ECOLE D'INFIRMIER(E)S ANESTHESISTES DIPLOME(E)S D'ÉTAT

Évaluation de l'utilisation des aides cognitives en simulation lors de situations critiques

Par

Eva BAUDU

Sous la direction de

Dr. MAZBOUDI Mostafa, Médecin Anesthésiste-Réanimateur – CH Niort

Mme CANTE Aurélie, Infirmière Anesthésiste – CHU Poitiers

JUIN 2025

UE 7 : MEMOIRE PROFESSIONNEL

En vue de l'obtention du diplôme d'Etat d'infirmier anesthésiste

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION NOUVELLE-AQUITAINE

Charte anti-plagiat de la Direction régionale et départementale de la jeunesse, des sports et de la cohésion sociale Nouvelle-Aquitaine

La Direction régionale et départementale de la jeunesse, des sports et de la cohésion sociale Nouvelle-Aquitaine délivre sous l'autorité du Préfet de région les diplômes du travail social et des auxiliaires médicaux et sous l'autorité du Ministre chargé des sports les diplômes du sport et de l'animation.

Elle est également garante de la qualité des enseignements délivrés dans les dispositifs de formation préparant à l'obtention de ces diplômes.

C'est dans le but de garantir la valeur des diplômes qu'elle délivre et la qualité des dispositifs de formation qu'elle évalue que les directives suivantes sont formulées à l'endroit des étudiants et stagiaires en formation.

Article 1 : Tout étudiant et stagiaire s'engage à faire figurer et à signer sur chacun de ses travaux, deuxième de couverture, l'engagement suivant :

Je soussignée, ***Éva BAUDU****,* atteste avoir pris connaissance de la charte anti-plagiat élaborée par la DRDJSCS Nouvelle-Aquitaine et de m'y être conformée.et certifie que le mémoire/dossier présenté étant le fruit de mon travail personnel, il ne pourra être cité sans respect des principes de cette charte.

Fait à Poitiers, le 02/07/2025



Article 2 :

« Le plagiat consiste à insérer dans tout travail, écrit ou oral, des formulations, phrases, passages, images en les faisant passer pour siens. Le plagiat est réalisé de la part de l'auteur du travail (devenu le plagiaire) par l'omission de la référence correcte aux textes ou aux idées d'autrui et à leur source »[1].

Article 3 :

Tout étudiant, tout stagiaire s'engage à encadrer par des guillemets tout texte ou partie de texte emprunté(e) ; et à faire figurer explicitement dans l'ensemble de ses travaux les références des sources de cet emprunt. Ce référencement doit permettre au lecteur et correcteur de vérifier l'exactitude des informations rapportées par consultation des sources utilisées.

Article 4 :

Le plagiaire s'expose aux procédures disciplinaires prévues au règlement intérieur de l'établissement de formation.

En application du Code de l'éducation[2] et du Code pénal[3], il s'expose également aux poursuites et peines pénales que la DRDJSCS Nouvelle-Aquitaine est en droit d'engager. Cette exposition vaut également pour tout complice du délit.

---

[1] Site Université de Genève http://www.unige.ch/ses/telecharger/unige/directive-PLAGIAT-19092011.pdf

[2] Article L. 331-3 du Code de l'éducation : « les fraudes commises dans les examens et les concours publics qui ont pour objet l'acquisition d'un diplôme délivré par l'Etat sont réprimées dans les conditions fixées par la loi du 23 décembre 1901 réprimant les fraudes dans les examens et concours publics ».

[3] Articles 121-6 et 121-7 du Code pénal.

Remerciements

À toutes celles et ceux qui ont participé à l'élaboration de ce travail de fin d'études :

Au Dr Mostafa Mazboudi, pour ses conseils, sa disponibilité et sans qui rien n'aurait été possible,

À Aurélie Cante, pour ses conseils et ses relectures attentives,

À toute l'équipe pédagogique, Valérie, Alain, Laurent, Sandra pour leur bienveillance tout au long de la formation,

À mes parents et à mon frère, pour leur soutien constant,

À mon oncle, pour sa relecture et ses précieuses corrections orthographiques,

À mes ami(e)s, qui m'ont offert de précieux moments d'évasion et d'écoute durant ces deux années intenses,

À mes collègues de promotion, pour les échanges, le soutien et les moments partagés durant les hauts et les bas de cette aventure exigeante,

Et surtout un immense merci à mon compagnon de vie :

Tu m'as toujours soutenu, aidé et écouté. Tu m'as préparé de bons petits plats pour ces longues semaines loin de la maison. Tu m'as emménagé et déménagé. Tu as toujours été là, avec patience et bienveillance. Tu as rendu cette formation plus douce. Merci d'avoir mis tes projets, nos projets, entre parenthèses pendant ces deux années.

Glossaire

AC	Aide Cognitive
ANTS	Anaesthesist's Non Technical Skills
AS	Aide-Soignant
CH	Centre Hospitalier
CNT	Compétences Non Techniques
CREX	Comité de Retour d'Expérience
CRM	Crew Ressource Management
EIAS	Événement Indésirable Associé aux Soins
HAS	Haute Autorité de la Santé
IADE	Infirmier Anesthésiste Diplômé d'Etat
IDE	Infirmier Diplômé d'Etat
MAR	Médecin Anesthésiste-Réanimateur
MAPAR	Mise Au Point en Anesthésie Réanimation
NB	Nombre
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
RMM	Revue de Morbidité et de Mortalité
RPP	Recommandations de Pratiques Professionnelles
SAMU	Service d'Aide Médicale Urgente
SFAR	Société Française d'Anesthésie et de Réanimation
SFMU	Société Française de Médecine d'Urgence
SOFRASIMS	Société Francophone de Simulation en Santé
TEAM	Team Emergency Assessment Measure
VVC	Voie Veineuse Centrale
VVP	Voie Veineuse Périphérique

Sommaire

INTRODUCTION 1

1. CADRE CONCEPTUEL 3

1.1. LES AIDES COGNITIVES 3

1.1.1. Définition 3

1.1.2. Historique 3

1.1.3. Support et format 4

1.1.4. Performance 5

1.1.5. Mise en place 6

1.1.6. Adhésion 7

1.2. LA SIMULATION 8

1.2.1. Définition 8

1.2.2. Description d'une séance de simulation 8

1.2.3. Revue de littérature 10

1.3. LES FACTEURS HUMAINS 12

1.3.1. Origine du concept : de l'aéronautique au cas d'Elaine Bromiley 12

1.3.2. Revue de littérature 13

1.3.3. Les compétences non techniques 14

2. MATÉRIEL ET MÉTHODE 15

2.1. Type d'étude 15

2.2. Objectifs de l'étude 15

2.3. Population étudiée 16

2.4. Critères de sélection 16

2.5. Organisation 16

2.6. Environnement 20
2.6.1. Séances avec les équipes d'anesthésie : 20
2.6.2. Séance avec les équipes de réanimation : 23
2.7. Outils de mesure 25
2.7.1. Grille d'évaluation TEAM «Team Emergency Assessment Measure» 25
2.7.2. Questionnaire d'évaluation de l'AC (Annexe 10) 26
2.7.3. Critères de jugement : 26
3. RÉSULTATS 27
3.1. ANALYSE DE LA POPULATION ÉTUDIÉE 27
3.1.1. Caractéristiques démographiques de la population étudiée 27
3.2. RÉSULTATS DE L'OBJECTIF PRINCIPAL 28
3.2.1. Taux d'utilisation des AC 28
3.3. RÉSULTATS DES OBJECTIFS SECONDAIRES 29
3.3.1. Impact de l'utilisation des AC sur la performance globale 29
3.3.2. Impact de l'utilisation des AC sur les compétences non techniques (CNT) 30
3.3.3. Ressenti global des participants concernant les AC 32
3.3.4. Ressenti global des participants concernant les AC selon la spécialité 33
4. ANALYSE ET DISCUSSION 34
4.1. DISCUSSION 34
4.2. LIMITES ET BIAIS DE L'ÉTUDE 36
4.3. PERSPECTIVES 37
CONCLUSION 39

Table des illustrations

Photo 1 : Salle de simulation immersive : environnement du bloc opératoire et mannequin Simjunior.....20

Photo 2 : Equipe d'anesthésie lors d'une simulation dans la salle immersive 21

Photo 3 : Pièce adjacente avec le technicien, l'évaluateur, le retour son et vidéo 22

Photo 4 : Ecran de contrôle affichant quatre vues du scénario simulé 23

Photo 5 : Chambre de réanimation avec mannequin Leardal non équipé 23

Photo 6 : Pièce adjacente avec retour son et vidéo pour l'équipe formatrice.....24

Figure 1 : Taux d'utilisation des aides cognitives (AC) lors des séances de simulation 28

Figure 2: Comparaison des scores de performance globale selon l'utilisation des AC.....29

Figure 3 : Variabilité des scores du ressenti des participants sur les AC.....32

Figure 4 : Variabilité des scores du ressenti des particpants sur les AC selon la spécialité 33

Tableau I : Organisation d'une journée de simulation selon la spécialité.....18

Tableau II : Caractéristiques démographiques de la population étudiée 27

Tableau III: Comparaison des scores médians par dimensions des CNT selon utilisation des AC.....30

INTRODUCTION

En anesthésie, les situations critiques au bloc opératoire peuvent être multiples et variées : intubation difficile, arrêt cardiaque, laryngospasme, états de choc, etc. Elles sont sources de stress, d'oublis, d'erreurs de jugement et parfois de mauvaises prises de décisions pouvant conduire à une perte de contrôle de la situation (1).

Les erreurs observées dans le domaine de la santé sont similaires à celles d'autres secteurs d'activité, mais leurs conséquences touchent directement les patients. En 2023, l'OMS révèle qu'un nombre important de patients subit des préjudices lors de sa prise en charge et que la moitié de ces dommages sont évitables (2). Ceux-ci sont rarement dus à une faute individuelle. Ils résultent plutôt de dysfonctionnements dans l'ensemble du système, notamment au niveau de l'organisation, de la communication et des processus de réflexion (2)(3). Face à ces constats, les stratégies d'amélioration de la sécurité s'inspirent de domaines à haut risque tels que l'aéronautique et l'énergie nucléaire, qui ont recours à la simulation pour s'entraîner à la gestion de crises rares mais graves, à l'aide de check-lists et d'aides cognitives (AC). La médecine a adopté cette approche, notamment dans l'apprentissage de la chirurgie par simulation, et en anesthésie, plusieurs sociétés savantes ont crée leurs propres check-lists et aides cognitives (AC) (4).

Dans le domaine de la santé, la sécurité des patients est une priorité, et les facteurs humains jouent un rôle crucial (5). Nous pensons que l'intégration d'outils, tels que les AC, peut optimiser la gestion des situations critiques et, par conséquent, améliorer la prise en charge des patients. La simulation s'est imposée comme une démarche pédagogique appropriée pour former les professionnels de santé à la gestion de ces situations critiques. Elle constitue un levier pertinent pour observer et évaluer en conditions réalistes le recours à des outils comme les AC.

C'est dans ce contexte que cette étude a été conçue. Elle a pour but d'évaluer l'utilisation des AC en simulation lors de situations critiques puis d'en étudier l'impact sur la performance globale et les compétences non techniques (CNT) de l'équipe.

La première partie de ce travail présentera le cadre conceptuel, en rappelant les notions d'aides cognitives (AC), de simulation et de facteurs humains. Nous aborderons ensuite la méthode et le matériel employés pour réaliser notre étude. Puis nous présenterons les résultats obtenus ainsi que leur interprétation. Enfin, une discussion portera sur les limites de l'étude ainsi que sur les perspectives qu'elle ouvre, avant de conclure ce travail.

1. CADRE CONCEPTUEL

1.1. LES AIDES COGNITIVES

1.1.1. Définition

Selon l'association francilienne du MAPAR « *L'objectif des aides cognitives (AC) est d'améliorer les performances médicales et paramédicales de l'équipe dans la gestion d'événements critiques et rares, guidant le raisonnement et listant l'enchaînement des actions pour éviter l'oubli d'une ou plusieurs étapes* (6) ».

Leur but est d'améliorer la sécurité du patient en étant un aide-mémoire, un outil pour faciliter le partage de l'information et la prise de décision. Elles permettent d'éviter la survenue d'erreurs cognitives, qui sont des défaillances du raisonnement pouvant entraîner des choix ou des actions inappropriées à cause de processus mentaux biaisés. Elles ont été élaborées à partir de données probantes et d'avis d'experts.

1.1.2. Historique

C'est suite à des événements graves, dans le domaine aéronautique, qu'apparaissent les premières AC. En 1935, dans l'Ohio, un accident d'avion provoque la mort de deux membres d'équipage. L'enquête révélera que la cause de l'accident est liée à un oubli humain, le commandant n'a pas déverrouillé les commandes de vol. À Boston en 2014, un jet privé s'écrase lors du décollage et fait sept morts. Des erreurs ont été décelées : les deux pilotes, expérimentés, n'ont pas déverrouillé le dispositif de protection des plans contre les rafales de vent au sol et ils n'ont pas réalisé la check-list avant le décollage. En la réalisant, ils auraient probablement relevé l'erreur et l'accident aurait peut-être été évité (7).

En chirurgie et en anesthésie, des erreurs graves peuvent survenir, comme les opérations réalisées sur le mauvais côté du corps du patient (8). Pour prévenir ce type d'erreur, la HAS a mis en place une check-list obligatoire : juste avant l'incision chirurgicale, elle impose une vérification systématique de plusieurs critères, notamment l'identité du patient et le côté à opérer (5)(8).

En France, les premières AC en anesthésie ont été publié par le MAPAR puis par la SFAR, en 2016. Elles ont été inspirées des Etats-Unis, par l' « *Emergency Manual, cognitive aids for perioperative events* », de la Stanford University et les aides cognitives de l'université d'Harvard (7).

1.1.3. Support et format

D'après plusieurs études, le format de l'AC influence son utilisation. Selon l'étude de King et al, en 2018, qui a employé le suivi oculaire pour évaluer comparativement plusieurs AC, celle qui a été le plus utilisée était celle configurée avec une page unique, des consignes présentées de façon linéaire et des blocs couleurs simples (9).

En 2016, Marshall et al, ont mené une étude comparative impliquant 3 groupes, lors de situations critiques d'anaphylaxie simulées : un groupe utilisant une AC ramifiée, un groupe une AC linéaire et un troisième groupe sans AC. Les résultats révèlent une meilleure performance comportementale d'équipe avec l'utilisation d'une AC linéaire par rapport à celle ramifiée ou l'absence de celle-ci (10).

Une étude parue en 2016 dans « *Journal of clinical monitoring and computing* », a comparé l'utilisation des AC sous deux formats, électronique et papier, lors d'un scénario simulé chez des stagiaires en anesthésie. Les résultats ont montré que 58% des participants préféraient la version papier des AC, contre 35 % pour la version électronique. Environ un tiers des stagiaires ont choisi de ne pas utiliser d'AC du tout, se fiant uniquement à leur mémoire pour gérer les événements simulés. Cette étude met en évidence la préférence marquée pour le format papier, malgré l'acceptation générale des deux formats (11).

En France, en 2022, une étude contrôlée randomisée en simulation a été menée auprès de médecins et d'infirmiers militaires. L'objectif était d'évaluer si l'utilisation d'une AC au format numérique améliorait les performances techniques et non techniques des participants. Le score de performance maximal était de 100%. Une amélioration a été constatée : le score moyen concernant les compétences techniques était de 74% avec

l'AC contre 56% sans et concernant les compétences non techniques (CNT), les scores sont passés de 32% sans l'AC à 42% avec (12).

Pour être efficace, les AC doivent être simples, claires, concises et accessibles en situation d'urgence. Pour conserver leur pertinence, elles doivent être mises à jour régulièrement selon les dernières recommandations, et leur date de conception doit apparaître (7).

Les AC de la SFAR se présentent sous deux formats : le format statique, matérialisable sur fiche plastifiée ou dans un classeur et le format numérique accessible via Smartphone, tablette numérique ou ordinateur. Elles sont remises à jour tous les deux ans (13).

1.1.4. Performance

Dès 2013, Arriaga et ses collègues, ont publié une étude qui a mis en évidence l'efficacité des AC lors de séances de simulation. L'étude a impliqué 17 équipes de bloc opératoire participant à 106 scénarios de crise simulée. Les résultats ont révélé que l'oubli d'étapes se produisait dans 6 % des cas lorsque les AC étaient utilisées, contre 23 % lorsque celles-ci n'étaient pas employées (14).

En 2020, Goldhaber-Fiebert et ses collaborateurs, de l'université de Stanford, ont publié une étude analysant 80 situations de crise impliquant 69 patients, dont certains présentaient des crises évolutives. Ils ont constaté qu'une AC avait été utilisée dans 37% des cas, soit 54 % du total. Deux aspects principaux ont été évalués. D'abord, l'impact sur les cliniciens avec 95 % signalant une réduction du stress, 73 % notant une amélioration de la collaboration en équipe, et 46 % constatant une ambiance plus sereine. Ensuite, la qualité des soins, avec une meilleure détection des erreurs par omission et une optimisation des processus. Dans 46% des cas l'AC n'a pas été utilisée mais les participants ont détecté du retard dans les actions clés et des erreurs d'omission. Certaines crises étaient trop courtes pour avoir recours à l'AC (15).

En 2023, Greig et ses collaborateurs ont réalisé une méta-analyse de 13 essais contrôlés randomisés, publiés dans 16 articles, visant à évaluer l'efficacité des AC en situation d'urgence. Cette étude démontre qu'elles augmentent l'exhaustivité des soins prodigués

et diminuent l'incidence des erreurs en limitant l'oubli ou la mauvaise réalisation d'étape dans la prise en charge (16).

1.1.5. Mise en place

Pour aider à leur mise en place, l'équipe de l'université de Stanford propose une stratégie en quatre étapes : créer, se familiariser, utiliser et intégrer l'outil (17).

