemble des items retenus en fonction de l'importance relative attribuée à chaque item pour l'évaluation du travail d'équipe en situation critique.

2.3. Résultats :

Les deux premiers cycles Delphi se sont déroulés au premier semestre 2018.

2.3.1. Liste des experts

33 experts ont été sollicités pour participer au processus Delphi. 23 réponses ont été obtenues : 16 experts ont accepté de participer, 7 ont refusé.

Treize experts exerçaient en France, deux au Canada et un en Suisse. Douze experts exerçaient en obstétrique, dont deux maïeuticiens membres du comité de lecture des RPC de 2014 ; quatre experts exerçaient en anesthésie-réanimation dont un membre du Comité

d'organisation des RPC de 2014. Les experts avaient en moyenne $18,4 \pm 9,7$ années d'expérience clinique dans leur spécialité et $12,4 \pm 11$ années d'expérience d'enseignement.

2.3.2. Premier tour Delphi

18 items parmi les 43 proposés ont été approuvés par 80% des experts. Les 25 items restants ont été regroupés en sept items à la demande de la majorité des experts.

12 nouveaux items ont été proposés par les experts portant le total à 37 items (Tableau 3).

Tableau 3. Grille OTPA résultant du 1^{er} tout Delphi

	Items	Round 2			Round 3		
		Median Status	% agreement	8-10	Median Status	% agreement	8-10
Technical Skills: PPH Persistence (1)	1 Continue uterine massage	8	81	VALIDATED			
	2 Placement of an indwelling bladder catheter	10	93,75	VALIDATED			
	3 Continuation of vascular filling with crystalloid	10	100	VALIDATED			
	4 Insertion of a 2nd peripheral venous route and carrying out a haemostasis check-up	10	100	VALIDATED			
	5 Oxygen therapy	8,5	81,25	VALIDATED			
	6 Intravenous administration of sulprostone	10	100	VALIDATED			
	7 Fight against hypothermia	8	81,25	VALIDATED			
	8 Pain assessment and management	4	18,73	-	5	38	DELETED
	9 Administration of tranexamic acid	9	88	VALIDATED			
Technical skills : Serious PPH (2)	10 Transfusion of 2 blood pellets and 2 fresh frozen plasma	9	93,75	VALIDATED			
	11 Order fresh frozen blood and plasma pellets	8	69	-	8	75	DELETED
	12 Administration of fibrinogen	8	56,26	-	8	93,25	VALIDATED
	13 Platelet administration	2	12,5	DELETED			
	14 Calcium Administration	2,5	18,74	-	3,5	12,5	DELETED
	15 Completion of the chronological statement sheet	10	100	VALIDATED			
	16 Highlighting the cognitive help sheet "PPH Protocol"	6	43,75	-	8	56,25	DELETED
	17 Situational Awareness	8	56,25	-	8	87,5	VALIDATED
	18 Call for help: strengthening the team	10	100	VALIDATED			
General non-technical skills	19 Situation monitoring	10	100	VALIDATED			
	20 Leaders' discussion and decision-making	10	100	VALIDATED			
	21 Action plan presented to the team: Call out	9	93,75	VALIDATED			
	22 Loop communication	7,5	50	-	8	87,5	VALIDATED
	23 Well-identified co-leadership	8	74	-	8,5	81,25	VALIDATED
	24 Communication to the patient and her companion	9	87,5	VALIDATED			
	25 Quality of verbalization: precise and clear	2	12,5	DELETED			
	26 Efficient gestures, savings in gestures and movement, no task interruption	2,5	12,5	DELETED			
	27 Efficiency of words: calm voice, no excessive elevation of the voice, clear and coherent communication	2,5	12,5	DELETED			
	Non-technical skills : Persistent PPH (1)	28 Ensure the safety and availability of blood products	10	100	VALIDATED		
29 Using the telephone book		1	6,23	DELETED			
30 Call the embolization center		9,5	81,25	VALIDATED			
31 Request from the radiologist present		1,5	6,35	DELETED			
32 Call for Mobile Emergency and Revival Service		9,5	81,25	VALIDATED			
33 Communication adapted according to the SBAR structure		9,5	81,25	VALIDATED			
34 Ensure that a place is available on site in an appropriate hospital facility (intensive care.)		2,5	12,5	DELETED			
35 Ensure a short-estimated transport time to the host structure		2,5	12,5	DELETED			
Non-technical skills : Serious PPH (2)	36 Confirm the transfer with the embolization center and the Mobile Emergency and Revival Service	6,5	31,25	-	8	62,5	DELETED
	37 Anticipation: programming of a plan B and organization of the surgery	9	62,5	-	9	93,75	VALIDATED

SBAR: « Situation, Background, Assessment Recommendation ».
PPH: Post-Partum Hemorrhage.

2.3.3. Cycles Delphi suivants et grille définitive

Au deuxième tour les scores ont été attribués aux 37 items par les experts (Annexe 8). Un consensus a été obtenu pour 19 items (51,3%) et 59 sous-items (64,1%).

Le troisième tour a permis d'atteindre un consensus pour 24 items (64,9%) et 82 sous-items (93,2%).

La grille définitive a été obtenue à l'issue d'un quatrième tour (Figure 17).

Figure 17. Grille d'évaluation OTPA

Evaluation Grid Post-Partum Hemorrhage scenario				
	Action (Item)	Weighting	Description of the action (sub item)	Comments
Persistent PPH Technical Skills, Step 1				
1	Continue uterine massage	2	-Verbalization of the execution of the gesture -Information validated by the leader	
2	Placement of an indwelling bladder catheter	2,5	-Verbalization of the execution of the gesture -Information validated by the leader	
3	Continuation of vascular filling with crystalloid	3	-Inspection of the solute bag and flow regulator -Verbalization type "the infusion of... is well adjusted speed" -Information validated by the leader	
4	Insertion of a 2nd peripheral venous route and carrying out a haemostasis check-up	3,5	-Verbalization of the balance sheet content: Blood Formula Count, Prothrombin Ratio, Activated Cephalin Time, fibrinogen -Information validated by the leader -Actions carried out within the first 3 minutes of learners taking up their duties	
5	Oxygen therapy	2	-Verbalization of the performance of the gesture "oxygen therapy is well applied with a mask / glasses" by specifying the speed 3L/min or the saturation objective -Information validated by the leader	
6	Intravenous administration of sulprostone	4	-Verbalization of the initiation of Sulprostone treatment -Verbalization of drug name, dose and rate: "1 ampoule of 500 micrograms per hour" -Verbalization of the "T1" administration time -Information validated by the leader	
7	Fight against hypothermia	2	-Taking of temperature and verbalization of the result -Placing a heating blanket on the patient and verbalizing the gesture	
8	Administration of tranexamic acid	3	-Verbalization of the introduction of tranexamic acid treatment -Verbalization of the dose -Verbalization of the administration speed -Information validated by the leader	
Technical Skills PPH Grave, Step 2				
9	Transfusion of 2 blood pellets and 2 fresh frozen plasma	4	-Task explicitly delegated to a team member -Call the laboratory to specify the degree of urgency of the supply -Verbalization of the completion of the task (transfusion) -Information validated by the leader	
10	Administration of fibrinogen	3	-Verbalization of the execution of the gesture -Verbalization of the dose: 2g -Verification of the administration time -Information validated by the leader	
General "Not Technical skills"				
11	Complete the chronological statement sheet	3	-Task explicitly delegated to a team member -Delegated task within the first 2 minutes of taking office of the positions -Task clearly stated with request to specify the T1 (Sulprostone administration time) on the tracking sheet	
12	Situational Awareness	3,5	-Leaders verbalize aloud: -As soon as the positions take up their duties -Information about: the patient's history, time and manner of delivery -Actions already performed: Uterine revision/ valve revision/ 10 IU of oxytocin administered	
13	Call for help: strengthening the team	3,5	-Verbalization aloud of the request of a member of the anesthesia team as a reinforcement -Task performed within the first 3 minutes of the start of the shift -Check Back of the arrival of the help	
14	Situation monitoring	3	-Leaders verbalize aloud: -the persistence of active bleeding and flow (specifying whether normal or above normal) -Blood pressure and heart rate -the quality of the uterine globe -at each step of the scenario T1 /T2 /T3 -disruption of the hemostasis test for step 2	
15	Leaders' discussion and decision-making	3	-Leaders at each stage of the scenario make the decision to: -T1: initiation of Sulprostone treatment -T2: embolization programming -T3: validation of the transfer -T4: cancellation of the embolization transfer	
16	Action plan presented to the team: Call out	3	-Leaders verbalize aloud, at each step of the scenario: -T1: initiation of Sulprostone treatment -T2: programming of embolization with transfer if bleeding persists within 25 minutes -T3: validation of the transfer -T4: cancellation of the embolization transfer	
17	Loop communication	2,5	-Followers validate the receipt of information received by the leaders of: -T1: the introduction of sulprostone treatment -T2: embolization programming -T3: validation of the transfer -T4: cancellation of the embolization transfer	
18	Well-identified co-leadership	3	-Have assigned tasks in a precise and clear manner -Balanced the workload within the team -Were if possible outside the technical gestures	
19	Communication to the patient and her companion	3	-Information given at each stage of care T1/T2/T3 -Quiet communication -Reassuring communication	
Non-technical skills Persistent PPH, Step 1				
20	Ensure the safety and availability of blood products	3	-Task explicitly delegated to a team member -Laboratory call: warn of the arrival of a hemostasis test to be performed urgently -Call from the blood-delivering establishment: request for urgent storage of blood pellets and fresh frozen plasma -Verbalization of the task completion -Information validated by the leader	
21	Call the embolization center	3	-Task explicitly delegated to a team member -Call the number indicated on the "PPH Protocol" cognitive aid form -Verbalization of the execution of the gesture -Information validated by the leader	
22	Call for Mobile Emergency and Revival Service	2,5	-Task explicitly delegated to a team member -Call the number indicated on the "PPH Protocol" cognitive aid form -Verbalization of the execution of the gesture -Information validated by the leader	
23	Communication adapted according to the SBAR structure	3	-Information on the situation: precise and clear -Information on processing already undertaken -Information on the patient's clinical condition (Blood pressure, Heart Rate, blood loss) -Information transmitted to the on-call radiologist / anesthesiologist of the embolization tray / Mobile Emergency and Revival Service	
Non-technical skills: Serious PPH, Step 2				
24	Anticipation: programming of a plan B and organization of the surgery	3	-The Obstetrical Leader inquiries about which operating room is available in emergency -this person's asking about which surgeon is available for backup.	

2.4. Discussion :

La prise en charge des urgences obstétricales relève de nombreuses compétences techniques et non techniques aboutissant à l'exécution simultanée de plusieurs tâches complexes. Elle se caractérise en outre par le travail coordonné de professionnels de différentes spécialités. Or, la performance d'une équipe ne résulte pas de la somme des expertises des individus la composant. Elle nécessite de combiner l'action des différents opérateurs et d'assurer la transmission des informations pertinentes entre eux.

2.4.1. Enseignement et évaluation des compétences d'équipe

L'enseignement et l'évaluation des compétences non techniques nécessaires à cette prise en charge souffre du manque d'outils objectifs permettant de formaliser et de mesurer les progrès de professionnels en formation ou d'améliorer les prises en charge des patientes. Peu d'outils sont disponibles pour évaluer les performances d'équipe en environnement simulé en obstétrique [95] [114] [119-123]. Nous avons comparé notre échelle aux autres outils existant dans la littérature (Tableau 4).

Tableau 4. Caractéristiques des outils d'évaluation d'équipe en obstétrique

	OTPA Scale	Team OBST-PPH tool	Clinical Teamwork Scale (CTS)	Global Assessment of Obstetric Team Performance (GAOTP)	Global Rating Scale (GRS)
Year of development of the tool	2019	2018	2008	2007–2012	2007–2012
Items	24	19	15	6 6	1
Number of non-technical items	14	7	15	12	1
Number of technical items	10	12	0	0	0
Obstetrical emergency scenario evaluated	PPH Situation scenario orienting the team work towards the decision of a transfer in embolization	PPH Situation The scenario is not detailed	All obstetric emergency situations	All obstetric emergency situations	All obstetric emergency situations
Type of item response	Yes/No item	5 point Likert-scale	0–10 rating scale (and 1 Yes/No item)	5 point Likert-scale 5 point Likert-scale	5 point Likert-scale
Medical specialties involved in teams	Obstetrics, midwives anaesthesiology	Obstetrics, anaesthesiology	Obstetrics	Obstetrics, anaesthesiology Obstetrics, anaesthesiology, family medicine	Obstetrics, anaesthesiology
Methodology of grid construction	Delphi method with 16 experts 4 rounds	Delphi method with 12 experts 4 rounds	Without Expert Consensus	Without Expert Consensus	Without Expert Consensus
scoring of items	score weighted by the entire panel of experts	arbitrarily performed by the authors	No	No	No
Setting for validation	The scenario was tested in high-fidelity simulation sessions by 6 multidisciplinary teams.	4 selected video-recordings	3 scripted simulated scenarios (with different predefined levels of performance)	12 simulated scenarios for usefulness (4 clinical situations) of which 3 were used for reliability measures 136 simulated scenarios (4 clinical situations)	12 simulated scenarios (4 clinical situations)

Fransen et al ont décrit dans une revue de la littérature six instruments d'évaluation du travail d'équipe en obstétrique [114]. Les plus pertinents en termes de facilité d'utilisation et validité étaient la Clinical Teamwork Scale (CTS), la Global Rating Scale of performance (GRS) et la Global Assessment of Obstetric Team Performance (GAOTP) [119-121]. Toutefois, les anesthésistes-réanimateurs n'étaient pas intégrés aux scénarios dans la CTS. La GAOTP a été validée avec des équipes d'évaluation de 8 personnes et après une formation de 8 heures, rendant son utilisation pratique complexe. Enfin, la GRS exigeait 9 évaluateurs externes et souffrait de l'absence d'items spécifiques et détaillés du travail d'équipe en ne fournissant qu'une note globale sur ce travail dans son ensemble.

Brogaard et al ont proposé la Team OBST-PPH tool, un outil dédié à l'évaluation de la performance en situation d'hémorragie du post-partum [124]. Cet outil a été validé en situation simulée et testé en situation réelle avec une validité acceptable. Toutefois, seuls 7 items sur 19 concernaient des compétences non techniques.

2.4.2. La grille OTPA, un outil d'amélioration de la performance d'équipe

L'originalité de ce travail est d'avoir associé les différentes professions et disciplines contribuant à la prise en charge efficace des patientes, dans un objectif d'amélioration de la performance globale de l'équipe. La création d'une grille multidisciplinaire offre ainsi l'avantage de proposer un outil unique, reproductible et conforme aux recommandations des sociétés savantes.

Cet outil a vocation à être utilisé en formation initiale et continue pour enseigner les compétences techniques et non techniques ainsi que leur complémentarité. La combinaison au scénario de simulation élaboré à cette occasion fournit un outil prêt à être utilisé.

La grille OTPA peut également fournir des éléments objectifs d'évaluation des pratiques professionnelles dans un cadre plus global de certification.

Elle peut enfin servir à mesurer l'impact de nouveaux protocoles ou à vérifier la faisabilité de certaines procédures en les intégrant dans l'environnement matériel et humain dans lesquels elles devront être appliquées.

2.4.3. Limites de la grille OTPA

Nous pouvons toutefois relever certaines limites. D'une part notre choix d'une méthode Delphi peut aboutir à un taux élevé de convergence des réponses du fait du recrutement d'experts

ultra-spécialistes du domaine [125]. Le risque serait alors de ne pas refléter les éléments les plus fréquemment rencontrés en pratique courante. Toutefois, il nous a semblé cohérent d'adosser l'échelle à un scénario de simulation dédié et à des recommandations de pratique clinique élaborées par les mêmes experts ou leurs équipes. De plus, la méthode Delphi permet grâce à l'anonymisation des réponses d'exprimer librement des avis divergents. Le consensus est habituellement reconnu dès que le seuil de 70 à 80% d'avis convergents est atteint [126].

D'autre part la grille OTPA ayant été élaborée et validée pour l'évaluation d'une situation clinique bien particulière, l'hémorragie du post-partum, on peut regretter qu'elle ne soit pas utilisable pour enseigner ou évaluer d'autres situations critiques. Néanmoins, si certains items sont effectivement spécifiques de l'hémorragie de la délivrance, d'autres sont beaucoup plus généraux et qu'il s'agisse de pédagogie ou d'évaluation, on imagine difficilement une équipe valider l'ensemble des items de la grille OTPA et ne réaliser qu'une prestation médiocre sur une autre situation où les compétences d'équipe sont impliquées.

Un élément enfin mérite d'être souligné : la communication, de par son importance dans l'organisation des équipes mérite une attention particulière et probablement l'identification d'items spécifiques détaillant les modalités de partage et de transmission d'informations entre professionnels de santé.

3. ENSEIGNEMENT ET EVALUATION DU TRAVAIL EN EQUIPE ET DE LA COMMUNICATION

Le travail en équipe et la communication sont des compétences non techniques essentielles au bloc opératoire. Cependant l'enseignement et l'évaluation de ces compétences est complexe à grande échelle, ce d'autant que les méthodes d'évaluation habituelles, essentiellement quantitatives sont souvent prises en défaut.

Nous avons mené une étude interventionnelle basée sur une approche méthodologique mixte qualitative et quantitative dont l'objectif était d'évaluer l'impact d'un programme pédagogique multidisciplinaire interprofessionnel par simulation sur la communication, le travail d'équipe, l'utilisation de check-lists et la culture sécurité à l'échelle d'un hôpital universitaire.

3.1. Rationnel : travail en équipe, communication et culture sécurité au bloc opératoire

3.1.1. Culture sécurité, travail en équipe et check-lists au bloc opératoire

La culture sécurité est un ensemble de connaissances, de savoir-faire et de valeurs partagés par les professionnels de santé dans un objectif commun de qualité et sécurité des soins. Les compétences non techniques d'équipe sont nécessaires à la prévention et à la réduction des erreurs au bloc opératoire [127].

Le travail en équipe comprend la coordination d'activités et le partage d'informations grâce à une communication efficace. Des défaillances de communication et de travail d'équipe sont fréquemment associées à la survenue d'évènements indésirables peropératoires [128-130]. Plus de 30% des communications au bloc opératoire peuvent être considérées comme défaillantes ou non conformes (inefficaces, inadaptées, non conformes aux procédures responsables d'une perte de temps ou d'évènements indésirables) [39]. Cette non-conformité peut avoir des conséquences plus ou moins graves pour le patient pris en charge mais également pour les autres patients ou les équipes de soins.

Le travail d'équipe comprend également la désignation d'un leader pouvant faire preuve d'autorité quand cela est nécessaire et capable d'évaluer les capacités et de soutenir le cas échéant les membres de son équipe [33][36]. Le travail d'équipe mesuré par des critères

composites et ajusté au score ASA a été associé de manière significative à la morbi-mortalité des patients [29].

Les check-lists font partie des outils qui permettent de standardiser les prises en charge des patients au bloc opératoire en formalisant certaines étapes. Plusieurs travaux ont rapporté l'intérêt de l'utilisation des check-lists pour améliorer le partage d'informations dans les équipes et donc le devenir des patients au cours de procédures médico-chirurgicales complexes au bloc opératoire [6][18].

3.1.2. Simulation et culture sécurité au bloc opératoire

La mise en place de formations dédiées au travail d'équipe a montré son efficacité pour améliorer les processus d'apprentissage et donc la qualité de la prise en charge des patients [131]. Des programmes d'enseignement par simulation semblent améliorer les compétences non techniques et la performance d'équipe au bloc opératoire [132][133][38]. Toutefois, l'impact de programmes pédagogiques à plus grande échelle, multidisciplinaires et interprofessionnels sur les modifications des pratiques et le devenir des patients reste à démontrer [134][135].

3.1.3. Programmes pédagogiques multidisciplinaires et interprofessionnels

La mise en œuvre de programmes pédagogiques à grande échelle et l'utilisation d'outils d'amélioration de la qualité et de la sécurité des soins au bloc opératoire se heurte à plusieurs obstacles. Il faut effectivement tenir compte de la multiplicité des spécialités chirurgicales, des différences culturelles existant entre les équipes d'anesthésie-réanimation et celles de chirurgie, et de rythmes et conditions de travail spécifiques des professions de santé intervenant au bloc opératoire (médecins, infirmiers, techniciens ...). Dans ce contexte, l'impact d'un programme pédagogique interprofessionnel à grande échelle a rarement été étudié.

3.2. Protocole expérimental :

Nous avons mené une étude interventionnelle avant-après basée sur une approche méthodologique mixte qualitative et quantitative. L'objectif était d'évaluer l'impact d'un programme pédagogique interprofessionnel par simulation axé sur la communication, le travail d'équipe, l'utilisation de check-lists et la culture sécurité au bloc opératoire.

3.2.1. Aspects éthiques

Le protocole d'étude a été soumis à l'approbation du comité d'éthique CECIC Rhone-Alpes-Auvergne le 31 octobre 2013 (IRB 5891). Les patients ont bénéficié d'une lettre d'information écrite. Le protocole a été renseigné sur Clinicaltrials.gov (NCT02152436).

3.2.2. Contexte institutionnel et mise en œuvre du programme

Ce travail a été mené au CHU Grenoble Alpes, une structure de 2100 lits couvrant un bassin de population de 2 millions d'habitants. L'établissement dans lequel s'est déroulée l'étude comporte un plateau technique de 39 salles opératoires où travaillent quotidiennement 300 professionnels de santé (chirurgiens, anesthésistes-réanimateurs, internes, infirmiers de bloc opératoire et anesthésistes, brancardiers et techniciens). Chaque année 29 000 patients adultes bénéficient d'interventions chirurgicales dans 11 spécialités.

L'étude a été conduite et soutenue par le centre hospitalier et l'université. Le programme pédagogique a été annoncé avant son démarrage par voie institutionnelle (courrier électronique et affichage) aux professionnels de santé travaillant au bloc opératoire. Des posters et plaquettes ont été affichés et distribués afin de recruter les professionnels participant aux séances de simulation.

3.2.3. Design de l'étude

Nous avons utilisé une approche méthodologique mixte combinant des critères d'évaluation qualitatifs et quantitatifs. Des audits ont été menés par des observateurs formés pour évaluer la qualité des communications, le travail d'équipe, l'utilisation de la check-list de bloc opératoire et la culture sécurité. Ces audits se sont déroulés avant (période 1) et après (période 2) un programme de formation interdisciplinaire par simulation.

La période 1 de l'étude s'est déroulée de janvier à mars 2014 et la période 2 de janvier 2015 à juin 2015. Le programme pédagogique par simulation a été mis en place d'avril à décembre 2014.

Un groupe de travail multidisciplinaire a été créé pour développer et valider les grilles d'évaluation, le processus de formation des observateurs et le programme de formation basé sur la simulation.

- Formation des observateurs

Huit observateurs (4 internes d'anesthésie, 3 infirmières anesthésistes et une infirmière de bloc opératoire) ont réalisé les audits. Ces observateurs ont suivi une formation en trois étapes. La première étape a consisté en un apprentissage individuel de l'utilisation des grilles d'évaluation. La seconde étape était un travail de cotation en binôme suivi d'un débriefing afin de standardiser les cotations des grilles d'évaluation. Les grilles d'évaluation ont ensuite été adaptées afin de réduire la variabilité inter-observateurs. La troisième étape était une double évaluation itérative du travail d'équipe en situation réelle par deux observateurs différents afin de s'assurer de la reproductibilité des évaluations. La reproductibilité entre observateurs a été vérifiée au cours de 33 interventions chirurgicales (23 en période 1 et 10 en période 2) ([Annexe 9](#)). Au cours des deux périodes, les professionnels du bloc opératoire ont été informés que des audits étaient menés.

- Procédures chirurgicales auditées

Les procédures chirurgicales auditées ont été sélectionnées de façon aléatoire afin d'être représentatives des interventions de l'établissement. Une journée d'audit était ainsi assignée aléatoirement à chaque bloc opératoire pour aboutir à 131 (période 1) et 122 (période 2) procédures chirurgicales auditées. Afin de faciliter l'analyse des données et en raison des différences d'organisation entre chaque bloc de spécialité, les professionnels de santé ont été identifiés comme faisant partie de l'« équipe chirurgicale » (chirurgien, interne, infirmière de bloc opératoire) ou de l'« équipe d'anesthésie » (anesthésiste-réanimateur, interne et infirmière anesthésiste). Les interventions chirurgicales ont été divisées en trois moments : T1 (entre l'entrée du patient au bloc opératoire et le début de la procédure), T2 (entre le début et la fin de la procédure) et T3 (entre la fin de la procédure et la sortie du bloc opératoire).

- Déroulement des audits

Durant les périodes 1 et 2, un observateur était présent durant l'intégralité de l'intervention chirurgicale afin de collecter les caractéristiques de l'intervention et d'évaluer la communication et l'utilisation de la check-list. Des interviews semi-structurées ont ensuite été menées à la fin de chacune des interventions afin d'évaluer le travail d'équipe et le leadership. Une traduction française du Hospital Survey on Patient Safety Culture (HSPSC) a été adressée à l'ensemble des professionnels des blocs opératoires de l'institution [[137](#)][[138](#)].


- Programme de formation par simulation

Des formations d'une demi-journée ont été créées associant un parcours pédagogique constitué de posters (Figure 18) et d'audio-guides (labyrinthe pédagogique), et une séance de simulation haute-fidélité pleine échelle interprofessionnelle. Le labyrinthe pédagogique élaboré à partir de l'expérience de l'équipe du centre de simulation comportait 17 posters avec des messages clé enregistrés sur des audio-guides [53].

Figure 18: Poster du labyrinthe pédagogique – Culture sécurité

Qu'est-ce-que la culture de sécurité?


**Perception globale de sécurité
Culture = partage de valeurs**




Nous sommes tous des experts,
Je prends mes responsabilités,
Je peux parler des erreurs
Je vise un processus de prise en charge sécurisé
Je participe activement à une amélioration continue
Je partage ces valeurs

- La prise en charge au bloc opératoire est un système complexe intrinsèquement « dangereux »
- Un accident est le résultat de l'accumulation de multiples erreurs
- Le système contient des erreurs cachées et des erreurs qui ne demandent qu'à se révéler
- Le facteur humain est une cause d'erreur


Ce qu'on vit



Monsieur, s'il vous plaît... il faut mettre une charlotte ici



Eh? Tu vas bien?



Je crois que le patient ne va pas être content...


Ne t'en fait pas, on va trouver le fautif !...

Ben justement, le fautif, c'est moi ...


Tu travailles où, toi?

Chez moi.

Tiens c'est bizarre, on travaille tous les deux chez moi mais on ne s'est jamais vus!



**Tous
À chaque instant
Responsabilité
Les mêmes valeurs
Sécurité du patient**




PROPECS 2014 N°1

Chaque poster et sa bande-son d'une quinzaine de secondes contenait des informations sur la culture sécurité au bloc opératoire, la communication, le travail d'équipe et l'utilisation de check-lists (Annexe 10).


Figure 19: Poster du labyrinthe pédagogique – Le simulateur

Le Simulateur, c'est une solution pour en parler !



Pour qui ?
 Tout le monde!
 En formation initiale
 (étudiants médecine, eIADES, DESAR)
 ou continue (IDE réa-SSPI)

Pourquoi ?
 Apprentissage de gestes = procédures = **SAVOIR-FAIRE**
 Appropriation de comportements = **SAVOIR-ETRE**
 Gestion d'EQUIPE en cas de crise
 Un jeu sérieux...






Comment ? 3 temps:
 Briefing par équipe
 Scénario
 Débriefing


Bonne ambiance !
 Pas de pièges, pas de jugements !

Exemples:

Une feu se déclare au bloc, comment réagir et interagir ?
 L'identité d'un patient est difficile à affirmer, comment bien coopérer pour l'identifier ?
 Un choc anaphylactique, comment toutes les personnes participent ?

L'équipe PROPECS vous remercie de votre visite et vous souhaite de participer longtemps!





