

# Simulation et gestion de crise

## Simulation and crisis resource management

M. Jaffrelot · S. Boet · A. Di Cioccio · E. Michinov · G. Chiniara

Reçu le 28 mars 2013 ; accepté le 3 juin 2013  
© SRLF et Springer-Verlag France 2013

**Résumé** Les facteurs humains caractérisent la façon dont les individus interagissent entre eux et avec leurs environnements. L'analyse des erreurs médicales met en évidence qu'au sein des facteurs humains, les dimensions psychologique, cognitive et organisationnelle sont directement liées à la qualité des soins. C'est pourquoi, au-delà de l'acquisition de connaissances, de la maîtrise de procédures et de gestes techniques, les soignants doivent être en mesure de fonctionner de manière performante au sein d'une équipe afin de mettre en place une démarche thérapeutique adaptée. La simulation est une méthode efficace pour former les professionnels de santé à ces capacités qualifiées de « non techniques ». Les situations reconstruites en simulation offrent un espace sécurisé

d'entraînement, d'évaluation et d'échanges qui permet aux professionnels de santé d'être confrontés à des situations critiques, de développer des compétences et d'améliorer leurs performances. À travers une revue sélective de la littérature, les auteurs présentent des données utiles à la promotion et au développement des activités de formation au travail en équipe, à la gestion de crise, dans les centres de simulation ou au sein des services de soins critiques (réanimation, soins intensifs, médecine d'urgence et anesthésie).

**Mots clés** Facteurs humains · Travail d'équipe · Gestion de crise · Simulation · Compétences

**Abstract** Human factors characterize how individuals interact with their environments. Analysis of medical errors shows that among human factors, psychological, cognitive, and organizational features are directly related to the quality of care. Therefore, in addition to knowledge and control of technical procedures, care providers should be able to operate within a successful team aiming at developing an adapted therapeutic approach. Simulation is an effective method to train health professionals to these called “non-technical” skills. Various situations provided by simulation offer secured possibilities for training, assessment, and discussion that enable healthcare professionals to face critical situations, develop competences, and improve performance. Based on a literature review, the authors present useful data for the development and promotion of teamwork training in crisis management in simulation centres as well as critical care departments including intensive care, emergency medicine, and anaesthesia departments.

**Keywords** Human factors · Teamwork · Crisis management · Simulation · Skills

## Introduction

Pour comprendre le fonctionnement d'une équipe, il faut faire appel au domaine des sciences humaines. Bien que

---

M. Jaffrelot (✉)

Centre de simulation en santé (CESIM Santé),  
22 avenue Camille Desmoulins, F-29238 Brest cedex  
e-mail : morgan.jaffrelot@univ-brest.fr

Laboratoire de pédagogie de la santé (EA 3412),  
Université Paris 13-Sorbonne Paris Cité

M. Jaffrelot · S. Boet  
Centre de compétences et de simulation,  
752 Parkdale avenue et département d'anesthésiologie  
de l'hôpital d'Ottawa et académie pour l'innovation en éducation  
médicale de la Faculté de médecine d'Ottawa, Ottawa,  
Ontario, Canada

A. Di Cioccio  
Safety Management System, BritAir Aéroport,  
CS 27925, F-29679 Morlaix cedex, France

Laboratoire LabsTicc, Université de Bretagne,  
rue de Saint-Maudé, F-56321 Lorient cedex, France

E. Michinov  
Université Rennes 2, centre de recherche en psychologie,  
cognition et communication (CRPCC, E.A.1285),  
place du recteur Henri Le Moal, CS 24307,  
F-35043 Rennes cedex, France

G. Chiniara  
Centre Apprentiss (centre de simulation),  
1050, avenue de la Médecine, Université Laval, Québec, Canada

fortement privilégiés dans les cursus de formation, les enseignements visant à développer la reconnaissance des symptômes et les conditions d'administration d'un traitement (connaissances déclaratives) ne suffisent pas à garantir la qualité des soins et la sécurité des patients. Les équipes de soins sont constituées d'individus qui communiquent, décident, planifient. Chaque processus peut être interrompu ou mis en difficulté par des phénomènes liés aux comportements propres, aux malentendus, aux tensions hiérarchiques ou encore à des facteurs liés au stress ou à la fatigue. La qualité des soins et les prises de décisions en situation critique sont directement liées à ces capacités dites « non techniques » (*non-technical skills*). Elles contribuent à la réalisation performante et sécuritaire des capacités dites « techniques » [1]. Parmi les méthodes pédagogiques, la simulation offre un espace sécurisé et motivant au sein duquel les professionnels de santé peuvent se préparer à gérer efficacement des situations « critiques ». L'objet de cette mise au point est de présenter la gestion de crise en équipe comme un domaine de compétences à développer dans les services de réanimation, d'urgence et de soins intensifs. Il s'agit d'une présentation générale du concept de gestion de crise et de la simulation en tant que méthode d'enseignement et de recherche.