La phase de création repose sur les éléments abordés dans la section « *2.1.3 support et format* ». La familiarisation implique une connaissance de l'outil, de son emplacement et de son contenu. Leur utilisation dépend de plusieurs facteurs : le support, le lieu et l'accessibilité. Trois périodes sont propices à leur utilisation, lors de « *l'éducation pré-crise, le débriefing post-crise et la consultation pendant la crise* »(17).

L'utilisation des AC « *se fait en équipe, un membre de l'équipe ayant pour seule tâche de lire la fiche et guider les actions des autres membres* » (6). L'intégration des AC dépend de la familiarisation de l'équipe avec leur utilisation et de leur conviction quant à leur utilité. Des actions de formation et de simulation peuvent faciliter l'intégration de ces outils dans la pratique anesthésique.

En 2018 une étude s'est intéressée aux facteurs impactant la mise en œuvre des AC. Selon elle, les effets bénéfiques à leur mise en place sont la formation à cet outil, un leadership pris, l'implication de la direction dans l'amélioration de la sécurité du patient et un soutien de l'encadrement pour la formation du personnel. A l'inverse, plusieurs facteurs nuisent à leur mise en œuvre. Parmi ceux-ci, nous notons le manque de leadership et d'adhésion de la part des prestataires, l'absence de temps dédié à la formation et à l'utilisation des AC, ainsi qu'une taille importante des établissements qui complique leur déploiement. De plus, associer leur utilisation à un manque de compétence est également un facteur délétère à leur mise en place (18).

1.1.6. Adhésion

Une étude de 2020, menée par A. Blanié, auprès service d'anesthésie et des centres de simulations français et canadien, rapporte qu'en France les AC sont connus par 38% des répondants contre 44% au Canada. Parmi ceux qui les connaissent, en France, 45 % déclarent avoir reçu une formation à leur utilisation contre 51 % au Canada. En France, la principale méthode d'enseignement est la simulation dans 67% des cas contre 37% au Canada (19).

La méta-analyse menée par Greig et al, en 2023, conclut sur la nécessité de former le personnel à l'utilisation des AC pour obtenir une meilleure adhésion de leur part (16).

Selon la SFAR, pour améliorer l'adhésion du personnel à leur utilisation, les AC nécessitent une formation en amont, de la pratique lors de séances de simulation et leur mise à disposition dans les lieux susceptibles d'accueillir des situations critiques (13).

1.2. LA SIMULATION

1.2.1. Définition

Selon l'HAS, la simulation équivaut « *à l'utilisation d'un matériel (comme un mannequin ou un simulateur procédural), de la réalité virtuelle ou d'un patient standardisé, pour reproduire des situations ou des environnements de soins, pour enseigner des procédures diagnostiques et thérapeutiques et permettre de répéter des processus, des situations cliniques ou des prises de décision par un professionnel de santé ou une équipe de professionnels* (20) ».

Il s'agit d'une méthode pédagogique bienveillante visant à améliorer les soins et la sécurité du patient, en se basant sur deux principes : l'apprentissage expérientiel, permettant d'immerger le professionnel dans un environnement de soin simulé pour reproduire et enseigner des procédures diagnostics et/ou thérapeutiques. Et l'apprentissage réflexif, offrant au participant la possibilité d'analyser ses actions et émotions lors du débriefing de la séance, dans le but d'améliorer sa performance (20).

Il est prouvé que le manque d'expérience augmente le risque d'erreur. La simulation permet de prévenir ce risque et d'acquérir de l'expérience, conformément au précepte : « *jamais la première fois sur le patient* » (20). En 2018, l'OMS affirme que l'intégration de la simulation avant la pratique clinique sur les patients par les instituts de formation en soins infirmiers et en maïeutique témoigne d'un engagement envers le respect de l'être humain et de sa dignité (21).

1.2.2. Description d'une séance de simulation

La simulation se déroule par séances. Celles-ci commencent par un briefing, puis la mise en situation sur un scénario choisi et enfin se terminent par un débriefing (20).

Le briefing

Chaque séance de simulation débute par un briefing structuré par le formateur, c'est une étape clé pour le bon déroulement du scénario et la préparation du débriefing.

Il se déroule en trois parties (22). Il commence par aborder les généralités de la simulation et les expériences en simulation des participants. Il est nécessaire d'expliquer le concept de l'apprentissage par l'erreur en le normalisant. C'est également le moment de clarifier avec les apprenants leurs attentes, afin de minimiser tout écart potentiel entre celles-ci et les objectifs pédagogiques de la séance. Les principes de confidentialité, les règles déontologiques et l'importance de ne pas diffuser les scénarios pour préserver l'intégrité des simulations futures doivent être acceptées par tous les participants.

Des éléments psychologiques importants sont abordés, comme l'absence de jugement et de pièges intentionnels, pour garantir un climat d'apprentissage bienveillant.

Ensuite, ce briefing inclut la familiarisation des apprenants avec le matériel (mannequin, équipements), ainsi que l'établissement du contrat de fiction et la distribution des rôles. Le formateur présente également le contexte et l'environnement de la simulation (locaux, présence de tiers), puis explique le déroulement de la séance et les consignes à suivre.

Enfin, il se termine par la contextualisation du scénario : à quel endroit l'apprenant se situe, avec qui, à quel moment de la journée. Des éléments utiles à la mise en place du scénario concernant le patient, comme certains antécédents, peuvent être communiqués à ce moment là.

Le déroulement du scénario

Une fois le briefing réalisé, le scénario est déroulé par les apprenants et guidé par le formateur, qui ajuste l'évolution en fonction de leurs réactions. Le rôle du formateur est crucial : Durant la séance, il procède à des ajustements continus pour maintenir les apprenants en situation de résolution de problèmes. Ces interventions visent à garantir l'atteinte des objectifs pédagogiques et garantir un apprentissage positif (20).

En fonction des objectifs pédagogiques, les apprenants peuvent être amenés à réaliser des gestes techniques, à mettre en œuvre des procédures, à s'entraîner à la prise de décision clinique et à travailler en équipe pluriprofessionnelle. Les scénarios peuvent découler de situations vécues, d'erreurs déjà commises et reproductibles en simulation (23) ou de situations préventives, comme par exemple l'apprentissage de gestes

techniques (perfusion, VVC, endoscopie, chirurgie). Plusieurs approches sont possibles : mannequin standardisé, mannequin haute fidélité, réalité virtuelle, jeux de rôle etc.

Selon les RPP de 2019 concernant les « *intérêts de l'apprentissage par simulation en soins critiques* », la simulation basse fidélité est recommandée pour l'apprentissage des gestes techniques et la simulation haute fidélité pour l'apprentissage des compétences non techniques (CNT) (24).

Le débriefing

Le débriefing suit la simulation et constitue un moment essentiel d'analyse des pratiques (25). Il permet aux apprenants de réfléchir sur leurs actions, avec l'aide du formateur, selon une structure en trois phases : descriptive, analytique et synthétique (26). Le formateur doit être formé au débriefing (27). Le débriefing inclut également des discussions sur la gestion du stress et de l'échec, permettant aux apprenants de mieux comprendre leurs réactions. L'utilisation de vidéos peut enrichir la réflexion sans être au centre du débriefing.

1.2.3. Revue de littérature

Une méta-analyse de 2011 affirme que la simulation permet d'améliorer les connaissances par rapport à une formation plus classique (28).

Une étude américaine menée en 2014 affirme que la simulation haute fidélité peut remplacer jusqu'à 50% l'expérience clinique traditionnelle en formation de soins infirmiers (29).

En 2019, les différentes sociétés savantes françaises SFAR, SFMU, SRLF et SOFRASIMS ont élaboré des recommandations de pratiques professionnelles (RPP) concernant les « *intérêts d'apprentissage par la simulation en soins critiques* ». Selon elles, la simulation est bénéfique dans l'apprentissage du savoir-faire. En effet, les experts s'accordent fortement sur l'utilisation de la simulation pour l'apprentissage des gestes techniques, le maintien des compétences des professionnels et en cas d'introduction de nouvelles techniques. Ils préconisent également d'utiliser la simulation interprofessionnelle pour le

développement des CNT en situations critiques ainsi que « (…) *pour l'apprentissage de la gestion des voies aériennes en formation initiale* (…)»(24).

En 2022, une étude a examiné l'impact de la simulation haute fidélité sur les infirmières avant leur rotation en pédiatrie. L'objectif était d'améliorer leurs compétences, leurs connaissances et leur confiance dans la reconnaissance et le traitement des complications pédiatriques courantes en anesthésie. Les résultats ont montré que la simulation avait renforcé la confiance globale des participants dans l'identification, la gestion et le traitement de ces complications (30).

Selon l'HAS la simulation constitue « *une méthode innovante et efficace pour améliorer les connaissances, les pratiques, les comportements et les organisations, notamment sur le champ de la gestion des risques, des facteurs humains et de la sécurité du patient* » (23).

1.3. LES FACTEURS HUMAINS

1.3.1. Origine du concept : de l'aéronautique au cas d'Elaine Bromiley

En 1977, à Tenerife, une collision aérienne a causé la mort de 583 personnes. Les erreurs humaines ont été identifiées comme des facteurs contributifs. Le commandant de bord n'a pas tenu compte des avertissements de ses collègues, ce qui a entraîné l'une des plus grandes catastrophes de l'aviation. Par la suite, a été créé le CRM « *Crew Ressource Management* », qui consiste à former l'équipage aux procédures de travail en équipe et à la prise en compte de toutes les ressources dans le but d'éviter l'erreur humaine (5).

Le domaine de la santé s'en est inspiré et l'a transposé avec le terme « facteurs humains ».

Le 29 mars 2005, Elaine Bromiley, âgée de 37 ans et mère de deux enfants, a subi une opération chirurgicale mineure des sinus dans un clinique privée de Grande-Bretagne. Lors de l'induction anesthésique, des complications graves sont survenues : pendant plus de 35 minutes, l'équipe médicale n'a pas réussi à l'intuber ni la ventiler ce qui a entraîné une hypoxie cérébrale prolongée. Elle décédera quelques jours plus tard. L'enquête qui a suivi a révélé que la cause de l'accident n'était pas un manque de connaissances ou de compétences techniques de la part de l'équipe. Il s'agissait plutôt d'un manque de compétence non technique (CNT) avec un manque de leadership, une conscience de la situation mal perçue, une prise de décision et une communication défaillante (5)(31).

Martin Bromiley, mari de la patiente et pilote de ligne, a rapidement fait le lien entre cet accident médical et les erreurs humaines bien connues dans le domaine de l'aviation. Il souligne que, bien que sa femme ait été entourée d'une équipe expérimentée, de petites imperfections dans les processus, la formation, les interactions entre professionnels et l'utilisation des outils ont conduit à la situation fatale. Il découvre qu'en santé ces CNT ne sont ni connues ni enseignées. Pour combler cette lacune, Martin Bromiley a fondé, en 2007, le « Clinical Human Factors Group », une organisation dédiée à la promotion des facteurs humains en santé.

1.3.2. Revue de littérature

Selon l' *International Ergonomics Association*, les facteurs humains sont définis comme une « *discipline scientifique qui s'intéresse à la compréhension des interactions entre les humains et les autres éléments d'un système, et la profession qui applique la théorie, les principes, les données et les méthodes à la conception afin d'optimiser le bien-être humain et la performance globale du système* » (5). Les facteurs humains permettent une analyse des processus de travail qui a pour objectif d'améliorer la sécurité, la performance et le bien-être des professionnels en limitant les erreurs et en optimisant la communication. En effet, les performances humaines peuvent être altérées par des biais cognitifs, des baisses de l'attention, du stress ou de la fatigue (1).

Dès 1978, un lien a été établi entre les facteurs humains et les effets indésirables affectant les patients dans le domaine de la santé (32). Selon l'HAS, dans une étude portant sur 47 276 déclarations d'événements indésirables entre 2011 et 2014, 27 % des causes profondes d'incidents étaient liées à des facteurs humains, et plus particulièrement à des problématiques d'équipe (23). Ce chiffre met en lumière l'importance de prendre en compte ces facteurs dans l'analyse des erreurs.

En 2016, une méta-analyse de 129 études a conclu que la formation au travail en équipe participait à une amélioration des performances dans les établissements de santé (33).

En 2018, une revue systématique menée au Royaume-Uni sur les facteurs humains en anesthésie, souligne l'importance du travail en équipe, de la communication, de la conscience situationnelle, de la gestion de l'erreur humaine et des check-lists (34).

En 2020, une revue de littérature sur l'impact de la formation au travail en équipe et au leadership dans la réanimation cardio-pulmonaire a globalement mis en évidence une amélioration de ces compétences (35).

Selon les RPP publiés par la SFAR en 2022, « *les experts suggèrent que les équipes soignantes confrontées aux situations critiques soient formées aux facteurs humains afin d'améliorer la qualité des soins et la sécurité du patient* ». Ils s'accordent également sur l'importance de plusieurs éléments clés en contexte de crise : développer une conscience de la situation, instaurer un leadership clair avec une répartition efficiente des tâches, utiliser une aide cognitive (AC), maintenir une communication apaisée ainsi qu'un niveau

sonore optimal. Ces éléments sont reconnus pour leur impact positif sur les performances techniques et non techniques des équipes, renforçant ainsi la qualité des soins et la sécurité du patient (36).

1.3.3. Les compétences non techniques

D'après Rhona Flin, psychologue, les CNT sont « *une combinaison de savoirs cognitifs sociaux et personnels qui complètent les compétences techniques et contribuent à la sécurité et à la performance dans l'exécution de la tâche* (5) ».

Elles sont représentées par la conscience de la situation, la prise de décision, la communication, le travail en équipe, le leadership, la gestion du stress et la gestion de la fatigue (5).

Selon les RPP de 2019 concernant l'intérêt de l'apprentissage par la simulation en santé en soins critiques, « (…) *on pourrait identifier les CNT suivantes comme indispensables : la conscience de la situation individuelle et collective, le leadership, le travail d'équipe, la communication efficace et sécurisée, la prise de décision, l'appel à l'aide, l'utilisation de supports cognitifs et la prévention des biais cognitifs* (24) ».

2. MATÉRIEL ET MÉTHODE

2.1. Type d'étude

Cette étude est prospective et non interventionnelle, elle est réalisée de manière monocentrique au centre hospitalier (CH) de Niort.

2.2. Objectifs de l'étude

Objectif principal

Evaluer l'utilisation des aides cognitives (AC) lors de séances de simulation en situations critiques.

Objectifs secondaires

- Analyser l'impact de l'utilisation des AC sur la performance de l'équipe en simulation lors de situations critiques.

- Etudier l'influence des AC sur les compétences non techniques (CNT) au cours des séances de simulation en situations critiques.

- Recueillir le ressenti des participants concernant l'utilité des AC, tant pour les CNT que pour la prise en charge globale du patient.

- Comparer le ressenti des participants concernant l'utilité des AC selon la spécialité : anesthésie ou réanimation.

L'ensemble de ces objectifs vise à répondre aux enjeux actuels concernant la sécurité des soins, en explorant comment les AC peuvent soutenir à la fois la performance collective et le développement des CNT.

2.3. Population étudiée

L'étude inclut huit équipes au total :

- Quatre équipes d'anesthésie issues du bloc opératoire et constituées chacune de :

-2 IADE, 1 MAR ou interne.

- Ainsi que quatre équipes issues du service de réanimation et constituées de :

- 2 IDE, 2 AS et 1 interne.

2.4. Critères de sélection

- **Critères d'inclusion** : MAR, interne, IADE, IDE, AS.
- **Critères de non-inclusion** : Refus de participer à l'étude ou refus d'être filmé.
- **Critères d'exclusion** : Participants ayant eu connaissance préalable de l'objet de l'étude ou séance non exploitable.

Les participants ont été inclus sur la base du volontariat. Leur consentement oral a été recueilli après la présentation de l'étude, conformément aux bonnes pratiques en matière de recherche non interventionnelle.

2.5. Organisation

L'étude s'est déroulée sur quatre journées de simulation distinctes. Deux journées étaient dédiées au personnel d'anesthésie du bloc opératoire et deux journées étaient dédiées au personnel du service de réanimation du CH de Niort.

Chaque journée a accueilli deux groupes successifs, un le matin et l'autre l'après-midi. Chaque groupe réalisait deux séances de simulation avec deux scénarios différents.

Les séances se sont déroulées selon les scénarios préétablis par l'équipe de simulation du CH de Niort, comprenant deux scénarios pour l'anesthésie :

- Scénario A : Hyperthermie maligne en pédiatrie (annexe 1)

- Scénario B : Laryngospasme à l'induction (annexe 3)

Et deux scénarios pour la réanimation :

- Scénario C : Trouble du rythme (annexe 5)

- Scénario D : Choc hémorragique (annexe 7)

Chaque séance commençait par une présentation des principes de simulation, notamment les notions de bienveillance et de non-jugement. Le mannequin était ensuite introduit, en précisant ce qu'il permettait ou ne permettait pas de faire. Le matériel disponible dans la salle était présenté, notamment le classeur contenant les AC, dont l'emplacement était spécifiquement indiqué aux participants (aucune consigne explicite ne les obligeait à s'en servir pour bien évaluer l'usage spontané des AC).

Les participants avaient l'opportunité de tester le matériel, par exemple l'intubation orotrachéale sur le mannequin, afin de ne pas se retrouver en difficulté lors du scénario et de s'assurer que la procédure était réalisable.