Les séances de simulation interprofessionnelle se décomposaient en briefing classique, scénario haute-fidélité pleine échelle, et débriefing orienté vers le travail d'équipe. Les participants étaient incités à focaliser leur attention sur les compétences non techniques et

non sur la performance technique. Les débriefings étaient réalisés par des instructeurs en simulation expérimentés et spécialement entraînés pour ce programme. Trois scénarios de simulation basé sur le travail d'équipe ont été créés : « Hémorragie peropératoire avec dysfonction de l'aspiration chirurgicale », « Discordance d'identité chez un patient nécessitant une neurochirurgie en urgence », « Anaphylaxie au latex ». Tous les scénarios intégraient des tâches procédurales et étaient spécifiquement élaborés pour provoquer des communications à propos d'évènements inattendus conduisant les participants à travailler en équipe. Les simulations étaient réalisées sur des mannequins haute-fidélité Laerdal SimKelly® et SimMan®. Un environnement réaliste de bloc opératoire était reproduit avec tout le matériel anesthésique et chirurgical habituel. Chaque scénario impliquait au minimum 4 professionnels : 2 dans l'« équipe chirurgicale », et 2 dans l'« équipe anesthésique ». Les débriefings étaient conduits pour fournir un feedback visant à améliorer la communication et le travail d'équipe.

- Évaluation de la communication

La communication a été évaluée par les observateurs entraînés. Le nombre de communications entre professionnels impliqués dans la prise en charge du patient au bloc opératoire a été rapporté. Une communication conforme était définie comme un échange verbal complet entre les bons professionnels, au bon moment, concernant le sujet qui était pris en charge à ce moment-là et conduisant à une réponse adaptée. Les communications non conformes ont été classées en utilisant une évaluation standardisée adaptée de Lingard [39][139]. Six catégories de communications non conformes ont été distinguées : « Non professionnelle », « Concernant un autre patient », « Au mauvais moment », « Entre les mauvais intervenants », « Ambiguë », « Incomplète ». Concernant les communications non conformes avec conséquences, sept catégories de conséquences ont été définies : « Sans conséquences », « Effet indésirable », « Délai rallongé », « Impact sur la procédure », « Tension », « Gaspillage de ressources » et « Autres ».

- Facteurs disruptifs

Au cours des procédures chirurgicales, certains évènements peuvent avoir influencé la communication ou les conséquences d'une communication non conforme. Nous les avons désignés sous le terme de facteurs disruptifs. Nous avons défini ces facteurs disruptifs comme des évènements inattendus ou des situations qui pourraient interférer avec la procédure

(problème technique, professionnels présents habituellement non membres de l'équipe). Leur survenue a été rapportée par les observateurs.

- Évaluation du travail d'équipe

L'évaluation du travail d'équipe a été réalisée à travers une interview semi-structurée à partir d'une grille adaptée des travaux de Mazzocco et al [29]. Les compétences recherchées étaient : préparation de l'équipe incluant la qualité du briefing, partage d'informations, libre expression, respect, confiance dans l'équipe. Chacune de ces compétences était évaluée sur une échelle de Likert entre 0 et 10 par au moins 2 membres de l'équipe interviewés à la fin de la procédure chirurgicale.

- Évaluation du leadership

Après chaque intervention chirurgicale, les professionnels étaient interrogés et devaient noter entre 0 et 10 la « Désignation d'un leader » sur une grille adaptée de Mazzocco (0 pour « aucun leader n'a été désigné pendant l'intervention » et « 10 « un leader a été formellement désigné pendant l'intervention »)[29]. Chaque professionnel interviewé devait nommer le leader (chirurgien, interne en chirurgie, anesthésiste, interne d'anesthésie, infirmière anesthésiste, infirmière de bloc opératoire, autre). Le leadership était considéré comme efficace si le score de désignation du leader était $> 5/10$ et qu'un leader était formellement identifié par les professionnels.

- Évaluation de l'utilisation des check-lists

L'utilisation des check-lists de bloc opératoire était rapportée par les observateurs. Les modalités d'utilisation et l'exhaustivité étaient notées à trois temps de l'intervention chirurgicale : avant l'induction, avant l'incision, et avant la sortie du patient du bloc opératoire.

3.2.4. Calcul de puissance

En l'absence de données disponibles sur le nombre de communications entre professionnels de santé au cours d'une intervention chirurgicale, nous nous sommes référés aux travaux de Lingard [39][40][139]. Nous avons ainsi estimé que 30% des procédures chirurgicales comporteraient au moins une communication non conforme entraînant des conséquences. Nous avons fait l'hypothèse que notre intervention réduirait la proportion de procédures chirurgicales comportant au moins une communication non conforme avec des conséquences

à 15%, avec un risque alpha de 0.05 et une puissance de 80%. Ces estimations nous ont conduit à inclure 125 interventions chirurgicales pour chaque période de l'étude.

3.2.5. Critères de jugement

Le critère de jugement principal était la fréquence des interventions chirurgicales avec au moins une communication non conforme ayant eu des conséquences.

Les critères de jugement secondaires étaient le taux de communications non conformes, l'évaluation du travail d'équipe et de la désignation d'un leader, l'utilisation de la check-list et la culture sécurité au bloc opératoire.

3.2.6. Analyse statistique

Les données ont été analysées avec le logiciel Stata 13.0 (Stata Corp, College Station, Texas). Les statistiques descriptives incluaient les fréquences et pourcentages pour les variables discrètes et la médiane et les interquartiles (25^{ème} et 75^{ème} percentiles) pour les variables continues. Les comparaisons entre ont été réalisées avec le test de Chi2 ou le test exact de Fisher pour les variables discrètes, le test de Mann-Whitney pour les variables continues. Les risques relatifs ont été calculés pour les critères significatifs (comparaison des périodes 1 et 2) avec un intervalle de confiance à 95%. La valeur P inférieure à 0.05 a été considérée comme statistiquement significative.

3.3. Résultats :

Les données concernant les caractéristiques cliniques et démographiques des patients et des interventions chirurgicales ont été collectées (score ASA, score de Lee, score d'APGAR chirurgical). Les communications, le travail d'équipe, l'utilisation des check-lists et la culture sécurité ont été évalués à-travers des grilles d'évaluation remplies par les observateurs formés au cours des audits.

40 sessions de simulation ont été organisées pour 164 professionnels de santé (19 chirurgiens, 22 internes de chirurgie, 30 infirmières de bloc opératoire, 28 anesthésistes-réanimateurs, 33 internes d'anesthésie-réanimation, 21 infirmières anesthésistes, 11 autres professionnels), représentant 32% des ressources humaines de bloc opératoire de l'établissement. Certains de ces professionnels ont participé à plus d'une session pour compléter les équipes.

Les équipes chirurgicales étaient habituellement formées d'un chirurgien senior, d'un interne et d'une infirmière de bloc opératoire. Les équipes d'anesthésie étaient formées d'un anesthésiste senior, d'un interne d'anesthésie et d'une infirmière anesthésiste. Le scénario « Hémorragie » a été réalisé 14 fois, le scénario « Discordance d'identité » 14 fois et le scénario « Anaphylaxie au latex » 12 fois.

3.3.1. Interventions chirurgicales auditées

259 interventions chirurgicales (131 en période 1 et 128 en période 2) ont été tirées au sort pour être représentatives de la répartition des procédures chirurgicales réalisées dans l'établissement. 6 interventions ont été exclues car impliquant des patients mineurs. L'analyse a donc porté sur 253 interventions (131 en période 1 et 122 en période 2) (Tableau 5).

Tableau 5. Interventions chirurgicales auditées

Total procedures <i>n</i>	Period 1 131	Period 2 122	<i>P</i> -value
Surgical procedure <i>n</i> (%)			
Surgical teams and operating rooms			1.000
Ophthalmology	23 (18%)	17 (14%)	
Hand surgery	18 (14%)	18 (15%)	
Plastic surgery	14 (11%)	13 (11%)	
Urgent surgery	11 (8%)	11 (9%)	
Orthopaedics	11 (8%)	10 (8%)	
Vascular/Thoracic	10 (8%)	10 (8%)	
Urology	10 (8%)	10 (8%)	
ENT	10 (8%)	9 (7%)	
GI surgery	9 (7%)	9 (7%)	
Cardiac	9 (7%)	9 (7%)	
Neurovascular procedures	6 (5%)	6 (5%)	
Duration (minutes)	128 [90 to 183]	115 [80 to 165]	0.216
<1 hour	13 (10%)	16 (13%)	0.435
1-2 hours	51 (39%)	53 (43%)	
>2 hours	67 (51%)	53 (43%)	
Anaesthesia			
General	112 (85%)	86 (70%)	0.002
Sedation	11 (9%)	19 (16%)	0.077
Regional	6 (5%)	31 (26%)	< 0.01
Patients			
ASA 1-2	98 (75%)	84 (69%)	0.292
ASA 3-4	33 (25%)	38 (31%)	
Lee score 0-1-2	129 (99%)	117 (96%)	0.110
Lee score 3	1 (1%)	5 (4%)	
Surgical Apgar 7-10	104 (80%)	92 (77%)	0.522
Surgical Apgar 0-6	26 (20%)	28 (23%)	
Low risk situations*	83 (64%)	73 (60%)	0.512
High risk situations	47 (36%)	49 (40%)	

Data are presented as absolute number (percentage), or as median [interquartile range]. *P* values refer to a comparative analyses between periods 1 and 2.

ASA: American Society of Anesthesiologists physical status score; Lee* At least one high risk score (ASA, Lee score, Surgical APGAR).

La répartition et les principales caractéristiques des interventions chirurgicales, les facteurs de risque et scores de sévérité des patients impliqués n'étaient pas significativement différents entre les deux périodes d'audit.

L'anesthésie générale était significativement plus fréquente en période 1 comparativement à la période 2 (85% vs 70% ; p=0.02).

3.3.2. Communications et facteurs disruptifs

46 970 communications ont été analysées pendant les deux périodes (28 303 en période 1 et 18 667 en période 2) (Tableau 6). Le nombre de communications par intervention et par heure était significativement inférieur en période deux par rapport à la période 1 tant à l'intérieur des équipes anesthésique que chirurgicale ou entre équipes. Le nombre de facteurs disruptifs relevés pendant les interventions chirurgicales étaient significativement plus élevés en période 2 qu'en période 1 (53% vs 38% respectivement ; p<0.01).

Tableau 6. Communications et facteurs disruptifs

	Period 1	Period 2	P-value
Communications	28 303	18 667	
Surgical team	15 113 (53%)	9932 (53%)	< 0.01
Anaesthesia team	6954 (25%)	4202 (23%)	<0.01
Between teams	6236 (22%)	4533 (24%)	<0.01
T1	10 729 (38%)	3934 (21%)	<0.01
T2	11 714 (41%)	11 477 (62%)	<0.01
T3	5860 (21%)	3256 (17%)	<0.01
Communications / procedure	185 [117 to 303]	107 [77 to 173]	<0.01
Surgical team	93 [64 to 160]	54 [39 to 98]	<0.01
Anaesthesia team	40 [25 to 73]	27 [14 to 43]	<0.01
Between teams	33 [21 to 60]	23 [17 to 40]	<0.01
T1	71 [42 to 110]	26 [17 to 37]	<0.01
T2	73 [33 to 131]	65 [42 to 101]	0.917
T3	37 [23 to 59]	20 [12 to 32]	<0.01
< 1 hour	82 [64 to 112]	67 [46 to 84]	0.069
1 – 2 hours	134 [92 to 168]	97 [70 to 125]	<0.01
> 2 hours	284 [197 to 381]	173 [120 to 296]	<0.01
Communications / hour	91 [72 to 115]	62 [49 to 85]	<0.01
Disruptive factors during procedure	10 631 (38%)	9812 (53%)	<0.01

Data are presented as absolute number (percentage), or as median [interquartile range]. P values refer to comparison between Period 1 vs. Period 2.

3.3.3. Communications non conformes

Pendant les deux périodes, 11 985 communications non conformes ont été identifiées, soit 26% de l'ensemble des communications ([25-26] IC 95%). La proportion de communications non conformes était plus élevée en période 1 qu'en période 2 (29% vs 21% respectivement, $p < 0.01$; $RR = 0.72$ (0.70 – 0.75)). Le taux médian de communications non conformes par heure d'intervention chirurgicale avait également diminué entre la période 1 et la période 2 (26[18-35] vs 14 [9-21] respectivement ; $p < 0.01$). La proportion de procédures au cours desquelles des facteurs disruptifs avaient été rapportés était significativement plus élevée en période 2 qu'en période 1 (48% vs 34%, respectivement ; $p = 0.024$) (Tableau 7).

Tableau 7. Communications non conformes

	Audit 1	Audit 2	P-value
All communications <i>n</i>	28 303	18 667	
Communication failures <i>n</i> (% all communications)	8117 (29%)	3868 (21%)	<0.01
Surgical team	4002 (14%)	1962 (11%)	<0.01
Anaesthesia team	2221 (8%)	879 (5%)	<0.01
Between teams	1894 (7%)	122 (1%)	<0.01
T1	2907 (10%)	797 (4%)	<0.01
T2	3176 (11%)	2207 (12%)	0.045
T3	2034 (7%)	864 (5%)	<0.01
<hr/>			
Surgical procedures (<i>n</i>)	(131)	(122)	
Rate of communication failures			
Per procedure			
<i>n</i>	50 [31 to 85]	27 [18 to 39]	<0.01
%	29% [23 to 35]	22% [17 to 28]	<0.01
Per hour of procedure			
<i>n</i>	26 [18 to 35]	14 [9 to 21]	<0.01
Procedures with at least 1 Communication failure			
Surgical team	131 (100%)	122 (100%)	-
Anaesthesia team	126 (96%)	118 (97%)	1.000
Between teams	129 (99%)	116 (95%)	0.160
T1	130 (99%)	118 (97%)	0.199
T2	128 (98%)	122 (100%)	0.248
T3	127 (97.0%)	116 (95%)	0.529
Procedures with disruptive factors	44 (34%)	58 (48%)	0.024
< 1 hour	13 (10%)	16 (13%)	0.426
1 – 2 hours	51 (39%)	53 (43%)	0.466
> 2 hours	67 (51%)	53 (43%)	0.220
<hr/>			
Data are presented as absolute number (percentage), or as median [interquartile range]. P values refer to comparison between Period 1 vs. Period 2.			

3.3.4. Communications non conformes avec conséquences (Tableau 8)

Parmi les 46 970 communications analysées au cours des deux périodes, 232 (0,5%) de communications non conformes avec conséquences ont été rapportées ([0,4-0,6] IC 95%). Le taux de communications non conformes avec conséquences était significativement plus élevé en période 2 qu'en période 1 (0,68% et 0,37%, respectivement ; $p < 0,01$; RR=1.80[1,39-2,33]).

Parmi les 253 interventions, 102 (40%) comportaient au moins une communication non conforme avec conséquence.

Tableau 8. Communications non conformes avec conséquences

	Period 1 (n=28 303)	Period 2 (n=18 667)	P-value
Communication failures with consequences n (%)	106 (0.37%)	126 (0.68%)	<0.01
Surgical team n (%)	57 (0.38%)	69 (0.69%)	<0.01
Anaesthesia team n (%)	20 (0.29%)	15 (0.36%)	0.527
Between teams n (%)	29 (0.47%)	42 (0.93%)	<0.01
T1 n (% of n com same period)	55 (0.51%)	33 (1.06%)	<0.01
T2 n (% of n com same period)	36 (0.31%)	73 (0.64%)	<0.01
T3 n (% of n com same period)	15 (0.26%)	20 (0.61%)	<0.01
Procedure with disruptive factors	58 (0.21%)	90 (0.48%)	<0.01
< 1 hour	23 [18 to 28]	19 [13 to 26]	0.245
1 – 2 hours	36 [25 to 53]	23 [16 to 31]	<0.01
> 2 hours	81 [52 to 107]	35 [24 to 58]	<0.01
	Period 1 (n=131)	Period 2 (n=122)	
Procedures with at least 1 communication failure with consequences	50 (38%)	52 (43%)	0.470
Surgical team	31 (24%)	37 (30%)	0.232
Anaesthesia team	14 (11%)	11 (9%)	0.656
Between teams	20 (15%)	23 (19%)	0.448
T1	29 (22%)	21 (17%)	0.326
T2	21 (16%)	36 (30%)	0.010
T3	13 (10%)	15 (12%)	0.548
Procedure with disruptive factors	24 (55%)	37 (64%)	0.345
< 1 hour	2 (15%)	3 (19%)	0.811
1 – 2 hours	13 (26%)	17 (32%)	0.459
> 2 hours	35 (52%)	32 (60%)	0.373

Data are presented as absolute number (percentage), or as median [interquartile range]. P values refer to comparison between Period 1 vs. Period 2.

Le critère de jugement principal, la proportion d'interventions chirurgicales comportant au moins une communication non conforme avec conséquences ne s'est pas avéré être

significativement différent entre les périodes 1 et 2 (38% vs 43% respectivement ; $p=0,47$). Cependant, parmi les interventions chirurgicales où des facteurs disruptifs avaient été relevés, la proportion d'interventions avec au moins une communication non conforme avec des conséquences avait diminué de la période 1 à la période 2 (26/87 (30%) vs 15/64 (23%) respectivement).

Pendant les deux périodes, le taux de communications non conformes avec conséquences était plus élevé lorsque des facteurs disruptifs étaient présents (0,72%) que lorsqu'ils ne l'étaient pas (0,72% vs 0,32% ; $p<0,01$). Néanmoins, parmi les interventions où des facteurs disruptifs avaient été relevés, la proportion de communications non conformes avec conséquences était plus élevée en période 2 (0,92%) qu'en période 1 (0,55% ; $p<0,01$; RR=1,68 [1,21-2,34]). Lorsqu'aucun facteur disruptif n'avait été noté, il n'a pas été observé de différence statistiquement significative (0,27 % vs 0,41% ; $p=0,07$; RR=1,50 [0,97-2,30]).

3.3.5. Travail d'équipe et leadership (Tableau 9)

Les scores médians de travail d'équipe se sont significativement améliorés entre la période 1 et la période 2 (8,1 [7,2-8,7] vs 8,6 [8,0-9,2] ; $p<0,01$). Cette amélioration s'expliquait notamment par les réponses à l'item « Respect » (6,8 [5-8,3] vs 8,3 [7,5-9,3] ; $p<0,01$).

Tableau 9. Évaluation du travail d'équipe et du leadership

	Period 1 (n=131)	Period 2 (n=122)	P-value
Global Teamwork scores	8.1 [7.2 to 8.7]	8.6 [8 to 9.2]	<0.01
Team preparation	7.7 [6.3 to 9]	8 [6.5 to 9]	0.29
Information sharing	8.7 [7.5 to 9.3]	8.8 [7.7 to 9.3]	0.34
Free expression	9 [8 to 9.5]	9.3 [8.3 to 9.8]	0.02
Respect	6.8 [5 to 8.3]	8.3 [7.5 to 9.3]	<0.01
Trust in the team	9.3 [8.5 to 10]	9.6 [9.3 to 10]	0.02
	Period 1 (n=131)	Period 2 (n=122)	P-value
Leadership score >5 n (%)	104 (79.4%)	112 (91.8%)	0.01
Distribution of designated leader n (%)			
Surgeon	186 (79%)	246 (85%)	
Resident in surgery	140 (4.2%)	4 (1.3%)	
Anaesthesiologist	30 (13%)	21 (7%)	
Resident in anaesthesiology	2 (0.8%)	2 (0.7%)	
Nurse anaesthetist	1 (0.5%)	6 (2%)	
OR nurse	6 (2.5%)	12 (4%)	

Data are presented as median [interquartile range], or as absolute number (percentage). P values refer to comparison between Period 1 vs. Period 2.

La désignation formelle d'un leader dans l'équipe était significativement plus importante en période 2 qu'en période 1 (112/122 = 91,8% vs 104/131 = 79,4% respectivement ; $p < 0,01$). De façon notable, le score médian de travail d'équipe se sont avérés significativement plus élevés avec les équipes qui avaient formellement identifié un leader. Par contre, il n'a pas été observé de différence statistiquement significative entre les périodes 1 et 2 en fonction de la désignation ou non d'un leader (8,7 [7-9,9] (n=104) vs 8,8 [6,7-10] (n=112) respectivement ; NS).

3.3.6. Utilisation de la check-list de bloc opératoire

La check-list utilisée au bloc opératoire comporte 23 items (9 au temps T1, 9 au temps T2 et 5 au temps T3). La lecture publique à voix haute des items était réalisée dans 17,4% [0-34,8] (n=131) des interventions en période 1 contre 43,5% [26,1-56,5] (n=122) des interventions en période 2 ($p < 0,01$). L'utilisation de la check-list s'est significativement améliorée dans tous les blocs opératoires ($p < 0,01$) et à tous les temps T1, T2 et T3 ($p < 0,01$; $p = 0,02$; $p = 0,03$).

3.3.7. Culture sécurité

Une traduction française du HSPSC avait été adressée à tous les professionnels travaillant au bloc opératoire pendant les périodes 1 (n=516) et 2 (n=549). Les taux de réponse ont été de 62% et 56% respectivement. Le taux de réponses positives ne s'est pas statistiquement modifié entre la période 1 et la période 2. Le taux de réponses positives était significativement plus élevé pour les médecins que pour les autres professionnels interrogés. Parmi les 305 professionnels audités pendant la période 2, 117 avaient participé aux sessions de simulation. Les taux de réponse positive n'était pas significativement différents.

3.4. Discussion

Nos résultats montrent qu'un programme pédagogique basé sur la simulation et axé sur la culture sécurité mis en place à l'échelle d'un établissement a un impact positif. La réduction du nombre de communications non conformes, l'amélioration des scores de travail en équipe, une meilleure désignation des leaders et une utilisation plus fréquente de la check-list de bloc opératoire ont été observés malgré l'absence de différence significative sur le critère de jugement principal (le taux d'interventions comportant au moins une communication non conforme avec des conséquences).

3.4.1. Communication et leadership au bloc opératoire

De nombreux travaux font état de l'importance de la communication, du travail en équipe et du leadership pour prévenir les événements indésirables graves au cours de procédures médico-chirurgicales complexes [29]. Les interactions à l'intérieur des équipes sont continuellement perturbées par plusieurs difficultés : manque de communication, tensions, absence de répartition claire des rôles, manque de leadership, différences de valeurs et contraintes hiérarchiques [139].

3.4.2. Impact de la simulation sur la culture sécurité

De rares travaux ont montré un effet positif des programmes pédagogiques basé sur la simulation en termes de transfert des compétences non techniques dans la pratique professionnelles (niveau 3 de Kirkpatrick) ou de bénéfice pour les patients (niveau 4 de Kirkpatrick) [133]. D'autres études font état d'une amélioration de la perception de l'efficacité et de la performance des équipes [140].

3.4.3. Limites de l'étude

L'hypothèse de cette étude était qu'une intervention à grande échelle sur plusieurs mois, intégrant l'interdisciplinarité et la multi professionnalité pouvait améliorer différents aspects de la culture sécurité au bloc opératoire. L'impact d'un tel programme semble réel mais finalement modeste puisque nous n'avons pas réussi à démontrer un effet positif de l'intervention sur le critère de jugement principal.

La proportion de facteurs disruptifs relevés au cours des interventions chirurgicales s'est avérée significativement plus important en période 2 et il est possible que cela ait affecté négativement le taux de communications non conformes. D'autres facteurs comme l'effet Hawthorne peuvent également expliquer nos résultats.

Ces résultats mettent en exergue l'importance de disposer de moyens objectifs de recueil et d'analyse des comportements professionnels qui sous-tendent les compétences non techniques que nous souhaitons enseigner et évaluer.

4. EVALUATION DE LA CONSCIENCE SITUATIONNELLE ET DE LA PRISE DE DECISION

Si l'on définit les actes de soins comme des processus complexes impliquant la collaboration et la coopération de plusieurs professionnels spécialisés, le travail d'équipe a comme objectif final la mise en commun d'informations et de compétences afin d'aboutir à une prise de décision raisonnée dans l'intérêt du patient.

Nous nous sommes intéressés à la capacité à percevoir les signaux, à les reconnaître et à les comprendre qui définit la conscience situationnelle afin de se projeter dans le futur en vue d'une action, la prise de décision.

Notre objectif était de recueillir et d'analyser des données oculométriques chez les professionnels de l'anesthésie en environnement simulé de bloc opératoire afin d'identifier et de caractériser les étapes du processus de prise de décision et de mieux comprendre les mécanismes inhérents à la conscience situationnelle.

4.1. Rationnel :

4.1.1. Conscience situationnelle et prise de décision au bloc opératoire

Endsey et Garland ont défini la conscience situationnelle comme la perception des éléments de l'environnement dans un temps et un espace donné (étape 1), la compréhension de leur signification (étape 2) et la projection de leur évolution dans un futur proche (étape 3) [142].

Au bloc opératoire, beaucoup de signaux doivent être intégrés. Certains sont auditifs (tonalité du monitoring de la saturation pulsée en oxygène), beaucoup sont visuels (paramètres de ventilation sur un respirateur, éléments du monitoring cardiovasculaire ...).

Les professionnels de l'anesthésie vont organiser la prise en charge d'un patient en tenant compte de ces signaux et en les confrontant à leurs connaissances théoriques, leur expérience et les modèles mentaux relatifs à l'état actuel du patient, ses antécédents, et l'intervention chirurgicale en cours [142][143].

Le processus de prise de décision se fera ensuite en tenant compte de l'existence de procédures, protocoles et recommandations, et en fonction des signaux perçus et intégrés dans la conscience situationnelle.

4.1.2. Routines et simulation lente

Beaucoup des actions réalisées par les professionnels de l'anesthésie au bloc opératoire sont des actions de vérification, de surveillance, de prévention ou de correction précoce de paramètres physiologiques du patient. Ces actions, répétées quotidiennement, constituent des routines et les variations des paramètres physiologiques ne sont pas toujours brutales mais évoluent parfois lentement. Cette dérive lente de ce que l'on appelle à tort les « constantes » vitales devra être perçue par le professionnel de l'anesthésie en charge du patient (étape 1 de la conscience situationnelle), être comprise et intégrée dans un schéma mental (étape 2) pour donner lieu à une projection et à une action ou prise de décision (étape 3).

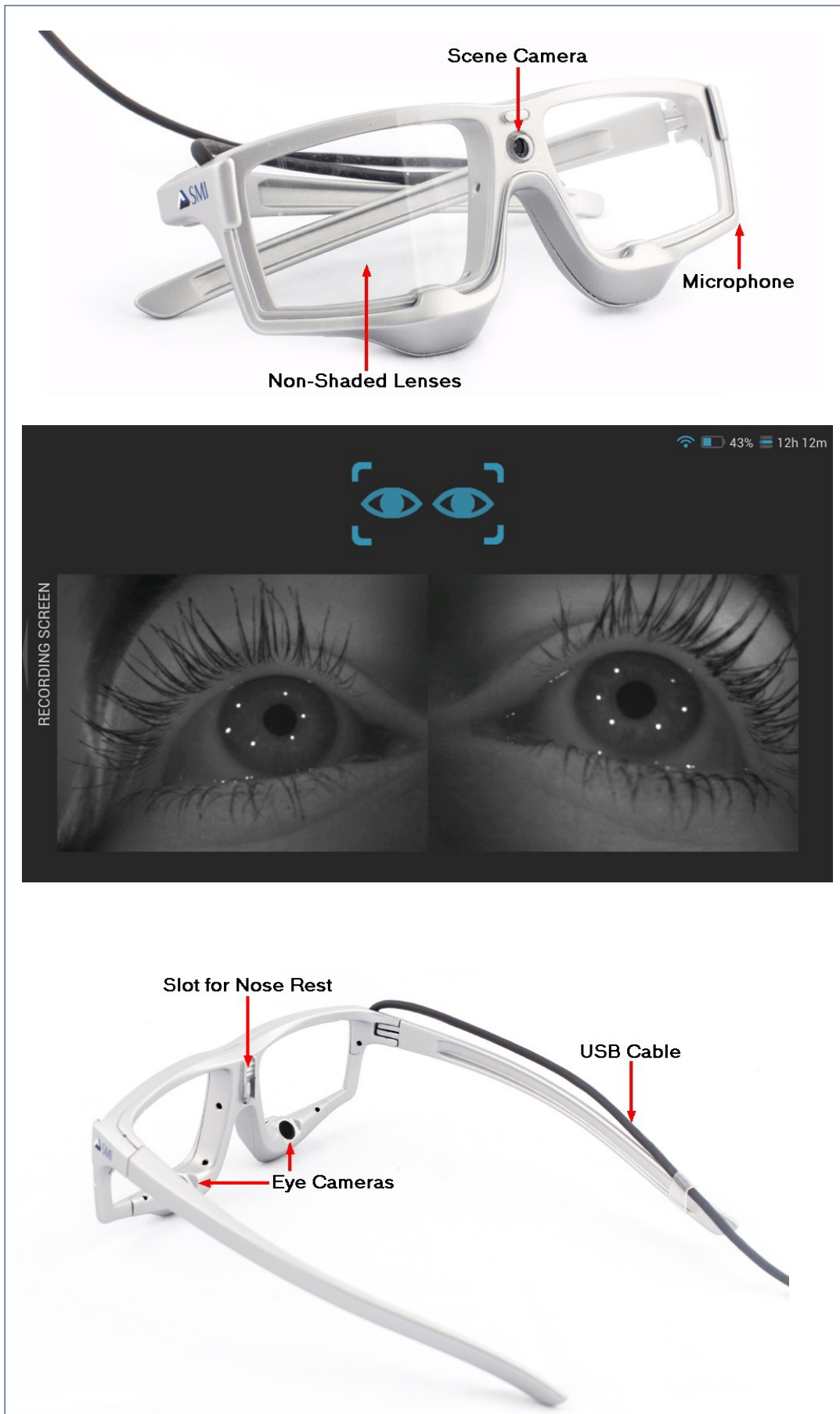
Lors de chirurgies longues, les variations sont particulièrement lentes et ces circonstances peuvent donner lieu à des retards diagnostics ou des erreurs d'interprétation.