## Les facteurs humains et le travail en équipe

Les facteurs humains regroupent un ensemble de paramètres liés au fonctionnement propre des individus, seuls et en groupe, et au sein d'une organisation. Étudiés plus particulièrement lors de l'analyse d'erreurs, d'accidents ou de la survenue d'événements indésirables, ils caractérisent alors les interactions des individus avec leur environnement et leurs tâches, en situation de routine ou de crise [2]. Des stratégies de gestion de l'erreur peuvent être développées, à chacun des niveaux suivants : culturel, institutionnel, matériel, individuel et collectif. Ces deux derniers aspects sont développés ici.

### De l'aéronautique aux professions médicales

Certains secteurs professionnels (aviation, industrie nucléaire et maritime, défense nationale) identifiés comme nécessitant une haute fiabilité dans leur fonctionnement, ont développé de nombreuses stratégies d'analyse des erreurs et des dysfonctionnements, et se sont attachés à développer une meilleure compréhension de l'implication causale des facteurs humains.

À titre d'exemple, dans le secteur de l'aéronautique, l'analyse des situations professionnelles a permis de mettre en évidence que lors d'un vol, la performance des équipages et la prise de décisions en situation d'urgence étaient reliées aux processus de récupération et d'analyse des informations, de coopération, de leadership et de coordination d'équipe. Ainsi, la formation des pilotes aux facteurs humains inclut

spécifiquement les aspects hiérarchiques du commandant de bord et les conditions de fonctionnement avec le copilote, l'assertivité de l'équipage (« Assertivité » signifiant la capacité à affirmer son point de vue sans agressivité), la façon efficace et sûre de communiquer, la notion d'erreur (origine et gestion) et la relation aux automatismes. Les pilotes de ligne suivent des enseignements dédiés à ces thématiques, en formation initiale et tout au long de leur carrière, regroupés sous la désignation « CRM ». Cet acronyme, qui signifiait initialement « *Cockpit resource management* » a lui aussi évolué au gré d'une meilleure appréciation de l'implication des systèmes, devenant « *Crew resource management* », et parfois « *Compagny resource management* » soulignant ainsi la prise en compte des ressources structurelles extérieures. Désormais le terme *Crisis Resource Management* (CRM) est utilisé largement dans la littérature pour définir les aspects non techniques (« *Non-Technical Skills* ») nécessaires à la gestion des situations de crise [2-3]. Au sein de ces capacités non techniques, les auteurs distinguent le plan individuel (émotions, fatigue, raisonnement médical, communication, prise de décision, gestion de la charge cognitive) et collectif (coopération, gestion de conflit, charge de travail et synergie avec le leader) [2]. Parmi les modalités pédagogiques utilisées pour former ces équipages, la simulation occupe une place importante à la fois pour les apprentissages de procédures, mais aussi de travail en équipe lors de situations critiques (simulateurs de vol, de bateaux, sous-marins, etc.).

Dans le domaine de la santé, l'analyse d'événements catastrophiques a montré que des facteurs humains peuvent être impliqués dans 65 à 80 % des cas [4]. Les erreurs trouvent souvent leurs origines dans un défaut d'application des connaissances déjà acquises plutôt que dans un manque de connaissances. Plusieurs dimensions indépendantes du raisonnement clinique sont impliquées dans ces erreurs, telles qu'un travail d'équipe sous-optimal, un manque de familiarité avec l'équipement utilisé, une mauvaise communication ou encore un partage d'information déficient au sein d'une équipe [4]. Des travaux menés au sein d'équipes médicales d'urgence ont montré qu'un excès de confiance dans les compétences d'autrui pouvait se traduire par des conduites routinières et des erreurs dans les prises de décision [5]. De même, les équipes composées de personnes habituées à travailler ensemble ont tendance à discuter essentiellement les informations qu'ils partagent et à ignorer celles qui sont uniques, non partagées, et qui pourtant sont cruciales à la prise de décision [6]. L'anesthésiologie fut probablement la première spécialité médicale à s'inspirer de ces cadres d'analyse et d'intervention issus de l'aéronautique pour former les personnels. Sur le modèle des simulateurs de cockpit, des simulations sont conçues pour mettre en action des professionnels de soins et sont associées à des débriefing qui utilisent les enregistrements vidéo [7]. Des équipes (blocs opératoires,

urgence, soins intensifs) sont confrontées en simulation à des mécanismes d'erreurs bien identifiés, tels que les erreurs de fixation (voir plus bas). C'est ainsi que David Gaba [7], élabore le concept d'*Anaesthesia Crisis Resource Management* (ACRM) dans les années 2000.