Le déroulement d'une journée de simulation pour chacune des spécialités était structuré de la manière suivante :

Groupes ANESTHESIE	**Groupes REANIMATION**
Matin : 1er groupe	Matin : 1er groupe
Briefing n°1	Briefing n°3
Scénario A	**Scénario C**
Débriefing n°1	Débriefing n°3
Briefing n°2	Briefing n°4
Scénario B	**Scénario D**
Débriefing n°2	Débriefing n°4
Après-midi : 2ème groupe	Après-midi : 2ème groupe
Briefing n°1	Briefing n°3
Scénario A	**Scénario C**
Débriefing n°1	Débriefing n°3
Briefing n°2	Briefing n°4
Scénario B	**Scénario D**
Débriefing n°2	Débriefing n°4

Tableau I : Organisation d'une journée de simulation selon la spécialité

Lors des débriefings n°1 et 3, premiers débriefings pour chaque spécialité, la situation simulée a été analysée, puis le concept des AC a été présenté aux participants. L'outil correspondant au scénario simulé leur a ensuite été remis au format papier (annexes 2 et 6). Un temps a également été consacré à expliquer les objectifs et les bénéfices de l'utilisation des AC.

Les débriefings n°2 et n°4, se sont déroulés de la même manière : en analysant la situation simulée, en abordant l'utilisation des AC et en distribuant celles correspondant aux scénarios simulés (annexes 4 et 8).

Enfin, la demi-journée s'est terminée par la distribution d'un questionnaire d'évaluation de l'AC (annexe 10), personnel et anonyme, que les participants devaient remettre à la fin de la séance. Nous avons veillé à ce qu'aucun échange d'information ne soit permis entre les différents groupes de participants et les différentes journées de simulation.

2.6. Environnement

2.6.1. Séances avec les équipes d'anesthésie :

Les séances ont été réalisées dans la salle de simulation immersive de l'hôpital de Niort. L'installation de la salle correspondait à une salle du bloc opératoire du CH de Niort réalisée à l'aide d'une photographie projetée (photo 1).

Les participants étaient en tenue de travail pour plus de réalisme (photo 2).



Photo 1 : Salle de simulation immersive : environnement du bloc opératoire et mannequin Simjunior

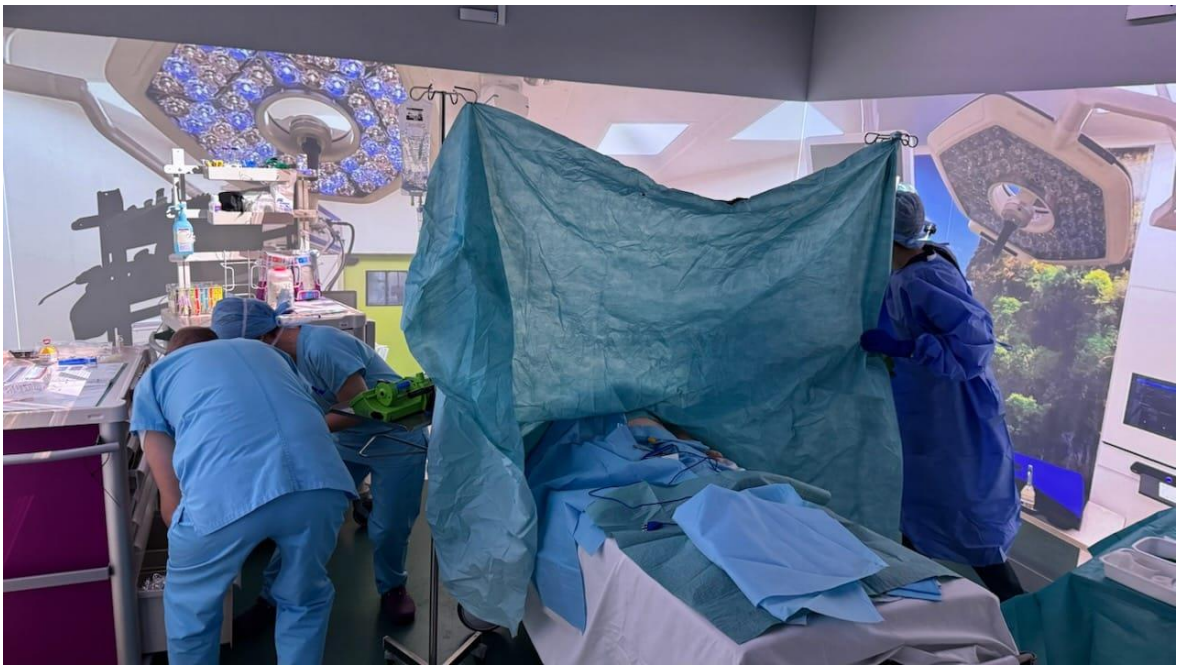


Photo 2 : Equipe d'anesthésie lors d'une simulation dans la salle immersive

Equipement :

- Mannequin simulateur « Simjunior » (Laerdal®), haute fidélité, équipé d'une VVP fonctionnelle, d'un robinet d'urgence relié au soluté, ainsi que d'un monitorage électrocardioscopique.
- La programmation du simulateur était effectuée dans une pièce adjacente, par l'un des référents simulation du CH de Niort à l'aide d'une tablette permettant de contrôler le mannequin à distance (photo 3).

  Des caméras et microphones ont été installés pour filmer la séance mais aucun enregistrement n'a été conservé. Cela permettait une meilleure objectivité dans l'évaluation formative dont « *le but est d'améliorer les compétences des apprenant*s » (37).

  Les caméras ont permis d'offrir des agrandissements, ainsi qu'une rotation à 360 degrés, permettant de zoomer sur le matériel et les réglages effectués par les participants. L'écran vidéo, situé dans la pièce adjacente, a été divisé en quatre vues (photo 4) : trois vues de la scène et une montrant l'électrocardioscope de simulation, ce qui permettait de suivre en temps réel les paramètres vitaux en

complément de la tablette. Plusieurs microphones ont été installés dans la salle immersive, permettant d'entendre chaque conversation.

- Présence des dispositifs pour la gestion des voies aériennes (oxygène, aspiration, ballon auto-remplisseur à valve unidirectionnelle, respirateur, plateau d'intubation).
- Chariot de médicaments présent en salle immersive et commun pour chaque service de soins de l'hôpital.
- Chariot d'urgence et matériel d'intubation difficile.
- Chariot d'anesthésie pédiatrique comprenant :

- Matériel de perfusion,

- Équipements pour la préparation et la pose de solutions médicamenteuses (seringues, tubulures, etc.),

- Matériel d'intubation.

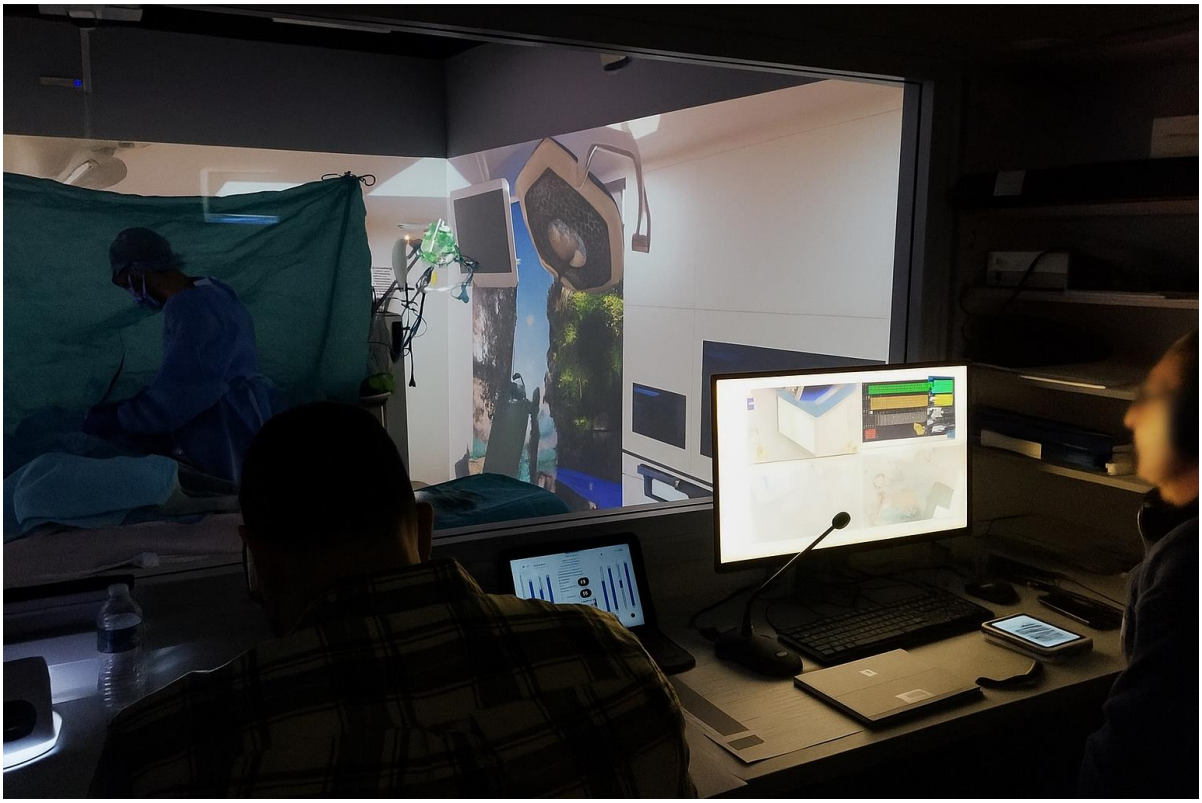


Photo 3 : Pièce adjacente avec le technicien, l'évaluateur, le retour son et vidéo

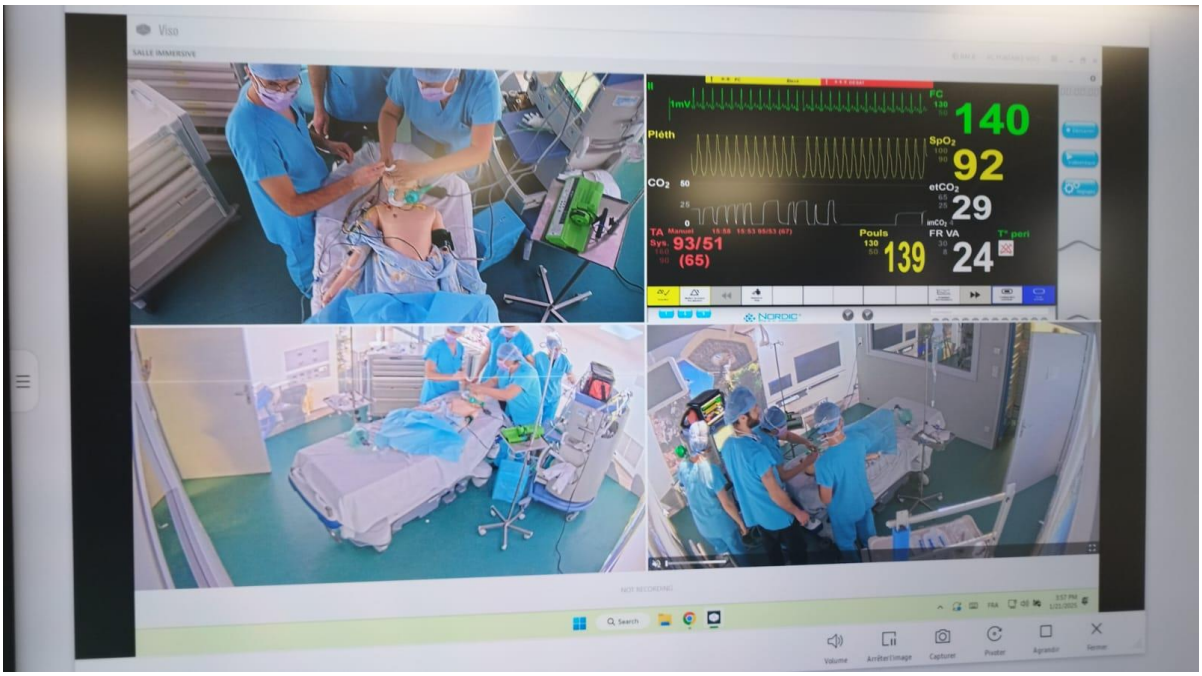


Photo 4 : Ecran de contrôle affichant quatre vues du scénario simulé

2.6.2. Séance avec les équipes de réanimation :

Les séances de simulation ont été réalisées in situ, dans le service de réanimation du CH de Niort, dans une chambre de réanimation inutilisée (photo 5).

Les participants étaient en tenue de travail pour plus de réalisme.



Photo 5 : Chambre de réanimation avec mannequin Leardal non équipé

Equipement :

- Mannequin simulateur Resusci Anne (Laerdal®) haute fidélité, équipé d'une VVC perfusée avec un soluté de remplissage, ainsi que d'un monitorage électrocardioscopique et d'un cathéter artériel en radial droit.
- Programmation du simulateur effectuée par le référent simulation à l'aide d'une tablette, dans une pièce adjacente (photo 6).

  Installation de caméras et microphones pour filmer la séance (pas d'enregistrement conservé).
- Dispositifs pour la gestion des voies aériennes (oxygène, aspiration, ballon auto-remplisseur à valve unidirectionnelle, respirateur) présents en chambre.
- Chariot de soin comprenant :

- Matériel de perfusion,

- Équipements pour la préparation et la pose de solutions médicamenteuses (seringues, tubulures, etc.),

- Matériel annexe.

- Chariot d'urgence et matériel d'intubation difficile devant la porte de la chambre.



Photo 6 : Pièce adjacente avec retour son et vidéo pour l'équipe formatrice

2.7. Outils de mesure

2.7.1. Grille d'évaluation TEAM «Team Emergency Assessment Measure» (Annexe 9)

Le travail en équipe est de plus en plus reconnu comme un élément essentiel pour garantir la sécurité des patients (31)(38). Ainsi, il est nécessaire de disposer d'échelles fiables permettant d'évaluer la performance des équipes en situation de crise. Plusieurs échelles ont été développées pour évaluer le travail en équipe, parmi lesquelles l'échelle « NOTECH » (Oxford No Technical Skills) (39), « NOTSS » (Non-Technical Skills for Surgeons) (40) et « TEAM » (41).

En 2010, une étude publiée dans la revue médicale « Resuscitation » s'est intéressée à la création d'un score d'évaluation des CNT de l'équipe, et non plus seulement de l'individu au sein de celle-ci. Cette étude a conclu que l'échelle « TEAM » est un outil valide et fiable pour mesurer les performances non techniques en situation d'urgence médicale (41).

Lors d'une autre recherche, ce score a fait l'objet du plus grand nombre d'études de validation, qui ont mis en évidence trois sources de validité : le contenu, la construction et la concomitance, ainsi que trois sources de fiabilité : la cohérence interne, la fiabilité inter-évaluateurs et la fiabilité test-retest (42). La fiabilité inter-évaluateurs est plus élevée avec cette échelle lorsque les groupes sont petits, 5 à 7 participants (42).

Une étude récente a confirmé la validité du TEAM pour évaluer la performance des équipes, tant dans les équipes hospitalières que dans la formation des étudiants (43).

Selon Maignan et al., « *la mise en œuvre du score f-TEAM pourrait donc être recommandée pour l'évaluation des compétences non techniques lors des formations en simulation* » (44). Ce score évalue 11 éléments sur une échelle de 4 points, couvrant trois aspects : le leadership, le travail en équipe et la gestion des tâches. Puis elle évalue les performances non techniques globales de l'équipe (44). Nous avons complété cette échelle en y ajoutant la donnée relative à l'utilisation d'une AC lors de la séance de simulation. Elle a été remplie par le médecin anesthésiste référent, expérimenté en simulation médicale et disposant d'une formation en débriefing, lors des séances de simulation.

2.7.2. Questionnaire d'évaluation de l'AC (Annexe 10)

Il a été élaboré à l'aide d'une échelle de 0 à 10, où 0 correspond à « pas du tout » et 10 à « tout-à-fait ». Ce questionnaire a été rempli par les participants en fin de séance.

Il avait pour but de récolter des informations sur les participants, ainsi que sur leur ressenti global et leur perception des CNT en lien avec l'utilisation des AC.

Il a été créé dans le cadre de ce projet en s'appuyant sur les critères ANTS (Anaesthesist's non-technical skills) et les objectifs de l'étude.

« *L'objectif du système [ANTS] est de fournir à la communauté des anesthésistes un cadre pour décrire les compétences non techniques et un outil pour guider leur évaluation de manière explicite et transparente. (…) le système ANTS fournit aux consultants et aux stagiaires un langage pour discuter des "aspects comportements" de la performance* » (45).

2.7.3. Critères de jugement :

Le **critère de jugement principal** de l'étude était l'utilisation d'une AC lors des séances de simulation.

Les **critères de jugement secondaires** de cette étude étaient :

- La performance globale de l'équipe
- Les CNT de l'équipe
- Le ressenti global des participants concernant les AC

Ces critères ont été analysés en fonction de l'utilisation ou non d'une AC.

Le ressenti global des participants concernant les AC a également été comparé selon la spécialité : anesthésie ou réanimation.

3. RÉSULTATS

3.1. ANALYSE DE LA POPULATION ÉTUDIÉE

3.1.1. Caractéristiques démographiques de la population étudiée

Cette étude a inclus 33 participants, leurs caractéristiques sont décrites dans le tableau ci-dessous.

CARACTÉRISTIQUES	**VALEURS (n=33)**
Sexe (%)	
Féminin	72.7 (24)
Masculin	27.3 (9)
Âge (ans), médiane [IQR]	36.0 [27–47]
Profession (%)	
Médecin	27.3 (9)
IADE	15.2 (5)
IDE	24.2 (8)
AS	33.3 (11)
Service (%)	
Anesthésie	36.4 (12)
Réanimation	63.6 (21)
Expérience professionnelle (%)	
< 5 ans	39.4 (13)
entre 5 et 10 ans	27.3 (9)
> 10 ans	33.3 (11)

Tableau II : Caractéristiques démographiques de la population étudiée

La population étudiée était majoritairement féminine (72,7%). L'âge médian des participants était de 36 ans, le plus jeune avait 20 ans et le plus âgé 60 ans.