La reconstitution d'un environnement simulé reproduisant ces conditions apparaît comme un outil pertinent d'observation et d'analyse des mécanismes sous-tendant la conscience situationnelle et la prise de décision au bloc opératoire.

4.1.3. L'oculomètre, un outil d'exploration de la conscience situationnelle

L'oculomètre ou eye-tracking (ou gaze-tracking) est un dispositif qui permet d'enregistrer et de collecter des données relatives aux mouvements oculaires. Les appareils les plus courants analysent des images enregistrées par une caméra en lumière infrarouge pour calculer la direction du regard. Les rayons infrarouges sont reflétés par la cornée et la pupille du sujet portant l'oculomètre et l'angle de réflexion permet de déterminer la direction du regard. La caméra est embarquée sur une paire de lunettes qui peuvent disposer d'une deuxième caméra filmant et enregistrant la scène observée par son porteur (Figure 20). L'oculomètre va ainsi, grâce à une caméra haute définition, capturer la scène se déroulant devant les yeux du porteur des lunettes (« scène caméra ») et enregistrer les mouvements de ses yeux grâce à deux autres caméras situées à l'intérieur de la monture (« eye cameras »). Cet appareil nécessite une calibration pour déterminer la position des yeux dans l'environnement. Un microphone peut également équiper le dispositif pour enregistrer les signaux sonores.

Figure 20. Oculomètre SMI ETG (source mode d'emploi SMI ETG)



L'oculométrie est utilisée en ergonomie pour mesurer objectivement le parcours visuel sur une surface et mettre en évidence les zones où se concentre le regard. Elle peut ainsi servir à la conception d'écrans ou de moniteurs pour décider de l'organisation la plus pertinente des informations que l'on souhaite y faire figurer.

De nombreuses publications rapportent l'utilisation de l'oculomètre pour l'enseignement et l'évaluation des compétences techniques et non techniques en santé [144-159]. En anesthésie, Schulz et al ont mesuré des paramètres oculométriques au cours de situations critiques en environnement simulé et les ont corrélés à la charge mentale et aux performances de professionnels de l'anesthésie ; ils concluaient toutefois à la nécessité de réaliser des travaux complémentaires [160][161].

L'oculomètre va permettre d'analyser de manière quantitative le comportement visuel en recueillant de nombreux paramètres, parmi lesquels le nombre de fixations ou le temps de fixation [158]. On pourra alors s'intéresser à certaines zones de l'environnement, les régions d'intérêt visuel ou ROI (Regions Of Interest) définies par l'expérimentateur. Le comportement visuel dans les ROI sera alors mesurable quantitativement à travers les paramètres choisis tels que le nombre de fixations ou le temps de fixation [162].

4.2. Protocole expérimental :

4.2.1. Aspects éthiques

Les participants à l'étude ont été informés, ont donné leur consentement écrit et signé une autorisation de droit à l'image avant la participation à la simulation.

4.2.2. Construction d'un scénario de simulation lente

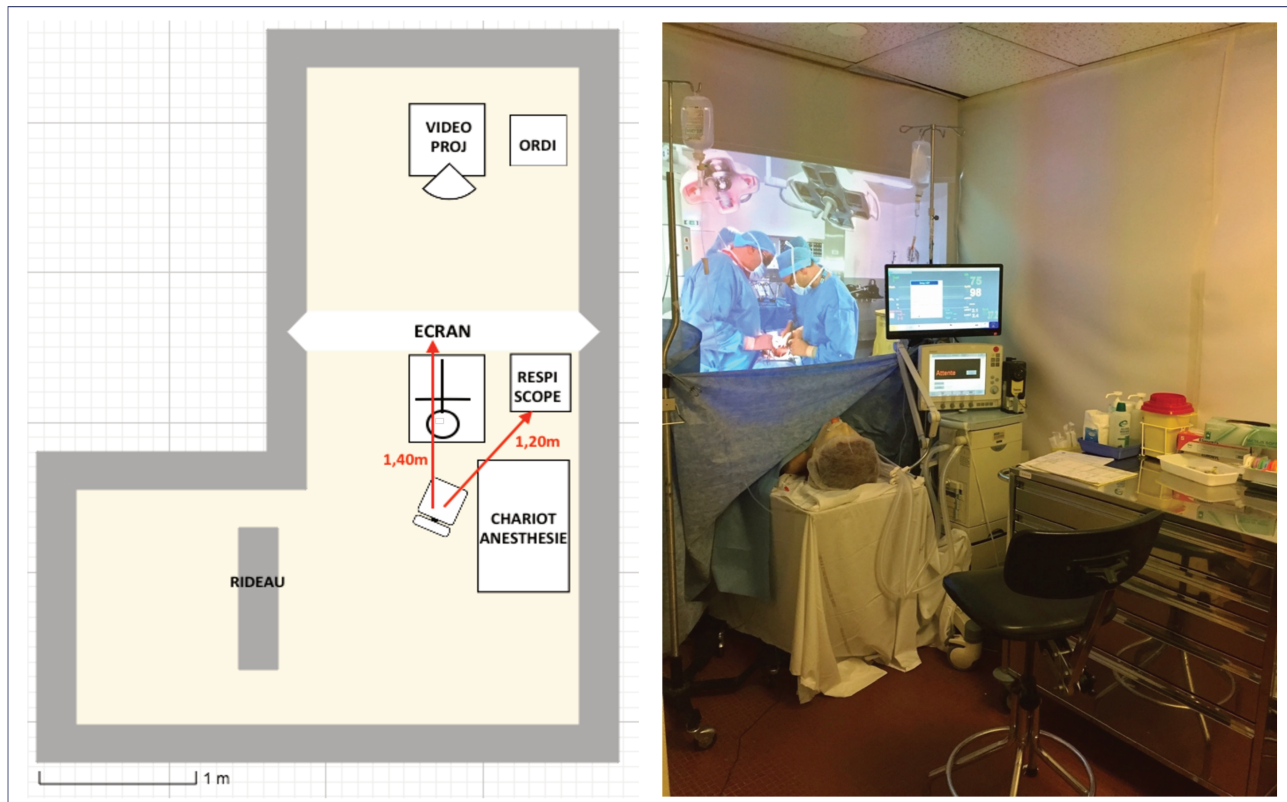
Nous avons dans un premier temps élaboré un scénario de simulation d'anesthésie correspondant à une dégradation lente et linéaire des paramètres hémodynamiques (baisse de la tension artérielle et élévation de la fréquence cardiaque) d'un patient simulé (Annexe 11).

Pour assurer sa reproductibilité, la scène du champ opératoire et les chirurgiens ont été filmés dans un bloc opératoire réel (Figure 21). Ce film faisait ainsi partie du scénario simulé qui se déroulait dans un environnement de bloc opératoire reconstitué au Centre d'Évaluation et Simulation Alpes Recherche du CHU Grenoble Alpes (CESAR) (Figure 22).

Figure 21. Scène opératoire simulée : tournage et diffusion au CESAR



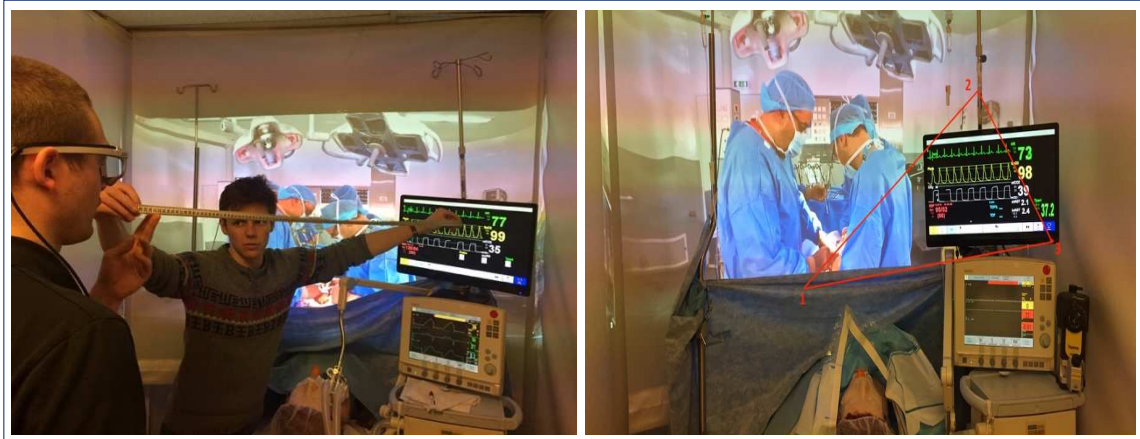
Figure 22. Reconstitution de l'environnement de bloc opératoire



La séance débutait par un briefing classique leur rappelant les principes de la simulation et une explication du fonctionnement d'un oculomètre. L'oculomètre était installé sur les sujets et calibré dans l'environnement simulé (Figure 23). Le participant était assis à une distance fixe à proximité du chariot d'anesthésie afin de limiter les mouvements dans l'environnement

(rotation de la tête et variations de distance entre les écrans et le participant). La situation clinique à laquelle ils allaient prendre part leur était ensuite décrite (Annexe 12).

Figure 23. Calibration de l'oculomètre avant chaque séance de simulation



Le pilotage du scénario s'effectuait à partir d'une zone dite logistique située derrière l'écran de projection vidéo (Figure 24).

Figure 24. Zone logistique de pilotage du scénario



Pendant la simulation, les participants avaient accès au dossier d'anesthésie du patient simulé (Annexe 13).

Après deux minutes sans modification des paramètres hémodynamiques, ces valeurs variaient alors de façon standardisée : baisse de la tension artérielle et élévation de la fréquence cardiaque. Il est important de noter que le scénario était construit de façon à ce que ces variations soient modérées en intensité afin d'évoquer chez les participants une défaillance hémodynamique ou une insuffisance d'analgésie.

Nous avons donc distingué deux périodes différentes pendant la simulation. La première période de 2 minutes où les paramètres hémodynamiques restaient inchangés, et la seconde période à partir de 2 minutes de scénario où les paramètres hémodynamiques se dégradent.

Le scénario prenait fin dès que les participants prenaient une décision en réaction à la modification des paramètres hémodynamiques et réalisaient l'action correspondante : remplissage vasculaire (décision 1), administration de sufentanil (décision 2), administration de vasopresseurs, baisse ou arrêt de l'anesthésie, ou autre.

La séance se terminait avec un débriefing structuré classique encadré par des instructeurs en simulation en santé du CESAR.

4.2.3. Design de l'étude, population cible, objectifs et hypothèses

Nous avons mené une étude prospective observationnelle mono centrique. Il s'agissait d'une étude pilote, et les données bibliographiques ne nous permettaient pas de calculer un effectif de sujets à inclure.

L'étude a porté sur une population de professionnels de l'anesthésie : médecins anesthésistes-réanimateurs, internes d'anesthésie, infirmiers anesthésistes et étudiants infirmiers anesthésistes. Étaient exclus les porteurs de lunettes, et les personnes ne disposant que d'une vision monoculaire ou souffrant d'un strabisme. Il était demandé aux participants de ne pas porter de mascara, eye-liner ou maquillage oculaire en général.

L'objectif principal de l'étude était de mettre en évidence une association entre une ROI observée de manière prédominante et une prise de décision par des professionnels de l'anesthésie au cours d'un scénario en environnement simulé de bloc opératoire.

L'objectif secondaire était d'identifier des schémas de conscience situationnelle et prise de décision en situation critique en fonction de la profession, de l'expérience et de la décision prise.

Nous avons donc fait l'hypothèse principale que les décisions prises étaient associées au temps de fixation d'une ROI prédominante.

L'hypothèse secondaire était que le comportement visuel caractérisé par les temps d'observation de chaque ROI durant les deux périodes du scénario était associé à la profession, à l'expérience et à la décision prise.

4.2.4. Calibration de l'oculomètre

L'oculomètre SMI ETG est un oculomètre portable qui fonctionne en utilisant les infrarouges avec une fréquence d'échantillonnage binoculaire de 60 Hz. Il est connecté à un smartphone Samsung (SmartRecorder) et ses données sont récupérées et traitées par le logiciel BeGaze. Les étapes de test en environnement, de transmission, validation de l'exactitude, tests de changement de distance, de rotation de tête, de pointage et de calibrage ont été réalisés en collaboration avec l'école Polytech Grenoble, dans le cadre d'un projet de fin d'étude d'étudiants ingénieurs en technologie de l'information pour la santé au CESAR (Annexe 14).

4.2.5. Choix des régions d'intérêt visuel (ROI)

Les ROI ont été déterminées en fonction des paramètres cliniques et paracliniques habituellement surveillés au cours d'une intervention chirurgicale. Douze ROI ont été définies : la scène chirurgicale, la pression artérielle (PA), la fréquence cardiaque (FC), la fraction expirée de CO₂ (EtCO₂), la saturation pulsée en oxygène (SpO₂), le moniteur de curarisation (TOF), la fraction inspirée (F_{insp}) et la fraction expirée (F_{exp}) de l'agent anesthésique halogéné (AAH), la feuille de consultation d'anesthésie, la feuille de surveillance peropératoire, le respirateur, la tête du patient, les perfusions (Figure 25).

Figure 25. Régions d'intérêt visual (ROI)



4.2.6. Séquençage et traitement des données

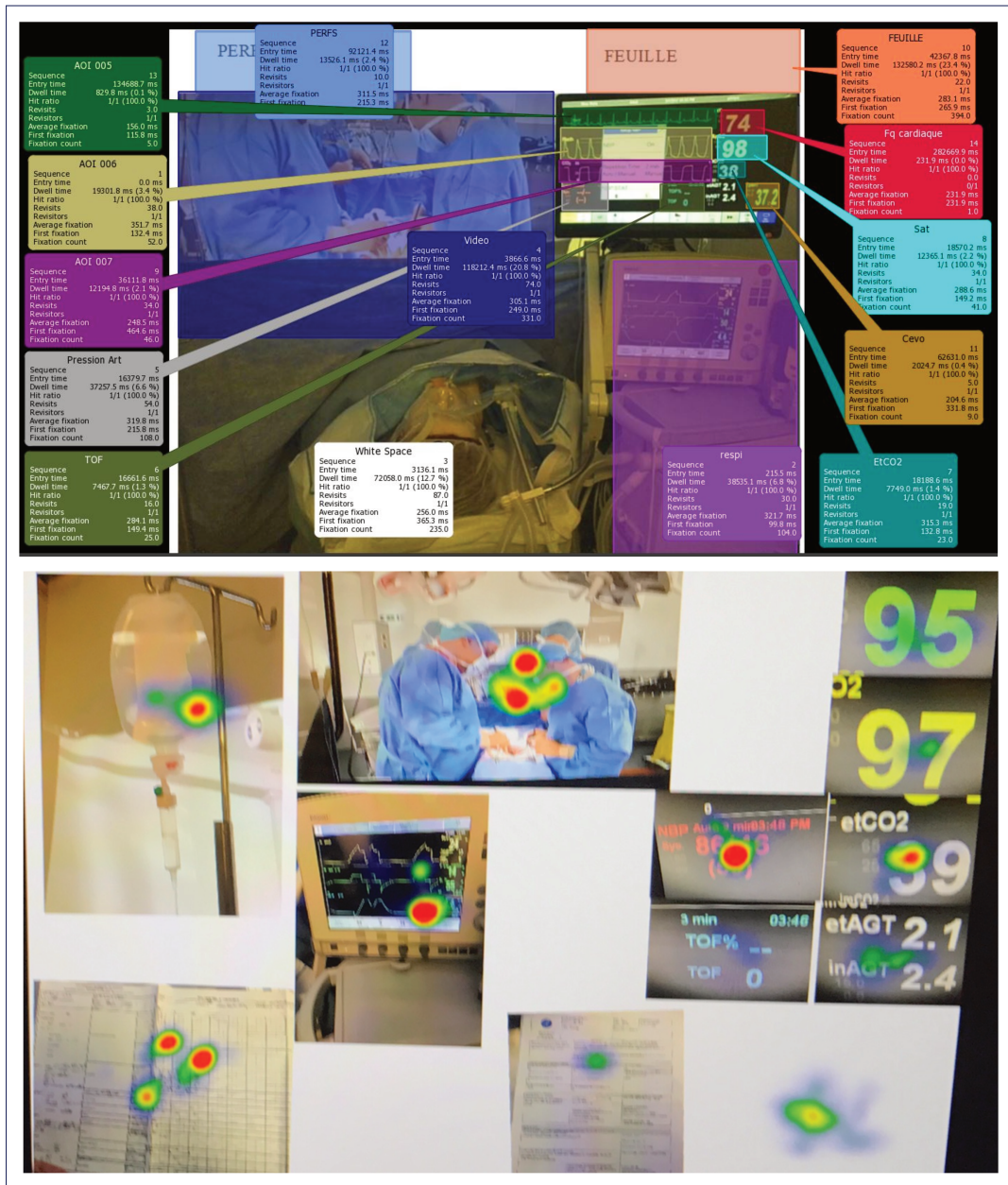
La fréquence d'échantillonnage de l'oculomètre était de 60 Hz. Il enregistrait donc la position du regard du participant toutes les 17 millisecondes. L'intégralité des données n'a cependant pas été analysée. Lors des mouvements oculaires, on distinguait des saccades (mouvements rapides et conjoints des deux yeux) et des fixations (phase de stabilisation du regard pendant laquelle la scène est fixée). Le logiciel associé à l'oculomètre permettait d'extraire un séquençage vidéo fixation par fixation. Chaque fixation correspondait à une période de 200 à 400 millisecondes (Figure 26).

Figure 26. Séquençage vidéo



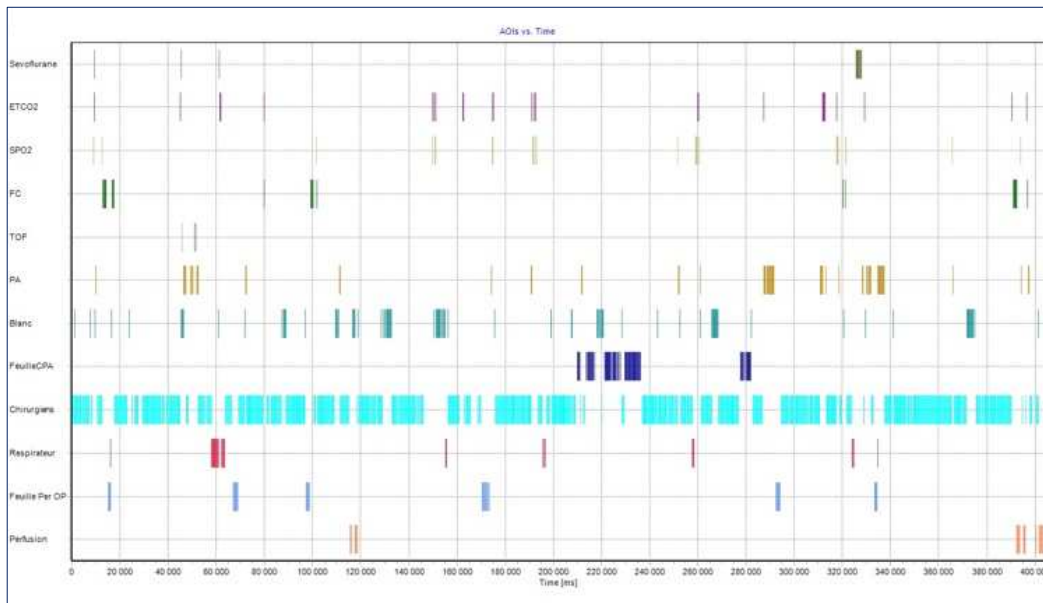
Pour chaque ROI des données issues de l'oculomètre ont été recueillies sous forme numérique ou représentées sous forme de « points chauds », le rouge correspondant aux ROI très fréquemment observées, le bleu aux ROI peu observées (Figure 27).

Figure 27. Représentations des données oculométriques pour chaque ROI



Il était également possible de représenter chaque fixation d'une ROI pour l'ensemble des ROI en fonction du temps ((Figure 28).

Figure 28. Fixations des ROI en fonction du temps



4.2.7. Analyse statistique

Concernant l'hypothèse principale, nous avons recherché par analyse de variance (test ANOVA) une association entre temps de fixation sur chaque ROI et prise de décision. Chaque scénario prenant fin avec la prise de décision et durant donc un temps différent, le temps de fixation était normalisé par rapport à la durée de la simulation et exprimé en pourcentage de la durée totale du scénario.

Concernant l'hypothèse secondaire, nous avons pour chacune des deux périodes du scénario (période 1 = stabilité hémodynamique les deux premières minutes – période 2 = modification des paramètres hémodynamiques), analysé par classification ascendante hiérarchique le temps d'observation de chacune des ROI. Nous avons utilisé la méthode de clustering agglomératif de Ward. Le nombre de groupes a été déterminé par analyse visuelle des dendrogrammes.

4.3. Résultats

4.3.1. Données démographiques

Les données de 36 professionnels de l'anesthésie ont été recueillies et analysées. 45 professionnels avaient été inclus. 9 sujets ont été exclus : 2 pour arrêt prématuré de la simulation avant 2 minutes de scénario et 7 pour des impossibilités de calibrage de

l'oculomètre. La profession, le niveau d'expérience, l'âge et le sexe des participants ont été collectés (Tableau 10).

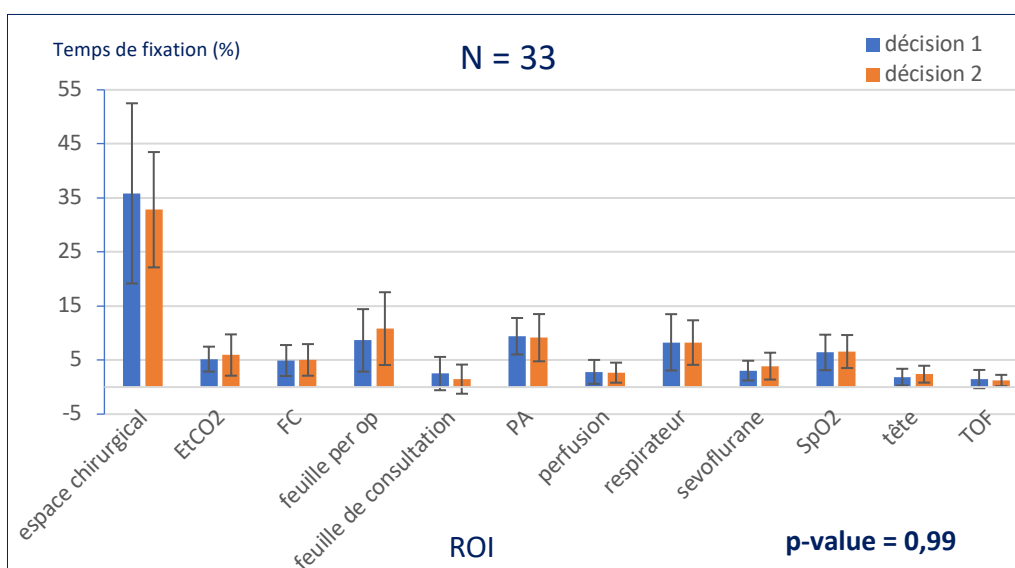
Tableau 10. Données démographiques et expérience

Population		N=36
Profession, n (%)	Médecin	1 (3%)
	Interne	5 (14%)
	Infirmier	15 (42%)
	Étudiant infirmier	15 (42%)
Expérience en années, moyenne (écart type)		3,7 (4,1)
Age en années, moyenne (écart type)		32,1 (4,9)
Sexe, n (%)	Femme	18 (50%)
	Homme	18 (50%)

4.3.2. ROI prédominantes et prise de décision

23/35 participants ont pris la décision de réaliser un remplissage vasculaire, 10 d'injecter du Sufentanil pour approfondir l'anesthésie, 1 de baisser le niveau d'administration des gaz halogénés, 1 de mettre le patient en position de Trendelenbourg. L'analyse a porté sur les deux décisions majoritaires : remplissage vasculaire (décision 1) et approfondissement de l'anesthésie (décision 2). Il n'a pas été observé d'association statistiquement significative entre les ROI observées de façon prédominante et la décision prise ($p=0,99$) (Figure 29).

Figure 29. Temps de fixation par ROI en fonction de la décision prise

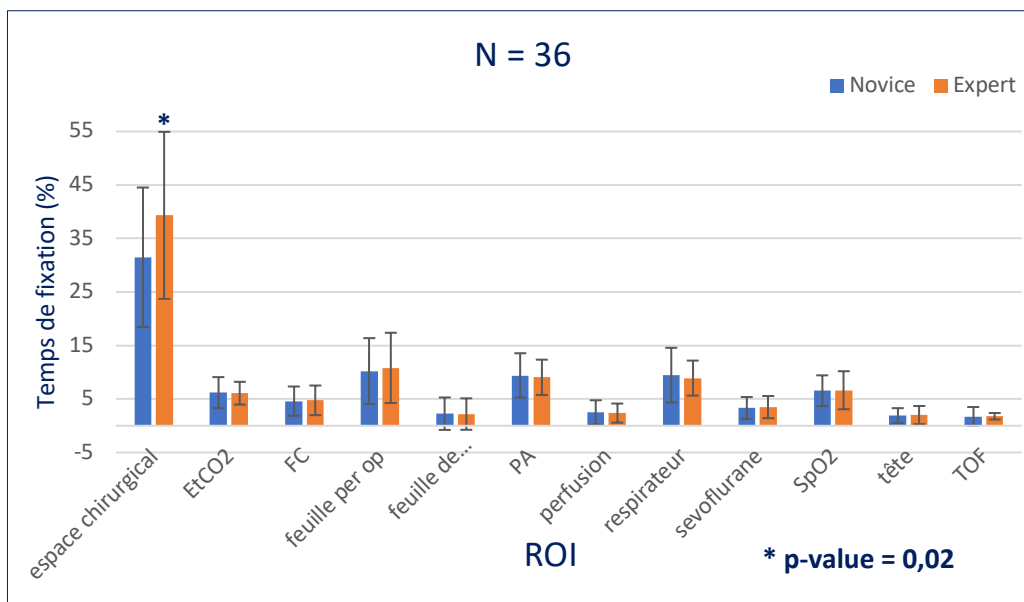


4.3.3. Expertise et prise de décision

Des groupes d'expertise ont été constitués afin d'obtenir deux groupes de taille identique « Novice » et « Expert » en déterminant l'expertise à 3,5 années après l'entrée en formation dans la spécialité d'anesthésie.