### Les principes du *Crew Resource Management* adaptés au domaine de la santé

Caractériser les professions et les institutions de santé comme des systèmes à risques ne suffit pas. Il faut préciser les particularités propres au milieu de la santé et identifier le risque acceptable dans chacune des professions. Certains domaines stables peuvent atteindre un haut niveau de sécurité grâce à l'application de procédures standardisées, telles que les *check-lists* (médecine nucléaire, anesthésie programmée, transfusion sanguine) alors que dans d'autres cas plus complexes et imprévus, la fiabilité ne pourrait être atteinte que grâce aux capacités d'adaptabilité et d'innovation des personnes et des équipes (e.g., soins intensifs, anesthésie d'urgence, médecine d'urgence) [8,9]. Devant l'impossibilité de standardiser la prise en charge d'un patient en contexte d'incertitude (multiples paramètres, urgence...) les objectifs de formation s'orientent vers des capacités de résiliences (signifiant ici l'adaptation à une situation nouvelle et inconfortable pour réagir efficacement) individuelle et collective, plutôt que vers l'application de procédures ou d'algorithmes décontextualisés.

En contexte de soins, une situation est qualifiée de critique pour un patient lorsque son état de santé est instable et qu'il est susceptible d'évoluer rapidement en fonction des décisions qui seront prises. Pour une équipe de soins, une situation de crise pourrait être définie elle aussi comme une situation instable en termes de fonctionnement et dont les conséquences néfastes potentielles sur le patient nécessitent la prise de décisions rapides. Les raisons peuvent être internes à l'équipe (organisation, communication, relations interindividuelles) ou externes (nature du problème médical, pression temporelle, disponibilité des ressources, contexte inhabituel). Souvent, ces situations nécessitent une gestion en équipe multiprofessionnelle et peuvent être qualifiées de complexes : le problème posé est multidimensionnel, la solution n'est pas univoque, les informations ne sont pas disponibles tout de suite, et la résolution de la situation fait appel à plusieurs dimensions des compétences (de l'ordre des connaissances, de l'action et des attitudes). Par ailleurs, chacun des protagonistes qui constitueront progressivement l'équipe définitive possède ses habitudes et ses représentations propres du problème posé. À titre d'exemple, Naik et al. [10] décrivent une liste de facteurs non techniques (fatigue, pression temporelle, surcharge d'information, mauvaise communication, etc.) qui peuvent augmenter la difficulté de la gestion d'un patient traumatisé.

Les habiletés non techniques peuvent être séparées en deux catégories : les habiletés interpersonnelles (leadership et synergie de groupe, communication) et les habiletés cognitives (sensibilité situationnelle, planification et gestion de ressources) [2,7,11,12]. Elles s'affectent les unes les autres et sont donc toutes interdépendantes :

- leadership et synergie de groupe : le concept de leadership nécessite un développement particulier. Souvent liée à la notion de hiérarchie et de pouvoir, la notion de leadership en situation de crise est en fait définie par les tâches que le *leader* doit mener pour mobiliser et orienter l'équipe : il est celui qui priorise et répartit les tâches. Afin de faciliter la compréhension du problème posé il doit éviter son implication directe dans les gestes techniques et dans la mesure du possible se tenir en retrait, pour conserver une vision d'ensemble de la situation. Sa façon de communiquer avec l'équipe influencera la synergie du groupe. Chaque autre membre de l'équipe a également un rôle important de « *follower* ». En ce sens, chacun doit recueillir et donner des informations au *leader*. Le leadership peut être transmis à un autre protagoniste lors d'une situation, mais celui-ci doit toujours être parfaitement identifié par l'équipe ;
- communication : elle est définie par des modalités de transmission de l'information, sur le mode verbal ou non verbal [13]. L'efficacité est caractérisée d'une part par la fiabilité du message reçu et par l'efficacité dans son mode de transmission. La notion de « boucle de communication » fait référence aux confirmations qu'un message est reçu et compris (« Peux-tu injecter le curare ? »... « J'injecte maintenant le curare »). Les formules imprécises (par exemple « peut-on ? » ou « apportez-moi... ») sont éliminées au profit de phrases nominatives (« X, peux-tu ? »). Les formes de communication dites « non verbales » doivent être elles aussi explicites (échanges de regard, acquiescement). Une récente revue de la littérature s'est intéressée aux outils pratiques qui supportent une communication efficace lors des transmissions en situation d'urgence. Le plus utilisé est le SBAR (*Situation, Background, Assessment, Recommendation*) [14] (Tableau 1) ;
- conscience situationnelle ou sensibilité situationnelle (*situation awareness*) : elle définit la capacité d'identification appropriée d'une situation à partir des informations disponibles. Celles-ci ne sont pas toujours toutes présentes immédiatement et peuvent provenir de différentes sources [2,12]. Cette capacité liée au raisonnement est particulièrement importante en contexte d'incertitude et d'urgence afin de prendre les décisions adéquates. Les trois niveaux qui la composent sont : la perception (monitoring, décisions antérieures...), la compréhension (intégration des informations pour construire une représentation de la situation) et la projection (évolution envisagée de la situation). Initialement décrite au niveau individuel, la notion de conscience