Concernant leur profession, les participants se répartissaient selon quatre catégories professionnelles: AS (33,3%), IDE (21,2%), IADE (18,2%) et médecins (27,3%). Nous comptons 21 participants (63,6%) exerçant en réanimation tandis que 12 (36,4%) étaient issus du secteur d'anesthésie. Enfin, l'analyse de l'expérience professionnelle des participants montrait que 39,4 % avaient moins de 5 ans d'ancienneté, 27,3 % avaient entre 5 et 10 ans d'expérience professionnelle et 33,3 % avaient plus de 10 ans d'expérience.

3.2. RÉSULTATS DE L'OBJECTIF PRINCIPAL

3.2.1. Taux d'utilisation des AC

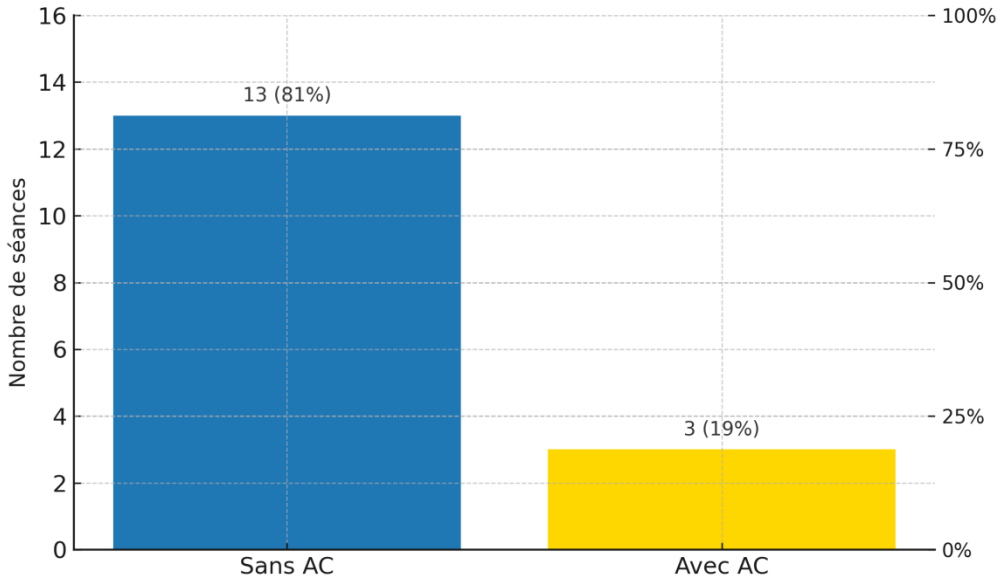


Figure 1 : Taux d'utilisation des aides cognitives (AC) lors des séances de simulation

L'analyse de l'ensemble des séances de simulations a permis de constater que les AC ont été peu utilisées en simulation lors de situations critiques. En effet, sur 16 séances, elles ont été utilisées 3 fois, soit dans environ 19% des cas. A l'inverse, dans 81% des séances soit 13 séances, aucune AC n'a été employée.

3.3. RÉSULTATS DES OBJECTIFS SECONDAIRES

3.3.1. Impact de l'utilisation des AC sur la performance globale

La performance globale a été évaluée à l'aide de l'échelle TEAM, par le même observateur, selon un score compris entre 0 (non satisfaisant) et 10 (très satisfaisant).

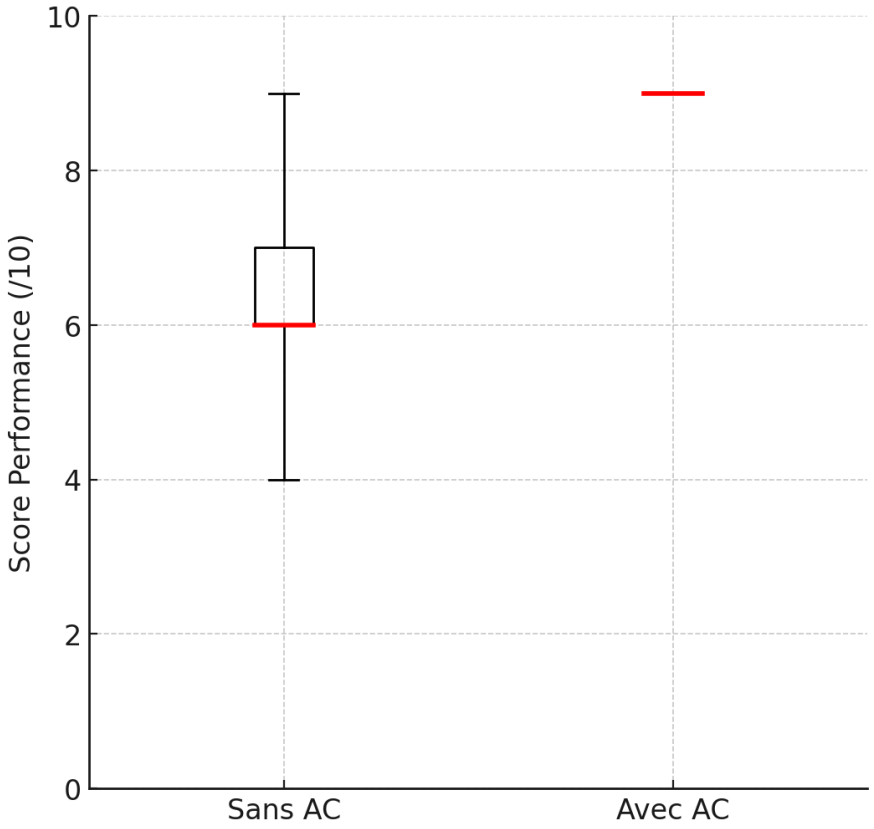


Figure 2: Comparaison des scores de performance globale selon l'utilisation des AC

L'analyse de la performance globale de l'équipe a montré une différence significative entre les groupes ayant utilisé ou non les AC. En effet, d'après le test de Mann-Whitney, adapté aux petits effectifs et aux données ordinales, cette différence était statistiquement significative (p = 0,016).

Les équipes n'ayant pas eu recours aux AC ont obtenu une médiane de performance de 6/10 (IQR : 6-7) tandis que celles ayant utilisé les AC ont obtenu une médiane de performance de 9/10 (IQR : 9-9).

Ces résultats suggèrent un bénéfice à l'utilisation des AC en simulation lors de situations critiques concernant la performance de l'équipe.

3.3.2. Impact de l'utilisation des AC sur les compétences non techniques (CNT)

L'impact de l'utilisation des AC sur chaque dimension des CNT des équipes a également été évalué à l'aide de l'échelle TEAM, par le même observateur, avec un score compris entre 0 (jamais/presque jamais) et 4 (toujours/presque toujours).

Compétences non techniques (CNT)	**Médiane [IQR] Séances sans AC (n=13)**	**Médiane |IQR] Séances avec AC (n=3)**	**p-value**
Transmettre directives	2 [2-3]	4 [3,5-4]	0,094
Maintenir perspective	2 [2-3]	4 [3,5-4]	0,051
Communiquer	3 [3-3]	4 [4-4]	***0,019***
Travailler ensemble	3 [2-3]	4 [4-4]	***0,012***
Agir avec contrôle/ sang-froid	3[3-3]	4 [4-4]	***0,032***
Avoir un moral positif	3 [2-3]	4 [3,5-4]	***0,042***
S'adapter aux changements	2 [2-3]	4 [4-4]	***0,007***
Contrôler et réévaluer	2 [2-3]	4 [3,5-4]	***0,035***
Anticiper	2 [2-3]	4 [3,5-4]	***0,018***
Identifier les priorités	2 [2-3]	4 [4-4]	***0,004***
Respecter les recommandations	2 [2-3]	4 [4-4]	***0,007***

Tableau III: Comparaison des scores médians par dimensions des CNT selon utilisation des AC

Une analyse statistique a été réalisée pour comparer les compétences non techniques des équipes entre celles ayant utilisé une AC et celles ne l'ayant pas utilisé. Les résultats montrent des scores plus élevés dans le groupe « avec AC » pour l'ensemble des compétences évaluées.

Pour plusieurs compétences la différence est statistiquement significative notamment *communiquer efficacement* (p=0,019), *travailler ensemble* (p=0,012), *agir avec contrôle/sang froid* (p=0,032), *avoir un moral positif* (p=0,042), *s'adapter au changement* (p=0,007), *contrôler et réévaluer* (p=0,035), *anticiper* (p=0,018), *identifier les priorités* (p = 0,004) et *respecter les recommandations* (p=0,007). Ces résultats suggèrent un bénéfice à l'utilisation des AC en simulation lors de situations critiques concernant l'impact de l'utilisation des AC sur les CNT de l'équipe.

3.3.3. *Ressenti global des participants concernant les AC*

Le ressenti global des participants a été évalué, à l'aide d'un score compris entre 0 et 50. Les scores globaux ont été interprétés de la façon suivante :

- 40-50 : excellent outil
- 30-40 : bon outil
- 25-30 : outil moyen
- < 25 : inutile

Ces scores ont été recueillis grâce à un questionnaire.

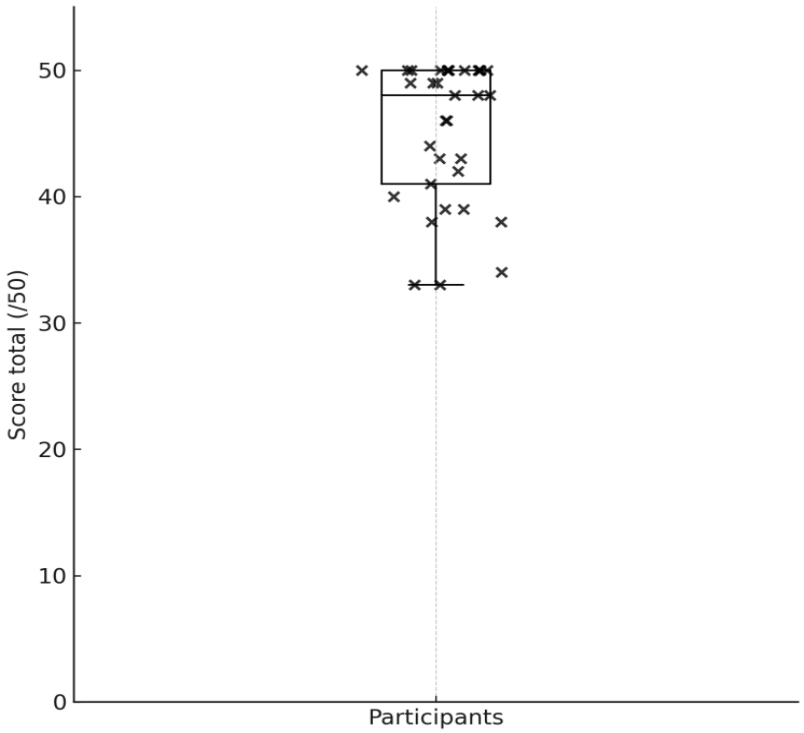


Figure 3 : Variabilité des scores du ressenti des participants sur les AC

La distribution des scores globaux concernant le ressenti des participants quant à l'utilisation des AC montre une tendance positive. Les scores ont varié entre 33/50 et 50/50. La médiane du score global est de 48/50 [IQR : 41-50]. Tous les participants ont considéré les AC comme un « bon outil » ou un « excellent outil ».

3.3.4. Ressenti global des participants concernant les AC selon la spécialité

Le ressenti des participants vis-à-vis de l'utilisation des AC a été réalisé en comparant les scores globaux entre les spécialités d'anesthésie et de réanimation à l'aide du questionnaire.

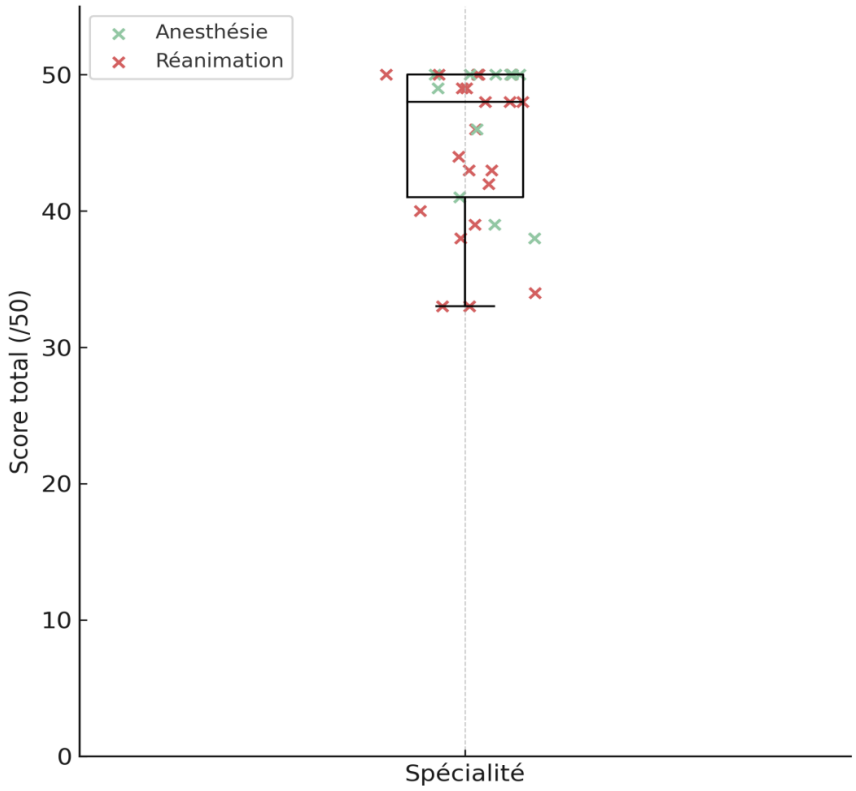


Figure 4 : Variabilité des scores du ressenti des participants sur les AC selon la spécialité

L'analyse de ces scores montre un ressenti positif pour les participants issus des deux spécialités. Le score total médian était de 50/50 [IQR : 44,8-50] pour l'anesthésie et de 46/50 [IQR : 40-49] pour la réanimation. Il n'y a pas de différence statistiquement significative suivant la spécialité (p=0,103).

4. ANALYSE ET DISCUSSION

4.1. DISCUSSION

Le but de ce travail était d'évaluer l'utilisation des aides cognitives (AC) en simulation lors de situations critiques et d'en étudier l'impact sur la performance et les compétences non techniques (CNT) des équipes. L'analyse des performances montre un bénéfice : les équipes ayant eu recours à l'utilisation d'une AC présentent des scores significativement meilleurs en performance globale et en CNT.

En effet, les équipes les ayant utilisées ont eu une médiane de performance à 9/10 contre 6/10 pour les autres. Ces données corroborent la littérature, notamment les travaux d'Arriaga dès 2013 (14), de Corazza en 2022 (46), de Greig en 2023 (16) et de Van Heperen en 2024 (47), qui démontrent l'amélioration des performances, la diminution des erreurs et la réduction des omissions grâce à ces outils.

Concernant l'analyse plus détaillée des CNT, nous remarquons plusieurs dimensions avec une amélioration statistiquement significative :

- *Communiquer* (p = 0,019) et *travailler ensemble* (p = 0,012) : l'AC peut jouer un rôle de support en favorisant la structure et la clarté des échanges verbaux au sein de l'équipe (10) (15) (16). Elles facilitent la coordination et le travail interdisciplinaire (10) (16).

- *Agir avec contrôle/sang froid* (p = 0,032), *s'adapter aux changements* (p = 0,007), *contrôler et réévaluer* (p = 0,035), *anticiper* (p = 0,018) : les AC facilitent la résilience cognitive et l'ajustement rapide des actions à mettre en œuvre (12), en réduisant le stress (16) et en améliorant le climat émotionnel au sein de l'équipe (15). Elles contribuent à structurer les réponses en situation critique, renforçant ainsi la conscience situationnelle collective, dimension essentielle des CNT selon la SFAR (36). Ces outils favorisent une meilleure évaluation continue de la situation, permettant aux équipes de s'adapter plus efficacement aux évolutions contextuelles (16).

- *Identifier les priorités* (p = 0,004) et *respecter les recommandations* (p= 0,007) : Les AC permettent de guider la réflexion en orientant l'équipe vers les actions les plus urgentes, à partir de référentiels validés respectant les bonnes pratiques (16).

Un point important concernant cette étude réside dans la discordance entre la perception très favorable qu'ont les participants des AC, avec une médiane de satisfaction de 48/50, et leur sous-utilisation. Cela suggère que les freins quant à leur utilisation ne sont pas liés à une opposition de principe, mais probablement à un manque de familiarisation et d'intégration à la pratique comme démontrés dans les travaux de Goldhaber-Fiebert en 2013 (17) et Alidina en 2018 (18). Un autre élément explicatif de la faible utilisation des AC pourrait résider dans la méthodologie de la construction de l'étude puisque les AC ont été introduites à l'issu du premier scénario, ce qui ne permet pas une familiarisation suffisante avec l'outil. Or, la littérature insiste sur l'importance de former les professionnels, en amont des situations critiques, à l'utilisation des AC (17).

Un autre constat issu de l'étude, bien que non inclus dans l'analyse quantitative, mérite d'être souligné : les AC n'ont été utilisées que lors de trois scénarios et seulement par les équipes d'anesthésie. Celles issues du secteur de la réanimation ne les ont pas utilisées malgré leur mise à disposition. Cette différence d'utilisation interroge l'acculturation des professionnels avec ces outils. Les professionnels du bloc opératoire sont-ils plus accoutumés à des environnements protocolisés et à l'utilisation des aides-cognitives ou des check-lists ? A l'inverse, les équipes de réanimation, confrontées à des situations prolongées, fluctuantes et complexes pourraient percevoir leur usage comme moins applicable ou ne sont pas suffisamment formée ? Ce constat renforce la nécessité d'une implémentation structurée des AC, incluant un engagement de la part de l'encadrement pour une formation des professionnels (18). La simple mise à disposition de l'outil ne garantit ni son acceptation ni son usage. C'est par une exposition répétée en simulation, une intégration dans le quotidien des équipes et une clarification des rôles (lecteur, leadeur, exécuteur) que l'utilisation des AC pourra devenir un réflexe et participer à l'amélioration de la sécurité du patient (13) (17) (18). La simulation constitue non seulement un moyen propice à l'évaluation de leur efficacité mais aussi à leur apprentissage et leur familiarisation au sein des équipes. La SFAR a écrit un mode d'emploi pour l'utilisation des AC confirmant cette nécessité (13).