La comparaison de ces deux groupes a mis en évidence une différence statistiquement significative en termes de fixation de la ROI « Espace chirurgical », les experts y passant plus de temps que les novices ($p=0,02$) (Figure 30).

Figure 30. Temps de fixation par ROI en fonction de l'expertise



4.3.4. Comportement oculométrique et prise de décision

Nous avons réalisé des dendrogrammes d'après les temps d'observation de chaque ROI et pour chacune des périodes (période 1 = stabilité hémodynamique – période 2 = modification des paramètres hémodynamiques) (Figures 31 et 32). L'analyse visuelle de ces dendrogrammes a permis de déterminer deux groupes (Figures 33 et 34).

Figure 31. Classification ascendante hiérarchique d'après les temps d'observation de chaque ROI pendant les 2 premières minutes du scénario

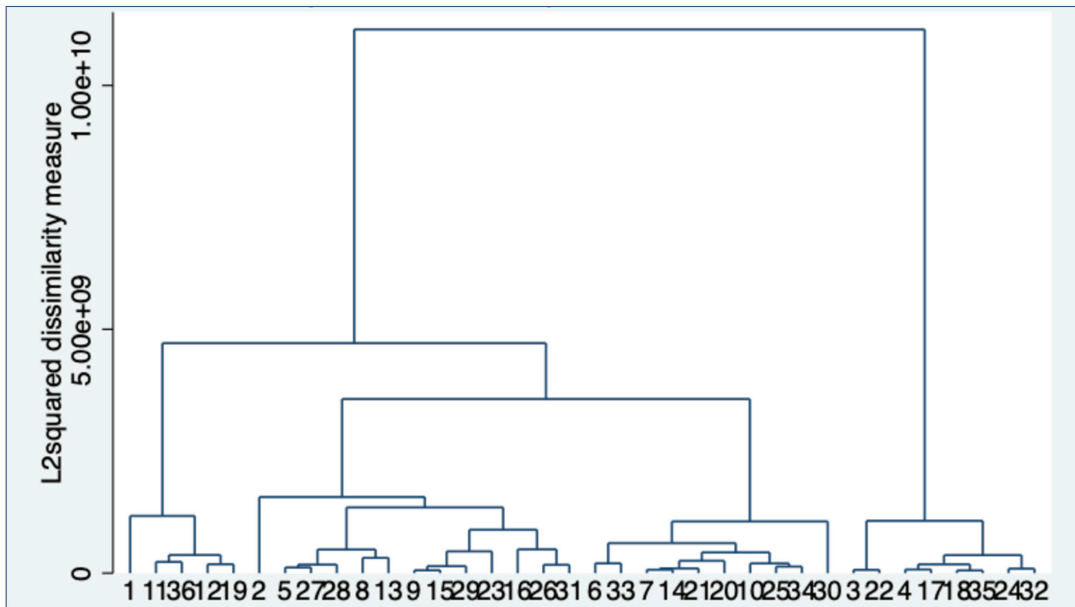


Figure 32. Classification ascendante hiérarchique d'après les temps d'observation de chaque ROI après les 2 premières minutes du scénario

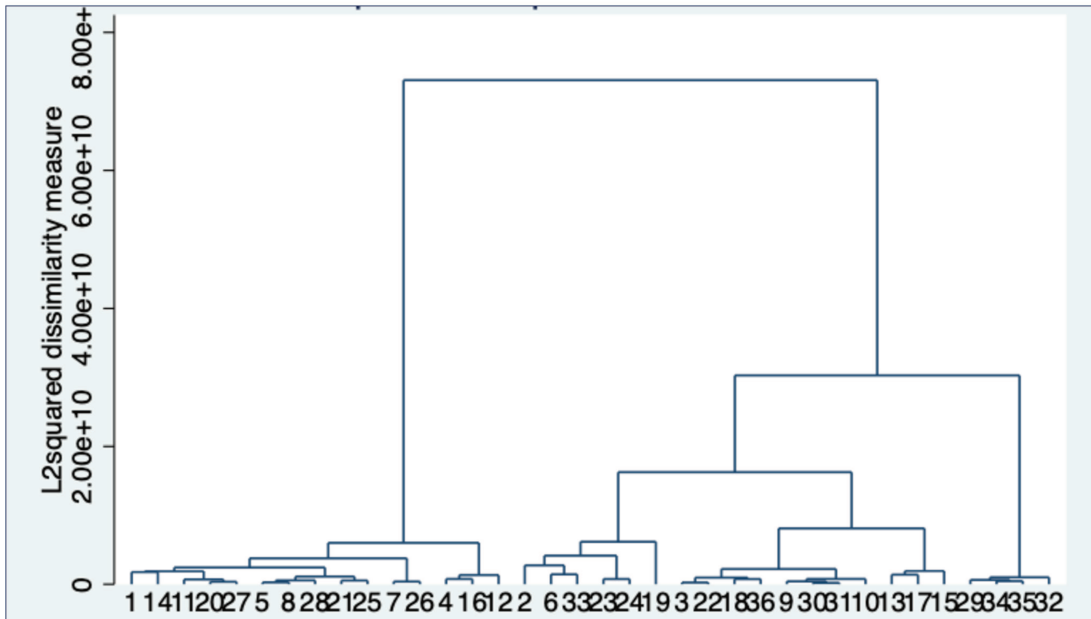


Figure 33.

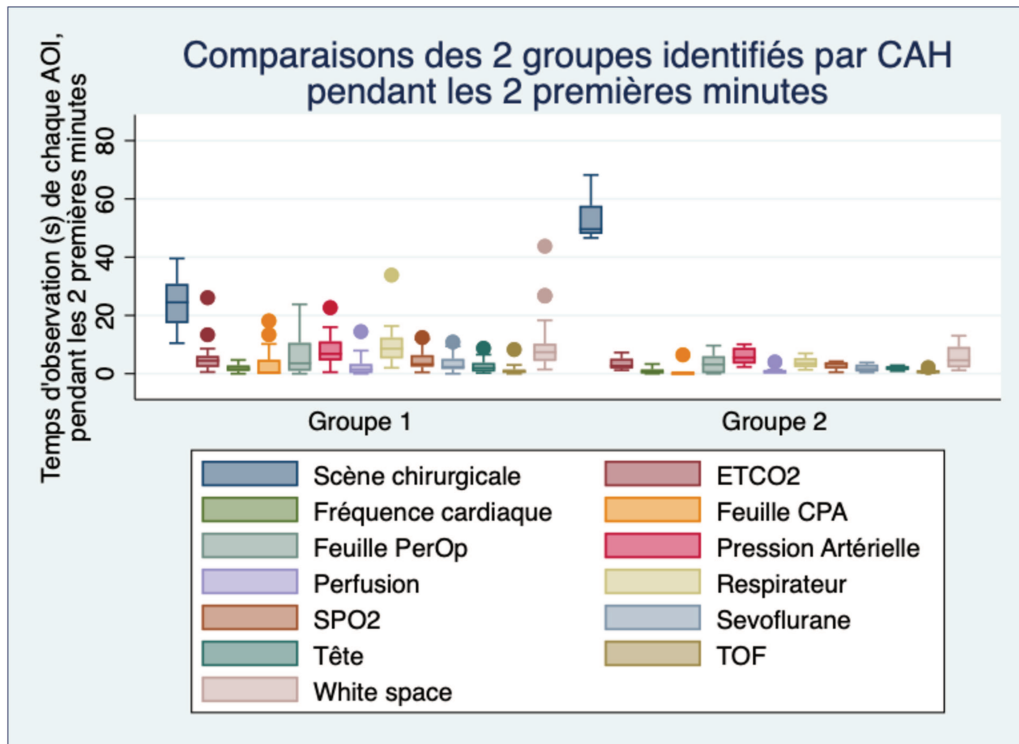
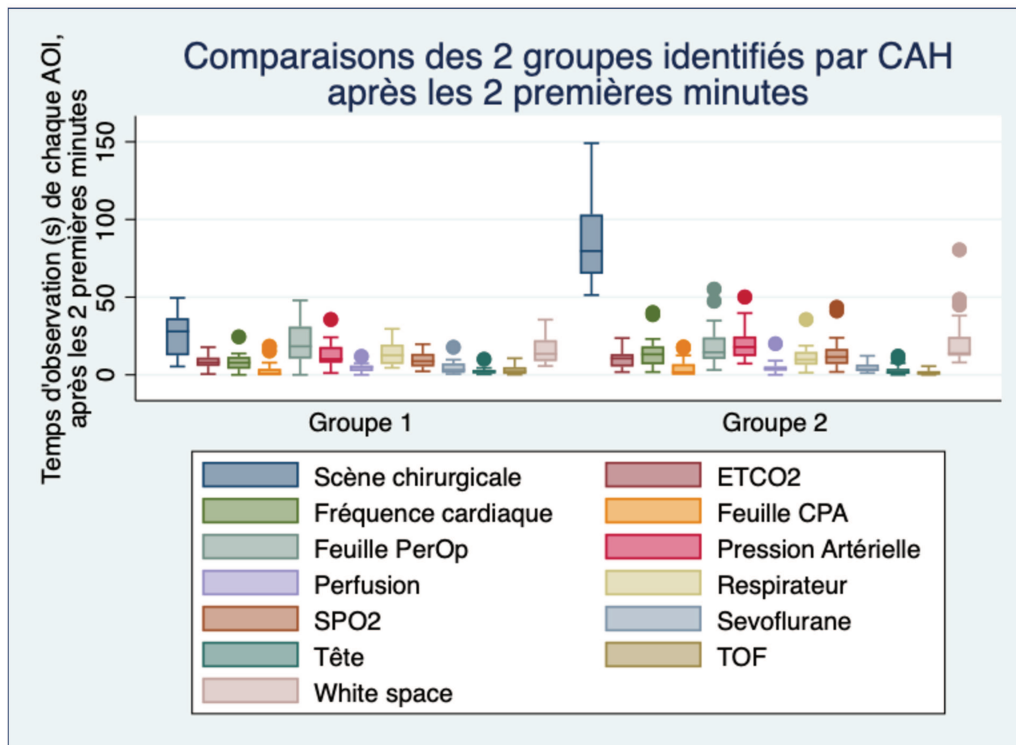


Figure 34.



En période 1, avant la modification des paramètres hémodynamique, nous avons pu identifier différents groupes en fonction des ROI préférentiellement observées. En particulier, en ce qui concerne le temps d'observation de la scène chirurgicale ($p < 0,001$), mais également pour le temps d'observation du respirateur ($p = 0,002$) et de la fréquence cardiaque ($p = 0,042$). Toutefois l'analyse de ces groupes n'a pas montré de différences statistiquement significatives en termes de profession, expérience ou prise de décision (Tableau 11).

Tableau 11. Classification ascendante hiérarchique d'après le temps passé à regarder chaque zone d'intérêt pendant les deux premières minutes

Période	1	2	test
N	28	8	p
Temps par ROI (s), médiane [Q1 ; Q3]			
Scène chirurgicale	24.5 [17.3 ; 30.8]	49.6 [48.0 ; 57.7]	0.000
ETCO2	4.5 [2.2 ; 6.1]	2.7 [1.8 ; 5.1]	0.341
Fréquence cardiaque	1.6 [0.9 ; 2.8]	0.7 [0.1 ; 1.5]	0.042
Feuille CPA	0.2 [0.0 ; 4.8]	0.0 [0.0 ; 0.3]	0.212
Feuille PerOp	3.5 [1.0 ; 10.6]	3.2 [0.2 ; 6.0]	0.491
Pression Artérielle	6.8 [4.5 ; 11.0]	5.5 [3.4 ; 8.9]	0.341
Perfusion	1.4 [0.2 ; 3.3]	0.7 [0.0 ; 1.3]	0.180
Respirateur	8.6 [5.2 ; 12.4]	3.5 [2.2 ; 5.4]	0.002
SPO2	3.3 [2.4 ; 6.4]	3.4 [1.8 ; 3.8]	0.543
Sévoflurane	2.3 [1.6 ; 5.1]	1.6 [0.7 ; 3.1]	0.119
Tête	1.9 [0.7 ; 3.7]	1.9 [1.2 ; 2.6]	0.909
TOF	0.6 [0.3 ; 1.4]	0.6 [0.5 ; 0.8]	0.894
White space	7.4 [4.3 ; 10.3]	4.6 [2.1 ; 9.2]	0.110
Fin de la simulation (s), médiane [Q1 ; Q3]	354.3 [305.6 ; 461.2]	406.1 [339.6 ; 427.8]	0.470
Profession, n (%)			0,795
Interne d'anesthésie	3 (10.7)	2 (25.0)	
Étudiant infirmier anesthésiste	12 (42.9)	3 (37.5)	
Infirmier anesthésiste	12 (42.9)	3 (37.5)	
Médecin anesthésiste	1 (3.6)	0 (0.0)	
Expérience, n (%)			0,694
Novice	17 (60.7)	4 (50.0)	
Expert	11 (39.3)	4 (50.0)	
Décision, n (%)			0,319
Aucune	0 (0.0)	1 (12.5)	
Baisse des halogénés	1 (3.6)	0 (0.0)	
Remplissage vasculaire	17 (60.7)	6 (75.0)	
Administration de Sufentanil	9 (32.1)	1 (12.5)	
Mise en Trendelenbourg	1 (3.6)	0 (0.0)	

En période 2, alors que les paramètres hémodynamiques évoluaient, nous avons observé une différence entre les groupes en fonction des ROI observées. Ces différences étaient statistiquement significatives pour le temps d'observation de la scène chirurgicale ($p < 0,001$), de la fréquence cardiaque ($p = 0,038$) et de la pression artérielle ($p = 0,048$).

Tableau 12. Classification ascendante hiérarchique d'après le temps passé à regarder chaque zone d'intérêt après les deux premières minutes

Groupe	1	2	test
N	15	21	p
Temps par ROI (s), médiane [Q1 ; Q3]			
Scène chirurgicale	27.9 [12.5 ; 36.5]	79.7 [65.0 ; 103.2]	0.000
ETCO2	7.9 [5.6 ; 11.1]	10.6 [5.3 ; 13.4]	0.460
Fréquence cardiaque	7.8 [3.9 ; 11.6]	13.2 [6.8 ; 18.3]	0.038
Feuille CPA	0.3 [0.0 ; 3.8]	1.6 [0.0 ; 6.9]	0.704
Feuille PerOp	18.3 [10.4 ; 31.0]	14.5 [10.2 ; 24.1]	0.574
Pression Artérielle	10.1 [7.8 ; 18.0]	17.9 [12.0 ; 24.7]	0.048
Perfusion	5.1 [2.3 ; 6.0]	3.9 [2.7 ; 5.4]	0.748
Respirateur	12.6 [6.9 ; 19.5]	9.7 [6.5 ; 14.8]	0.144
SPO2	8.8 [5.3 ; 13.6]	11.4 [7.0 ; 16.7]	0.282
Sevoflurane	3.1 [1.2 ; 7.3]	3.4 [2.3 ; 6.7]	0.441
Tête	2.1 [0.8 ; 3.2]	1.5 [0.6 ; 3.9]	0.974
TOF	2.2 [0.5 ; 5.0]	0.9 [0.2 ; 2.4]	0.080
White space	13.5 [8.8 ; 22.3]	13.9 [12.3 ; 24.4]	0.297
Fin de la simulation (s), médiane [Q1 ; Q3]	336.8 [272.3 ; 363.0]	412.8 [345.3 ; 485.7]	0.001
Profession, n (%)			0,046
Interne d'anesthésie	0 (0.0)	5 (23.8)	
Étudiant infirmier anesthésiste	9 (60.0)	6 (28.6)	
Infirmier anesthésiste	5 (33.3)	10 (47.6)	
Médecin anesthésiste	1 (6.7)	0 (0.0)	
Expérience, n (%)			0,041
Novice	12 (80.0)	9 (42.9)	
Expert	3 (20.0)	12 (57.1)	
Décision, n (%)			0,657
Aucune	0 (0.0)	1 (4.8)	
Baisse des halogénés	0 (0.0)	1 (4.8)	
Remplissage vasculaire	9 (60.0)	14 (66.7)	
Administration de Sufentanil	6 (40.0)	4 (19.0)	
Mise en Trendelenbourg	0 (0.0)	1 (4.8)	
Groupe d'après les deux premières minutes, n(%)			0,011
1	15 (100.0)	13 (61.9)	
2	0 (0.0)	8 (38.1)	

Nous avons également observé des différences significatives pour la durée de la simulation ($p=0,001$), pour la profession ($p=0,046$) et pour l'expérience ($p=0,041$). Nous n'avons pas observé de différence significative en fonction de la décision prise (Tableau 12).

4.4. Discussion

4.4.1. Comment évaluer la conscience situationnelle et la prise de décision ?

L'évaluation des compétences non techniques n'est pas aisée. La littérature rapporte différentes méthodes, essentiellement basées sur des questionnaires et échelles d'évaluation. Orique et Despins classent ces méthodes d'évaluation en méthodes directes dont la plus connue est la SAGAT (Situation Awareness Global Assessment Technique) développée par Endsley, et méthodes indirectes [163][164-166]. Bien que résultant en des scores, ces méthodes sont pour la plupart qualitatives ou au mieux semi-quantitatives et font souvent appel à de l'auto-évaluation dont la reproductibilité et la validité peuvent être mises en question.

Nos résultats montrent que l'oculomètre s'avère être un outil intéressant d'évaluation de la conscience situationnelle et de la prise de décision. En effet, nous avons pu mettre en évidence des différences statistiquement significatives entre comportement visuel et prise de décision. Nous avons objectivé qu'il existait différents profils de professionnels en termes de comportement visuel.

Certains passaient plus de temps sur certaines ROI telles que la scène chirurgicale ou la fréquence cardiaque dès la phase d'observation, alors même que les paramètres hémodynamiques n'évoluaient pas encore. Cela peut témoigner d'une conscience situationnelle faisant une sorte d'« état des lieux » des paramètres physiologiques les plus importants dans cette situation clinique. Il est effectivement pertinent de focaliser son attention sur la scène chirurgicale et sur les paramètres hémodynamiques et respiratoires pendant une anesthésie générale.

Nous avons également pu montrer une différence de comportement dès lors que les paramètres physiologiques évoluaient après 2 minutes de simulation. Ces différences étaient encore plus marquées avec certains professionnels focalisant leur attention sur la scène chirurgicale et les paramètres que l'on faisait varier dans le scénario (TA et FC). Il est intéressant

de noter que les professionnels ayant passé le plus de temps sur ces ROI ont pris leur décision plus tard que les autres. Brunyé et Gardony ont rapporté l'intérêt de l'oculométrie pour mettre en évidence le doute et l'hésitation lors d'une prise de décision [167].

Toutefois, nous n'avons pas réussi à établir une association entre la conscience situationnelle appréciée par le comportement oculométrique (fixation d'une ROI prédominante) et la prise de décision (critère de jugement principal). Cela peut s'expliquer par un manque de puissance en situation complexe et multifactorielle, le nombre de sujets à inclure n'ayant pu être déterminé. Cela peut aussi être lié aux paramètres oculométriques que l'on a choisi de mesurer.

4.4.2. Choix des paramètres oculométriques

La question du choix des paramètres oculométriques les plus pertinents pour rendre compte de la conscience situationnelle et de la prise de décision est importante. Il est possible d'ailleurs qu'un paramètre unique ne suffise pas. Les nombreux travaux publiés retiennent souvent les paramètres les plus simples conceptuellement comme le temps passé sur une région d'intérêt mais d'autres données oculométriques peuvent être pertinentes, tel que l'ordre de succession des saccades [145-150].

Plus que l'étude d'un paramètre unique, c'est probablement celle du comportement visuel dans sa globalité qui pourrait permettre d'évaluer et d'enseigner la conscience situationnelle et de mieux comprendre les mécanismes de la prise de décision.

Nous avons fait le choix de l'utilisation de la classification ascendante hiérarchique pour tenter de catégoriser des groupes de professionnels de l'anesthésie. Ce choix méthodologique est discutable car il implique un risque de regrouper des similarités de comportement qui ne sont pas forcément liées à des schémas mentaux identiques. Néanmoins, cette méthode peut éventuellement contribuer à construire des arbres décisionnels qui permettraient de mieux comprendre les mécanismes des décisions prises en situation critique.

4.4.3. Vers une caractérisation de l'expertise ?

Nous avons mis en évidence une différence de comportement oculométrique statistiquement significative en fonction de l'expertise des professionnels. Les novices passaient moins de temps sur les ROI évolutives et la scène chirurgicale comparativement aux experts.

Chez les pilotes, des différences entre novices et experts ont été observées en termes de comportement oculométrique. Les experts faisaient preuve de plus d'automatismes pour récupérer les informations pertinentes et avaient tendance à fixer plus fréquemment mais moins longtemps les ROI [168][169]. D'autres études rapportent une diminution du temps de fixation lorsque la charge mentale augmente [160][170].

Le temps de fixation absolu d'une ROI n'est donc pas forcément un indicateur de la conscience situationnel mais un paramètre qui varie en fonction de la charge mentale et donc d'autres compétences non techniques telles que la gestion de tâches ou le travail d'équipe.

Il est difficile de conclure que l'oculométrie permet de mesurer objectivement la conscience situationnelle et la prise de décision car les effectifs impliqués dans nos travaux étaient largement insuffisants. Néanmoins, cette méthode apparaît comme un outil pouvant contribuer à la caractérisation de l'expertise et donc à l'enseignement et à l'évaluation des compétences non techniques en santé.

DISCUSSION ET PERSPECTIVES : AMELIORATION DES PRATIQUES ET GESTION DES RISQUES EN SANTE

LE FUTUR DE LA SIMULATION EN SANTE

Les nouvelles technologies vont permettre d'améliorer l'outil pédagogique simulation que ce soit en contribuant au réalisme des environnements créés et des sensations ressenties par les apprenants, en personnalisant les processus d'apprentissage grâce au recueil et au traitement de données individuelles, ou en intégrant les compétences non techniques au parcours de formation

La sophistication des simulateurs procéduraux permet en toute sécurité pour les patients et pour les apprenants de développer des compétences techniques dans un environnement particulièrement réaliste. Les imprimantes trois-dimensions permettent aujourd'hui de créer des dispositifs très proches des configurations anatomiques réelles [56][57]. L'utilisation de capteurs sensoriels va par exemple permettre de recréer les sensations tactiles, visuelles et auditives [58][59]. Des scénarios de simulation hybrides vont permettre de combiner la réalisation de tâches techniques à des composantes non techniques influant sur la performance (interruptions de tâches, prise de décision, distractions ...).

Développement de la simulation numérique et personnalisation des parcours d'apprentissage

La numérisation des supports de formation avec le développement de plateformes pédagogiques va permettre aux apprenants de disposer de ressources à distance qui seront complétées par des modes plus classiques d'interaction présentielle constituant ainsi un « apprentissage mixte » ou « blended learning » [171][172]. Ces modes pédagogiques sont complémentaires et permettent de personnaliser les parcours d'apprentissage en fonction des profils des étudiants. Cet apprentissage mixte est particulièrement intéressant pour l'apprentissage, le développement et l'évaluation des compétences non techniques telles que la communication ou la prise de leadership [173].

Réalité virtuelle et réalité augmentée

Le coût des matériels et la disponibilité des ressources pédagogiques va être un facteur limitant de la diffusion de la simulation haute-fidélité à pleine échelle. Grâce au numérique, d'autres modalités de simulation se sont développées, permettant le déroulement de scénarios à distance et sur des publics bien plus larges : les serious game ou jeux sérieux. A l'origine militaires pour favoriser le développement de nouvelles tactiques et la formation des futurs cadres (Kriegspiel) ils se sont étendus au monde de la santé en intégrant les codes du jeu vidéo à une scénarisation conforme aux objectifs pédagogiques. Ces outils permettent de reproduire des situations complexes et réalistes tout en dématérialisant les supports de formation.

Dans le domaine de la santé, de nombreuses publications rapportent l'intérêt de ces serious game à visée thérapeutique pour les patients [174], pour la caractérisation des apprenants ou des professionnels de santé [175] ou pour l'apprentissage de compétences techniques [176] ou non techniques [177].

La difficile évaluation de l'impact de la simulation

Les outils méthodologiques habituels d'évaluation sont peu adaptés à l'étude de l'impact des interventions pédagogiques en santé. Évaluer une initiative visant à améliorer la qualité des soins à l'échelle d'un système de soins n'est pas facile.

Nous avons montré qu'un outil pédagogique d'enseignement de la gestion des tâches permettait d'améliorer la détection des risques d'erreurs médicamenteuses, et qu'un vaste programme pédagogique interprofessionnel et multidisciplinaire basé sur les compétences non techniques avait un effet positif sur la communication, le travail d'équipe, le leadership et la culture sécurité au bloc opératoire. Mais nous n'avons pas réussi à démontrer un effet de réduction du taux des conséquences de communications défailtantes pour le patient. Cela reflète la difficulté à souligner l'impact de programmes pédagogiques sur le devenir des patients (niveau 4 de Kirkpatrick).

La faisabilité de la mise en place de ce type de programmes pédagogiques au bloc opératoire a été validée [178][179]. Néanmoins il n'y a que peu de preuves de leur impact en termes d'amélioration des pratiques professionnelles et du pronostic des patients [180][181].

L'originalité de notre travail a été de recourir à une méthode d'évaluation mixte, quantitative et qualitative. Les interactions entre professionnels au bloc opératoire sont complexes et multifactorielles. Améliorer la culture sécurité ne repose pas uniquement sur un programme pédagogique mais également sur la stratégie d'organisation et de gestion des ressources humaines à l'échelle d'un établissement. Changer la culture sécurité requiert un soutien institutionnel fort et constant intégrant des considérations organisationnelles et managériales.

GESTION DU RISQUE, EXPERTISE ET PERFORMANCE

Gestion du risque lié à l'interface entre soignants et dispositifs médicaux

L'intégration dans les processus de soins de dispositifs médicaux de plus en plus sophistiqués est source d'effets indésirables et d'accidents médicaux. La prise en compte de l'ergonomie de ces dispositifs et des environnements de soins dans les formations à l'utilisation de ces dispositifs pourrait permettre de réduire l'incidence de ces effets indésirables et améliorer ainsi la qualité et la sécurité de la prise en charge des patients. L'apprentissage et l'évaluation de compétences non techniques individuelles ou collectives telles que la prise de décision peuvent bénéficier d'outils d'analyse des signaux perçus notamment en situation critique tels que l'oculométrie. Une évaluation par simulation permettrait d'adopter une approche mixte. Qualitative en mettant à disposition la méthodologie de la simulation avec débriefing structuré des professionnels de santé ayant participé aux scénarios ; le panel de professionnels participants permettrait de refléter la diversité des compétences et expertises de l'environnement santé. Quantitative à travers la mise en place de quasi-essais cliniques utilisant des outils de mesure standardisés (analyse vidéo, acquisition de données issues des systèmes d'information). La réalisation d'études pilotes en environnement simulé permettrait alors de valider des scénarios et de formuler ou adapter les hypothèses. Cette approche bénéficierait d'avantages éthiques en l'absence de patients réels dans les premières phases d'évaluation des dispositifs médicaux mais également d'une plus-value méthodologique et médico-économique à travers la mise à disposition d'un échantillon de professionnels de santé représentatif de la diversité des métiers et des compétences de l'écosystème hospitalier.

De l'expertise individuelle a la performance d'équipe

La caractérisation de l'expertise est un véritable enjeu. Sa définition et le rôle de l'expert en santé reposent sur un ensemble de compétences dont les spécificités et le périmètre sont mal définis [182-[184].

Elle permet à la fois de proposer des programmes pédagogiques individualisés afin de former des professionnels compétents, et de mener une stratégie de gestion du risque en identifiant les défaillances systémiques qui contribuent à la survenue des évènements indésirables graves.

Nous avons, en développant une grille d'évaluation du travail d'équipe et une méthode de mesure par oculométrie de la conscience situationnelle et de la prise de décision contribué à fournir des outils de caractérisation de l'expertise non technique en santé.