Tableau 1 SCAR : Situation, contexte, appréciation, recommandation	
Situation actuelle	« Mr Y est en état de choc... »
Contexte	« Il présente une fibrillation auriculaire... »
Appréciation	« À mon avis, il faut réaliser une cardioversion... »
Recommandation	« J'ai besoin de toi pour... » « Peux-tu me donner ton avis sur... »

situationnelle a été étendue au niveau groupal, à travers des travaux sur la cognition collective et/ou partagée [15] qui ont mis en évidence les effets bénéfiques de la cognition partagée et distribuée sur les performances d'équipe de soins [16]. Ainsi un membre de l'équipe peut corriger par exemple une erreur dite « de fixation » [17]. Celle-ci fait partie des erreurs cognitives fréquentes qui consistent chez un individu (ou une équipe) à se focaliser sur une mauvaise représentation d'un problème, en accordant les nouvelles informations pour renforcer sa présomption erronée (exemple : un patient présente une dyspnée d'apparition rapidement progressive avec une image de pneumopathie lobaire aiguë droite : « Je ne comprends pas pourquoi l'auscultation semble normale, mais c'est *forcément* une pneumopathie, je ne vois pas autre chose. La température tympanique à 38°C ne doit pas être fiable. Il présente les mêmes symptômes que le patient de la chambre d'à côté. *Ca ne peut pas être* autre chose : il est sous anticoagulation prophylactique, n'a pas de douleur thoracique typique de syndrome coronarien, et *présentera certainement bientôt* des crachats purulents ». En réalité, la radiographie n'est pas celle du patient, elle est normale, et le diagnostic est une embolie pulmonaire). La réévaluation des informations et la répartition des tâches permettent de prendre le recul nécessaire pour prévenir ces erreurs [17,18] ;

- gestion des ressources, planification et anticipation : cette dernière dimension, opérationnelle, fait référence à la répartition des tâches et à la précocité de l'appel à l'aide lorsque cela est nécessaire. La vérification du matériel (e.g. : matériel d'intubation difficile) est comprise dans cet ensemble de tâches.

## Comment développer de nouvelles compétences pour la gestion de crise en équipe?

### Contexte pédagogique et institutionnel

Bien que le développement des compétences liées à la gestion de crise paraisse indispensable, les apprenants ont une

exposition assez limitée pendant leurs études à ces situations critiques (peu fréquentes par nature) et souvent directement prises en charge par les médecins expérimentés avec peu d'analyse a posteriori. En cela, la simulation offre une possibilité d'entraînement sans risque pour les patients et propice au développement de ces compétences. La notion de compétence en santé est un sujet qui suscite encore de nombreux échanges de points de vue afin d'en stabiliser une classification [19]. Néanmoins, il est consensuel qu'elle ne puisse faire référence qu'à des savoirs techniques [20]. De même, les formations qui développent de meilleures connaissances des prérogatives, responsabilités et rôles des membres de l'équipe s'inscrivent dans le développement d'une culture d'éducation interprofessionnelle [21], qui pourrait faire évoluer la notion d'équipe d'expert, à celle d'expertise d'équipe [22]. À l'issue d'une revue de la littérature, Salas et al. [23] présentent plusieurs facteurs de succès de programmes d'entraînement des équipes de soins. Ils soulignent notamment l'importance de prendre en compte l'organisation locale des équipes afin d'adapter l'organisation des formations (implication des personnels et soutien institutionnel, ressources disponibles, évaluation). Sur le plan politique, l'institut canadien de la sécurité des patients en collaboration avec le Collège Royal des médecins et chirurgiens du Canada (CRMCC), identifie six domaines de compétences liés à la sécurité des patients, dont le travail en équipe, l'optimisation des facteurs humains et environnementaux, et l'efficacité des modes de communication [24]. La simulation fait l'objet d'attentions particulières de la part d'organismes certificateurs (e.g. CRMCC), dans le but d'accréditer les centres de simulation candidats. En janvier 2013, la Haute Autorité de santé (France) publie un guide de bonnes pratiques afin d'encourager le développement des activités de simulation, et la création de centres de référence structurés [25].

### L'enseignement par simulation

La simulation est une méthode d'enseignement désormais répandue dans le monde. À travers de très nombreuses publications disponibles, les auteurs tentent d'identifier les conditions nécessaires aux apprentissages et au transfert de ces apprentissages à la pratique clinique, et améliorer la qualité des soins [26,27]. La simulation regroupe un ensemble très vaste d'expériences pédagogiques dont les classifications ne sont pas encore totalement stabilisées [28]. Cette méthode fait appel au domaine de l'apprentissage expérientiel : apprendre « à partir de », et « dans » l'action [29]. Si les jeux de rôles et autres modalités de situations reconstruites existent depuis « toujours », le recours aux mannequins simulateurs de patients a marqué un tournant dans le domaine de la recherche et de l'enseignement des situations critiques. Le premier mannequin qualifié à l'époque (1967) de « haute