4.2. LIMITES ET BIAIS DE L'ÉTUDE

Les résultats obtenus lors de cette étude sont à interpréter avec prudence en raison de la taille limitée de la cohorte qui limite la puissance statistique. Ce faible échantillonnage représente un biais de sélection. En effet, il a été difficile de libérer du temps pour les professionnels, en particulier pour l'anesthésie, ce qui a restreint le nombre de participants. De plus, l'absence de randomisation pourrait être susceptible d'influencer les résultats de l'étude puisqu'elle ne permet pas d'avoir des groupes avec des caractéristiques identiques.

L'évaluation des performances a été réalisée par un seul observateur, formé à l'utilisation de l'échelle TEAM, mais non aveugle vis-à-vis du protocole et des objectifs de l'étude. Il connaissait les groupes ayant utilisés les AC, ce qui peut induire un biais d'évaluation, en raison d'une possible surestimation des performances attendues. Cette absence d'aveuglement peut avoir influencé l'objectivité des résultats, comme le soulignent les travaux de Salazar et Hrøbjartsson en 2025 (48). Une évaluation croisée de plusieurs observateurs pourrait améliorer la fiabilité des résultats.

La diversité des secteurs étudiés (anesthésie et réanimation) peut impacter l'analyse des résultats, cela peut induire un biais de comparabilité, puisque les scénarios étaient différents en fonction de la spécialité. Ce sont tout de même des services de soins intensifs où les situations de crise sont fréquentes. L'analyse des résultats portant sur le ressenti des participants concernant les AC dans des environnements variés permet donc de contribuer à une plus grande généralisation des conclusions.

Il est intéressant de noter que les AC n'ont été utilisées que dans les scénarios d'anesthésie, ce qui interroge quant à un biais de service, correspondant à une exposition différenciée aux AC donc une sensibilisation inégale entre les spécialités. Si la simulation est un vecteur reconnu pour développer les CNT, elle devrait aussi permettre de diffuser les outils cognitifs dans tous les services confrontés à des situations critiques.

4.3. PERSPECTIVES

Les résultats de cette étude révèlent une utilisation limitée des AC lors des séances de simulation. Il aurait été pertinent d'en explorer les raisons, notamment à travers des questions qualitatives intégrées au questionnaire remis aux participants. Une telle démarche aurait permis d'identifier les freins potentiels, qu'ils soient organisationnels, culturels ou liés à un manque de connaissance et de formation. Ce travail ouvre ainsi des perspectives intéressantes pour des recherches futures.

Par ailleurs, une enquête nationale menée en 2017 auprès de professionnels d'anesthésie-réanimation avait déjà mis en évidence une connaissance limitée des AC : Seuls 56% des répondants déclaraient les connaître, 38% les avoir déjà utilisées et seulement 45% avaient reçu une formation à leur utilisation. La mise en place d'un nouveau questionnaire à l'échelle nationale, destiné aux services de réanimation et d'anesthésie, permettrait d'évaluer l'évolution des connaissances actuelles, des usages et des besoins en matière d'AC (49).

Une étude multicentrique aurait permis de renforcer la robustesse des résultats. L'hypothèse d'une extension au CHU de Poitiers avait été envisagée, mais en l'absence de référent simulation elle ne s'est pas concrétisée. Il serait néanmoins essentiel de reconduire cette étude avec une cohorte plus importante afin de consolider les données obtenues et d'en tirer des conclusions plus solides.

Enfin, les résultats obtenus confirment plusieurs pistes d'action déjà mises en avant dans la littérature. La première consiste à enseigner et intégrer les facteurs humains dans la formation des professionnels de santé. En 2022, la SFAR a formulé vingt et une recommandations sur ce sujet (36) et en 2023, une étude publiée dans la revue *Anaesthesia* a proposé douze recommandations pour favoriser l'intégration des facteurs humains en anesthésie (50). Cette dynamique a abouti, en 2024, à l'introduction pour la première fois en France, à Rennes, d'un module de formation aux facteurs humains dans la formation initiale des étudiants IADE et des internes en anesthésie-réanimation (51).

La seconde piste repose sur la formation à l'utilisation des AC puisque bien que ces outils soient reconnus pour leur utilité en situation critique, leur usage reste encore marginal.

Plusieurs études suggèrent de développer des formations spécifiques à leur utilisation (15) (18) et de les intégrer de façon systématique dans les séances de simulation (10) (13) (12). Leur appropriation en séance de simulation permettrait de favoriser leur usage en situation réelle. Ainsi, la simulation ne constitue pas seulement un outil d'apprentissage mais elle apparaît comme un levier pédagogique majeur pour intégrer durablement les AC à la pratique clinique et former les soignants à leur mise en œuvre lors de situations critiques.

CONCLUSION

Cette étude avait pour objet d'évaluer l'utilisation des aides cognitives (AC) en simulation lors de situations critiques. Elle a mis en évidence une discordance entre une perception très positive de ces outils par les participants et leur faible utilisation. Les résultats soulignent pourtant les bénéfices observés sur la performance et les compétences non techniques (CNT) de l'équipe. Cela confirme l'intérêt de promouvoir leur usage de manière systématique dans la pratique soignante.

La simulation apparaît comme un moyen essentiel pour favoriser cette appropriation. Elle permet d'entraîner les soignants dans un environnement sécurisé, de développer la réflexion collective et de renforcer les compétences clés liées aux facteurs humains, telles que la communication, la prise de décision ou la gestion du stress.

En ce sens, promouvoir l'usage des AC et des principes issus des facteurs humains à travers la simulation constitue une opportunité concrète d'améliorer la sécurité des soins et la qualité de la prise en charge des patients en situation critique.

Bibliographie

1. Facteurs humains en situations critiques [Internet]. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. [cité 23 mars 2025]. Disponible sur: https://dev.sfar.org/download/facteurs-humains-en-situations-critiques/

2. Sécurité des patients [Internet]. [cité 31 mars 2025]. Disponible sur: https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/patient-safety

3. Flin R, Patey R, Glavin R, Maran N. Anaesthetists' non-technical skills. British Journal of Anaesthesia. juill 2010;105(1):38-44.

4. L'importance des compétences non techniques par Régis Fuzier – Facteurs Humains en Santé [Internet]. [cité 6 oct 2024]. Disponible sur: https://facteurshumainsensante.org/limportance-des-competences-non-techniques-par-regis-fuzier/

5. Fuzier R, Jaulin F. Facteurs humains en santé: Des clés pour améliorer la sécurité des patients... et la vôtre ! Arnette; 2023. 386 p.

6. Blanié A, Roulleau P, Benhamou D. AIDES COGNITIVES DE CRISE.

7. Blanié A, De Saint Maurice G, Kurrek M, Picard J, Theissen A, Trouiller P. Crise au bloc opératoire ou en réanimation : la place des aides cognitives. Anesthésie & Réanimation. nov 2020;6(6):515-22.

8. Theissen A, Fuz F, Follet A, Trouiller P, de Vaumas C, Jobard J, et al. Sinistralité liée à une erreur de coté, d'organe ou de personne : données SHAM. Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation. 1 sept 2014;33:A151-2.

9. King R, Hanhan J, Harrison TK, Kou A, Howard SK, Borg LK, et al. Using eye tracking technology to compare the effectiveness of malignant hyperthermia cognitive aid design. Korean J Anesthesiol. août 2018;71(4):317-22.

10. Marshall SD, Sanderson P, McIntosh CA, Kolawole H. The effect of two cognitive aid designs on team functioning during intra-operative anaphylaxis emergencies: a multi-centre simulation study. Anaesthesia. avr 2016;71(4):389-404.

11. Watkins SC, Anders S, Clebone A, Hughes E, Zeigler L, Patel V, et al. Paper or plastic? Simulation based evaluation of two versions of a cognitive aid for managing pediatric peri-operative critical events by anesthesia trainees: evaluation of the society for pediatric anesthesia emergency checklist. J Clin Monit Comput. juin 2016;30(3):275-83.

12. Paraschiv AP, Cejka JC, Lilot M, Aigle L, Lehot JJ, Balança B. Impact of a Digital Cognitive Aid on the Performance of Military Healthcare Teams During Critical Care

Management in a Warfront Injury Situation: A Simulation Randomized Controlled Study. Simulation in Healthcare. juin 2022;17(3):163.

13. Aides cognitives en anesthésie réanimation - La SFAR [Internet]. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. [cité 6 oct 2024]. Disponible sur: https://sfar.org/espace-professionel-anesthesiste-reanimateur/outils-professionnels/boite-a-outils/aides-cognitives-en-anesthesie-reanimation/

14. Arriaga AF, Bader AM, Wong JM, Lipsitz SR, Berry WR, Ziewacz JE, et al. Simulation-Based Trial of Surgical-Crisis Checklists. New England Journal of Medicine. 17 janv 2013;368(3):246-53.

15. Goldhaber-Fiebert SN, Bereknyei Merrell S, Agarwala AV, De La Cruz MM, Cooper JB, Howard SK, et al. Clinical Uses and Impacts of Emergency Manuals During Perioperative Crises. Anesthesia & Analgesia. déc 2020;131(6):1815.

16. Greig PR, Zolger D, Onwochei DN, Thurley N, Higham H, Desai N. Cognitive aids in the management of clinical emergencies: a systematic review. Anaesthesia. mars 2023;78(3):343-55.

17. Goldhaber-Fiebert SN, Howard SK. Implementing Emergency Manuals: Can Cognitive Aids Help Translate Best Practices for Patient Care During Acute Events? Anesthesia & Analgesia. nov 2013;117(5):1149.

18. Alidina S, Goldhaber-Fiebert SN, Hannenberg AA, Hepner DL, Singer SJ, Neville BA, et al. Factors associated with the use of cognitive aids in operating room crises: a cross-sectional study of US hospitals and ambulatory surgical centers. Implementation Science. 26 mars 2018;13(1):50.

19. Blanié A, Kurrek M, Gorse S, Baudrier D, Benhamou D. Use of Cognitive Aids: Results from a National Survey among Anaesthesia Providers in France and Canada. Anesthesiol Res Pract. 6 mai 2020;2020:1346051.

20. Haute Autorité de Santé [Internet]. [cité 10 sept 2024]. Simulation en santé. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/c_2807140/fr/simulation-en-sante

21. Martins JCA. simulation in nursing and midwifery education [Internet]. 2018. Disponible sur: https://www.who.int/europe/publications/i/item/WHO-EURO-2018-3296-43055-60253

22. Oriot D, Alinier G. La simulation en santé - Le débriefing clés en mains. Elsevier Health Sciences; 2019. 154 p.

23. guide_methodologique_simulation_en_sante_et_gestion_des_risques.pdf [Internet]. [cité 8 oct 2024]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2019-02/guide_methodologique_simulation_en_sante_et_gestion_des_risques.pdf

24. L'Her E, Geeraerts T, Desclefs JP, Benhamou D, Blanie A, Cerf C, et al. Recommandations de pratiques professionnelles : Intérêts de l'apprentissage par simulation en soins critiques. Ann Fr Med Urgence. mai 2022;12(3):177-98.

25. Abatzis VT, Littlewood KE. Debriefing in Simulation and Beyond. International Anesthesiology Clinics. Fall 2015;53(4):151.

26. outil_11_debriefing_en_simulation.pdf [Internet]. [cité 30 janv 2025]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2019-02/outil_11_debriefing_en_simulation.pdf

27. Bonnes pratiques en matière de simulation en santé. 2024;

28. 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.

29. Hayden JK, Smiley RA, Alexander M, Kardong-Edgren S, Jeffries PR. The NCSBN National Simulation Study: A Longitudinal, Randomized, Controlled Study Replacing Clinical Hours with Simulation in Prelicensure Nursing Education. Journal of Nursing Regulation. 1 juill 2014;5(2):S3-40.

30. Powell C, Mermigas J, Neft M. Simulation for Student Registered Nurse Anesthetists: Common Pediatric Anesthesia Complications. AANA J. août 2022;90(4):288-92.

31. Flin R, Maran N. Basic concepts for crew resource management and non-technical skills. Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology. 1 mars 2015;29(1):27-39.

32. Hepner DL, Arriaga AF, Cooper JB, Goldhaber-Fiebert SN, Gaba DM, Berry WR, et al. Operating Room Crisis Checklists and Emergency Manuals. Anesthesiology. août 2017;127(2):384.

33. Hughes AM, Gregory ME, Joseph DL, Sonesh SC, Marlow SL, Lacerenza CN, et al. Saving lives: A meta-analysis of team training in healthcare. Journal of Applied Psychology. 2016;101(9):1266-304.

34. Jones CPL, Fawker-Corbett J, Groom P, Morton B, Lister C, Mercer SJ. Human factors in preventing complications in anaesthesia: a systematic review. Anaesthesia. 2018;73(S1):12-24.

35. Greif R, Bhanji F, Bigham BL, Bray J, Breckwoldt J, Cheng A, et al. Education, Implementation, and Teams: 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. Resuscitation. 1 nov 2020;156:A188-239.

36. Alter C. Facteurs humains en situations critiques - La SFAR [Internet]. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. 2022 [cité 7 avr 2025]. Disponible sur: https://dev.sfar.org/facteurs-humains-en-situations-critiques/

37. Allard MA, Blanié A, Brouquet A, Benhamou D. Learning non-technical skills in surgery. Journal of Visceral Surgery. 1 juin 2020;157(3, Supplement 2):S131-6.

38. Siu J, Maran N, Paterson-Brown S. Observation of behavioural markers of non-technical skills in the operating room and their relationship to intra-operative incidents. The Surgeon. 1 juin 2016;14(3):119-28.

39. Mishra A, Catchpole K, McCulloch P. The Oxford NOTECHS System: reliability and validity of a tool for measuring teamwork behaviour in the operating theatre. Quality and Safety in Health Care. 1 avr 2009;18(2):104-8.

40. Jung JJ, Borkhoff CM, Jüni P, Grantcharov TP. Non-Technical Skills for Surgeons (NOTSS): Critical appraisal of its measurement properties. The American Journal of Surgery. 1 nov 2018;216(5):990-7.

41. Cooper S, Cant R, Porter J, Sellick K, Somers G, Kinsman L, et al. Rating medical emergency teamwork performance: Development of the Team Emergency Assessment Measure (TEAM). Resuscitation. 1 avr 2010;81(4):446-52.

42. Boet S, Etherington C, Larrigan S, Yin L, Khan H, Sullivan K, et al. Measuring the teamwork performance of teams in crisis situations: a systematic review of assessment tools and their measurement properties. BMJ Qual Saf. avr 2019;28(4):327-37.

43. Cooper S, Connell C, Cant R. Review article: Use of the Team Emergency Assessment Measure in the rating of emergency teams' non-technical skills: A mapping review. Emergency Medicine Australasia. 2023;35(3):375-83.

44. Maignan M, Koch FX, Chaix J, Phellouzat P, Binauld G, Collomb Muret R, et al. Team Emergency Assessment Measure (TEAM) for the assessment of non-technical skills during resuscitation: Validation of the French version. Resuscitation. avr 2016;101:115-20.

45. jeehp-13-44-supple1.pdf [Internet]. [cité 3 nov 2024]. Disponible sur: https://www.jeehp.org/upload/media/jeehp-13-44-supple1.pdf

46. Corazza F, Fiorese E, Arpone M, Tardini G, Frigo AC, Cheng A, et al. The impact of cognitive aids on resuscitation performance in in-hospital cardiac arrest scenarios: a systematic review and meta-analysis. Intern Emerg Med. oct 2022;17(7):2143-58.

47. van Haperen M, Kemper TCPM, Koers L, van Wandelen SBE, Waller E, de Klerk ES, et al. A Comparative Analysis of the Impact of Two Different Cognitive Aid Bundle Designs on Adherence to Best Clinical Practice in Simulated Perioperative Emergencies. J Clin Med. 5 sept 2024;13(17):5253.

48. Salazar J, Moustgaard H, Bracchiglione J, Hróbjartsson A. Empirical evidence of observer bias in randomized clinical trials: updated and expanded analysis of trials with both blinded and non-blinded outcome assessors. Journal of Clinical

Epidemiology [Internet]. 1 juill 2025 [cité 20 mai 2025];183. Disponible sur: https://www.jclinepi.com/article/S0895-4356(25)00120-9/fulltext

49. Admin B. Enquête sur la connaissance et l'utilisation des aides cognitives de crise en anesthésie réanimation en France en 2017 - La SFAR [Internet]. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. 2017 [cité 14 juill 2024]. Disponible sur: https://sfar.org/enquete-sur-la-connaissance-et-lutilisation-des-aides-cognitives-de-crise-en-anesthesie-reanimation-en-france-en-2017/

50. Kelly FE, Frerk C, Bailey CR, Cook TM, Ferguson K, Flin R, et al. Implementing human factors in anaesthesia: guidance for clinicians, departments and hospitals. Anaesthesia. 2023;78(4):458-78.