CONCLUSIONS

Dans un environnement complexe où se côtoient de nombreux intervenants, la qualité de la prise en charge des patients est liée à des compétences techniques et non techniques. Les aspects organisationnels peuvent être optimisés grâce à la mise en place de procédures, algorithmes, checklists et aides cognitives qui doivent cependant être adaptés aux moyens et aux conditions locales. L'amélioration des pratiques passe nécessairement par une évaluation régulière de ces procédures.

Nous avons essayé de montrer avec ce travail que la distinction entre habiletés techniques et non techniques était artificielle et que ces compétences étaient complémentaires.

La gestion de tâches est indispensable à une organisation permettant la mise en place et l'application de procédures garantissant une gestion rationnelle du risque en santé.

Le travail en équipe dont fait partie la communication est également incontournable dans un domaine où dépendances liées à la surspécialisation et les interactions professionnelles sont fortes.

La prise de décision est la voie finale commune de ces compétences non techniques.

Néanmoins, s'il faut mettre une habileté devant les autres, c'est certainement la conscience situationnelle qui l'emporte. L'existence d'une conscience situationnelle collective est l'aboutissement des collaborations et coopérations interprofessionnelles et multidisciplinaires.

Elle met au centre du jeu un élément déterminant : des valeurs professionnelles communes.

La sécurité du patient est l'affaire de tous et la simulation est bien plus qu'un outil pédagogique et d'évaluation, c'est une méthodologie de travail transposable à l'exercice clinique quotidien.

BIBLIOGRAPHIE

1. Ghaferi AA, Birkmeyer JD, Dimick JB. Variation in hospital mortality associated with inpatient surgery. *N Engl J Med.* 2009 Oct 1 ;361(14) :1368-75
2. Makary MA, Daniel M. Medical error-the third leading cause of death in the US. *BMJ.* 03 2016;353:i2139
3. McGlynn EA, Asch SM, Adams J, Keesey J, Hicks J, DeCristofaro A, Kerr EA. The Quality of Health Care Delivered to Adults in the United States. *N Engl J Med.* 26 juin 2003;348(26):2635-45
4. Flin R, Maran N. Identifying and training non-technical skills for teams in acute medicine. *Qual Saf Health Care.* 2004 Oct ;13 Suppl 1:i80-4
5. Amalberti R, Auroy Y, Berwick D, Barach P. Five System Barriers to Achieving Ultrasafe Health Care. *Ann Intern Med.* 2005;142:756-764
6. Haynes AB, Weiser TG, Berry WR, Lipsitz SR, Breizat AH, Dellinger EP, Herbosa T, Joseph S, Kibatala PL, Lapitan MCM, Meerry AF, Moorthy K, Reznick RK, Taylor B, Gawande AA, Safe Surgery Saves Lives Study Group. A surgical safety checklist to reduce morbidity and mortality in a global population. *N Engl J Med.* 2009;360(5):491-9
7. Gaba DM. Where do we come from? What are we? Where are we going? *Simul Healthc.* 2011;6(4):195-6
8. Kolb DA. The experiential learning model and learning styles. 1984:41
9. Fanning RM, Gaba DM. The role of debriefing in simulation-based learning. *Simul Healthc.* 2007 Summer;2(2):115-25
10. Wheeler DS, Geis G, Mack EH, LeMaster T, Patterson MD. High-reliability emergency response teams in the hospital: improving quality and safety using in situ simulation training. *BMJ Qual Saf.* 2013 Jun;22(6):507-14
11. Patterson MD, Geis GL, Falcone RA, LeMaster T, Wears RL. In situ simulation: detection of safety threats and teamwork training in a high risk emergency department. *BMJ Qual Saf.* 2013 Jun;22(6):468-77
12. <https://www.conseil-national.medecin.fr/code-deontologie/devoirs-patients-art-32-55/article-32-qualite-soins>

13. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS. To err is Human: Building a Safer health System. Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9728>
14. Reason J. Human error: models and management. *BMJ*. 2000 Mar 18;320(7237) :768-770
15. Vrbnjak D, Denieffe S, O’Gorman C, Pajnikihar M. Barriers to reporting medication errors and near misses among nurses: A systematic review. *Int J Nurs Stud*. 2016 Nov;63:162-178.
16. Barach P, Small SD. Reporting and preventing medical mishaps: lessons from non-medical near miss reporting systems. *BMJ*. 2000 Mar 18;320(7237):759-763
17. Sexton JB, Thomas EJ, Helmreich RL. Error, stress, and teamwork in medicine and aviation: cross sectional surveys. *BMJ* 2000;320(7237):745-9
18. Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, Sinopoli D, Chu H, Cosgrove S, Sexton B, Hyzy R, Welsh R, Roth G, Bander J, Kepros J, Goeschel C. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *N Engl J Med*. 2006;355(26):2725-32
19. Ziewacz JE, Arriaga AF, Bader AM, Berry WR, Edmondson L, Wong JM, Lipsitz SR, Hepner DL, Peyre S, Nelson S, Boorman DJ, Smink DS, Ashley SW, Gawande AA. Crisis checklists for the operating room: development and pilot testing. *J Am Coll Surg*. 2011 Aug;213(2):212-217
20. http://www.who.int/patientsafety/safesurgery/tools_resources/SSSL_Checklist_finalJun08.pdf
21. Certification HAS V2010 PEP Bo, 26a, deuxième Champ E2
22. De Vries EN, Prins HA, Crolla RM, den Outer AJ, van Andel G, van Helden SH, Schlack WS, van Putten MA, Gouma DJ, Dijkgraaf MGW, Smorenburg SM, Boermeester MA, SURPASS Collaborative Group. Effect of a comprehensive surgical safety system on patient outcomes. *N Engl J Med*. 2010;363(20):1928-37
23. Goldhaber-Fiebert SN, Pollock J, Howard SK, Bereknyci Merrell S. Emergency Manual Uses During Actual Critical Events and Changes in Safety Culture From the Perspective of Anesthesia Residents : A Pilot Study. *Anesth Analg*. 2016;123:641-9
24. Blanié A, De Saint Maurice G, Kurrek M, Picard J, Theissen A, Trouiller P. Critical Events in the Operating theatre or intensive care unit: The role of cognitive aids. *Anrea*. 2020;

<https://doi.org/10.1016/j.anrea.2020.09.006>

25. <https://sfar.org/espace-professionnel-anesthesiste-reanimateur/outils-professionnels/boite-a-outils/aides-cognitives-en-anesthesie-reanimation/>
26. Rateau F, Levraut L, Colombel AL, Bernard JL, Quaranta JF, Cabarrot P, Raucoules-Aimé M. Check-list "Sécurité du patient au bloc opératoire": une année d'expérience sur 40 000 interventions au centre hospitalier universitaire de Nice. *Ann Fr Anesth Reanim.* 2011 Jun;30(6):479-83.
27. Arriaga AF, Bader AM, Wong JM, Lipsitz SR, Berry WE, Ziewacz JE, Hepner DL, Boorman DJ, Pozner CN, Smink DS, Gawande AA. Simulation-based trial of surgical-crisis checklists. *N Engl J Med.* 2013 Jan 17 ;368(3) :246-53.
28. Picard J, Albaladejo P. La simulation comme outil d'amélioration de la sécurité et qualité des soins au bloc opératoire. *Risques & Qualité - Volume XIII - n°4 - Décembre 2016 – Thématique – Bloc opératoire : Qualité, sécurité et performance.*
29. Mazzocco K, Petitti DB, Fong KT, Bonacum D, Brookey J, Graham S, Lasky RE, Sexton JB, Thomas EJ. Surgical team behaviors and patient outcomes. *American journal of surgery* 2009;197(5):678-85.
30. Frengley RW, Weller JM, Torrie J, Dzendrowskyj P, Yee B, Paul AM, Shulruf B, Henderson KM. The effect of a simulation-based training intervention on the performance of established critical care unit teams. *Crit Care Med.* 2011 Dec;39(12):2605-11.
31. Flin R, Patey R, Glavin R, Maran N. Anaesthetists' non-technical skills. *B J Anaesth.* 2010;105(1):38-44
32. Helmreich RL. On error management: lessons from aviation. *BMJ.* 2000 Mar 18;320(7237):781-5.
33. Gaba DM. Crisis resource management and teamwork training in anaesthesia. *Br J Anaesth.* 1 juill 2010;105(1):3-6.
34. Nicksa GA, Anderson C, Fidler R, Stewart L. Innovative Approach Using Interprofessional Simulation to Educate Surgical Residents in Technical and Nontechnical Skills in High-Risk Clinical Scenarios. *JAMA Surg.* 2015;150(3):201-207
35. Boet S, Larrigan S, Martin L, Liu H, Sullivan KJ, Etherington N. Measuring non-technical skills of anaesthesiologists in the operating room: a systematic review of assessment tools and their measurement properties. *B J Anaesth.* 2018;121(6):1218-1226

36. Reader T, Flin R, Lauche K, Cuthbertson BH. Non-technical skills in the intensive care unit. *Br J Anaesth.* 2006;96(5):551-9
37. Flin R, Patey R. Non-technical skills for anaesthetists: developing and applying ANTS. *Best Pract Res Clin Anesthesiol.* 2011 Jun;25(2):215-27
38. Hughes KM, Benenson RS, Krichten AE, Clancy KD, Ryan JP, Hammond C. A crew resource management program tailored to trauma resuscitation improves team behavior and communication. *J Am Coll Surg.* 2014; 219(3):545-51
39. Lingard L, Regehr G, Espin S, Whyte S. A theory-based instrument to evaluate team communication in the operating room: balancing measurement authenticity and reliability. *Quality & safety in health care* 2006;15(6):422-6
40. Lingard L, Regehr G, Orser B, Reznick R, Baker GR, Doran D, Espin S, Bohnen J, Whyte S. Evaluation of a preoperative checklist and team briefing among surgeons, nurses, and anesthesiologists to reduce failures in communication. *Arch Surg* 2008;143(1):12-7; discussion 18
41. Stanton NA, Salmon PM, Walker GH, Salas E, Hancock PA. State-of-science: situation awareness in individuals, teams and systems. *Ergonomics.* 2017;60(4):449-466
42. Gluyas H, Harris SJ. Understanding situation awareness and its importance in patient safety. *Nurs Stand.* 2016 Apr 20;30(34):50-60
43. Lighthall GK, Vazquez-Guillamet C. Understanding Decision Making in Critical Care. *Clin Med Res.* 2015 Dec;13(3-4):156-68
44. Jefferson P, Reid G, Piechowicz. Decision making in a cannot-intubate, cannot-oxygenate scenario. *Anaesthesia.* 2018 Sep;73(9):1171
45. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-01/guide_bonnes_pratiques_simulation_sante_guide.pdf
46. Kirkpatrick, D.L. (1967). Evaluation of training. In R.L. Craig & L.R. Bittel (Eds.), *Training and development handbook* (pp. 87-112). New York, NY: McGraw Hill.
47. Johnston S, Coyer FM, Nash R. Kirkpatrick's Evaluation of Simulation and Debriefing in Health Care Education : A Systematic Review. *J Nurs Educ.* 2018 Jul 1;57(7):393-398
48. DeSilets LD. An Update on Kirkpatrick's Model of Evaluation: Part Two. *J Contin Educ Nurs.* 2018 Jul 1;49(7):292-293

49. Riem N, Boet S, Bould MD, Tavares W, Naik VN. Do technical skills correlate with non-technical skills in crisis resource management: a simulation study. *BJA*. 2012. 109(5):732-8
50. McCulloch P, Mishra A, Handa A, Dale T, Hirst G, Catchpole K. The effects of aviation-style non-technical skills training on technical performance and outcome in the operating theatre. *Qual Saf Health Care* 2009; 18: 109–15
51. Mishra A, Catchpole K, Dale T, McCulloch P. The influence of non- technical performance on technical outcome in laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 2008; 22: 68–73
52. Cuisinier A, Schilte C, Decléty P, Baudrant M, Picard J, Berger K, Bouzat P, Gay S, Falcon D, Bosson JL, Payen JF, Albaladejo P. Assessment of an educational maze for major trauma care teaching. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2012 Nov;31(11):857-62
53. Cuisinier A, Schilte C, Decléty P, Picard J, Berger K, Bouzat P, Falcon D, Bosson JL, Payen JF, Albadejo P. A major trauma course based on posters, audio-guides and simulation improves the management skills of medical students: Evaluation via medical simulator. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2015; 34(6):339-44.
54. Masson C, Birgand G, Castro-Sanchez E, Eichel VM, Comte A, Terrisse H, Rubens-Duval B, Gillois P, Albaladejo P, Picard J, Bosson JL, Mutters NT, Landelle C. Is virtual reality effective to teach prevention of surgical site infections in the operating room ? study protocol for a randomised controlled multicentre trial entitled VIP Room study. *BMJ Open*. 2020 Jun 21;10(6):e037299. Doi: 10.1136/bmjopen-2020-037299
55. Fèvre MC, Vincent C, Picard J, Vighetti A, Chapuis C, Detavernier M, Allenet B, Payen JF, Bosson JL, Albaladejo P. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2018 Feb;37(1):55-60
56. Yamada T, Osako M, Uchimuro T, Yoon R, Morikawa T, Sugimoto M, Suda H, Shimizu H. Three-Dimensional Printing of Life-Like Models for Simulation and Training of Minimally Invasive Cardiac Surgery. *Innovations (Phila)*. 2017 Nov/Dec ;12(6):459-465
57. Weinstock P, Rehder R, Prabhu SP, Forbes PW, Roussin CJ, Cohen AR. Creation of a novel simulator for minimally invasive neurosurgery: fusion of 3D printing and special effects. *J Neurosurg Pediatr*. 2017 Jul;20(1):1-9
58. Pinzon D, Byrns S, Zheng B. Prevailing Trends in Haptic Feedback Simulation for Minimally Invasive Surgery. *Surg Innov*. 2016 Aug;23(4):415-21

59. Thawani JP, Ramayya AG, Abdullah KG, Hudgins E. Resident simulation training in endoscopic endonasal surgery utilizing haptic feedback technology. *J Clin Neurosci*. 2016 Dec;34:112-116
60. Durand-Moreau Q, Balez R, Loddé B. The « room of errors” called into question. *Soins*. 2015 May;(795):25-7
61. Turrentine FE, Schroen AT, Hallowell PT, Quatrara BA, Smith PW, Williams MD, Haizlip JA. Enhancing Medical Student’s Interprofessional Teamwork Through Simulated Room of Errors Experience. *J Surg Res*. 2020 Jul;251:137-145
62. https://www.has-sante.fr/jcms/c_2905932/fr/simulation-en-sante-et-gestion-des-risques
63. Bates DW, Boyle DL, Vander Vliet MB, Schneider J, Leape L. Relationship between medication errors and adverse drug events. *J Gen Intern Med* 1995; 10 : 99-205
64. Wheeler SJ, Wheeler DW. Medication errors in anaesthesia and critical care. *Anaesthesia*. 2005 Mar;60(3):257–73.
65. Wahr JA, Abernathy JH, Lazarra EH, Keebler JR, Wall MH, Lynch I, Wolfe R, Cooper RL. Medication safety in the operating room: literature and expert-based recommendations. *Br J Anaesth*. 2017;118 (1):32-43
66. Van den Bemt PMLA, Postma MJ, van Roon EN, Chow M-CC, Fijn R, Brouwers JRB. Cost-benefit analysis of the detection of prescribing errors by hospital pharmacy staff. *Drug Saf*. 2002;25(2):135–43
67. Cina JL, Gandhi TK, Churchill W, Fanikos J, McCrea M, Mitton P, Rothschild JM, Featherstone E, Keohane C, Bates DW, Poon EG. How many hospital pharmacy medication dispensing errors go undetected? *Jt Comm J Qual Patient Saf*. 2006 Feb;32(2):73–80
68. Dean BS, Allan EL, Barber ND, Barker KN. Comparison of medication errors in an American and a British hospital. *Am J Health Syst Pharm*. 1995 Nov 15;52(22):2543–9.
69. Webster CS, Merry AF, Larsson L, McGrath KA, Weller J. The frequency and nature of drug administration error during anaesthesia. *Anaesth Intensive Care*. 2001 Oct;29(5):494–500.
70. Abeysekera A, Bergman IJ, Kluger MT, Short TG. Drug error in anaesthetic practice: a review of 896 reports from the Australian Incident Monitoring Study database. *Anaesthesia*. 2005 Mar;60(3):220–7

71. Nanji KC, Patel A, Shaikh S, Seger DL, Bates DW. Evaluation of Perioperative Medication Errors and Adverse Drug Events. *Anesthesiology*. 2016;124(1):25-34
72. Riviere A, Piriou V, Durand D, Arnoux A, Castot-Villepelet A. Medication errors in anaesthesia: a review of reports from the French Health Products Agency. *Ann Fr Anesth Reanim* 2012; 31: 6-14
73. Preventing medication errors in anesthesia and critical care. Risk Management Analysis Committee of the French Society for Anesthesia and Critical Care (SFAR); French Society for Clinical Pharmacy (SFPC). *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2017;36(4):253-258
74. Société Française d'Anesthésie Réanimation (SFAR) - Société Française de Pharmacie Clinique (SFPC). Préconisations 2020 sur la prévention des erreurs médicamenteuses en anesthésie et en réanimation en période de crise sanitaire aigüe – Retour d'expérience de la période COVID. Mai 2020. (<https://sfar.org/prevention-des-erreurs-medicamenteuses-en-anesthesie-et-en-reanimation-kit-pedagogique/>)
75. Ford DG, Seybert AL, Smithburger PL, Kobulinsky LR, Samosky JT, Kane-Gill SL. Impact of simulation-based learning on medication error rates in critically ill patients. *Intensive Care Med*. 2010 Sep;36(9):1526–31
76. Chan R, Booth R, Strudwick G, Sinclair B. Nursing Students' Perceived Self-Efficacy and the Generation of Medication Errors with the Use of an Electronic Medication Administration Record (eMAR) in Clinical Simulation. *Int J Nurs Educ Scholarsh*. 2019 Sep 20;16(1):/ijnes.2019.16.issue-1/ijnes-2019-0014/ijnes-2019-0014.xml. doi: 10.1515/ijnes-2019-0014.
77. Sarfati L, Ranchon F, Vantard N, Schwiertz V, Larbre V, Parat S, Faudel A, Rioufol C. Human-simulation-based learning to prevent medication error: A systematic review. *J Eval Clin Pract*. 2019 Feb;25(1):11-20
78. Douglass AM, Elder J, Watson R, Kallay T, Kirsh D, Robb WG, Kaji AH, Coil CJ. A Randomized Controlled Trial on the Effect of a Double Check on the Detection of Medication Errors. *Ann Emerg Med*. 2018 Jan;71(1):74-82
79. <https://ansm.sante.fr/S-informer/Points-d-information-Points-d-information/Precisions-sur-les-conditions-de-conservation-du-suxamethonium-specialites-Celocurine-R-Suxamethonium-Aguettant-R-et-Suxamethonium-Biocodex-R-Point-d-information>

80. Sentilhes L, Vayssière C, Mercier FJ, Aya AG, Bayoumeu F, Bonnet M-P, et al. [Postpartum hemorrhage: Guidelines for clinical practice - Text of the Guidelines (short text)]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. déc 2014;43(10):1170-9
81. Deneux-Tharoux C, Saucedo M. [Epidemiology of maternal mortality in France, 2010-2012]. *Gynecol Obstet Fertil Senol*. déc 2017;45(12S):S8-21
82. Dupont C, Rudigoz R-C, Cortet M, Touzet S, Colin C, Rabilloud M, et al. [Frequency, causes and risk factors of postpartum haemorrhage: a population-based study in 106 French maternity units]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. mars 2014;43(3):244-53
83. Tunçalp O, Souza JP, Gülmezoglu M, World Health Organization. New WHO recommendations on prevention and treatment of postpartum hemorrhage. *Int J Gynaecol Obstet*. 2013;123(3):254-6
84. Zwart JJ, Richters JM, Ory F, de Vries JIP, Bloemenkamp KWM, van Roosmalen J. Severe maternal morbidity during pregnancy, delivery and puerperium in the Netherlands: a nationwide population-based study of 371,000 pregnancies. *BJOG*. juin 2008;115(7):842-50
85. Bateman BT, Berman MF, Riley LE, Leffert LR. The epidemiology of postpartum hemorrhage in a large, nationwide sample of deliveries. *Anesth Analg*. 1 mai 2010;110(5):1368-73
86. Bouvier-Colle MH, Ould El Joud D, Varnoux N, Goffinet F, Alexander S, Bayoumeu F, et al. Evaluation of the quality of care for severe obstetrical haemorrhage in three French regions. *BJOG*. sept 2001;108(9):898-903
87. Briley A, Seed PT, Tydeman G, Ballard H, Waterstone M, Sandall J, et al. Reporting errors, incidence and risk factors for postpartum haemorrhage and progression to severe PPH: a prospective observational study. *BJOG*. juin 2014;121(7):876-88
88. Grol R, Grimshaw J. From best evidence to best practice: effective implementation of change in patients' care. *Lancet*. 11 oct 2003;362(9391):1225-30
89. Woolf SH, Grol R, Hutchinson A, Eccles M, Grimshaw J. Clinical guidelines: potential benefits, limitations, and harms of clinical guidelines. *BMJ*. 20 févr 1999;318(7182):527-30
90. Prevention and Management of Postpartum Haemorrhage: Green-top Guideline No. 52. *BJOG*. avr 2017;124(5):e106-49

91. Woiski MD, Hermens RP, Middeldorp JM, Kremer JA, Marcus MA, Wouters MG, et al. Haemorrhagia post partum; an implementation study on the evidence-based guideline of the Dutch Society of Obstetrics and Gynaecology (NVOG) and the MOET (Managing Obstetric Emergencies and Trauma-course) instructions; the Fluxim study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 26 janv 2010;10:5
92. Wilkinson H, Trustees and Medical Advisers. Saving mothers' lives. Reviewing maternal deaths to make motherhood safer: 2006-2008. *BJOG*. oct 2011;118(11):1402-3; discussion 1403-1404
93. American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Practice Bulletin: Clinical Management Guidelines for Obstetrician-Gynecologists Number 76, October 2006: postpartum hemorrhage. *Obstet Gynecol*. oct 2006;108(4):1039-47
94. WHO Recommendations for the Prevention and Treatment of Postpartum Haemorrhage [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2012 [cité 15 avr 2019]. (WHO Guidelines Approved by the Guidelines Review Committee). Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK131942/>
95. Siassakos D, Fox R, Bristowe K, Angouri J, Hambly H, Robson L, et al. What makes maternity teams effective and safe? Lessons from a series of research on teamwork, leadership and team training. *Acta Obstet Gynecol Scand*. nov 2013;92(11):1239-43
96. Gordon M, Baker P, Catchpole K, Darbyshire D, Schocken D. Devising a consensus definition and framework for non-technical skills in healthcare to support educational design: A modified Delphi study. *Med Teach*. 2015;37(6):572-7
97. Flin R, O'Connor P, Crichton M. Safety at the Sharp End: A Guide to Non-Technical Skills [Internet]. 1re éd. CRC Press; 2017 [cité 3 mars 2019]. Disponible sur: <https://www.taylorfrancis.com/books/9781317059950>
98. Lucas A, Edwards M. Development of Crisis Resource Management Skills: A Literature Review. *Clinical Simulation in Nursing*. août 2017;13(8):347-58
99. Messmer PR. Enhancing nurse-physician collaboration using pediatric simulation. *J Contin Educ Nurs*. juill 2008;39(7):319-27
100. World Health Organization. Human Factors in Patient Safety Review of Topics and Tools Report for Methods and Measures Working Group of WHO Patient Safety [Internet]. 2009

https://www.who.int/patientsafety/research/methods_measures/human_factors/human_factors_review.pdf

101. Dadiz R, Weinschreider J, Schriefer J, Arnold C, Greves CD, Crosby EC, et al. Interdisciplinary simulation-based training to improve delivery room communication. *Simul Healthc.* oct 2013;8(5):279-91.
102. Thomas MJW. *Training and Assessing Non-Technical Skills: A Practical Guide* [Internet]. 6000 Broken Sound Parkway NW, Suite 300 Boca Raton, FL 33487-2742: CRC Press; 2017 [cité 3 mars 2019]. Disponible sur: <https://www.taylorfrancis.com/books/9781315550336>
103. Schmutz J, Manser T. Do team processes really have an effect on clinical performance? A systematic literature review. *Br J Anaesth.* avr 2013;110(4):529-44.
104. Fletcher G, Flin R, McGeorge P, Glavin R, Maran N, Patey R. Rating non-technical skills: developing a behavioural marker system for use in anaesthesia. *Cognition, Technology & Work* [Internet]. août 2004 [cité 3 mars 2019];6(3). Disponible sur: <http://link.springer.com/10.1007/s10111-004-0158-y>
105. Wiener, E. L., Kanki, B. G., & Helmreich, R. L. (Eds.). (1995). *Cockpit resource management*. Gulf Professional Publishing.
106. Reader T, Flin R, Lauche K, Cuthbertson BH. Non-technical skills in the intensive care unit. *Br J Anaesth.* mai 2006;96(5):551-9.
107. Siassakos D, Bristowe K, Draycott TJ, Angouri J, Hambly H, Winter C, et al. Clinical efficiency in a simulated emergency and relationship to team behaviours: a multisite cross-sectional study. *BJOG.* avr 2011;118(5):596-607.
108. Ministère des solidarités et de la Santé. *Fréquence et part d'évitabilité des événements indésirables graves dans les établissements de santé : les résultats de l'enquête ENEIS.* 2012.
109. Direction de la recherche, des études de l'évaluation et des statistiques. *Les événements indésirables graves liés aux soins observés dans les établissements de santé : premiers résultats d'une étude nationale.* [Internet]. 2005. Disponible sur: <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/er398-3.pdf>
110. Yee B, Naik VN, Joo HS, Savoldelli GL, Chung DY, Houston PL, et al. Nontechnical skills in anesthesia crisis management with repeated exposure to simulation-based education. *Anesthesiology.* août 2005;103(2):241-8.

111. Cook DA, Hatala R, Brydges R, Zendejas B, Szostek JH, Wang AT, et al. Technology-enhanced simulation for health professions education: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 7 sept 2011;306(9):978-88.
112. Ericsson KA. Deliberate practice and the acquisition and maintenance of expert performance in medicine and related domains. *Acad Med*. oct 2004;79(10 Suppl):S70-81.
113. McGaghie WC, Issenberg SB, Cohen ER, Barsuk JH, Wayne DB. Does simulation-based medical education with deliberate practice yield better results than traditional clinical education? A meta-analytic comparative review of the evidence. *Acad Med*. juin 2011;86(6):706-11.
114. Fransen AF, de Boer L, Kienhorst D, Truijens SE, van Runnard Heimel PJ, Oei SG. Assessing teamwork performance in obstetrics: A systematic search and review of validated tools. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. sept 2017;216:184-91.
115. Campbell SM, Cantrill JA. Consensus methods in prescribing research: Consensus methods in prescribing research. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*. 7 juill 2008;26(1):5-14.
116. Jairath N, Weinstein J. The Delphi methodology (Part one): A useful administrative approach. *Can J Nurs Adm*. oct 1994;7(3):29-42.
117. Hasson F, Keeney S, McKenna H. Research guidelines for the Delphi survey technique. *J Adv Nurs*. oct 2000;32(4):1008-15.
118. Collège national des gynécologues et obstétriciens français - Les hémorragies du post-partum : Recommandations pour la pratique clinique. 2014
http://www.cngof.asso.fr/data/RCP/CNGOF_2014_HPP.pdf
119. Guise J-M, Deering SH, Kanki BG, Osterweil P, Li H, Mori M, et al. Validation of a tool to measure and promote clinical teamwork. *Simul Healthc*. 2008;3(4):217-23.
120. Morgan PJ, Pittini R, Regehr G, Marrs C, Haley MF. Evaluating teamwork in a simulated obstetric environment. *Anesthesiology*. mai 2007;106(5):907-15.
121. Morgan PJ, Tregunno D, Pittini R, Tarshis J, Regehr G, Desousa S, et al. Determination of the psychometric properties of a behavioural marking system for obstetrical team training using high-fidelity simulation. *BMJ Qual Saf*. janv 2012;21(1):78-82.