fidélité » (relatif à son apparence humaine et ses possibilités techniques) fonctionnait avec un ordinateur qui occupait une pièce complète [30]. L'introduction des nouvelles technologies a permis d'augmenter la facilité d'utilisation de ces équipements (commande à distance en Wi-Fi), d'en améliorer le réalisme et d'en enrichir les fonctionnalités (voix, clignement des yeux, reconnaissance des drogues injectées, etc.). Il est important de souligner que la littérature en éducation médicale ne soutient pas l'idée que la qualité des apprentissages réalisés serait systématiquement liée au réalisme du mannequin. Ainsi, lors d'une séance de simulation que l'on peut qualifier d'immersion clinique simulée [28], d'autres dimensions sont intégrées par les enseignants afin de rendre la situation vécue par les participants la plus authentique possible : environnement matériel et humain (acteurs complices), nature des problèmes proposés. De nombreuses questions persistent, notamment sur le degré de réalisme nécessaire, sur les modalités de débriefing qui succède à la mise en situation, ou encore sur l'articulation des séances dans un curriculum de formation. La qualité de l'ingénierie pédagogique occupe un rôle fondamental dans le transfert des apprentissages réalisés en simulation à la pratique clinique [31,32].

Les scénarii [33] sont soutenus par les objectifs pédagogiques identifiés au préalable. Ils peuvent être orientés sur des aspects techniques (gestes à réaliser, procédures de soins à appliquer, utilisation de matériel biomédical) et d'autres « non techniques » (attitudes, raisonnement clinique), liés aux dimensions sociales [34] ou hiérarchiques [35] du travail en équipe, ou encore aux dimensions cognitives comme la fatigue ou le stress [36].

Le débriefing qui succède à la mise en situation permet d'explorer les raisonnements, mettre en perspective l'expérience vécue en simulation afin de faciliter le transfert d'apprentissage à la pratique clinique. Il est en général conduit par un enseignant, dans une perspective formative et bienveillante [37], mais de nombreuses autres modalités sont possibles (usage de vidéos ou non, débriefing en équipe, entre pairs, ou auto-débriefing avec vidéo) [38-41].

### **Autres modalités d'enseignement et ressources**

La formation des équipes peut aussi prendre place dans les services de soins, utilisant les principes de gestion de crise pour l'analyse des événements indésirables, ou pour réaliser des formations par simulation in situ [1]. L'entraînement sur site présente généralement l'avantage d'un plus grand réalisme environnemental (humain et matériel). Adapté au contexte et contraintes locales d'application, il est aussi plus facilement lié aux problématiques rencontrées et identifiées par les professionnels concernés. En revanche, l'organisation des simulations s'expose à une plus grande fragilité sur le plan logistique (interruptions des séances, disponibilité

des lieux). Le centre de simulation procure au groupe un espace de liberté et d'échange extrait du milieu professionnel et, sous réserve d'une organisation suffisante, permet de planifier parfaitement les séquences de formation. Si une revue récente de la littérature indiquait les effets limités des enseignements en classe [42], certains cours didactiques sont donnés en collaboration avec des experts issus d'autres disciplines (aéronautique, psychologie cognitive), et constituent probablement une perspective collaborative intéressante. Des cours spécifiques associant lectures critiques de vidéos, e-learning et exposés didactiques existent à travers le monde, souvent dispensés par les centres de simulation (médecine d'urgence, bloc opératoire, traumatologie...).

## **Évaluation et impact de la formation sur la sécurité et la qualité des soins**

### **Outils de mesure**

Lors des séances de simulation, les interactions entre les différents participants et leur environnement peuvent être observées et mesurées. Plusieurs outils ont été développés et validés pour documenter, sur le plan quantitatif, des modifications dans les performances en compétences non techniques, travail d'équipe et gestion de crise. Certains s'attachent à évaluer les performances individuelles en situation [43,44], d'autres apprécient le travail en équipe et la mise en synergie du collectif [45-49]. Les listes de vérification (*check-lists*) n'ont pas montré de supériorité par rapport aux échelles dites « d'appréciation globale », particulièrement utiles pour l'évaluation des dimensions complexes comme la communication, le travail en équipe ou les processus implicites [50]. Afin de garantir la validité des mesures et la fiabilité interobservateurs, il est important que les observateurs soient eux-mêmes entraînés à l'utilisation de ces grilles.

### **L'évaluation de l'impact sur les patients**

Bien que vouloir démontrer l'impact d'une méthode pédagogique sur la qualité des soins apparaisse légitime au premier abord, cet objectif peut s'avérer difficile à atteindre lorsqu'il s'agit de documenter les effets lointains d'une intervention pédagogique ponctuelle, ou d'évaluer des comportements lors d'une situation critique réelle, rare par nature, impossible à programmer et dont la standardisation des paramètres est difficile à obtenir. Il est souvent impossible d'isoler l'intervention pédagogique comme étant le seul déterminant de la différence observée [51], et si les études qui comparent une intervention (simulation) à aucune intervention ont montré une amélioration des connaissances, des pratiques et des comportements, les auteurs d'une récente méta-analyse précisent qu'il faut désormais abandonner ces études et

s'orienter vers des travaux précisant les modalités d'utilisation de la simulation [52]. Ainsi, de nombreux chercheurs préfèrent au terme « mesure », celui de « documentation » des effets d'une intervention, laissant ainsi le champ libre aux méthodologies d'une part quantitatives (qui fourniront des informations chiffrées et des dimensions aux résultats retrouvés) et qualitatives (qui fourniront des orientations thématiques après le recueil de données issues par exemple d'interviews ou de groupes de discussion).