51. ActuSoins R. À Rennes, étudiants infirmiers anesthésistes et internes d'anesthésie-réanimation sont formés aux facteurs humains [Internet]. Actusoins. 2024 [cité 22 mai 2025]. Disponible sur: https://www.actusoins.com/a-rennes-etudiants-infirmiers-anesthesistes-et-internes-danesthesie-reanimation-sont-formes-aux-facteurs-humains.html

Table des annexes

Annexe 1 : Scénario n°1 : Hyperthermie maligne chez l'enfant

Annexe 2 : AC de l'hyperthermie maligne

Annexe 3 : Scénario n°2 : Laryngopasme à l'induction chez l'enfant

Annexe 4 : AC du laryngospasme

Annexe 5 : Scénario n°3 : Trouble du rythme et arrêt cardiaque

Annexe 6 : AC du trouble du rythme et arrêt cardiaque

Annexe 7 : Scénario n°4 : choc hémorragique

Annexe 8 : AC du choc hémorragique

Annexe 9 : Grille d'évaluation TEAM modifiée

Annexe 10 : Questionnaire d'évaluation des AC

Annexe 1 :

SCENARIO DE SIMULATION PROCEDURALE

Hyperthermie maligne en pédiatrie

CONTEXTE DU SCENARIO

Centre de simulation	Centre de Simulation du CESU 79		
Rédacteur(s)	Vincent COURTADE – MAZBOUDI Mostafa		
Mail contact	vincent.courtade@ch-niort.fr mostafa.mazboudi@ch-niort.fr		
Date de révision	15/01/2025		
Equipe pédagogique (préciser si formée à la simulation)	4 formateurs en Simulation (1 acteur facilitateur ou perturbateur)		
Court résumé du scénario pour les FORMATEURS	Prise en charge d'une hyperthermie maligne en chirurgie pédiatrique		
Apprenants cibles	Nombre :	Fonctions (tenues professionnelles) :	Nombre requis d'exposition(s) antérieure(s) à la procédure
	4 à 5	**1 IADE + 1 MAR** **+/- interne/ IBODE / AS**	**0**
Lien éventuel avec un programme de formation	Tout type de salle de bloc interventionnel		

OBJECTIFS DE FORMATION POUR LA PROCEDURE CIBLEE

Besoins pédagogiques et spécifiques des apprenants
Difficulté au diagnostic et à organiser l'ensemble des procédures dans la prise en charge de l'HM
Objectifs pédagogiques

appel à l'aide, Leadership, CRM	
STRATEGIE(S) PEDAGOGIQUE(S) ENVISAGEE(S)	
Mise en situation sur mannequin pédiatrique HF	
PREPARATION	
Documents pédagogiques à donner aux apprenants en pré et/ou post session	(SAED), Fiche d'aide cognitive de l'HM
Références bibliographiques ou recommandations relatives au scénario	Supports SFAR
Description de l'environnement de simulation	Salle opératoire : salle d'urgences poly
Matériel nécessaire en salle de simulation (et sur demande)	Mannequin HF pédiatrique 6 ans, chariot pédia d'anesthésie, respirateur d'anesthésie, Kit d'HM (GDS,Bica,insuline,G10%,Glu Ca) , chariot, table opératoire +champs + matos chir
Ratio Simulateur/Apprenant	1 / 1 (1 / 2 si groupe d'observation)
Préparation du prébriefing de début de séance	Entrainement en formation continue d'une équipe spécialisée avec possibilité d'aidants non spécialisés, pas d'information sur le contenu de la procédure.
Préparationdu simulateur	Mannequin enfant 6 ans nu, perfusé (kt de pédia) à l'avant-bras droit, intubé et branché sur respi (VC, FR : 24, FeCO2 : 36, P° : 13/10/5,I/E : ½), sévorane en cours.
Examens para-cliniques disponibles, si appropriés	BS avec NFS, IONO, CRP, 2 Déter, RAI nég (1ère intervention)
SIMULATION	
Détail et durée des étapes	

envisagées pour l'activité	Prébriefing 5 minutes, 15 à 20 minutes d'atelier, 45 minutes de débriefing
Briefing des apprenants	Arthur JUCHOT, 6 ans est rentré ce samedi matin aux urgences pédiatriques pour des douleurs abdominales et des vomissements.Une appendicite a été diagnostiquée après examens. Il est arrivé en SSPI à 16h avec sa maman, tous 2 très stressés. Tous les documents et la Check-list ont été vérifiés par l'équipe du soir. Arthur n'a pas d'allergie connue, fait 20kg pour 1m20, RAS à l'examen clinique du MAR à part défense abdominale, nausées et T:38.9°C malgré 300 mg de paracétamol à 16h, pouls à 132, Sa02:99% en AA, pas de dent qui bouge, c'est sa première intervention. Arthur a bénéficié d'une induction séquence rapide à 16h30 avec propofol 100 mg, sufenta 4 gamma et Esmeron 2 mg / intubation sans problème. Le champage vient d'être fait vous arrivez pour relever votre collègue en salle. (faire sortir les aidants dans couloir)

DEROULE DE LA SIMULATION

Etat / Durée (D) / Elément Déclencheur (ED)	**Comportement observable des apprenants**	**Conséquences sur la situation (patient, environnement, entrée/sortie acteur…)**
Intervention débutante : chirurgien (formateur) agacé par l'introduction du trocart difficile et s'en prend à l'IADE et à la curarisation … - pouls : 124 ; TA : 96/48 ; SaO2 :100% ; FeCO2 : 36mmHg ; TOF : 0 ; PTC : 0 ; T° : 38,4°C		
Etat 1 : début scénario D : *2-3 minutes* ED : *Arrivée équipe médicale*	Transmission inter équipe à 17h, relais de la garde Etat stable	*Réponses prévues* *Réaction du patient/acteurs/environnement par rapport au comportement des apprenants*
Etat 2 : début aggravation D : 5-10 min	-chirurgien toujours en colère, patient non curarisé, insufflation >30min -discussion de diagnostic : anesthésie non profonde ? insuffisance analgésie ? CO2	-TOF et PTC = 0 -début dégradation avec : *Tachycardie =170 b/min

	Coelio ? curarisation ? -Possibilité d'intervention de l'IBODE comme facilitateur (biologie, problème anesthésie…) ou perturbateur (c'est la cœlioscopie, c'est l'infection…) selon le déroulement du scénario	*ECG : T pointue et ample, élargissement QRS *TA stable = 9/5 *Hypercapnie rebelle 50mmHg *Marbrure des extrémités * si Température prise = 41° -si Biologie : Acidose métabolique + rhabdomyolyse - Appel à l'Aide
Etat 3 : Résolution D : 5-10min	- Selon l'état, discussion avec chirurgien poursuite ou arrêt chirurgie	- Il faut continuer la chirurgie - Demander KIT HM - Eviction des halogénés, purge des circuits, même circuit externe, propofol IVSE - Dantrolène - Refroidir le patient - Remplissage ++ - KTA+/- VVC ou 2 VVP - Traiter : hyper kaliémie, acidose métabolique
Etat 4 : Fin scénario D : 1à 3min	*-fin chirurgie et transfert en réa*	- normalisation des constantes PA= 10/ 6, FC = 110 b/min , scope Nle, Spo2=100% T°=38, EtCO2= 40 mmHg -Réserver place en réanimation - sonde urinaire
Top de fin et mode de sortie		
Préparation du Débriefing	*Discussion axée sur :* *1) Travail en équipe et optimisation des ressources* *2) AC et hyperthermie maligne*	

Annexe 2 :

HYPERTHERMIE MALIGNE EN PEDIATRIE

SUSPECTER (y compris à distance de l'exposition)

- ❑ Halogénés / succinylcholine
- ❑ $PEtCO_2$ élevée / tachypnée
- ❑ Tachycardie / marbrures
- ❑ Hyperthermie / sueurs/trismus / Rigidité
- ❑ Myoglobinurie, acidose, élévation des CPK post-opératoire
- ❑ Terrain favorisant (myopathie, …)

ELIMINER

- ❑ Anesthésie trop légère
- ❑ Hypoventilation
- ❑ Insufflation de CO_2 – anomalie circuit

APPEL A L'AIDE / chariot urgence
Obtenir Dantrolène
Arrêt procédure ?

TRAITER

- ❑ **Arrêter les halogénés** → Relais IV : kétamine, midazolam
- ❑ **Hyperventiler en FiO_2 100 %** - circuit ouvert haut débit gaz frais (2 à 3 fois ventilation minute du patient) et si disponibles avec des filtres à charbon actif
- ❑ Prélever Gaz du sang + kaliémie
- ❑ Poser 2ème VVP
- ❑ Monitorer température centrale et $PetCO_2$
- ❑ **Dantrolène injectable:** *[tel pharmacie/lieu de stockage]*
  - **2,5 mg/kg IVD** (flacon 20 mg à diluer dans 60ml d'eau stérile, ex: 20 kg = 50 mg = 2,5 flacons, voir abaque verso).
  - Si échec (quelques min) répéter par dose de **1 mg/kg IVD** toutes les 10 minutes
  - Jusqu'à **10 mg/kg** au total (ex: 20 kg = 10 flacons)
- ❑ **Refroidir** par voie externe +/- interne jusqu'à 38°C
- ❑ **Traiter Hyperkaliémie**: 0,1 UI/kg d'insuline dans 10 mL/kg de G10 % sur 15 minutes, Gluconate de Ca (0,5 mL/kg max 2 g) si troubles du rythme
- ❑ **Traiter Acidose métabolique (grave ph< 7,2) :** Bicarbonate de sodium 1 mEq/Kg soit 2 mL/kg de Bicarbonates 4,2 %
- ❑ Surveiller diurèse : si oligurie → Remplissage NaCl 0,9 %

1. Prélever 60 ml d'EPPI par flacon



2. Utiliser le trocart



3. Agiter



APRÈS

- ❑ Surveillance Réa min. 24 h : GDS, CPK, kaliémie, Myoglobine (sang + urine), coagulation
- ❑ Dantrolène: 1 mg/kg toutes les 4 heures tant que persistent signes cliniques
- ❑ Prélèvement génétique / biopsie musculaire / adresser centre référent
- ❑ *Rappel: contre-indication de l'association Dantrolène - inhibiteurs calciques*

Abaques DANTROLENE

Dilution standard: 1 flacon de 20 mg à diluer dans 60 ml d'eau stérile.

Dose initiale 2,5 mg/kg							
Poids (kg)	**5**	**10**	**15**	**20**	**30**	**40**	**50**
Dose (mg)	12,5	25	37,5	50	75	100	125
Nb de flacons	0,6	1,25	1,9	2,5	3,7	5	6,25
Nb de ml de la solution	**40**	**75**	**110**	**150**	**220**	**300**	**375**

Dose complémentaire 1 mg/kg							
Poids (kg)	**5**	**10**	**15**	**20**	**30**	**40**	**50**
Dose (mg)	5	10	15	20	30	40	50
Nb de flacons	0,25	0,5	0,75	1	1,5	2	2,5
Nb de ml de la solution	**15**	**30**	**45**	**60**	**90**	**120**	**150**

Réalisée en 2019 par le CAMR et ADARPEF, mise à jour en 2023

Référentiel: RPP hyperthermie maligne SFAR 2019 https://sfar.org/download/rpp-hyperthermie-maligne/
Consensus guidelines on perioperative management of malignant hyperthermia suspected or susceptible patients from the European Malignant Hyperthermia Group. Rüffert and Al. BJA 2021.

Annexe 3 :

Nom du scénario : Laryngospasme en début d'anesthésie *2025*	
Objectifs pédagogiques	
Médicaux Diagnostic laryngospasme Ventilation en pression positive Approfondissement IV	**CRM** Communication/transmission Planification Appel à l'aide Travail en équipe

Prébriefing :

Lieu : Bloc opératoire

Public MAR + IADE ou interne + aide

Facilitateur : IBODE

Respirateur : VS/spontanée ou VPC pas de PEEP ou VSAI si besoin à verbaliser à haute voie

Consultation faite à J-7

Prise en charge de Romain 8 ans pour phimosis

ATCD : 0 Poids : 25 kg taille : 130 cm

Pas de bilan

Protocole : AG + **ML**

EXPLIQUER en prébriefing que SEVO = agitation ++

Induction SEVO 6 %

En consultation pas d'IVAS J-10

VPA : Transmission IBODE : **IVAS J-7 et asymptomatique ce jour**

Formateurs et rôles

- Programmation

- Briefing + Débriefing

- IBODE : facilitateur + transmission info au programmateur + appel à l'aide

- Demander aux participants d'énoncer à haute voie les médicaments injectés, les doses, les réglages de la cuve et ceux du respirateur

Préparation de la salle type bloc opératoire :

- Plateau d'intubation : laryngoscope, guedel, sonde IOT 5.5 et 5, ML 2.5, sparadrap, stéthoscope, Lubrifiant

- Médicaments d'anesthésie : propofol, sufentanil, atropine,célocurine,sérum physio, Kétamine

- Monitorage : PNI, SaO2, Scope, ETCO2

- Respirateur + tuyaux pédiatriques + ballon pédiatrique

Préparation physique du simulateur

Mannequin non perfusé non scopé

Respirateur : VS/spontanée ou VPC pas de PEEP ou VSAI si besoin à verbaliser à haute voie

Dossier d'anesthésie

Programmation du simulateur

Base	**Vue Scope : BLOC** **Si SaO2 < 61 % disparition de la courbe SpO2** Etat de base : - Enfant stréssé++ pleurs de temps en temps - SaO2 = 100%, FC = 120bpm PA = 94/51mmHg - FR = 28/min normale ETCO2 : 32 mmHg - Ne pas afficher la FR sur le scope en salle	
1	**Stimulation patient avant SEVOexp<3% ou avant 2 min** : Laryngospasme partiel	- Pleurs intenses une fois - FC 160 bpm en 1 min
2	Si arrêt stimulation avec traction douce sur le menton +/- subluxation à 2 mains + PEEP + FiO2 100% Amélioration puis pose VVP **Aller en 4' puis 5'après pose VVP**	- Modèle : balancement thoraco-abdominal - FR 40/min en 20 secondes - ETCO2 15 mmHg brutal (sans modification aspect de la courbe d'EtCO2) - SaO2 93% en 20 secondes

3	Si poursuite stimulation (pose VVP) ➔Aggravation secondaire du laryngospasme = complet Pose de VVP OK +++	- Arrêt balancement thoraco-abdominal - EtCO2 30 mmHg en 20 secondes - SaO2 100 % en 20 secondes - Pas de réaction à la stimulation avant VVP
4	Amélioration progressive Approfondissement IV Propofol 1-2 mg/kg ou célocurine Ventilation au masque facial subluxation de la mandibule puis manœuvre de Larson + pression positive avec une PEEP et FiO2 100%	**- Laryngospasme =complet,** **- FR =0** - SaO2 : 62 % en 30 secondes - Puis FC 100 bpmen 1 min
5	Fin du scénario	**- Arrêt laryngospasme** **-** ETCO2 :15 à 30 mmHg en 20 secondes - FC 140 bpm 20 secondes - SaO2 92 % 30 secondes ***NB = Si ventilation au masque non efficace relancer : FR à 30 /min***
6	Déclencher laryngospasme/pose du ML	- SaO2 98 % en 20 secondes
4'	Amélioration Approfondissement IV Propofol 1-2 mg/kg ou célocurine	**- Laryngospasme = 100 %** - FR=0 - SaO2 : 62 % en 2 min - Puis FC 100 bpm en 2min
5'		**- Arrêt laryngospasme** - EtCO2= 28mmHg en 20 secondes - FC 140 bpm en 20 sec - SaO2 97 % en 30 sec ***NB Si ventil non efficace relancer : FR à 30 /min***

Annexe 4 :

LARYNGOSPASME EN PEDIATRIE

DEFINITION
- ❑ Fermeture réflexe des cordes vocales
- ❑ Obstruction brutale des VAS
- ❑ Evolution rapide vers la désaturation

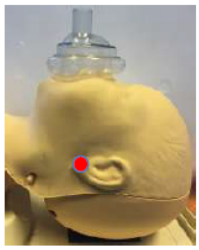
FACTEURS FAVORISANTS:
- ❑ Nourrisson, infection des VAS
- ❑ Stimulation pendant un stade intermédiaire de l'anesthésie
- ❑ 90% des cas à l'induction ou au réveil

ELIMINER: bronchospasme, obstruction des VAS, corps étranger des VAS (compresse)

APPEL A L'AIDE

TOUJOURS FAIRE
- ❑ Arrêt de toute stimulation
- ❑ FiO_2 =1,
- ❑ Subluxation mandibulaire pour libération des VAS (ouvrir la bouche, décoller la langue)
- ❑ **Ventilation en mode manuel ou sur respirateur :**
  - en pression positive limitée (< 15 cm H_2O avant 1 an et < 30 cm H_2O après 1 an)
  - Pression continue, relâchement après un effort inspiratoire
  - Ou : volumes faibles, fréquence élevée

Point pour manœuvre de Larson



LARYNGOSPASME INCOMPLET (bruyant)
- ❑ *En VS*: Efforts inspiratoires avec signes de lutte et stridor
- ❑ *Ventilation assistée*: ventilation difficile, dilatation gastrique
- ❑ Présence d'une entrée d'air à l'auscultation +/- présence d'un capnogramme

↓

- ❑ Ventilation en **pression positive** (ou CPAP en VS)
- ❑ Approfondissement de l'anesthésie en phase d'induction ou d'entretien:

=> **Propofol 1 à 2 mg/kg**

=> ± Curarisation

LARYNGOSPASME COMPLET (silencieux)
- ❑ Aucun passage d'air à l'auscultation avec ou sans mouvements respiratoires
- ❑ **Ventilation impossible** au masque facial ou masque laryngé (inefficace, fuites, pas de capno)

↓

- ❑ Ventilation en **pression positive**
- ❑ Traction forte sur le condyle de la mandibule en avant de la mastoïde (Manœuvre de Larson)
- ❑ Si échec: administration IV RAPIDE avant désaturation :

=> **Propofol (1 à 2 mg/kg)** OU

=> **Succinylcholine** (1 à 2 mg/kg) +/- Atropine 0,02mg/kg)

Attention à la distension gastrique: +/- **Décompression gastrique** avec sonde (ne pas appuyer sur l'estomac)

Si intubation trachéale: toujours difficile

Laryngospasme sans voie veineuse et échec de VVP
- ❑ ***Intraosseuse : Succinylcholine 1 à 2mg/kg*** *+/- Atropine 0,02mg/kg*
- ❑ *Ou Intramusculaire : Succinylcholine 4mg/kg +/- Atropine 0,02mg/kg*

Si **laryngospasme en SSPI** et levé au propofol
=> Intubation non nécessaire,
=> Réveil et surveillance car risque élevé de récidive

Surveillance prolongée en SSPI: risque d'OAP à pression négative

Réalisée en décembre 2019 par le CAMR et l' ADARPEF

Annexe 5 :

ACR sur FV – orage rythmique Réanimation			
Contextualisation du scénario			
Centre de simulation	***Niort***		
Rédacteur(s)	***BOURRY – MAZBOUDI - MERVANT***		
Date de révision	***Novembre 2023***		
Objectifs pédagogiques principaux (3 à 5)			
Techniques **(procéduraux, cognitifs purs)**		**Non technique – CRM** **(comportement, attitude)**	
Algorythme ACR rythme chocable Causes curables ACR Gestion d'un orage rythmique		- Savoir s'intégrer dans une prise en charge en équipe, mettre en place un leadership, distribuer les rôles et coordonner les actions de chaque membre de l'équipe. - Savoir communiquer efficacement (SAED). - Gérer le stress lié à une situation d'urgence.	
Points clés du debriefing			
Medicaux - Techniques		**Non techniques**	
- Identification précoce de l'ACR et prise en charge adaptée, avec hiérarchisation des actions. - Qualité MCE et limitation des interruptions. - Analyse du rythme et CEE précoce - Adrénaline / Cordaroneaprès le 3ème CEE.		- Répartition des tâches, coordination, leadership efficace. - Reconnaître une interruption de tâche et y faire face. - Qualité communication équipe	
Nom du patient	**DUCRAY Daniel**	**Durée de session**	**60 min**
Résumé global du scénario pour les formateurs			
Patient de 65 ans hospitalisé en USC en post coronarographie pour une décompensation cardiaque gauche **Alternance VNI – Optiflow→ amélioration, actuellement sous Optiflow** **Prise en charge par une équipe IDE/AS : Dégradation (TV puis FV puis orage rythmique)** **Interne + 2eme équipe paramed disponible à distance**			
PREPARATION DE LA SESSION DE SIMULATION			
Documents associés au scénario à fournir pendant la session si besoin (lettre MT, dossier Cs, bio, RX, ECG...)	Dossier informatique ?		