122. Tregunno D, Pittini R, Haley M, Morgan PJ. Development and usability of a behavioural marking system for performance assessment of obstetrical teams. *Qual Saf Health Care*. oct 2009;18(5):393-6
123. Bracco F, Masini M, De Tonetti G, Brogioni F, Amidani A, Monichino S, et al. Adaptation of non-technical skills behavioural markers for delivery room simulation. *BMC Pregnancy Childbirth*. 17 2017;17(1):89
124. Brogaard L, Hvidman L, Hinshaw K, Kierkegaard O, Manser T, Musaeus P, et al. Development of the TeamOBS-PPH - targeting clinical performance in postpartum hemorrhage. *Acta Obstet Gynecol Scand*. juin 2018;97(6):677-87
125. Holey EA, Feeley JL, Dixon J, Whittaker VJ. An exploration of the use of simple statistics to measure consensus and stability in Delphi studies. *BMC Med Res Methodol*. 29 nov 2007;7:52
126. Chia-Chien Hsu, The Ohio State University & Brian A. Sandford, Oklahoma State University. The Delphi Technique: Making Sense Of Consensus. [Internet]. Disponible sur: <http://static.placestories.com/pool/story/0010/0026300/lo/doc.pdf>
127. Flin R, Patey R. Improving patient safety through training in non-technical skills. *BMJ* 2009; 339: 3595
128. Christian CK, Gustafson ML, Roth EM, et al. A prospective study of patient safety in the operating room. *Surgery*. 2006; 139(2):159-73
129. Rogers SO Jr, Gawande AA, Kwaan M, et al. Analysis of surgical errors in closed malpractice claims at 4 liability insurers. *Surgery*. 2006; 140(1):25-33
130. Gawande AA, Zinner MJ, Studdert DM, et al. Analysis of errors reported by surgeons at three teaching hospitals. *Surgery*. 2003; 133(6):614-21
131. Hughes AM, Gregory ME, Joseph DL, et al. Saving lives: A meta-analysis of team training in healthcare. *J Appl Psychol*. 2016; 101(9):1266-304.
132. Armour Forse R, Bramble JD, McQuillan R. Team training can improve operating room performance. *Surgery*. 2011; 150(4):771-8.
133. Fung L, Boet S, Bould MD, et al. Impact of crisis resource management simulation-based training for interprofessional and interdisciplinary teams: A systematic review. *J Interprof Care*. 2015; 29(5):433-44.
134. Cumin D, Boyd MJ, Webster CS, et al. A systematic review of simulation for multidisciplinary team training in operating rooms. *Simul Healthc*. 2013; 8(3):171-9.

135. Arriaga AF, Gawande AA, Raemer DB, et al. Pilot testing of a model for insurer-driven, large-scale multicenter simulation training for operating room teams. *Ann Surg.* 2014; 259(3):403-10.
136. Gawande AA, Kwaan MR, Regenbogen SE, et al. An Apgar score for surgery. *J Am Coll Surg.* 2007; 204(2):201-8
137. Jones KJ, et al. The AHRQ Hospital Survey on Patient Safety Culture: A Tool to Plan and Evaluate Patient Safety Programs. In *Advances in Patient Safety: New Directions and Alternative Approaches (Vol. 2: Culture and Redesign)*, Henriksen K, et al. Editors. 2008; Rockville (MD)
138. Ocelli P, Quenon JL, Kret M et al. Validation of the French version of the Hospital Survey on Patient Safety Culture questionnaire. *Int J Qual Health Care.* 2013;25(4):459-68
139. Lingard L, Whyte S, Espin S, et al. Towards safer interprofessional communication: constructing a model of "utility" from preoperative team briefings. *J Interprof Care.* 2006; 20(5):471-83.
140. Capella J, Smith S, Philp A, et al. Teamwork training improves the clinical care of trauma patients. *J Surg Educ.* 2010; 67(6):439-43
141. Raemer DB, Kolbe M, Minehart RD, et al. Improving Anesthesiologists' Ability to Speak Up in the Operating Room: A Randomized Controlled Experiment of a Simulation-Based Intervention and a Qualitative Analysis of Hurdles and Enablers. *Acad Med* 2016; 91(4):530-9.
142. Endsley MR, Garland DJ. Theoretical underpinnings of situation awareness: a critical review. In: Endsley MR, Garland DJ, eds. *Situation Awareness Analysis and Measurement*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2000
143. Bolstad CA, Cuevas HM. Integrating situation awareness assessment into test and evaluation. *ITEA J* 2010; 31: 240–6
144. Ashraf H, Sodergren MH, Merali N, Mylonas G, Singh H, Darzi A. Eye-tracking technology in medical education: A systematic review. *Medical Teacher.* 2017 DOI:10.1080/0142159X.2017.1391373
145. Tien T, Pucher PH, Sodergren MH, Sriskandarajah K, Yang GZ, Darzi A. Eye tracking for skills assessment and training: a systematic review. *J Surg Res.* 2014 Sep;191(1):169-78. doi: 10.1016/j.jss.2014.04.032. Epub 2014 Apr 24. PMID: 24881471

146. King AJ, Hochheiser H, Visweswaran S, Clermont G, Cooper GF. Eye-tracking for clinical decision support: A method to capture automatically what physicians are viewing in the EMR. *AMIA Jt Summits Transl Sci Proc.* 2017 Jul 26; 2017:512-521. eCollection 2017.
147. Kranzfelder M, Schneider A, Gillen S, Feussner H. New technologies for information retrieval to achieve situational awareness and higher patient safety in the surgical operating room: the MRI institutional approach and review of the literature. *Surg Endosc* (2011) 25:696–705
148. Law BHY, Cheung PY, Wagner M, van Os S, Zheng B, Schmölzer G. Analysis of neonatal resuscitation using eye tracking: a pilot study. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2018 Jan;103(1):F82-F84. doi: 10.1136/archdischild-2017-313114. Epub 2017 Aug 19.
149. Law BHY, Cheung PY, van Os S, Fray C, Schmölzer GM. Effect of monitor positioning on visual attention and situation awareness during neonatal resuscitation: a randomised simulation study. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2020 May;105(3):285-291. doi: 10.1136/archdischild-2019-316992. Epub 2019 Aug 2.
150. O'Meara P, Munro G, Williams B, Cooper S, Bogossian F, Ross L, Sparkes L, Browning M, McClounan M. Developing situation awareness amongst nursing and paramedicine students utilizing eye tracking technology and video debriefing techniques: a proof of concept paper. *Int Emerg Nurs.* 2015 Apr;23(2):94-9. doi: 10.1016/j.ienj.2014.11.001. Epub 2014 Nov 6
151. Brunyé TT, Drew T, Weaver DL, Elmore JG. A review of eye tracking for understanding and improving diagnostic interpretation. *Cogn Res Princ Implic.* 2019 Feb 22;4(1):7. doi: 10.1186/s41235-019-0159-2
152. Chetwood AS, Kwok KW, Sun LW, Mylonas GP, Clark J, Darzi A, Yang GZ. Collaborative eye tracking: a potential training tool in laparoscopic surgery. *Surg Endosc.* 2012 Jul;26(7):2003-9. doi: 10.1007/s00464-011-2143-x. Epub 2012 Jan 19. PMID: 22258302
153. Klausen A, Röhrig R, Lipprandt M. Feasibility of Eyetracking in Critical Care Environments - A Systematic Review. *Stud Health Technol Inform.* 2016;228:604-8. PMID: 27577455
154. Garry J, Casey K, Cole TK, Regensburg A, McElroy C, Schneider E, Efron D, Chi A. A pilot study of eye-tracking devices in intensive care. *Surgery.* 2016 Mar;159(3):938-44. doi: 10.1016/j.surg.2015.08.012. Epub 2015 Sep 8. PMID: 26361099

155. Merali N, Veeramootoo D, Singh S. Eye-Tracking Technology in Surgical Training. *J Invest Surg.* 2019 Nov;32(7):587-593. doi: 10.1080/08941939.2017.1404663. Epub 2017 Dec 18. PMID: 29252051
156. Williams B, Quested A, Cooper S. Can eye-tracking technology improve situational awareness in paramedic clinical education? *Open Access Emerg Med.* 2013 Nov 8;5:23-8. doi: 10.2147/OAEM.S53021. eCollection 2013. PMID: 27147870
157. Grima-Murcia MD, Sanchez-Ferrer F, Ramos-Rincón JM, Fernández E. Use of Eye-Tracking Technology by Medical Students Taking the Objective Structured Clinical Examination: Descriptive Study. *Med Internet Res.* 2020 Aug 21;22(8):e17719. doi: 10.2196/17719. PMID: 32821060
158. Blondon K, Wipfli R, Lovis C. Use of eye-tracking technology in clinical reasoning: a systematic review. *Stud Health Technol Inform.* 2015;210:90-4.
159. Schulz-Stübner S, Jungk A, Kunitz O, Rossaint R. Analysis of the anesthesiologist's vigilance with an eye-tracking device. A pilot study for evaluation of the method under the conditions of a modern operating theatre. *Anaesthesist* 2002; 51: 180–6
160. Schulz CM, Schneider E, Fritz L, Schneider G. Eye tracking for assessment of workload, a pilot study in an anaesthesia simulator environment. *Br J Anaesth.* 2011; 106(1);44-50
161. Schulz CM, Schneider E, Fritz L, Vockeroth J, Schneider G. Visual attention of anaesthetists during simulated critical incidents. *Br J Anaesth.* 2011; 106(6)807-13
162. Holmqvist K, Nyström M, Andersson R, Dewhurst R, Jarodzka H, Weijer J van de. *Eye tracking: a comprehensive guide to methods and measures.* Oxford New York Auckland: Oxford University Press; 2011. 537 p.
163. Orique SB, Despins L. Evaluating Situation Awareness: An Integrative Review *West J Nurs Res.* 2018 Mar;40(3):388-424. doi: 10.1177/0193945917697230. Epub 2017 Apr 3. PMID: 28367725
164. Endsley, M. R. (1995). Measurement of Situation Awareness in Dynamic Systems. "Human Factors," 37(1), 65-84.
165. Endsley, M.R. (2000). Theoretical underpinnings of situation awareness: A critical review. In: M.R. Endsley & D.J. Garland (Eds), *Situation Awareness Analysis and Measurement.* Lawrence Erlbaum Associates.

166. Endsley, M. R. (2000). Direct measurement of situation awareness: Validity and use of SAGAT. In M. R. Endsley & D. J. Garland (Eds.), "Situation Awareness Analysis and Measurement" (pp. 147-173). Mahwah: Lawrence Erlbaum Assoc.
167. Brunyé TT, Gardony AL. Eye tracking measures of uncertainty during perceptual decision making. *Int J Psychophysiol.* 2017 Oct;120:60-68. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2017.07.008. Epub 2017 Jul 18. PMID: 28732659
168. Bellenkes AH, Wickens CD, Kramer AF. Visual scanning and pilot expertise: the role of attentional flexibility and mental model development. *Aviat Space Environ Med* 1997; 68: 569–79
169. Liu W, Yuan XG, Liu ZQ, Kang WY, Ma R. Experimental study of pilot's scan and performance, workloads. *Space Med Med Eng (Beijing)* 2005; 18: 293–6
170. Rivecourt M, de Kuperus MN, Post WJ, Mulder LJM. Cardiovascular and eye activity measures as indices for momentary changes in mental effort during simulated flight. *Ergonomics* 2008; 51: 1295–319
171. Spedding R, Jenner R, Potier K, Mackway-Jones K, Carley S. Blended learning in paediatric emergency medicine : preliminary analysis of a virtual learning environment. *Eur J Emerg Med.* 2013 Apr;20(2):98-102
172. Keleekai NL, Schuster CA, Murray CL, King MA, Stahl BR. Improving Nurses' Peripheral Intravenous Catheter Insertion Knowledge, Confidence and Skills Using a Simulation-Based Blended Learning Program : A Randomized Trial. *Simul Healthc.* 2016 Dec;11(6):376-384.
173. Hess R, Hagemeyer NE, Blckwelder R, Rose D, Ansari N, Branham T. Teaching Communication Skills to Medical and Pharmacy Students Through a Blended Learning Course. *Am J Pharm Educ.* 2016 May 25;80(4):64
174. Ohannessian R, Yaghobian S, Verger P, Vanhems P. A systematic review of serious video games used for vaccination. *Vaccine.* 2016 Aug 31;34(38):4478
175. Cariann E. Richey Smith, Priscilla Ryder. Use of an online game to evaluate health professions student's attitudes toward people in poverty. *American Journal of Pharmaceutical Education* 2016; 80 (8)
176. Overtoom EM, Jansen FW,. Training in Basin Laparoscopic Surgical Skills : Residents opinion of the new Nintendo Wii-U laparoscopic simulator. *J Surg Educ.* 2016 Oct 24 S1931-7204(16)30206-9

177. Mohan D, Rosengart MR, Fischhoff B. Testing a videogame intervention to recalibrate physician heuristics in trauma triage : study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Emergency Medicine* 2017
178. Operating Room: A Randomized Controlled Experiment of a Simulation-Based Intervention and a Qualitative Analysis of Hurdles and Enablers. *Acad Med*. 2016; **91**(4):530-9.
179. Belfield C, Thomas H, Bullock A, et al. Measuring effectiveness for best evidence medical education: a discussion. *Med Teach*. 2001; **23**(2):164-170
180. Undre S, Koutantji M, Sevdalis N, et al. Multidisciplinary crisis simulations: the way forward for training surgical teams. *World J Surg*. 2007; **31**(9):1843-53.
181. Paige JT, Kozmenko V, Yang T, et al. Attitudinal changes resulting from repetitive training of operating room personnel using of high-fidelity simulation at the point of care. *Am Surg*. 2009; **75**(7):584-90; discussion 590-1.
182. Grudmann R. The Problem of Expertise in Knowledge Societies. *Minerva*. 2017;55(1):25-48.
183. Wieten S. Expertise in evidence-based medicine: a tale of three models. *Philos Ethics Humanit Med*. 2018 Feb 2;13(1):2.
184. Persky AM, Robinson JD. Moving from Novice to Expertise and Its Implications for Instruction. *Am J Pharm Educ*. 2017 Nov;81(9):6065.

ANNEXES

Annexe 1. Scénario de simulation « Chariot piégé »



Intitulé scénario : Développement et évaluation d'un outil permettant d'améliorer la détection des opportunités d'erreurs médicamenteuses par les professionnels en anesthésie au bloc opératoire.
Titre court : « Chariot piégé »

Rédaction : V. Bigeard – P. Pardo – M. Picard **Date :** Janvier 2018 **Version :** 2.0
Validation : J. Picard – A Baron

Type Simulateur : Chariot d'anesthésie classique modifié

Public / Session : étudiants IADE 1^{ère} et 2^{ème} année - Internes DES anesthésie réanimation
Type de session pédagogique : Mise en situation sur simulateur : test chariot « piégé »

VUE GLOBALE DE LA SEANCE DE SIMULATEUR :

Temps estimé de la séance : 40 min simulation

Accueil individuel : 10 minutes. Il inclut la présentation du déroulement de la séance ainsi que le remplissage du questionnaire pré-scénario.

Briefing : 5 minutes

Durée du scénario : 10 minutes

Débriefing : 15 minutes

Objectifs de la séance : tester l'outil « chariot piégé » en évaluant l'existence d'une variabilité interindividuelle dans le nombre d'opportunités d'erreurs détectées

VUE GLOBALE DU SCENARIO ET DE SA PROGRESSION :

Informé de l'arrivée imminente d'un patient pour fissuration d'anévrisme abdominal, le testeur reçoit la consigne du médecin anesthésiste de finir de préparer le plateau de drogues.

Il dispose pour cela d'un chariot d'anesthésie classique dans lequel ont été créées des sources (ou opportunités) d'erreurs médicamenteuses (mélange d'ampoules similaires, drogues périmées...). Il est également perturbé dans sa préparation par des facteurs environnementaux (mauvais éclairage) et contextuels (interruptions de tâche, prescriptions non conformes...).

Le scénario prend fin avec l'arrivée du patient attendu.

Briefing : « vous êtes étudiant IA, ou Interne en anesthésie au bloc des urgences. Vous revenez de déjeuner et vous vous apprêtez à finir de préparer la salle pour une appendicectomie. Une partie de l'équipe est partie manger. Deux autres salles tournent. »

Le testeur est orienté vers la salle d'opération (avec faible éclairage) en début de scénario.
Le MAR transmet que le **plateau d'intubation et la salle sont prêts**, le reste de l'équipe (IBODE, chirurgiens) est informée.

Le téléphone du MAR sonne, on l'entend prendre un bilan, il stoppe le testeur pour l'avertir du changement de programme. Le MAR annonce **l'arrivée imminente (< 10 minutes)** d'un patient de **42 ans**, aux **antécédents d'anévrisme de l'aorte abdominale, dyslipidémie et HTA via le SAMU pour douleur abdominale aiguë faisant suspecter une fissuration de son anévrisme**.

Le MAR demande de compléter le plateau de drogues (Suxaméthonium/Célocurine®, Kétamine®, Atropine®, Ephédrine®) en précisant que les **seringues prêtes (Sufenta® 10 ml sans dilution notée et Etomidate® 20 ml blanc sans étiquette)** ont été **préparées par lui-même**.

Seringue mal étiquetée et préparée par autrui pour le Sufenta® ; Seringue non étiquetée et préparée par autrui pour l'Etomidate® ; Discordance étiquetage/ampoules du casier et température de conservation non adaptée pour la Célocurine® ; Casiers de rangement non identifiés, médicament périmé et Ampoules semblables dans le même casier pour l'Ephédrine® ; Différents dosages même médicament pour la kétamine. Produit non nécessaire dans le chariot pour le KCI.

Si le testeur se fait confirmer le contenu des seringues : insister sur le fait qu'il est sûr du contenu,
Si le testeur doute du produit et de la confusion possible avec le Propofol® : lui confirmer que l'Etomidate® peut être blanc.

Si le testeur le demande : lui préciser la dilution du Sufenta® (5 microgrammes/ml).

Le MAR demande de **préparer de l'Héparine® 5 mg/kg**, sachant que c'est un homme d'environ **80kg**.

Si le testeur demande des précisions au sujet de la prescription d'Héparine, le MAR peut la corriger (convertir en UI, donner la bonne posologie)

Prescription erronée, calcul de dose et prescription en mg au lieu des UI pour l'héparine.

Sortie du MAR de la salle.

Le **MAR facilitateur revient après 4 minutes** (ou selon les indications de l'observateur) pour **mettre impérativement et de manière visible, une seringue dans le plateau** (Cisatracurium ®/Nimbex ® 10ml).

Seringues de même classe dans plateau Cisatracurium et Célocurine®.

Si le testeur demande d'où vient cette seringue : il explique qu'il l'a prise dans une salle voisine dont le programme vient de se finir.

Vérifier que toutes les seringues sont en cours de préparation et repréciser si nécessaire ce qu'il reste à préparer.

Le **MAR repart** rapidement laissant de nouveau le testeur seul.

Il **revient au bout de 2 minutes** pour annoncer que le **patient arrive et s'est dégradé**. Il demande au testeur de l'accompagner et lui **donne les deux seringues** qu'il dit « **nécessaires à une crush induction** » : Cisatracurium ®/Nimbex®, et Etomidate ®.

Transmission d'une mauvaise seringue pour le Nimbex®.

Si la seringue de Cisatracurium n'est plus accessible (jetée, mise dans sa poche) par le testeur, prendre n'importe quelle seringue prête (autre que Célocurine®).

A chaque étape, le facilitateur fera en sorte que les **ampoules des médicaments soient sorties du tiroir par le testeur lui-même**. De plus le **MAR doit entretenir la pression de l'urgence et multiplier les interruptions de tâches au cours de la préparation**.

Interruption de tâche et contexte d'accueil en urgence.

CHECK LIST MATERIEL

Localisation du scénario (salle, équipement) : GRANDE SALLE CESAR

Chariot d'anesthésie « piégé » (tiroir intubation, tiroir drogues avec Adréline®, Célocurine®, Atracurium®,

Propofol®, Ephédrine®, Atropine®,...)

Brancard en guise de table d'opération.

Respirateur de type Cato allumé et en ventilation contrôlée sur ballon.

Scope allumé.

INTERVENANTS :

- observateur : 1 – mènera le débriefing

- facilitateur : 1 MAR

DEBRIEFING :

Débriefing immédiat après séance de simulation, en individuel :

- principalement ressenti et émotions,

- remplissage du questionnaire post-test en présence de l'observateur-débriefeur,

- visualisation de photos ou d'une vidéo explicitant les différentes opportunités d'erreurs présentes dans le scénario.

- évaluation du scénario

Débriefing observateurs : analyse/exploration des schémas de pensée et observation des résultats de la journée.

PROBLEMES SPECIFIQUES

Refus de l'étudiant d'utiliser les drogues déjà préparées

Rôle du facilitateur primordial dans la gestion des questions éventuelles du testeur.

Annexe 2. Opportunités d'erreurs médicamenteuses scénario « Chariot piégé »

OEM dans le scénario	Items dans le questionnaire post-simulation	Réponse(s) attendue(s)
Faible éclairage	Environnement défavorable à la concentration. Pourquoi :	Faible luminosité
Contexte d'accueil en urgence	Situation défavorable à la concentration. La(les)quelle(s) :	Situation d'urgence
Interruption tâche	Interruption de tâche. Comment :	Dérangement par le MAR
Prescription erronée	Prescription(s) erronée(s). La(les)quelle(s) :	Héparine® 5mg/kg
Prescription en mg au lieu des UI	Prescription non conforme aux recommandations sur les unités. Quel(s) produit(s) :	Héparine® en mg
Calcul de dose	Calcul(s) de dose à faire. Le(s)quel(s) :	Héparine®
Seringue préparée par autrui	Autres à signaler	Seringue préparée par tierce personne, Cisatracurium®
Transmission d'une mauvaise seringue	Autres à signaler	Cisatracurium® à la place de Suxaméthonium®
Seringues de même classe dans plateau	Seringues similaires dans le même plateau et même classe pharmacologique. Lesquelles :	Suxaméthonium®/Cisatracurium®
Seringue non étiquetée	Seringue(s) prête(s) non étiquetée(s). Le(s)quelle(s) :	Etomidate®
2 présentations différentes pour un même produit	2 présentations différentes pour un même produit. Le(s)quel(s) :	Etomidate® lipuro et Etomidate® transparent
Seringue mal étiquetée	Seringue(s) prête(s) mal étiquetée(s). La(les)quelle(s) :	Sufenta® sans dilution
Discordance étiquetage/ampoules du casier	Discordance(s) entre étiquetage ampoule/casier. Précisez :	Casier Cisatracurium® avec Suxaméthonium®
Casiers de rangement non identifié	Casier(s) de rangement non identifié(s). Le(s)quel(s)	Ephédrine®
Ampoules ressemblantes dans le même casier	Ampoules ressemblantes dans le même casier. Lesquelles	<u>Ephédrine®/Phényléphrine®</u>
Médicaments périmés	Médicament(s) périmé(s). Le(s)quel(s)	Ephédrine® ou Suxaméthonium® (suivant disponibilité des produits)
Ampoules ressemblantes dans 2 casiers voisins	Ampoules ressemblantes dans 2 casiers voisins. Lesquelles	Atropine® et Prostigmine®
Produit non nécessaires	Produit(s) non nécessaire(s) dans le chariot. Le(s)quel(s)	KCl
Différents dosages même médicament	Différent(s) dosage(s) pour un/des même(s) produit(s). Précisez	Kétamine® 250mg/50mg
Température de conservation non adaptée	Température(s) de conservation non adaptée(s). Pour quel(s) médicament(s)	Suxaméthonium®

Annexe 3. Questionnaire pré-simulation étude « Chariot piégé »

Questionnaire pré-simulation

Questionnaire AVANT passage sur le simulateur d'erreurs médicamenteuses en
anesthésie: « Le chariot piégé »

Date : / /

Numéro d'inclusion :

Homme

Interne DES anesthésie réanimation : semestre

Femme

Étudiant IA : année → Nombre d'années d'expérience IDE :

Âge :

Les erreurs médicamenteuses ont un réel impact sur la morbi-mortalité des patients que nous prenons en charge au quotidien. Celles-ci sont fréquentes et évitables.

En 2006, des recommandations ont été publiées par la SFAR pour diminuer le nombre d'erreurs médicamenteuses en anesthésie.

Quelles sources (ou opportunités) d'erreur avez-vous déjà rencontré au cours de votre vie professionnelle ? Faites- en une liste exhaustive ci-dessous :

-
-
-
-
-

Merci de votre participation et bonne simulation !

Annexe 4. Questionnaire post-simulation étude « Chariot piégé »

Questionnaire post-simulation

Questionnaire APRES passage sur le simulateur d'erreurs médicamenteuses en anesthésie: « Le chariot piégé »

Date : / /

Numéro d'inclusion :

Au cours du scénario auquel vous venez de participer, cochez **en justifiant** les items correspondant aux opportunités d'erreurs que vous avez rencontrées. Merci encore de votre participation !

- Environnement défavorable à la concentration. Pourquoi :
- Situation(s) défavorable(s) à la concentration. La(les)quelle(s) :
- Interruption(s) de tâche. Comment :
- Seringue(s) prête(s) non étiquetée(s). La(les)quelle(s) :
- Seringue(s) prête(s) mal étiquetée(s). La(les)quelle(s) :
- Etiquette(s) de produit(s) illisible(s) (déchirée, délavée...). Précisez :
- Discordance(s) entre étiquetage ampoule/casier. Précisez :
- Casier(s) de rangement non identifié(s) : Le(s)quel(s) :
- Ampoules ressemblantes dans le(s) même(s) casier(s), pour 2 produits différents. Lesquelles :
- Ampoules ressemblantes dans deux casiers voisins. Lesquelles :
- Deux présentations différentes pour un même produit. Lesquelles :
- Médicament(s) périmé(s). Le(s)quel(s) :
- Différent(s) dosage(s) pour un/des même(s) produit(s). Précisez :
- Nécessité d'utiliser une seringue opaque. Pour quel(s) produit(s) :
- Température(s) de conservation non adaptée(s). Pour quel(s) médicament(s) :
- Nécessité d'utiliser un diluant spécifique pour un (ou plusieurs) produits : le(s)quel(s) :
- Seringues similaires dans le même plateau et même classe pharmacologique. Lesquelles :
- Produit(s) trouble(s) dans une (plusieurs) ampoule(s). Le(s)quelle(s) :
- Calcul(s) de dose à faire. Le(s)quel(s) :
- Prescription non conforme aux recommandations sur les unités. Quel(s) produit(s) :
- Prescription(s) erronée(s). La(les)quelle(s) :
- Produit(s) non nécessaire(s) dans le chariot. Le(s)quel(s) :
- Autre(s) opportunité(s) d'erreur(s) détectée(s):

Annexe 5. Questionnaire de satisfaction étude « Chariot piégé »

Questionnaire d'évaluation de la séance

Évaluation de la séance de simulation d'erreurs médicamenteuses en
anesthésie: « Le chariot piégé »

Date : / /

Numéro d'inclusion :

1. La séance de simulation vous a-t-elle semblé réaliste ?

1 2 3 4

(1= pas du tout ; 2= un peu ; 3= plutôt ; 4= tout à fait)

2. Vous a-t-elle apporté quelque chose pour votre pratique professionnelle?

1 2 3 4

(1= pas du tout ; 2= un peu ; 3= plutôt ; 4= tout à fait)

3. Avez-vous des propositions pour l'améliorer ?

Pour la fiabilité de l'étude, merci de garder confidentiel l'ensemble de la séance de simulation que vous venez d'effectuer.