L'enseignement par simulation améliore les performances du travail en équipe, pendant les séances de formation, mais aussi dans les services de soins intensifs et à distance de la formation. Considérant que l'impact sur la qualité des soins est lié aux changements de comportement des soignants, la reproduction de l'environnement de travail en immersion clinique simulée permet d'étudier de façon contrôlée et reproductible des phénomènes cliniques réels. Parmi les situations explorées dans la littérature, nous pouvons citer le comportement des praticiens vis-à-vis de prescriptions de non-réanimation en contexte péri-opératoire [53], l'effet des facteurs humains sur la qualité de la réanimation [54] et les processus cognitifs comme le raisonnement clinique ou la conscience situationnelle [55]. Une étude de Neily et al. met en évidence un effet significatif sur la diminution de la mortalité (180 000 patients inclus) après une participation des équipes chirurgicales à un programme de formation au travail en équipe [56]. Une récente revue systématique de 5383 articles a sélectionné 28 études qui examinaient les liens entre les processus d'équipe (communication, la coordination, le leadership, le comportement d'équipe) et les performances cliniques. Les résultats montrent une amélioration de celles-ci, en identifiant cependant un manque de données concernant le suivi à long terme [57]. Concernant la rétention des compétences développées en formation, Yee et al. mettent en évidence une amélioration des compétences en gestion de crise après une session de simulation, conservée plus de trois mois après [58]. D'autres travaux concernant la transférabilité des acquisitions, en simulation, d'habiletés non techniques vers des situations réelles au bloc opératoire (préparation au sevrage de la circulation extracorporelle en chirurgie cardiaque) sont eux aussi encourageants [59]. Enfin certains auteurs ont mis en évidence que les capacités non techniques et les performances techniques sont liées durant la gestion d'une situation de crise [60]. Les études spécifiquement liées au contexte des soins intensifs sont plus rares. Néanmoins, les facteurs humains y sont parfaitement identifiés comme étant à la fois sources de dysfonctionnement et d'amélioration potentielles. L'impact des interventions pédagogiques est parfois difficile à isoler, et la formation et amélioration quotidienne des comportements vers un travail d'équipe performant est un élément indispensable et complémentaire aux formations ponctuelles [12].

## Conclusion

Les principes de la gestion des situations de crise illustrent l'importance des formations aux facteurs humains et en particulier au travail en équipe, dans ses aspects multiprofessionnels, mais aussi multidisciplinaires (psychologie, ergonomie, sciences médicales et de l'éducation). Après une formation spécifique, l'amélioration de la qualité des soins et la sécurité des patients ont pu être mises en évidence en situation de crise simulée ou en contexte de soins. Les recherches doivent se poursuivre afin de consolider les données issues de la littérature, notamment en termes d'effets chez les patients. Cependant, la simulation est devenue incontournable pour l'enseignement de la gestion de crise pour plusieurs raisons. Premièrement, elle constitue un impératif éthique lorsqu'y recourir améliore la sécurité du patient. Deuxièmement, elle permet l'exposition des professionnels de santé à des situations rares. Troisièmement, elle garantit un temps protégé d'analyse des processus pendant le débriefing de la situation (parfois négligé dans la pratique quotidienne des soins). Ainsi, inscrire de façon formelle des compétences liées au travail en équipe dans les référentiels de compétences d'une part, et des formations par simulation dans les curriculums de formations d'autre part, fournirait un support efficace pour l'amélioration de la gestion des situations de crise dans les services de soins.

**Conflit d'intérêt :** Gilles Chiniara est conseiller pédagogique pour la compagnie VCAE santé.

Cet article est un travail collaboratif de membres du groupe de travail « Simulation » de la Société francophone d'éducation médicale.

## Références

- Ostergaard D, Dieckmann P, Lippert A (2011) Non-technical skills for anaesthetists: developing and applying ANTS. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 25:239–49
- Carayon P (2011) *Handbook of human factors and ergonomics in health care and patient safety*. CRC Press Taylor & Francis group, New York, 848 p
- Gaba DM (2010) Crisis resource management and teamwork training in anaesthesia. *Br J Anaesth* 15:3–6
- Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS (2000) *To err is human: Building a safer health system*. Washington, DC, National Academy Press, 2000, 312 p.
- Christensen C, Larson JR, Abbott A, et al (2000) Decision making of clinical teams: communication patterns and diagnostic error. *Med Decis Making* 20:45–50
- Stasser G, Titus W (2003) Hidden profiles: a brief history. *Psychological Inquiry* 14:304–13
- Gaba DM, Howard SK, Fish KJ, et al (2001) Simulation-based training in anesthesia crisis resource management (ACRM): a decade of experience. *Sage Publications* 32:175–93