Participants cibles (nombre, fonction, pré requis théorique et technique pour la session)	***Fonction (+tenue)***	***Nb***	***Pré requis nécessaire***
	1 médecin et/ou interne 2 IDE 2 AS		
Documents pédagogiques à donner aux participants en pré-post session	Algorythme ACR SAED		
Références bibliographiques	ERC 2021 MAPAR 2022		
Environnement et contraintes (in situ, décho, chambre, VP...)	In situ USC/réa		
Informations spécifiques pour les facilitateurs/acteurs (rôle, phrases spécifiques...)	**Voix mannequin :** **Facilitateur :**Sénior réanimateur joignable par téléphone voir introduction dans la simulation si nécessaire		
Outil de simulation (HF, BF...) avec préparation physique et positionnement à l'arrivée des apprenants	Rescuci Ann Adulte, allongé sur le lit de réanimation KTa radial droit en place 1 VVP en brachial droit		
Préparation de la salle de simulation **(schéma...)**	Caméra RecMobile Commande via 2eme chambre collée à la chambre de simulation		
Matériel nécessaire en salle de simulation	Chariot d'urgence Défibrillateur Respirateur Optiflow		
Drogues nécessaires (nom, type, modalités d'injection...)	Adrénaline, Cordarone Sédation (propofol, étomidate, midazolam…) Curares, morphiniques → ampoules simulées		
SESSION DE SIMULATION			

Briefing des apprenants (individualisé, collectif...)	➢ Mr DUCRAY Charles 65 ans, ➢ A été admis en USC dans les suites d'un OAP ischémique, revascularisation de l'IVA par 2 stents actifs. Actuellement à J3 de prise en charge, il est sevré de la VNI, actuellement sous OHD FIO2 50%, les dernières constantes vitales étaient stables. ➢ Il n'y a pas de drogues IVSE actuellement, il est perfusé avec poly ionique G5% sur une VVP, pas de VVC, le KTa est en radial droit. Sonde urinaire ➢ Dernier bilan biologique sans particularité ➢ Il est 13h30 ➢ Une équipe IDE AS se rend auprès du patient pour un visite de « routine » ➢ Interne et médecin à l'internat ➢ Une équipe IDE-AS disponible si besoin à proximité	
Information patient	➢ ATCD : cardiopathie ischémique, HTA, dyslipidémie, DNID. ➢ Pas d'allergie, pas de prothèse/matériel. ➢ Traitement personnel :-Loxen LP : 50 mg 2 fois /j, Tahor : 10 mg/j, Metformine :850mg 2fois/j ; Plavix 75mg/j ; kardegic : 160mg/j ➢ Poids : 58kg taille : 162c	
Etat / Timing / Evénements	**ETAT CLINIQUE PATIENT**	**ACTIONS ATTENDUES**
Etatinitial : **T :**	A : conscient, parle B : Sp02 = 95% - Optiflow 40L/min 50% FR = 25/min C : TA invasive = 130/80 (tracé) FC = 87/min avec extrasystoles D : RAS E : T° 36,7° Dextro 1,20	
Etat1 : Dégradation en TV **T + 1 min**	A : Malaise Sensation d'oppression B : Polypnée 30/min Sp02 92% C : Passage en TV conscient	Appel à l'aide de l'interne (consignes de mettre 3 min à arriver si pas de rappel) Rapproche chariot d'urgence

Etat2 : ACR sur FV **T : (après appel de l'interne)**	FV Inconscient Plus de Sp02 Plus de courbe de TA	Rappel de l'interne pour évolution ? Appel à l'aide 2ème équipe paramed RCP = MCE + ventilation BAVU Pose DSA
Etat2bis : Persistance FV **Arrivée interne**	Oscillation courbe sur KTA (réalisable ?) Tracé SpO2= 40% puis 50 puis 60% Une fois IOT : EtCO2 = 15	Transmission des infos Organisation leadership A : IOT (non prioritaire selon ventilation BAVU) B et C : organisation RCP 30 : 2 CEE / 2 min Anticipation drogues adrénaline cordarone (injection après 3eme CEE) Appel sénior
Etat3 : Récupération rythme sinusal **T : Après 4 CEE**	A : inconscient B : FR 15 Sp02 90% EtC02 30 C : rythme sinusal avec sus ST en antérieur FC 110 TA 80/50	Réévaluation clinique ECG Demande GDS/bio Transfert sur respirateur Suspicion de sténose intra stent
Etat4 : Nouveau passage en FV, RACS après CEE pendant 20-30 secondes puis à nouveau FV → répétition **T : Maximum 20 min de scénario**	Passages successifs en FV = orage rythmique Récupération de 20 à 30 secondes après chaque CEE Entre les FV A : non réactif B : Sp02 88% FR 13/min EtCO2 = 35	Prise en charge spécifique orage rythmique Cordarone Lidocaine Anesth Général Appel cardio
Rôle facilitateur (formateur en simulation)	Si besoin (interne semble dépassé) Joue le rôle de sénior de réa Aide selon blocage : proposition DSA, proposition drogues, intubation En essayant de laisser le leadership à l'interne	

Annexe 6 :



ARRET CARDIAQUE SUR TV OU FV AU BLOC OPÉRATOIRE

CONFIRMER l'absence de pouls
- ❑ [redacted] ou [redacted]
- ❑ Effondrement de la capnie
- ❑ Noter l'heure : ..... H .....min
- ❑ Designer le leader

INITIER la Réanimation Cardio-Pulmonaire
- ❑ 100 à 120 compressions/minute
- ❑ 5 – 6 cm de profondeur
- ❑ Relaxation complète
- ❑ Rotation toutes les 2 minutes

APPEL A L'AIDE
STOP Chirurgie

TRAITER
- ❑ Evaluer l'efficacité de la RCP : $EtCO_2$ > 10 mmHg et PA sanglante diastolique > 20 mmHg
- ❑ Défibrillateur 200 J biphasique : 1er Choc
  - RCP 2 min
  - 2ème Choc
  - RCP 2 min
  - 3ème Choc
  - RCP 2 min + Adrénaline 1mg + Amiodarone 300 mg IVD (ou Lidocaïne 100 mg)
  - 4ème Choc
- ❑ Intuber sans Sellick (ou dispositif supra-glottique) avec capnographie
- ❑ Renouveler Adrénaline 1 mg / 3-5 min IVD
- ❑ Après 5ème choc, renouveler Amiodarone 150 mg IVD puis relais 900 mg / 24h IVSE (ou Lidocaïne 50 mg IVD)
- ❑ Bicarbonates seulement si hyperkaliémie : 50 ml à 8,4 % IVL

VÉRIFIER
- ❑ FiO_2 = 1, haut débit de gaz frais
- ❑ Ventilation protectrice FR 10/min
- ❑ Accès veineux disponible sinon KT intra-osseux

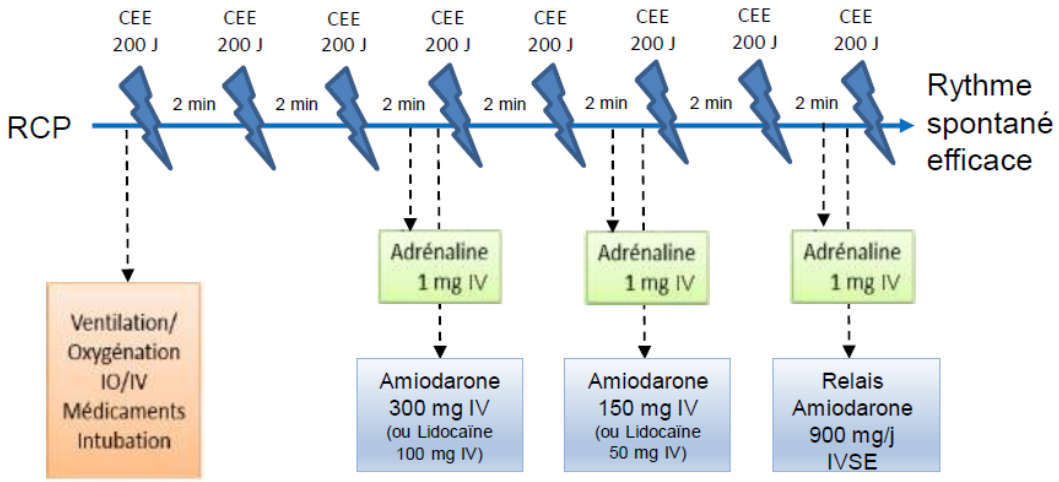
RECHERCHER CAUSES (intérêt ETT)
- ❑ Respiratoires
- ❑ Cardiovasculaires
- ❑ Métaboliques
- ❑ Anesthésiques
- ❑ Neurologiques

En cas d'arrêt cardiaque réfractaire : réanimation prolongée
Massage cardiaque automatisé par planche à masser
Discuter une coronarographie
Envisager une assistance cardio-circulatoire (ECMO veino-artérielle) si possible dès 15 min d'ACR

Référence : ERC Guidelines 2021. http://www.cprguidelines.eu/

Réalisée en 2016 et mis à jour en 2022 par le CAMR et le comité réanimation

Algorithme : ACR et rythme choquable



RECHERCHER CAUSES

- Respiratoires :
  - Hypoxiques (inhalation, échec intubation, extubation accidentelle, pneumothorax, intubation sélective, panne de matériel, dépression respiratoire lors d'une ALR…)
  - Bronchospasme
- Cardiovasculaires :
  - Choc hypovolémique et/ou hémorragique
  - Manœuvres chirurgicales et état de choc
  - Embolie pulmonaire cruorique, gazeuse, graisseuse, de ciment
  - Augmentation de la pression intra abdominale
  - Accident transfusionnel
  - Choc anaphylactique (Faire impérativement les premiers prélèvements + + : histamine, tryptase, IgE anti-AQ)
  - Pneumothorax compressif
  - SCA (infarctus, Takotsubo…), tamponnade
  - HTAP sévère
  - Dysfonction d'un pace maker ; Syndrome du Q-T long ; BAV
  - Hypothermie < 28°
- Métaboliques :
  - Hyperkaliémie ; hypoglycémie ; acidose, hyperventilation ; hypocalcémie
- Anesthésiques :
  - Surdosage en agents anesthésiques, erreurs d'administration d'un médicament, anesthésie neuro-axiale avec bloc du tronc cérébral, intoxication aux anesthésiques locaux, hyperthermie maligne, choc anaphylactique
- Neurologiques :
  - Accident vasculaire cérébral, hypertension intra crânienne

Annexe 7 :

Choc hémorragique sur hématome du psoas réanimation			
Contextualisation du scénario			
Centre de simulation	***Niort***		
Rédacteur(s)	***BOURRY – MAZBOUDI - MERVANT***		
Date de révision	***Novembre 2023***		
Objectifs pédagogiques principaux (3 à 5)			
Techniques **(procéduraux, cognitifs purs)**		**Non technique – CRM** **(comportement, attitude)**	
Identification et mise en œuvre du traitement du choc hémorragique		- Savoir s'intégrer dans une prise en charge en équipe, mettre en place un leadership, distribuer les rôles et coordonner les actions de chaque membre de l'équipe. - Savoir communiquer efficacement (SAED). - Gérer le stress lié à une situation d'urgence.	
Points clés du debriefing			
Medicaux - Techniques		**Non techniques**	
Identification du type d'état de choc Transfusion massive Objectifs hémodynamiques Antagonisation NACO Prise en charge spécialisée : radiologie interventionnelle ? chirurgie ?		- Répartition des tâches, coordination, leadership efficace. - Reconnaître une interruption de tâche et y faire face. - Qualité communication équipe	
Nom du patient	**TULOC Patrice**	**Durée de session**	**60 min**
Résumé global du scénario pour les formateurs			
Patient de 67 ans hospitalisé pour un sepsis urinaire, Hémofiltration brève sur insuffisance rénale aigue. En USC sous O2 3l/min **Passage en état de choc sur un hématome profond rétropéritonéal**			
PREPARATION DE LA SESSION DE SIMULATION			

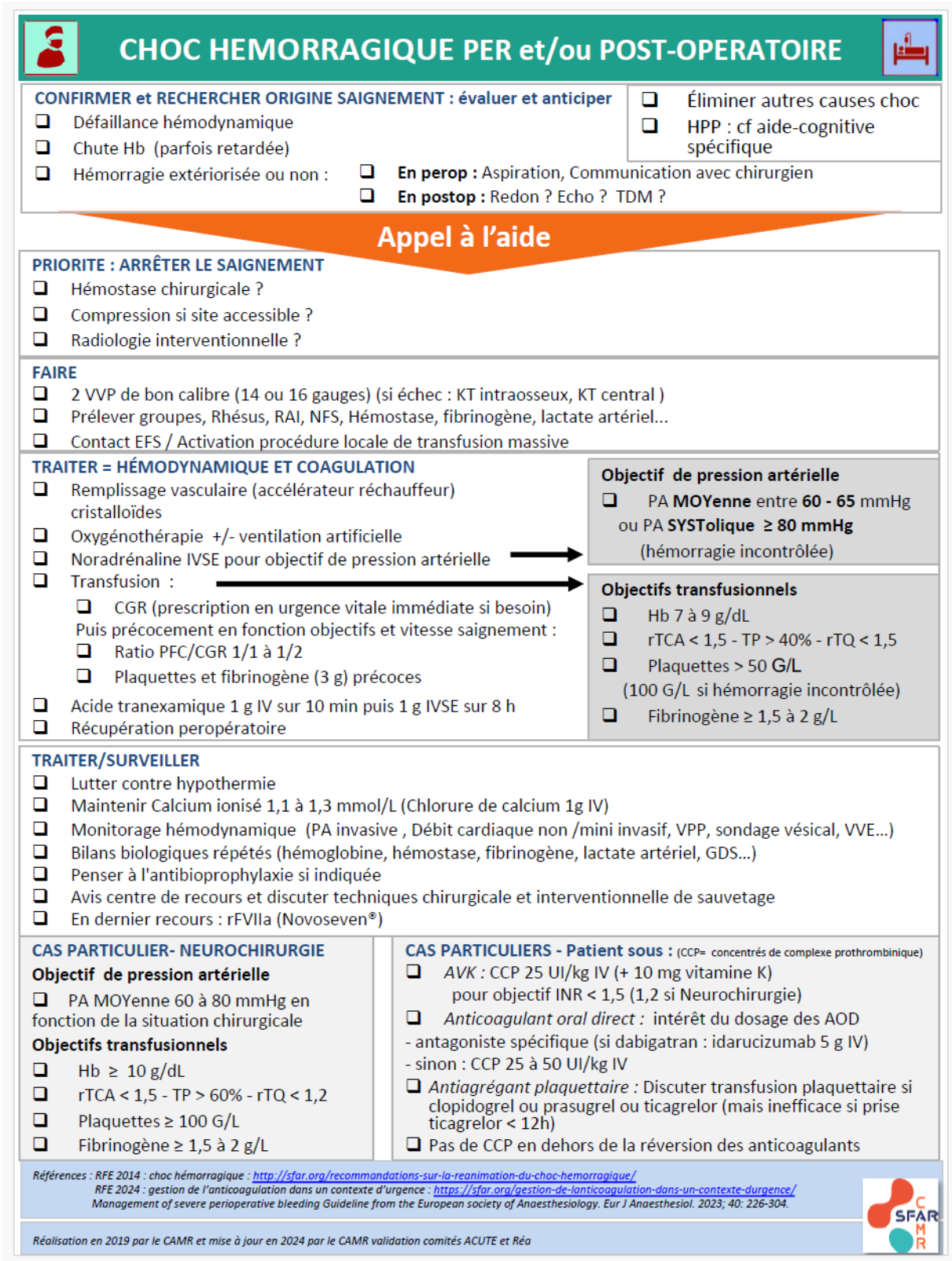
<table>
<tr><td>Documents associés au scénario à fournir pendant la session si besoin (lettre MT, dossier Cs, bio, RX, ECG...)</td><td colspan="3">Dossier informatique ?</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Participants cibles (nombre, fonction, pré requis théorique et technique pour la session)</td><td>Fonction (+tenue)</td><td>Nb</td><td>Pré requis nécessaire</td></tr>
<tr><td>1 médecin et/ou interne
2 IDE
2 AS</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Documents pédagogiques à donner aux participants en pré-post session</td><td colspan="3">Fiche urgence protocole MAPAR 2016</td></tr>
<tr><td>Références bibliographiques</td><td colspan="3">Recommandation sur la réanimation du choc hémorragique SFAR SFMU 2016</td></tr>
<tr><td>Environnement et contraintes (in situ, décho, chambre, VP...)</td><td colspan="3">In situ USC/réa</td></tr>
<tr><td>Informations spécifiques pour les facilitateurs/acteurs (rôle, phrases spécifiques...)</td><td colspan="3">Voix mannequin :formateur