Annexe 6. Liste d'experts méthode Delphi grille OTPA

1. **Dr Véronique EQUY** : PHU Gynécologie Obstétrique - CHU Grenoble - Alpes
2. **Dr Guillaume LEGENDRE** : PHU Gynécologie Obstétrique - CHU Angers et Formateur en simulation
3. **Dr Nicole JASTROW** : PUPH Gynécologie Obstétrique et enseignante en simulation – HU Genève
4. **Dr Julie BLANC** : PH Gynécologie Obstétrique APHM (*conseillée par le Pr Claude D'ERCOLE membre du comité de rédaction des RPC de 2014*)
5. **Dr Hélène HECKENROTH** : PH Gynécologie Obstétrique et Directrice du DU « Formateurs à l'enseignement de la médecine sur simulateur » Paris Descartes
6. **Dr Eve MOUSTY** : PH Gynécologie Obstétrique CHU Nîmes et Enseignante centre de simulation de Nîmes
7. **Dr Jeanne SIBIUDE** : PH Gynécologie Obstétrique Maternité Cochin Port Royal (*conseillée par le Dr Camille LE RAY PUPH Port Royal, formatrice à Ilumens*)
8. **Mme Francine CAUMEL-DAUPHIN** : Sage-femme membre du comité de rédaction des RPC de 2014
9. **Pr Andrée SANSREGRETS,-** : PUPH Gynécologie Obstétrique et Responsable médical de la formation par simulation au CAAHC de l'Université de Montréal
10. **Dr Paul BERVEILLER** : PHU Gynécologie Obstétrique Poissy saint germain, enseignant en simulation (*Conseillé par le Pr Rozemberg membre du comité de rédaction des RPC de 2014*).
11. **Pr François AUDIBERT** : PUPH Gynécologie Obstétrique CHU Sainte Justine Montréal et Membre du comité de rédaction des RPC de 2014
12. **Dr Patricia DOLLEY** : PH Gynécologie Obstétrique, expert aux RPC HPP et Responsable du centre de simulation obstétricale de CAEN (*conseillée par le Pr Dreyfus*)
13. **Pr Dan BENHAMOU** : PUPH en Anesthésie-Réanimation - Responsable de l'infrastructure LabForSIMS - Faculté de Médecine Paris Sud
14. **Pr Frédéric MERCIER** : PUPH en Anesthésie-Réanimation - Département d'Anesthésie-Réanimation Hôpital Antoine Béclère, Clamart (*membre du comité d'organisation des RPC de 2014*)
15. **Dr Anne-Sophie DUCLOY-BOUTHOR** : PH en Anesthésie-Réanimation - Département d'Anesthésie-Réanimation CHRU Lille, Maternité Jeanne de Flandre.

Annexe 7. Scénario Hémorragie du post-partum – validation grille OTPA



Scénario Hémorragie du Post-Partum

Rédaction : C. Schilte **Date :** mai 2017 **Version :** 2.0

Validation : A. Rogé - K. Berger - J. Picard

Type Simulateur : Sim Kelly

Public / Session : Simulation en obstétrique : SF, GO, IADE, MAR

Type de session pédagogique : ☞ Mise en situation sur simulateur

VUE GLOBALE DE LA SEANCE

Temps estimé de la séance : 50 min simulation

Briefing : 5 minutes
minutes

Durée du scénario : 20 minutes

Débriefing : 25

Objectifs pédagogiques techniques :

- Gestion d'une hémorragie du post-partum

Objectifs pédagogiques non techniques :

- Communication adaptée entre membres de l'équipe
- Décision et organisation du transfert de la patiente

Apprenant : 1 interne de gynécologie obstétrique, 1 médecin sénior de gynécologie obstétrique, 1 sage-femme, 1 interne d'anesthésie-réanimation, 1 médecin sénior d'anesthésie-réanimation et 1 infirmière anesthésiste.

Facilitateurs : 2

MATERIEL NECESSAIRE CHECK LIST

La séance de simulation se réalise dans une salle d'accouchement, le mannequin est préparé de la façon suivante :

- Bracelet d'identification et perfusion en place
- Patiente non scopée
- Sac de recueil disposé sous la patiente avec 500 cc de sang

Dans la salle le matériel suivant est en place :

- Feuille d'anesthésie, carte de groupe, bilan du 8 ieme mois
- Gants de révision utérine
- Scope
- Respirateur doté d'un obus d'oxygène, d'un ambu, d'un circuit auxiliaire
- Chariot d'anesthésie standard
- Kit de sonde vésicale
- Antibiothérapie : Augmentin
- Hémocue
- CGR + PFC + plaquettes
- Ocytocine, sulprostone, fibrinogène, calcium, acide tranexamique

VUE GLOBALE DU SCENARIO ET DE SA PROGRESSION :

Madame Anémone Boulon, 38 ans, née le 30/11/1979, G2P1 (1AVB sous APD RAS), pas d'antécédent. Pour faciliter le déroulement du scénario, le mannequin - simulateur est installé dès le début.

Pré-briefing : « Il est 18h, vous prenez la garde à la maternité, On vous parle d'une patiente qui vient d'accoucher et qui tarde à se délivrer. Finalement 10 min après, la patiente s'est délivrée mais elle saigne. La SF a effectué une première RU. On vous appelle à ce moment-là. L'APD a été posée sans problème et est bien efficace. Le travail a commencé à 7h00 ce matin. La feuille d'anesthésie est en salle avec la patiente, bilan du 8^{ème} mois sans particularité, carte de groupe dans le dossier. Le bébé de 4.2kg va bien et est en « peau à peau » avec son père ».
La sage-femme est alors appelé à entrer dans le scénario.
Tous les apprenants possèdent un téléphone.

DEROULEMENT DU SCENARIO

1. Etat de Base

FC 94, PNI 106/70, FR 18, Sat02 97%
Saignement 500 cc

2. A 7 minutes

Augmentation brutale du débit de saignement + 300cc en quelque secondes, au total 1100 cc dans le sac de recueil
FC 120 PNI 79/43 FR 20 Sat 02 : 97%
Patiente consciente, pas de signes cliniques de CIVD.

3. A 12 minutes

Poursuite des saignements 1400 cc dans le sac de recueil
Appel de l'EFS Résultats du premier bilan biologique :
Hb 7.3g/dl, plaquettes : 50 000G/L
TP : 50%
PNI 80/43
Sat02 97%
FR 20

DEROULEMENT ATTENDU DU SCENARIO

1. Etat de base : **Gestion d'une Hémorragie de la délivrance**
2. A 7 minutes : **Gestion d'une hémorragie du post partum « grave »**
3. A 12 minutes : **Gestion d'une hémorragie « Menaçant la vie » et Décision puis organisation d'un transfert**

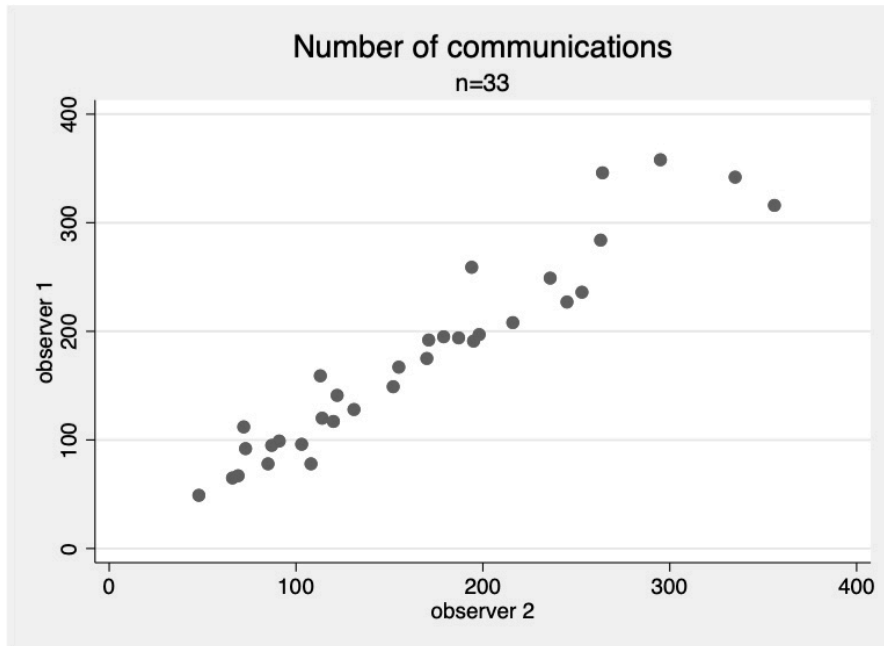
Annexe 8. Grille d'évaluation OPA

	Items	Items details	Round 2 % agreement 8-108-10 Status	Round 3 % agreement 8-10 Status
Technical Skills: PPH Persistence (1)	1	Verbalization of the execution of the gesture	87,5 VALIDATED	
		Information validated by the leader	87,5 VALIDATED	
	2	Verbalization of the execution of the gesture	93,75 VALIDATED	
		Information validated by the leader	93,75 VALIDATED	
	3	Inspection of the solute bag and flow regulator	81,25 VALIDATED	
		Verbalization type "the infusion of . . . is well adjusted speed" "	75 _	81,25 VALIDATED
		Verbalization of the functionality of the 2 peripheral venous pathways	Proposed by 2 experts _	43,75 DELETED
		Information validated by the leader	81,25 VALIDATED	
	4	Verbalization of peripheral venous line placement and hemostasis test	87,5 VALIDATED	
		Verbalization of the balance sheet content: Blood Formula Count, Prothrombin Ratio, Activated Cephalin Time, fibrinogen	87,5 VALIDATED	
		Information validated by the leader	87,5 VALIDATED	
		Actions carried out within the first 3 min of learners taking up their duties	87,5 VALIDATED	
	5	Verbalization of the performance of the gesture "oxygen therapy is well applied with a mask / glasses" by specifying the speed 3 L/min or the saturation objective	75 _	81,25 VALIDATED
		Information validated by the leader	87,5 VALIDATED	
	6	Verbalization of oxytocin discontinuation	Proposed by 2 experts _	43,75 DELETED
	Verbalization of the initiation of Sulprostone treatment	81,25 VALIDATED		
	Verbalization of drug name, dose and rate: "1 ampoule of 500 micrograms per hour"	81,25 VALIDATED		
	Verbalization of the "T1" administration time	81,25 VALIDATED		
	Information validated by the leader	81,25 VALIDATED		
7	Taking of temperature and verbalization of the result	81,25 VALIDATED		
	Placing a heating blanket on the patient and verbalizing the gesture	81,25 VALIDATED		
9	Verbalization of the introduction of tranexamic acid treatment	75 _	93,75 VALIDATED	
	Verbalization of the dose	75 _	93,75 VALIDATED	
	Verbalization of the administration speed	Proposed by 2 experts _	12,5 DELETED	
	Verification of the administration time	75 _	81,25 VALIDATED	
	Information validated by the leader	75 _	81,25 VALIDATED	
Technical skills : Serious PPH (2)	10	Task explicitly delegated to a team member	75 _	100 VALIDATED
		Call the laboratory to specify the degree of urgency of the supply	75 _	100 VALIDATED
		Verbalization of the completion of the task (transfusion)	75 _	100 VALIDATED
		Information validated by the Leader	75 _	100 VALIDATED
	12	Verbalization of the execution of the gesture	75 _	87,5 VALIDATED
		Verbalization of the dose: 2g	75 _	87,5 VALIDATED
	Verification of the administration time	75 _	87,5 VALIDATED	
	Information validated by the Leader	75 _	87,5 VALIDATED	
General non-technical skills	15	Task explicitly delegated to a team member	87,5 VALIDATED	
		Delegated task within the first 2 min of taking office of the positions	87,5 VALIDATED	
		Task clearly stated with request to specify the T1 (Nalador administration time) on the tracking sheet	87,5 VALIDATED	
	17	Leaders verbalize aloud:		
		As soon as the positions take up their duties	75 _	81,25 VALIDATED
		Information about: the patient's history, time and manner of delivery	75 _	81,25 VALIDATED
		Actions already performed: Uterine revision/ valve revision/ 10 IU syntocinon administered	75 _	81,25 VALIDATED
	18	Verbalization aloud of the request of a member of the anesthesia team as a reinforcement	87,5 VALIDATED	
		Task performed within the first 3 min of the start of the shift	87,5 VALIDATED	
		Check Back of the arrival of the help	87,5 VALIDATED	

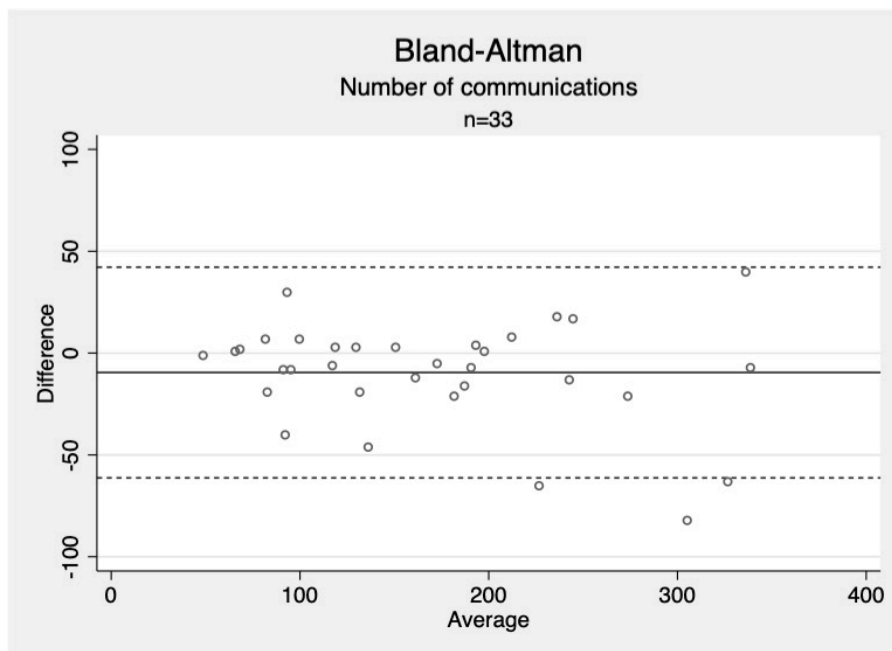
Items	Items details	Round 2 % agreement 8-108-10 Status	Round 3 % agreement 8-10 Status	
19	Leaders verbalize aloud: the persistence of active bleeding and flow (specifying whether normal or above normal) Blood pressure and heart rate the quality of the uterine globe	87,5 VALIDATED 87,5 VALIDATED 87,5 VALIDATED 87,5 VALIDATED		
20	at each step of the scenario T1 /T2 /T3 disruption of the hemostasis test for step 2 Leaders at each stage of the scenario make the decision to: T1 : initiation of Sulprostone treatment T2 : embolization programming T3 : validation of the transfer T4: cancellation of the embolization transfer	87,5 VALIDATED 87,5 VALIDATED 81,25 VALIDATED 87,5 VALIDATED 87,5 VALIDATED 87,5 VALIDATED		
21	Leaders verbalize aloud, at each step of the scenario: T1 : initiation of Sulprostone treatment T2: programming of embolization with transfer if bleeding persists within 25 minutes T3: validation of the transfer T4: cancellation of the embolization transfer	93,75 VALIDATED 93,75 VALIDATED 93,75 VALIDATED 93,75 VALIDATED		
22	Followers validate the receipt of information received by the leaders of: T1: the introduction of sulprostone treatment T2 : embolization programming T3: validation of the transfer T4: cancellation of the embolization transfer	68,75 _ 68,75 _ 68,75 _ 93,75 VALIDATED	81,25 VALIDATED 81,25 VALIDATED 81,25 VALIDATED	
23	Have assigned tasks in a precise and clear manner Balanced the workload within the team Were if possible outside the technical gestures	93,75 VALIDATED 93,75 VALIDATED 93,75 VALIDATED		
24	Introduce yourself and explain to the patient the arrival of a team that she does not know but that will be responsible for stopping PPH Information given at each stage of care T1/ T2/T2/T3 Quiet communication Reassuring communication « Verbal asepsis »	Proposé par 2 experts _ 93,75 VALIDATED 93,75 VALIDATED 93,75 VALIDATED 68,75 _	62,5 DELETED 68,75 SUPPRIME	
Non-technical skills : Persistent PPH (1)	28	Task explicitly delegated to a team member Laboratory call: warn of the arrival of a haemostasis test to be performed urgently Call from the blood-delivering establishment: request for urgent storage of <i>blood pellets and fresh frozen plasma</i> Verbalization of the task completion Information validated by the leader	87,5 VALIDATED 93,75 VALIDATED 100 VALIDATED 87,5 VALIDATED 93,75 VALIDATED	
	30	Task explicitly delegated to a team member Call the number indicated on the "PPH Protocol" cognitive aid form Verbalization of the execution of the gesture Information validated by the leader	87,5 VALIDATED 87,5 VALIDATED 87,5 VALIDATED 87,5 VALIDATED	
	32	Task explicitly delegated to a team member Call the number indicated on the "PPH Protocol" cognitive aid form Verbalization of the execution of the gesture Information validated by the leader	87,5 VALIDATED 87,5 VALIDATED 87,5 VALIDATED 87,5 VALIDATED	
	33	Information on the situation: precise and clear Information on processing already undertaken Information on the patient's clinical condition (Blood pressure, Heart Rate, blood loss) Information transmitted to the on-call radiologist / anesthesiologist of the embolization tray / Mobile Emergency and Revival Service	81,25 VALIDATED 81,25 VALIDATED 81,25 VALIDATED 81,25 VALIDATED	
	37	The Obstetrical Leader inquiries about which operating room is available in emergency He's asking about which surgeon is available for backup.	68,75 _ 75 _	93,75 VALIDATED 93,75 VALIDATED

Annexe 9. Formation des observateurs

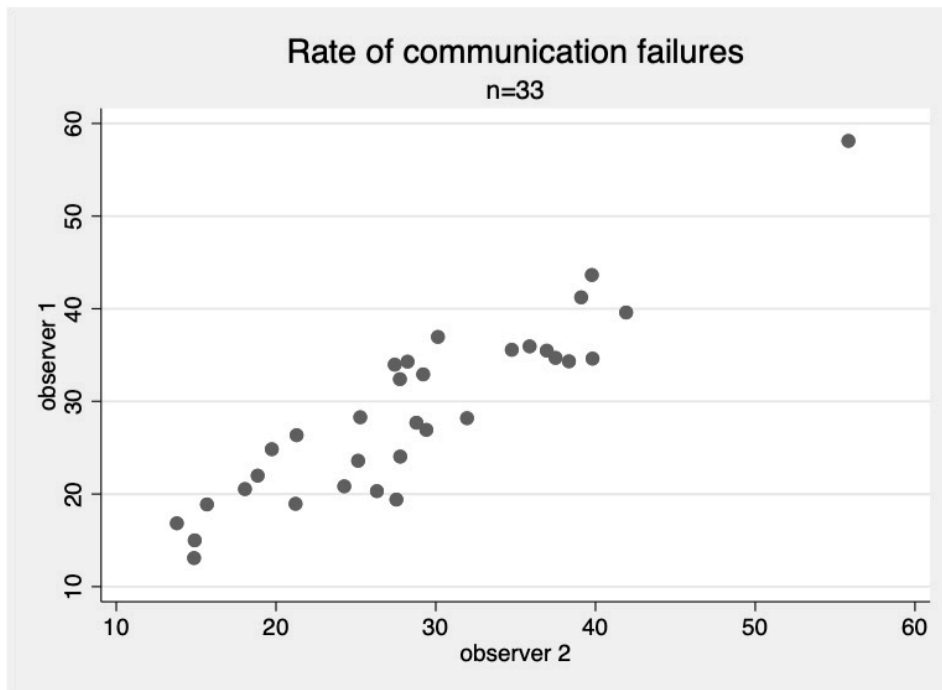
Reproductibilité entre observateurs pour le nombre de communications



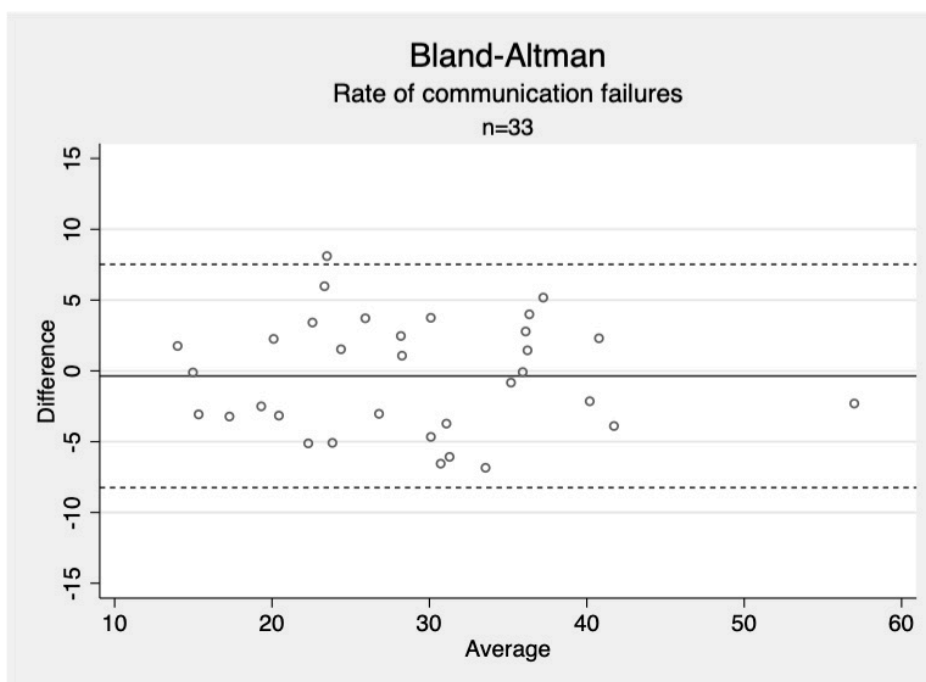
Différence moyenne entre deux observateurs (observateur 2 – observateur 1) = -9,5 (+/- 25.9).



Reproductibilité entre observateurs pour le taux de communications non conformes



Différence moyenne entre deux observateurs (observateur 2 – observateur 1) = -0,36 (+/- 3.9).



Annexe 10. Posters programme pédagogique interdisciplinaire

Qu'est-ce-que la culture de sécurité?

Perception globale de sécurité
Culture = partage de valeurs

Nous sommes tous des experts,
Je prends mes responsabilités,
Je peux parler des erreurs
Je vise un processus de prise en charge sécurisé
Je participe activement à une amélioration continue
Je partage ces valeurs

• La prise en charge au bloc opératoire est un système complexe intrinsèquement « dangereux »
• Un accident est le résultat de l'accumulation de multiples erreurs
• Le système contient des erreurs cachées et des erreurs qui ne demandent qu'à se révéler
• Le facteur humain est une cause d'erreur

Ce qu'on vit

ESR Tu vas bien?

Monsieur, s'il vous plaît... il faut mettre une charlotte ici

Tu travailles ici, n'est-ce pas?

Cher mec.

Tu es sûr de toi, en fait? Tu es sûr de toi, en fait? Tu es sûr de toi, en fait?

Tous
À chaque instant
Responsabilité
Les mêmes valeurs
Sécurité du patient

ESAR

PROPECS 2014 N°1

Culture de sécurité: Manifeste



Communication

Travail d'équipe: coopération

Organisation: protocoles

Gestion des risques

Retour d'expérience

Erreur médicamenteuse

Check-List de bloc opératoire

Identito-vigilance

Culture de l'erreur



PROPECS 2014 N°2

POURQUOI

Les Complications EVITABLES ?? Ca existe !!

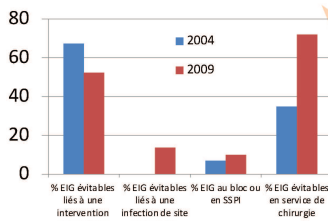
300 000 événements indésirables graves (EIG) / 1 an pendant l'hospitalisation

Plus d' un EIG tous les 4 jours dans un service de 30 lits !

Près d'un sur deux est évitable en 2014 !

9,2 événements indésirables graves pour 1000 journées d'hospitalisation pendant l'hospitalisation en chirurgie

Les événements indésirables causent 5% des hospitalisations = 100 000 hospitalisations / an en France !!



- Augmentation significative des EIG associés aux produits de santé en chirurgie (ex : sonde urinaire)
- Augmentation des infections du site opératoire (davantage de séjours causés par des infections évitables en 2009 dans les unités de chirurgie)

Enquêtes nationales en 2014 puis 2009 sur les événements indésirables graves associés aux soins = ENEIS - DRESS -

Au CHU de Grenoble, 450 événements indésirables / an

liés à des produits de santé ou des médicaments dans la moitié des cas

En 2014, les événements indésirables graves sont fréquents ! La moitié sont évitables !!



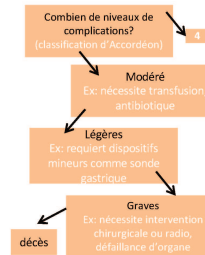
PROPECS 2014 N°3

POURQUOI

Complications Per- et Post- Opératoires

Par la DRESS (Direction de la Recherche, de l'Évaluation, des Études et des Statistiques)

Combien de niveaux de complications? (classification d'Accordéon)

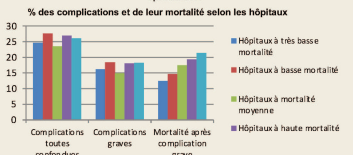


Conséquences:
1/3 Prolongation séjour
1/3 pronostic vital
1/4 incapacité

50% liées à des actes invasifs
50% aux produits de santé
1/3 liées aux infections

Actuellement, on observe que le pourcentage de complications péri-opératoires est homogène dans les hôpitaux des pays industrialisés, (proche de 20%, Ghaferi NEJM 2009)

Mais malgré ce taux équivalent, la mortalité pour ces complications est différente selon les hôpitaux, qui y accordent donc des moyens de prévention et de prise en charges inégaux. L'accident doit être mis sur la prévention et le traitement des complications opératoires



Mortalité après chirurgie en Europe de 4% en 2011 !! (source 2012, 2013, 2014)

Quels événements indésirables opératoires corrigeables-évitable?

Une complication?, c'est un changement dans la gestion...

Une séquelle? C'est inhérent à la procédure, comme le diabète après la chirurgie du pancréas.

Une incapacité à guérir? Comme une récidive de cancer?

Mais n'est-ce pas évitable ??



Les complications sont diagnostiquées ... Ou pas! Et plus ou moins graves ... Mais ... toujours négatives => prévention et traitement de ces complications

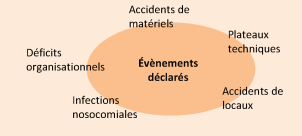


PROPECS 2014 N°4

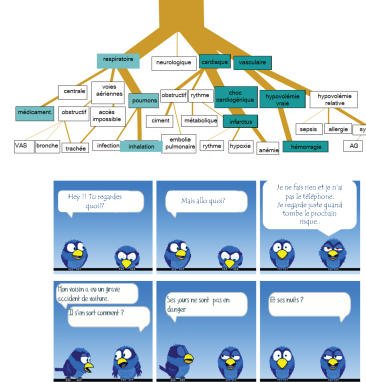
Sinistralité: Que disent les assurances?

L'Orthopédie est la spécialité la plus à risque >> neurochirurgie, chirurgie viscérale, obstétrique

Anesthésie = sinistralité de 5% à l'hôpital
Chirurgie = sinistralité de 3% à l'hôpital



Proportions des principales causes de décès post-opératoire A. Lienhart... Anesthesiology V105, n° 6, dec 2006



Évolution de la société
Risques de moins en moins acceptés ...

PROPECS 2014 N°5

FAITS DIVERS locaux
TOUTE RESSEMBLANCE AVEC DES PERSONNAGES EXISTANTS SERAIT FORTUITE

- Hernie ombilicale avec plaque compliquée d'infection. Ablation de la plaque.
- Cure de hernie discale compliquée, 7mois plus tard, d'une infection à Propionibacterium.
- Bioprothèse valvulaire. Tamponnade drainée à J 1, puis SDR et hémorragie digestive sous anticoagulants. Embolisation multiviscérale et décès.
- Bloc axillaire pour exérèse d'une tumeur nerveuse de la main. Complications neurologiques dans le territoire du nerf médian.
- Bris dentaires +++
- Bloc interscalénaire pour plastie de l'épaule: pneumothorax.