8. Amalberti R, Auroy Y, Berwick D, Barach P (2005) Five system barriers to achieving ultrasafe health care. *Ann Intern Med* 3:756–64
9. Leonard M (2004) The human factor: the critical importance of effective teamwork and communication in providing safe care. *Quality and Safety in Health Care* 13:85–90
10. Naik VN, Brien SE (2013) La simulation: une façon d'aborder et d'améliorer la sécurité du patient. *Can J Anaesth* 60:192–200
11. Fletcher GC, McGeorge P, Flin RH, et al (2002) The role of non-technical skills in anaesthesia: a review of current literature. *Br J Anaesth* 88:418–29
12. Pierre MS, Hofinger G, Buerschaper C, Simon R (2011) *Crisis Management in Acute Care Settings*. Springer, Berlin 346 p
13. Smith AF, Mishra K (2010) Interaction between anaesthetists, their patients, and the anaesthesia team. *Br J Anaesth* 105:60–8
14. Riesenber LA, Leitzsch J, Little BW (2009) Systematic Review of Handoff Mnemonics Literature. *American Journal of Medical Quality* 24:196–204
15. Klimoski R, Mohammed S (1994) Team mental model: Construct or metaphor? *J Manage* 20:403–37
16. Michinov E, Olivier-Chiron E, Rusch E, Chiron B (2008) Influence of transactive memory on perceived performance, job satisfaction and identification in anaesthesia teams. *Br J Anaesth* 100:327–32
17. Schulz CM, Endsley MR, Kochs EF, et al (2013) Situation awareness in anesthesia: concept and research. *Anesthesiology* 118:729–42
18. Fioratou E, Flin R, Glavin R (2010) No simple fix for fixation errors: cognitive processes and their clinical applications. *Anaesthesia* 65:61–9
19. Fernandez N, Dory V, Ste-Marie LG, et al (2012) Varying conceptions of competence: an analysis of how health sciences educators define competence. *Med Educ* 46:357–65
20. Frank JR, Danoff D (2007) The CanMEDS initiative: implementing an outcomes-based framework of physician competencies. *Med Teach* 29:642–7
21. Reeves S, Zwarenstein M, Goldman J, et al (2010) The effectiveness of interprofessional education: Key findings from a new systematic review. *J Interprof Care* 24:230–41
22. Weaver SJ, Lyons R, DiazGranados D, et al (2010) The Anatomy of Health Care Team Training and the State of Practice: A Critical Review. *Academic Medicine* 85:1746–60
23. Salas E, Almeida SA, Salisbury M, et al (2009) What are the critical success factors for team training in health care? *Jt Comm J Qual Patient Saf* 35:398–405
24. Frank JR, Brien S, Comité directeur sur les compétences liées à la sécurité des patients (Eds.) (2008) *Les compétences liées à la sécurité du patient: L'amélioration de la sécurité des patients dans les professions de la santé*. Ottawa, Canada: Institut canadien pour la sécurité des patients
25. Guide bonnes pratiques en matière de simulation en santé. 2013 29:1–100. Disponible sur : [http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-01/guide\\_bonnes\\_pratiques\\_simulation\\_sante\\_guide.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-01/guide_bonnes_pratiques_simulation_sante_guide.pdf) (consulté le 15 fév. 2013)
26. McGaghie WC, Issenberg SB, Petrusa ER, Scalese RJ (2010) A critical review of simulation-based medical education research: 2003-2009. *Med Educ* 44:50–63
27. McGaghie WC, Draycott TJ, Dunn WF, et al (2011) Evaluating the Impact of Simulation on Translational Patient Outcomes. *Simul Healthc* 6:S42–7
28. Chiniara G, Cole G, Brisbin K, et al (2012) Simulation in health-care: A taxonomy and a conceptual framework for instructional design and media selection. *Med Teach* 2:1–16
29. Yardley S, Teunissen PW, Dornan T (2012) Experiential learning: AMEE Guide N°. 63. *Med Teach* 34:102–15
30. Denson JS, Abrahamson S (1969) A computer-controlled patient simulator. *JAMA* 208:504–8
31. De Giovanni D, Roberts T, Norman G (2009) Relative effectiveness of high- versus low-fidelity simulation in learning heart sounds. *Med Educ* 43:661–8
32. Norman G, Dore K, Grierson L (2012) The minimal relationship between simulation fidelity and transfer of learning. *Med Educ* 46:636–47
33. Boet S, Granry JC, Savoldelli G (2013) *La simulation en santé: de la théorie à la pratique*. Springer, Paris [in press]
34. Sharma S, Boet S, Kitto S, Reeves S (2011) Interprofessional simulated learning: the need for “sociological fidelity”. *J Interprof Care* 25:81–3
35. Sydor DT, Bould MD, Naik VN, et al (2013) Challenging authority during a life-threatening crisis: the effect of operating theatre hierarchy. *Br J Anaesth* 110:463–71
36. Leblanc VR, Regehr C, Tavares W, et al (2012) The Impact of Stress on Paramedic Performance During Simulated Critical Events. *Prehosp Disaster Med* 27:369–74
37. Rudolph JW, Simon R, Dufresne RL, Raemer DB (2006) There's no such thing as “nonjudgmental” debriefing: a theory and method for debriefing with good judgment. *Simul Healthc* 1:49–55
38. Boet S, Bould MD, Bruppacher HR, et al (2011) Looking in the mirror: self-debriefing versus instructor debriefing for simulated crises. *Crit Care Med* 39:1377–81
39. Welke TM, LeBlanc VR, Savoldelli GL, et al (2009) Personalized oral debriefing versus standardized multimedia instruction after patient crisis simulation. *Anest Analg* 109:183–9
40. Savoldelli GL, Naik VN, Park J, et al (2006) Value of debriefing during simulated crisis management: oral versus video-assisted oral feedback. *Anesthesiology* 105:279–85
41. Boet S, Bould MD, Sharma B, et al (2013) Within-Team Debriefing versus Instructor-Debriefing for Simulation-based Education: A Randomized Controlled Trial. *Ann Surg* 258 :53-8
42. Rabøl LI, Østergaard D, Mogensen T (2010) Outcomes of classroom-based team training interventions for multiprofessional hospital staff. A systematic review. *Qual Saf Health Care* 19:e27
43. Kim J, Neilipovitz D, Cardinal P, Chiu M (2009) A comparison of global rating scale and checklist scores in the validation of an evaluation tool to assess performance in the resuscitation of critically ill patients during simulated emergencies (abbreviated as “CRM simulator study IB”). *Simul Healthc* 4:6–16
44. Fletcher GG, Flin RR, McGeorge PP, et al (2003) Anaesthetists' Non-Technical Skills (ANTS): evaluation of a behavioural marker system. *Br J Anaesth* 90:580–8
45. McCulloch P, Mishra A, Handa A, et al (2009) The effects of aviation-style non-technical skills training on technical performance and outcome in the operating theatre. *Quality and Safety in Health Care* 18:109–15
46. Yule S, Flin R, Maran N, et al (2008) Surgeons' Non-technical Skills in the Operating Room: Reliability Testing of the NOTSS Behavior Rating System. *World J Surg* 32:548–56
47. Sevdalis N, Lyons M, Healey AN, et al (2009) Observational Teamwork Assessment for Surgery. *Annals of Surgery* 249: 1047–51
48. Mishra A, Catchpole K, McCulloch P (2009) The Oxford NOTECHS System: reliability and validity of a tool for measuring teamwork behaviour in the operating theatre. *Quality and Safety in Health Care* 18:104–8
49. Cooper S, Cant R, Porter J, et al (2010) Rating medical emergency teamwork performance: Development of the Team Emergency Assessment Measure (TEAM). *Resuscitation* 81: 446–52