Facilitateur :Sénior réanimateur joignable par téléphone +/- introduction dans la simulation si nécessaire</td></tr>
<tr><td>Outil de simulation (HF, BF...) avec préparation physique et positionnement à l'arrivée des apprenants</td><td colspan="3">Rescuci Ann Adulte, allongé sur le lit de réanimation
KTa radial droit en place
VVC jugulaire droit</td></tr>
<tr><td>Préparation de la salle de simulation
(schéma...)</td><td colspan="3">Caméra RecMobile
Commande via 2eme chambre collée à la chambre de simulation</td></tr>
<tr><td>Matériel nécessaire en salle de simulation</td><td colspan="3">Chariot d’urgence
Défibrillateur
Respirateur
Optiflow</td></tr>
</table>

Drogues nécessaires (nom, type, modalités d'injection...)	Noradrénaline Acide tranexamique Clottafact Gluconate de calcium PPSB type octaplex CGR + PFC + Plaquettes → faux culots délivrés dans malettes EFS	
SESSION DE SIMULATION		
Briefing des apprenants (individualisé, collectif...)	Vous prenez en charge depuis quelques jours Mr TULOC Patrice, âgé de 67 ans, pour un sepsis urinaire ayant nécessité une hémofiltrationpendant 3 jours sur une insuffisance rénale aigue. La diurèse a repris spontanément, la fonction rénale s'améliore. L'ECBU et les hémocultures ont retrouvés une bactérie type Klebsielle, il est sous antibiothérapie injectable type Levofloxacine. Actuellement, en secteur USC il est sous oxygénothérapie 3 l/min aux lunettes. Les dernières constantes Sp02 98% FC 85/min TA 134/84. Un KTa radial droit et un VVC en jugulaire droit.	
Information patient	➢ ATCD : LLC sous surveillance ; AC/FA ➢ Pas d'allergie. ➢ Traitement personnel : Xarelto 20mg/j, tamsulosine 0,4mg/j ➢ Poids : 87kg taille : 182cm	
Etat / Timing / Evénements	**ETAT CLINIQUE PATIENT**	**ACTIONS ATTENDUES**
Etat initial : **T :**	A : conscient, en sueurs, se sent moins bien depuis quelques minutes, sensation de malaise général B : Sp02 94% FR 22/min C : FC 90/min TA 125/75 D : RAS E : T° 36 Dextro1,10 g/L Hémocue N°1 12g/dL	

Etat 1 : installation du choc **T : sur 3 min**	A : Se sent faible B : FR 35/min Sp02 85% C : TA 65/35 FC 165/min marbrure D : RAS E : se plaint de douleur dans le bas du dos ; abdomen sensible sans défense	Appel à l'aide Majoration 02 Remplissage vasculaire Demande GDS + bilan bio
Etat 1 bis : **T :**	Hémocue N°2 9 g/dL GDS : pH 7,29 pCO2 30 PO2 70 lactate 3,5 bicar 20 K+ 4,1 Hb 10	Réflexion sur cause choc - ETT ? - Fièvre ? - Allergie ? - Hémocue / recherchesaignement ?
Etat 2 : si remplissage vasculaire **T : 2 min**	B : FR 28/min SpO2 > 92% si O2 C : TA 80/40 FC 140/min	
Etat 3 :nouvelle dégradation après stabilisation transitoire d'une minute **T :sur 1 min**	A : moins réactif B : FR 38/min Sp02 85% C : TA 58/34 FC 150/min marbrure D : RAS E : toujours plainte bas du dos ; abdomen sensible sans défense	- Limiter remplissage cristalloides à 1000 cc - NAD pour objectif TAS 80mmHg - Commande pack transfusionnel - Acide tranexamique 1g + 1g sur 8h - Antagonisation par PPSB 50 UI/kg (max 3000UI) - Clottafact 3g
Etat 3 bis : **T :**	Hémocue N°3 8g/dL NFS/hémostase : Hb 6 g/dL Plaquettes 100.000 TP 65% TCA 1.60 Fibrinogène 1.4 Si demande échographie : pas d'épanchement thoracique ni intra abdominale Signe en rétropéritonéal ?	
Etat 4 :si transfusion / NAD **T : sur 1 min**	B : FR 28/min SpO2 > 92% si O2 C : TA 100/50 FC 130/min	Allo radio pour scanner si stabilisation ? Allo chirurgien/anesthésiste ? Allo radio embolisateur CHU ?

Annexe 8 :



CHOC HEMORRAGIQUE PER et/ou POST-OPERATOIRE

CONFIRMER et RECHERCHER ORIGINE SAIGNEMENT : évaluer et anticiper

- ❑ Défaillance hémodynamique
- ❑ Chute Hb (parfois retardée)
- ❑ Hémorragie extériorisée ou non :
  - ❑ **En perop :** Aspiration, Communication avec chirurgien
  - ❑ **En postop :** Redon ? Echo ? TDM ?

- ❑ Éliminer autres causes choc
- ❑ HPP : cf aide-cognitive spécifique

Appel à l'aide

PRIORITE : ARRÊTER LE SAIGNEMENT

- ❑ Hémostase chirurgicale ?
- ❑ Compression si site accessible ?
- ❑ Radiologie interventionnelle ?

FAIRE

- ❑ 2 VVP de bon calibre (14 ou 16 gauges) (si échec : KT intraosseux, KT central)
- ❑ Prélever groupes, Rhésus, RAI, NFS, Hémostase, fibrinogène, lactate artériel...
- ❑ Contact EFS / Activation procédure locale de transfusion massive

TRAITER = HÉMODYNAMIQUE ET COAGULATION

- ❑ Remplissage vasculaire (accélérateur réchauffeur) cristalloïdes
- ❑ Oxygénothérapie +/- ventilation artificielle
- ❑ Noradrénaline IVSE pour objectif de pression artérielle →
- ❑ Transfusion →
  - ❑ CGR (prescription en urgence vitale immédiate si besoin)

  Puis précocement en fonction objectifs et vitesse saignement :
  - ❑ Ratio PFC/CGR 1/1 à 1/2
  - ❑ Plaquettes et fibrinogène (3 g) précoces
- ❑ Acide tranexamique 1 g IV sur 10 min puis 1 g IVSE sur 8 h
- ❑ Récupération peropératoire

Objectif de pression artérielle

- ❑ PA **MOYenne** entre **60 - 65** mmHg ou PA **SYSTolique ≥ 80 mmHg** (hémorragie incontrôlée)

Objectifs transfusionnels

- ❑ Hb 7 à 9 g/dL
- ❑ rTCA < 1,5 - TP > 40% - rTQ < 1,5
- ❑ Plaquettes > 50 G/L (100 G/L si hémorragie incontrôlée)
- ❑ Fibrinogène ≥ 1,5 à 2 g/L

TRAITER/SURVEILLER

- ❑ Lutter contre hypothermie
- ❑ Maintenir Calcium ionisé 1,1 à 1,3 mmol/L (Chlorure de calcium 1g IV)
- ❑ Monitorage hémodynamique (PA invasive , Débit cardiaque non /mini invasif, VPP, sondage vésical, VVE...)
- ❑ Bilans biologiques répétés (hémoglobine, hémostase, fibrinogène, lactate artériel, GDS...)
- ❑ Penser à l'antibioprophylaxie si indiquée
- ❑ Avis centre de recours et discuter techniques chirurgicale et interventionnelle de sauvetage
- ❑ En dernier recours : rFVIIa (Novoseven®)

CAS PARTICULIER- NEUROCHIRURGIE

Objectif de pression artérielle

- ❑ PA MOYenne 60 à 80 mmHg en fonction de la situation chirurgicale

Objectifs transfusionnels

- ❑ Hb ≥ 10 g/dL
- ❑ rTCA < 1,5 - TP > 60% - rTQ < 1,2
- ❑ Plaquettes ≥ 100 G/L
- ❑ Fibrinogène ≥ 1,5 à 2 g/L

CAS PARTICULIERS - Patient sous : (CCP= concentrés de complexe prothrombinique)

- ❑ *AVK :* CCP 25 UI/kg IV (+ 10 mg vitamine K) pour objectif INR < 1,5 (1,2 si Neurochirurgie)
- ❑ *Anticoagulant oral direct :* intérêt du dosage des AOD
  - antagoniste spécifique (si dabigatran : idarucizumab 5 g IV)
  - sinon : CCP 25 à 50 UI/kg IV
- ❑ *Antiagrégant plaquettaire :* Discuter transfusion plaquettaire si clopidogrel ou prasugrel ou ticagrelor (mais inefficace si prise ticagrelor < 12h)
- ❑ Pas de CCP en dehors de la réversion des anticoagulants

Références : RFE 2014 : choc hémorragique : http://sfar.org/recommandations-sur-la-reanimation-du-choc-hemorragique/
RFE 2024 : gestion de l'anticoagulation dans un contexte d'urgence : https://sfar.org/gestion-de-lanticoagulation-dans-un-contexte-durgence/
Management of severe perioperative bleeding Guideline from the European society of Anaesthesiology. Eur J Anaesthesiol. 2023; 40: 226-304.

Réalisation en 2019 par le CAMR et mise à jour en 2024 par le CAMR validation comités ACUTE et Réa

Annexe 9 :

Mesure d'Evaluation d'une Equipe d'Urgence (TEAM)

Introduction

Ce questionnaire de compétences non-techniques a été conçu pour une évaluation observationnelle permettant une notation valide, fiable et réalisable des équipes d'urgence médicale (par exemple les équipes de réanimation et de traumatologie). Le questionnaire devra être complété par des cliniciens experts pour une évaluation précise de la performance et un retour d'information sur le leadership de l'équipe, sur le travail en équipe, sur la compréhension de la situation et sur la gestion des tâches. Des suggestions d'aide à l'évaluation sont proposées s'il y a lieu. L'échelle suivante devra être utilisée pour chaque item :

Jamais/Presque jamais	Rarement	A peu près la moitié du temps	Souvent	Toujours/Presque toujours
0	1	2	3	4

Identification de l'équipe

Date : Heure : Lieu :
Chef d'équipe : Equipe :

Leadership : partant du principe que le chef d'équipe est soit désigné, soit qu'il se soit dégagé par rapport au reste de l'équipe ou qu'il soit le expérimenté. Si aucun chef d'équipe n'apparait, répondez par « 0 » à la question 1 et « 0 » à la question 2.	0	1	2	3	4
1. Le chef d'équipe a informé l'équipe de ce que l'on attendait d'elle en donnant les directives et les ordres					
2. Le chef d'équipe a maintenu une perspective globale. *Suggestions : contrôle des procédures cliniques et de l'environnement ?* *Rester « non-interventionniste » selon le cas. Délégation appropriée.*					
Travail en équipe : Les évaluations devront inclure l'équipe en totalité, c'est-à-dire le chef d'équipe et l'équipe collectivement (à plus ou moins grande échelle)	0	1	2	3	4
3. L'équipe a communiqué de façon efficace. *Suggestions : communication verbale, non-verbale et écrite.*					
4. L'équipe a travaillé ensemble pour compléter à bien les tâches requises en temps voulu.					
5. L'équipe a agi avec sang-froid et de façon contrôlée. *Suggestions : émotions appropriées ? Problèmes de la gestion des conflits ?*					
6. Le moral de l'équipe était positif *Suggestions : soutien approprié, confiance, esprit, optimisme, détermination ?*					
7. L'équipe s'est adaptée aux changements de situation *Suggestions : Adaptation dans leur rôle professionnel ?* *Changements de situation : dégradation de l'état de santé du patient ?* *Changements dans l'équipe ?*					
8. L'équipe a contrôlé et réévalué la situation.					
9. L'équipe a anticipé les actions possibles. *Suggestions : préparation du défibrillateur, médicaments, équipement des voies aériennes.*					
Gestion des tâches	0	1	2	3	4
10. L'équipe a identifié ses priorités					
11. L'équipe a suivi les standards et les directives homologués. *Suggestions : certaines dérogations peuvent être appropriées.*					
Dans l'ensemble	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12. Sur une échelle de 1 à 10, donnez votre note globale sur les performances non-techniques de l'équipe.										

L'équipe a-t-elle utilisé les AC ? **OUI** □ **NON** □

Annexe 10 :

Questionnaire d'évaluation de l'aide cognitive

- Êtes-vous un(e) ? HOMME ◻ FEMME ◻
- Quel est votre âge ? _____
- Dans quel service exercez-vous ?

Bloc opératoire ◻ Réanimation ◻

- Quelle est votre profession ?

Infirmier(e) ◻ AS ◻ IADE ◻ Médecin/interne ◻

- Depuis combien d'années exercez-vous ?

< 5 ans ◻ entre 5 et 10 ans ◻ > 10 ans ◻

- Pensez-vous que l'aide cognitive est pertinente pour les situations critiques en milieu médicale ? *(J'entoure ma réponse)*

Pas du tout → Tout à fait

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- Pensez-vous que l'aide cognitive améliore la rapidité de la prise en charge médicale ?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- Pensez-vous que l'aide cognitive réduit les erreurs liées aux décisions et/ou à l'oubli d'éléments dans la prise en charge ?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- Pensez-vous que l'aide cognitive favorise la coordination et la communication au sein de l'équipe ?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- Pensez-vous que l'aide cognitive participe à assurer une meilleure prise en charge du patient ?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ÉCOLE D'INFIRMIÈR(E)S ANESTHÉSISTES DIPLOMÉ(E)S D'ÉTAT

UE 7 - MÉMOIRE PROFESSIONNEL

En vue de l'obtention du diplôme d'Etat d'Infirmier Anesthésiste

2023-2025

Evaluation de l'utilisation des aides cognitives (AC) en simulation lors de situations critiques

Introduction : La survenue de situations critiques en anesthésie-réanimation est source de stress, de biais cognitifs et peut conduire à des erreurs de prise de décision. Les AC sont un outil pour guider la prise en charge en urgence, en favorisant l'organisation de l'action et la réduction des omissions.

Objectifs de l'étude : L'objectif de cette étude est d'évaluer l'utilisation des AC en simulation lors de situations critiques ainsi que d'en étudier l'impact sur la performance globale et les compétences non techniques (CNT) de l'équipe. Le ressenti des participants concernant les AC a également été évalué.

Méthodologie : Cette étude prospective et observationnelle a inclus 33 participants, issus des services d'anesthésie et de réanimation du CH de Niort. Chaque équipe a participé à deux scénarios simulés. L'utilisation des AC, la performance globale et les CNT ont été évaluées à l'aide de l'échelle TEAM. Le ressenti des participants quant à l'utilité de l'AC a été recueilli par un questionnaire anonyme.

Résultats : Les AC ont été utilisées dans 19% des cas, exclusivement par les équipes d'anesthésie. Celles ayant utilisées les AC ont obtenu une médiane de performance significativement plus élevée (9/10 vs 6/10, p=0,016). Les scores évaluant les CNT étaient également supérieurs dans ce groupe. Le ressenti des participants concernant l'AC était très favorable (médiane 48/50).

Conclusion : Bien que peu utilisées, les AC constituent un outil efficace pour améliorer la performance et les CNT. La simulation constitue un outil pertinent pour sensibiliser les professionnels à leur usage ainsi qu'aux compétences clés des facteurs humains.

Mots-clés : aides cognitives, anesthésie, réanimation, simulation, facteurs humains, performance

Auteur : Eva BAUDU

Directeur de mémoire : Dr Mostafa MAZBOUDI – Mme Aurélie CANTE

SCHOOL OF STATE-CERTIFIED ANAESTHETIST NURSES

UE 7 - PROFESSIONAL THESIS

For the National Diploma of Anaesthetist Nurse

2023-2025

Evaluation of the Use of Cognitive Aids in Simulation During Critical Situations

Introduction : In anesthesia and intensive care, critical situations require rapid decision-making and coordinated teamwork. Cognitive aids (CA), such as checklists or algorithms, are tools designed to support human performance and improve patient safety.

Objectives of the study : This study aimed to evaluate the use and impact of cognitive aids in simulation-based training during critical events.

Methodology : We conducted a prospective, non-interventional, single-center study involving 33 healthcare professionals from both the anesthesia and intensive care departements of Niort hospital center. The use of CA, overall performance, and non-technical skills were evaluated using TEAM scale. Participants' perception of usefulness of CA were collected via anonymous survey.

Results : CA were used in only 19% of cases, exclusively by the anesthesia team. When used, CA significantly improved team performance (median score: 9/10 vs. 6/10; $p = 0.016$) as well as non-technical skills. Participants expressed a highly positive perception of CA, highlighting their usefulness in managing stress, improving communication, and structuring team actions.

Conclusion : Cognitive aids are effective tools in improving team performance and non-technical skills in simulated critical situations. Simulation appears to be a relevant pedagogical tool for training healthcare professionals in the use of CA and human factors.

Keywords : cognitive aids, anesthesia, intensive care, simulation, human factors, performance

Autor : Eva BAUDU

Supervisor : Dr Mostafa MAZBOUDI – Mrs Aurélie CANTE