PROPECS 2014 N°6

Erreur Médicamenteuse? Pourquoi?

- 1 événement indésirable médicamenteux par jour à l'hôpital!
- Gravité potentielle
- Fréquente!
- Caractère évitable
- Faible acceptabilité
- 1 EM tous les 133 anesthésies

A toutes les étapes du processus: prescription, dispensation, reconstitution, administration du médicament.

Les erreurs relatives aux seringues et ampoules relèvent dans 62% des cas d'une confusion de spécialité et dans 11% des cas d'un erreur de concentration du médicament.

Lors de confusion de spécialités, l'erreur survient dans 55% des cas au moment de l'administration (erreur de seringue, de voie d'administration) et dans 45% des cas pendant la reconstitution (erreur de spécialité, erreur d'étiquetage, de dilution).

Sont concernés: seringues et ampoules (50%), dispositifs médicaux d'administration (26%), voie d'administration (14%).

2/3 des erreurs médicamenteuses = administration en bolus!
1/3 des erreurs médicamenteuses = anticoagulants !!

Vous voyez flou? C'est normal vous êtes fatigués! Et si vous demandiez de l'aide!?

Environnement primordial! (charge de travail, fatigue, faible éclairage, interruptions de tâches...)

Non respect des procédures habituelles ou recommandées

Importance du rangement dans les chariots et lieux de stockage!

Erreur de prescription! (verbaux, ambiguë, imprécise, abréviations, incompréhensible...)

Réalisation et administration du médicament: Erreur de calcul...

Méconnaissances: du médicament, des allergies, des interactions...

Confusion de patients: identivigilance

6 RECOMMANDATIONS:
Prescription claire!
Une seringue = une étiquette!
Standardisation des étiquettes de toute seringue!
Lecture des étiquettes systématiquement avant utilisation!
Organisation et protocoles pour la préparation!
Contrôle croisé par autrui!

Cette rubrique contient le signalement des effets indésirables et des erreurs médicamenteuses liées à un risque de confusion entre médicaments
<http://www.sanofi.fr/medecine/medecine/indesirables/>
pour transmettre le signalement : Email erreur.medicament@sum.sanofi.fr

C'est l'Erreur la plus « banale », cachée partout, facteurs favorisants Environnement ++

PROPECS 2014 N°7

Erreur Médicamenteuse, Comment?

En anesthésie, les erreurs médicamenteuses surviennent une fois tous les 130 à 900 actes (1,2) La moitié de ces erreurs se produisent lors de la préparation et/ou de l'injection (3)

Spirale de l'erreur

- Défaut d'identité
- Moment d'administration inadéquat
- Voies d'administration ressemblantes
- Seringue pré-préparée par autrui
- Debit de perfusion inadéquat
- Transmission d'une mauvaise seringue
- Seringues de la même classe pharmacologique dans le même plateau
- Différents dosages pour un même médicament
- Deux présentations différentes pour un même produit
- Ampoules ressemblantes dans le même casier
- Ampoules ressemblantes dans deux casiers voisins
- Seringue mal étiquetée
- Seringue non étiquetée
- Produit non nécessaire dans le chariot d'anesthésie
- Prescription non conforme aux recommandations sur les unités
- Température de conservation non adaptée
- Calcul de dose à faire
- Casier de rangement non identifié
- Situation d'urgence
- Volume du solvant inadéquat au médicament
- Faible luminosité
- Interruption de tâche

Les 5B de l'HAS
Bon moment, Bon patient, Bon médicament, Bonne dose, Bonne voie

Les dernières recommandations sur la prévention des erreurs médicamenteuses en anesthésie ont été publiées par la SFAR en Novembre 2006

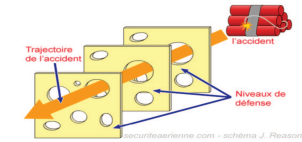
1. Webster, D., Morris, M., Johnson, M., et al. The frequency and nature of drug administration errors during anaesthesia. Anaesthesia 2001; 56:350-354.
2. Paving, S., Goward, S. Adverse drug events in anaesthesia, and the impact of colour-coded syringe labels. Can J Anaesth. 2004;51(11):1098-107.
3. Bevilacqua, L., Bergman, R., Rogge, M., Short, T. Drug errors in anaesthesia practice: a review of 898 reports from the Canadian Incident Reporting Study Database. Anaesthesia 2005; 60:1000-1020-1.

Pourquoi une Erreur se produit-elle?

Soin = processus complexe dans lequel plusieurs types d'erreurs ou de défaillances sont possibles (techniques, humaines, organisationnelles)



Il y a des défaillances qui sont visibles et d'autres qui ne demandent qu'à se produire. Cela transforme un incident en un accident. UNE ERREUR SE PRODUIT A CAUSE D'UNE DEFAILLANCE DU SYSTEME. C'est l'accumulation de plusieurs défaillances au même endroit qui aboutit à l'erreur.



Plus on multiplie les barrières de sécurité moins il y a de risques de « passer au travers »
Contrôles croisés par plusieurs personnes

Mécanismes de protection : Identification des risques - pas d'approche punitive - déclaration et analyse - ne pas arriver à l'accident. Analyse par retour d'expérience (Umagris, Crex, RMM) Traitement : - Prévention : (Procédures, check list, étiquetage, détrompeurs etc...) - Processus de récupération atténuation dont...entraînement simulation. But = Réduire les événements porteurs de risque !

Quel est v0-0-0tre nom ??
Quel est v0-0-0tre prénom ??
Quel est v0-0-0tre date de naissance ??
All0-0-0, j'écou...
All0-0-0, j'écou...
All0-0-0, j'écou...
All0-0-0, j'écou...
All0-0-0, j'écou...
All0-0-0, j'écou...



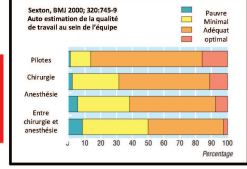
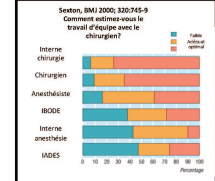
Importance des contrôles successifs, de la communication et du travail d'équipe car... Facteur humain !
PROPECS 2014 N°9

80% des événements indésirables graves comportent une erreur de communication !!

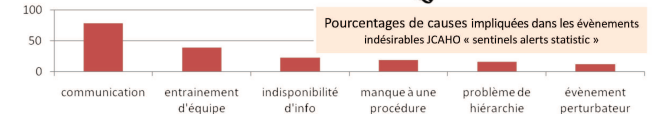
FAITS DIVERS locaux TOUTE RESEMBLANCE AVEC DES PERSONNAGES EXISTANTS SERAIT FORTUITE. En février 2013, réception pour le même patient de 2 tubes pour détermination de groupe sanguin : résultats discordants par rapport à une détermination antérieure pour ce patient. Le médecin prescrit oralement; Un seul acte de prélèvement est effectué par l'étudiant A pour réaliser 2 déterminations du groupe sanguin SOLUTIONS IMAGINABLES?



Relation Communication - événement Préjudiciable pour le patient!



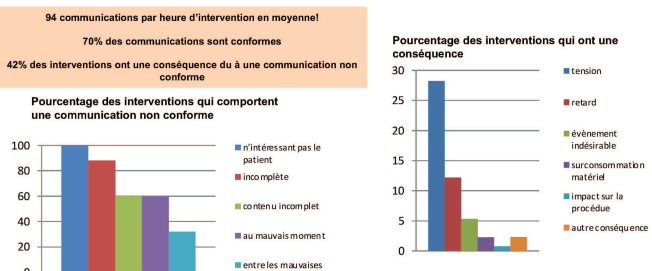
FAITS DIVERS locaux TOUTE RESEMBLANCE AVEC DES PERSONNAGES EXISTANTS SERAIT FORTUITE. À la fermeture, le Chirurgien dit à l'IADE seule en salle « on lui mettra des corticoïdes en post-op ». En post-op l'Anesthésiste ne prescrit pas de corticoïdes car pas au courant! C'est du vécul



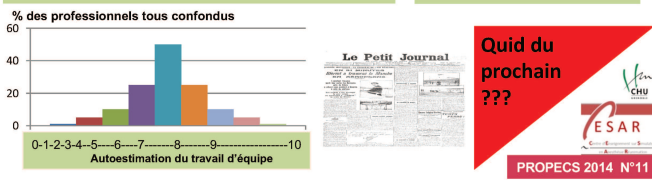
Communication et travail d'équipe nécessaires !! Chacun est un expert... Mais doit en faire profiter les autres !
PROPECS 2014 N°10

Résultats... de votre audit PROPECS

Communication, Check-List, travail d'équipe



Travail d'équipe: Pas de différence entre membres chirurgicaux ou anesthésiques. Mais estimation plus haute par les membres médicaux par rapport aux paramédicaux. Leadership identifié dans 80% des interventions. Et travail d'équipe jugé meilleur quand il y en a un !!

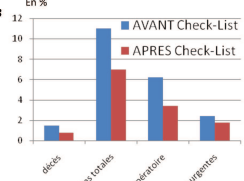


La Check-list de bloc opératoire, Pourquoi?

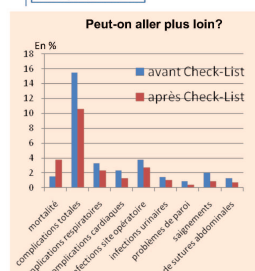
2 ETUDES CLES



Check-list de sécurité testée par l'OMS dans 8 pays chez 8000 patients en 2007. The New England journal of medicine 2009;360(5):491-9. Hayms AB. Programme de l'OMS « Safe surgery save lives »



En France, la check-list sécurité devient obligatoire dans tous les blocs à partir du 1er janvier 2010 : décision de la HAS, critère indispensable pour la Certification



Peut-on aller plus loin? Dans la région: Lors d'une chirurgie cardiaque en 2010, une grande compresse a été oubliée et retrouvée dans le péricarde lors d'une réintervention; elle n'avait pas été repérée sur les radiographies pulmonaires post-opératoires. L'intervention initiale était sans particularité: intervention réglée, pas de difficultés inattendues, effectif d'IDE conforme, professionnels expérimentés, intervention peu hémorragique, compte de compresses noté exact sur la feuille de salle; la fiche de la check-list HAS n'a pas été retrouvée. SOLUTIONS ENVISAGEABLES?

Etude de l'impact d'une Check-List opératoire de sécurité sur le devenir du patient. 89 items, du pré- au post-opératoire! De Vries EN The New England journal of medicine 2010;363(3):293-7. 6 hôpitaux aux Pays-Bas, 5 hôpitaux néerlandais.

La Check-List évite une complication pour 10 patients Et réduit de 1,8 fois les décès
PROPECS 2014 N°12

La Check-List, Comment? En 2 minutes!

Erreurs de : patient, côté à opérer, organes, prélèvements

- Accidents non anticipés : hémorragie, allergie, intubation difficile
- Oubli de corps étranger
- Infection de site opératoire

Enquête ENETS 2005
60 000 à 95 000 événements indésirables graves en péri-opératoire, 50% évitables

Avais de recherche urgent. Dépense depuis plusieurs mois.

Nom Check-List Formati informatique Couleur bleue Signe particulier permet sécurité

Si vous le trouvez, priez de le remettre dans son emplacement naturel Merci pour votre aide.

10 objectifs de communication et d'anticipation

- 1- L'équipe soignante et médicale coopère pour vérifier l'identité du patient et éviter toute erreur de site opératoire
- 2- L'équipe s'attache à prévenir les complications anesthésiques et chirurgicales.
- 3- L'équipe s'assure de l'éventualité d'une intubation difficile ou d'un risque d'inhalation (techniques-matériels spécifiques)
- 4- L'équipe se prépare à l'éventualité d'une hémorragie abondante (techniques-matériels spécifiques)
- 5- L'équipe communique sur les effets indésirables liés aux traitements en cours et les éventuelles allergies
- 6- L'équipe met tout en œuvre pour éviter les infections du site opératoire
- 7- L'équipe met en place des mesures pour éviter de laisser in situ des matériels (compresses)
- 8- L'équipe s'assure de l'identification précise des prélèvements / pièces opératoires
- 9- L'équipe communique les informations essentielles pour assurer la meilleure qualité de l'intervention
- 10- Les établissements de santé et autorités mettent en œuvre un suivi régulier des structures chirurgicales, activités et résultats.

FAITS DIVERS locaux
Sur 125 interventions, de novembre 2013 à février 2014 au CHU:
La réalisation de la Check-List n'est pas conforme pour x% Surtout pour le temps 3 (x% de conformité, contre x et x% pour les temps 1 et 2)

Pas de cochage à priori ! Il y a TROIS temps !!

PROPECS 2014 N°13

Identito Vigilance

COMMENT

= système de surveillance et de gestion des risques et erreurs liés à l'identification des patients

au bloc opératoire: contrôles multiples

- => Lors de l'élaboration du planning opératoire
- => Lors des consultations opératoires de la veille
- => Lors du transfert vers le bloc
- => Lors de l'accueil au bloc opératoire
- => Lors de l'induction de l'anesthésie
- => Lors de l'incision
- => Lors de l'envoi des prélèvements
- => Lors du time out ultime

CHECK LIST OBLIGATOIRE DEPUIS LE 1/01/2010

A toutes les étapes = Bracelet d'identification!

1-2 erreurs de site pour 100 000 chirurgies

Bonne pratique: Quand je recherche un patient sur l'informatique, je saisis dans l'ordre :
Date de naissance
Nom de naissance
Prénom du patient

Le plus simple et le plus sûr, c'est de demander au patient de déclarer lui-même son identité

GUIDE DE MARQUAGE DU SITE CHIRURGICAL : PROJET HIGH 5S
Pour identifier sans ambiguïté le site prévu d'incision
Avant l'entrée du patient dans le bloc
Au mieux avant prémédication patient conscient éveillé
Après croisement des vérifications concernant l'identité / procédure/site
Au mieux par le chirurgien
Pas de croix car ambiguë
Exceptions: urgences, dents, endoscopies, plaies, ORL profond = Ø

Joint Commission
an Accreditation of Healthcare Organizations

FAITS DIVERS locaux
TOUTE RESEMBLANCE AVEC DES PERSONNAGES EXISTANTS SERAIT FORTUITE

Patient Richard Mickael RM 35 ans Chambre 216 Fracture humérus droit Intervention prévue au bloc 1 à 11 h 10 h 10 h 11 h	Même pour Même unité de soins	Patient Richard Christophe RC 38 ans Chambre 216 Fracture humérus gauche Intervention prévue au bloc 2 à 12 h 11 h 11 h 12 h
--	----------------------------------	--

On a eu chaud, Philoïre fitch bien...



FAITS DIVERS locaux
TOUTE RESEMBLANCE AVEC DES PERSONNAGES EXISTANTS SERAIT FORTUITE

- Traitement au mauvais patient,
- Erreur d'administration de médicament,
- Intervention chirurgicale avec fiche d'anesthésie erronée,
- Erreur d'intervention,
- Diagnostics inversés,



Chaque acteur est responsable: il identifie le patient et le site opératoire

PROPECS 2014 N°14

Infections post opératoires

Réservoirs: Homme, surfaces, Contamination

Staphylocoques, Streptocoques, Entérobactéries, Pseudomonas...

Première cause de mortalité et morbidité en chirurgie = 5% !
L'infection de site opératoire est la troisième cause d'infections nosocomiales

On classe les infections de site opératoire selon leur profondeur

PROPECS 2014 N°13

Infections de site opératoire

Le score NNIS estime le risque d'infection selon la gravité du patient (ASA), la propreté de la chirurgie (classe d'Altemeier) et la durée de l'intervention

Les deux priorités sont:
- la préparation cutanée pré-opératoire
- l'antibioprophylaxie quand elle est indiquée

Prévention !

- Facteurs liés au patient (correction des facteurs de risque, préparation, technique chirurgicale, drains, pansements...)
- Facteurs liés aux soignants (lavage des mains, tenue, protocoles)
- Facteurs liés à l'environnement (ventilation, entretien, stérilisation)

Les infections de site opératoire sont responsables d'une grande morbidité !
Prévenons-les par l'hygiène et les antibiotiques

PROPECS 2014 N°15

Comment doit-on se parler?



Une bonne communication c'est tout ça à la fois: !!

Elle est EFFICACE: Elle est précise, elle aboutit à l'action visée

au bon moment, pas trop tôt pas trop tard

Sur un ton neutre, clair, respectueux

Elle vérifie les éléments indispensables de façon protocolisée

Entre les personnes intéressées: entre les bons experts, Mais à voix audible par tous !

Avec la gestuelle et le comportement qui vont avec !



PROPECS 2014 N°16

Le Simulateur, c'est une solution pour en parler !



Pour qui ?
Tout le monde!
En formation initiale
(étudiants médecine, eIADES, DESAR)
ou continue (IDE réa-SSPI)

Pourquoi ?
Apprentissage de gestes = procédures = **SAVOIR-FAIRE**
Appropriation de comportements = **SAVOIR-ETRE**
Gestion d'EQUIPE en cas de crise
Un jeu sérieux...



Comment ? 3 temps:
Briefing par équipe
Scénario
Débriefing

Bonne ambiance !
Pas de pièges, pas de jugements !

Exemples:

Une feu se déclare au bloc, comment réagir et interagir ?
L'identité d'un patient est difficile à affirmer, comment bien coopérer pour l'identifier ?
Un choc anaphylactique, comment toutes les personnes participent ?

L'équipe PROPECS vous remercie de votre visite et vous souhaite de participer longtemps!



Annexe 11. Scénario de simulation lente



Intitulé du scénario : conscience de la situation et eye-tracking

Rédaction : Julie MLYNARCZYK, Cédric PEIFFER, Romain
TEMPLIER

Validation : Dr J. Picard

Date : 15 décembre 2016

Version : 1.0

Testé le : 27 février 2017

Type Simulateur : SimMan 3G

Public : médicaux et paramédicaux spécialisés en anesthésie

Session : février à avril 2017

Logiciel : Laerdal

Type de session : étude

VUE GLOBALE DE LA SÉANCE DE SIMULATION :

Temps estimé de la séance : 45 minutes

Briefing : 15 minutes

Durée du scénario : 10 minutes

Débriefing : 20 minutes

Public cible : MAR, DESAR, IADE, EIA

Objectif pédagogique : prendre conscience d'une dérive lente des paramètres hémodynamiques

Contexte :

Femme de 40 ans, chirurgie programmée, résection chirurgicale digestive avec anastomose colorectale basse, conservation utérine, annexectomie droite, salpingectomie gauche par laparotomie

Antécédent : endométriose stade IV

Relève d'un collègue IADE pour la surveillance peropératoire à 2 heures de l'incision.

L'apprenant pourra être perturbé par l'environnement qu'a recréé le film ainsi que par le

port de l'eye-tracker

Le scénario prend fin dès qu'une action est réalisée

Localisation de la simulation (salle, équipement) : CESAR du CHUGA

Chariot d'anesthésie conforme au CHUGA avec plateau de drogue avec seringue d'éphédrine® vide

Respirateur Servoⁱ MAQUET®

Cuve de sévoflurane

Écran faisant office de moniteur
Tête d'intubation NEANDERTHAL séparé de l'écran par un champ opératoire
2 pieds à perfusion
Vidéoprojecteur avec écran + film + enceinte 5.1
Ordinateur fixe comportant le film chirurgical
2 ordinateurs (1 moniteur et 1 instructeur) + logiciel de simulation
Consultation d'anesthésie (annexe III) et feuille de surveillance peropératoire (annexe IV)
Téléphone
Mannequin à haute-fidélité faisant le lien wifi entre les ordinateurs moniteur et instructeur

Nombre et rôle des encadrants :

3 intervenants :

Une personne effectue le briefing et procède à la calibration de l'eye-tracker.

Une deuxième personne joue le rôle de l'infirmier anesthésiste qui est relevé.

La troisième personne gère la logistique (genèse du signal lumineux toutes les deux minutes, démarrage du film en simultané avec la dégradation des paramètres vitaux et arrêt du chronomètre), il répond également aux éventuelles questions des apprenants de manière standard :

Saignement

-Est-ce que ça saigne ? Ca saigne beaucoup ? Ca saigne anormalement ?

Pas plus que d'habitude

-Sur les saignements, on est à combien ? L'aspi est à combien ?

150ml

-À combien est l'hémocue ?

12 g/dL

Ambiance chirurgicale

-Est ce que ça va de votre côté ?

Oui tout va bien

-Vous lui faites mal ?

Non tout va bien

-Vous en êtes où ?

On décolle les annexes.

-Y a-t-il une ablation de l'utérus ?

Non ce n'est pas prévu

Diurèse

-On est à combien sur la diurèse ?

Comme tout à l'heure, votre collègue l'a relevé, on est à 80ml

Clinique

-Comment sont les pupilles ?

Serrées

Briefing :

Le briefing est effectué en dehors de la salle de simulation (annexe V)

Scénario de simulation :

Hémodynamique

PA décroît progressivement, FC croît progressivement :

0 minute = 95/52 mmHg; 75 BPM

3 minutes = 96/58 mmHg; 79 BPM

6 minutes = 94/42 mmHg; 85 BPM

9 minutes = 82/44 mmHg; 95 BPM

12 minutes = 75/39 mmHg; 103 BPM

Prise de TA de manière automatique par 2 minutes

Ventilatoire

Capnie décroît progressivement :

0 minute = 38 mmHg

3 minutes = 38 mmHg

6 minutes = 35 mmHg

9 minutes = 31 mmHg

12 minutes = 27 mmHg

SpO2 : oscille entre 97 et 100%

Agent anesthésique halogéné : fraction inspirée (Finsp : 2,4), fraction expirée (Fexp : 2,1)

Curarisation

TOF à 0 affiché en continu sur le scope avec une mesure automatique par 3 minutes

Température

Stable à 37°C

Préparation du mannequin :

2 VVP (16 et 18 gauges)

IOT n°7

SAD n°14 CH

Couverture chauffante

Protocole d'anesthésie :

Induction (Kétamine, Sufentanil, Propofol, Nimbex®)

Entretien de l'anesthésie par Sévoflurane

L'analgésie sera prévenue et traitée par Kétamine® et Sufentanil par des boli discontinus

Il en sera de même pour le curare afin d'optimiser le relâchement musculaire

Une antibioprofylaxie par Céfoxitine a été faite

Remplissage effectué à l'arrivée de l'apprenant :

10ml/kg/h soit 700 ml/h (+500 ml compensation de jeun) avec du Ringer Lactate® et Sérum

NaCl 0.9%

Débriefing :

Le débriefing est effectué immédiatement après la séance de simulation par les trois encadrants avec l'apprenant, les points essentiels abordés

-ressenti et émotions de l'apprenant

-réalisme de la séance (agencement du box, port de l'eye-tracker)

-perception de l'environnement

Annexe 12. Briefing - Simulation lente

Il est 10h30, merci de me relever je vais aller boire un café.

Il s'agit de Mme MALLA Sylvie, elle est âgée de 40 ans. Une dame de 70kg pour 1m75.

Elle présente une endométriose de stade IV avec atteinte digestive et a un désir de grossesse.

Elle est opérée conjointement par le Dr RECHE et le Dr MICHY.

Il s'agit d'une résection digestive avec anastomose colorectale

- avec conservation utérine
- annexectomie droite
- salpingectomie gauche
- par laparotomie en décubitus dorsal

Elle ne présente aucun antécédent et ne prend pas de traitement.

Elle est équipée de

- 2VVP un 16G et un 18G avec des dial-a-flow® pour réguler le débit
- une SAD
- un TOF
- et un réchauffeur patient

Le protocole d'anesthésie est le suivant: Kétamine, Sufentanil, Propofol, Nimbex® et entretien Sévoflurane.

L'antibioprophylaxie a été réalisée par Céfoxitine.

On est à 2 heures de l'incision.


Toutes les réinjections viennent d'être réalisées.

Elle a reçu 30 mg d'éphédrine® à l'induction.

Elle a eu une compensation du jeûn (500ml) plus un remplissage à 10ml/Kg/h soit 1L650 de cristaalloïdes.

Si tu as besoin de moi je suis en détente, il y a le téléphone sur le chariot d'anesthésie. Le médecin c'est le docteur PICARD qui est aussi en détente.

Annexe 13. Dossier d'anesthésie du patient - Simulation lente

 Pôle anesthésie réanimation 04 76 76 75 75	Nom patient: MALLA Prénom : Sylvie Né le : 03/01/1977 Age : 40 I.P.P. : 123568	Sexe : F Poids : 70 kg Taille : 175 cm IMC : 22 Profession : Coiffeuse	Reçu(e) en CS par le Dr Jean DORT Secteur : PAR
	HISTOIRE DE LA MALADIE <u>endométriose</u> stade IV avec atteinte digestive et désir de grossesse		
ANTÉCÉDENTS OPERATOIRES		ALLERGIES	
Antécédents chirurgicaux : Ø Antécédents anesthésiques : Ø Complications péri-opératoires : Ø	Autres antécédents médicaux : Ø Antécédents transfusionnels : Ø	NC TRAITEMENTS ET GESTION Traitements actuels : <u>aucun</u>	
État général, Habitus : RAS		ANTÉCÉDENTS FAMILIAUX : Ø	
EXAMEN CLINIQUE		CONDITIONS D'INTUBATION	
Abord veineux- varices : CAPITAL VEINEUX CORRECT : Pas de difficultés de perfusion à priori	Pression artérielle : 116/70 <u>mmHg</u> FC : 72 <u>bpm</u> Dyspnée stade : Ø Examen cardio-respiratoire : - Examen cardio-respiratoire normal <u>Examen généraux</u> : - Examen général normal Prothèses - Piercing - Pilosité : Pas de prothèse	État et prothèse dentaire : RAS Critères d'intubation : <u>Mallampati</u> : 1 Ouverture bouche : >35mm Distance <u>ThyroMentonnière</u> : >65mm Mobilité cervicale : oui Profil du patient : Normal	
SYNTHÈSE			
(Points Majeurs, Risques, Rapport Bénéfices/Risques, Protocole d'Anesthésie)			
SYNTHÈSE / <u>Eléments importants</u> : Chirurgie longue, double compétence chirurgicale		SCORE ASA : 1 Risque septique : 2 ESTOMAC PLEIN : Non	
PROTOCOLE D'ANSTHÉSIE proposé : Anesthésie Générale (AG) Kétamine®, <u>Sufentanil</u> , <u>Propofol®</u> , <u>Nimbex®</u> Entretien <u>Sévoflurane</u> ATB <u>Prophylaxie: Céfoxitine</u>		PRÉMÉDICATION : Atarax 50 mg	

	Monitoring, Équipement, Protocole PEROP : 2 VVP, 1 SAD, sonde thermique, TOF, réchauffeur patient	STRATÉGIE TRANSFUSIONNELLE : <u>carte</u> de groupe et RAI valide
--	---	---

INFO - Bénéfices / Risques :
Information sur le risque anesthésique donné

EXAMENS COMPLÉMENTAIRES	
EXAMENS DEMANDÉS : Ionogramme sanguin, coagulation	<p>RÉSULTATS :</p> <p>RÉSULTATS BIOLOGIQUES : Date : 03/2017</p> <p>Na+ = 135 <u>mmol/L</u></p> <p>K+ = 4,2 <u>mmol/L</u></p> <p>Glycémie = 4,8 <u>mmol/L</u></p> <p>Créatinine = 88 <u>µmol/L</u></p> <p>Clairance <u>créat</u> = 91 ml/mn</p> <p>Urée = 5,2 <u>mmol/l</u></p> <p><u>Proteine</u> = 70 g/L</p> <p><u>Tropo</u> = 0</p> <p><u>Hb</u> = 13,2 g/L</p> <p>Plaquettes = 275 G/L</p> <p>TP/INR = 97 %</p> <p>TCA = 34 s</p>

Cahier de test

Projet Oculométrie mené au CESAR dans le cadre de la collaboration
entre les laboratoires TIMC, GIPSA et le CESAR

JEGO Romain, MARCANT Elise, NDECKERE Elsia

ETUDIANTS INGENIEURS EN TECHNOLOGIE DE L'INFORMATION POUR LA SANTE (TIS) POLYTECH GRENOBLE