50. Tavares W, Boet S, Theriault R, et al (2013) Global Rating Scale for the Assessment of Paramedic Clinical Competence. *Prehosp Emerg Care* 17:57–67
51. Norman G (2003) RCT = results confounded and trivial: the perils of grand educational experiments. *Med Educ* 37:582–4
52. Cook DA, Hatala R, Brydges R, et al (2011) Technology-enhanced simulation for health professions education: a systematic review and meta-analysis. *JAMA* 306:978–88
53. Waisel DB, Simon R, Truog RD, et al (2009) Anesthesiologist Management of Perioperative Do-Not-Resuscitate Orders: A Simulation-Based Experiment. *Simul Healthc* 4:70–6
54. Hunziker S, Tschan F, Semmer NK, et al (2010) Human factors in resuscitation: Lessons learned from simulator studies. *J Emerg Trauma Shock* 3:389–94
55. Wright MC (2004) Objective measures of situation awareness in a simulated medical environment. *Quality and Safety in Health Care* 13:65–71
56. Neily J, Mills PD, Young-Xu Y, et al (2010) Association between implementation of a medical team training program and surgical mortality. *JAMA* 304:1693–700
57. Schmutz J, Manser T (2013) Do team processes really have an effect on clinical performance? A systematic literature review. *Br J Anaesth* 110:529–44
58. Yee B, Naik VN, Joo HS, et al (2005) Nontechnical skills in anesthesia crisis management with repeated exposure to simulation-based education. *Anesthesiology* 103:241–8
59. Bruppacher HR, Alam SK, LeBlanc VR, et al (2010) Simulation-based training improves physicians' performance in patient care in high-stakes clinical setting of cardiac surgery. *Anesthesiology* 112:985–92
60. Riem N, Boet S, Bould MD, et al (2012) Do technical skills correlate with non-technical skills in crisis resource management: a simulation study. *Br J Anaesth* 109:723–8