

## **SIMULATION EN SANTE**

### **Cadrage de la mission confiée par la HAS**

**Dans le strict cadre du Développement Professionnel Continu et de la prévention des risques associés aux soins, réaliser un examen de l'état de l'art (national et international) en matière de pratiques de simulation dans le domaine de la santé et rédiger des préconisations pour la mise en place de plateformes utilisant ces méthodes.**



Pr Jean-Claude Granry - Dr Marie-Christine Moll



CHU d'ANGERS à la HAS		Date : 26 octobre 2009	
De :	Pr J.C. Granry - Dr M.C. Moll	À :	M. R. Le Moign
		Copie :	Mme Pothier

## 1. OBJET : LA DEMANDE DE LA HAS

"A l'instar des simulateurs de vol dans l'aéronautique, l'enseignement virtuel est entré dans le domaine de la santé. Au-delà du volet formation initiale, la structuration de plateformes de mise en situation simulée, avec ou sans environnement technologique dédié, peut s'inscrire idéalement dans le déploiement de programmes de développement professionnel continu.

Il peut aussi constituer « un moyen de progresser dans la gestion des risques liés aux soins et des incidents critiques ».

A cet égard, la HAS souhaite confier une mission afin de réaliser un état des lieux des initiatives ou expériences en cours, en France et à l'échelon international, en centrant les travaux sur le volet développement professionnel continu, et de formuler des recommandations susceptibles de favoriser le déploiement de ce type de plate-forme et de faciliter le partage de bonnes règles de fonctionnement. Une attention particulière devra être accordée au strict respect du principe d'indépendance professionnelle."

## 2. CONTEXTE ET ENJEUX

L'origine de la simulation est très ancienne mais elle s'est développée au cours des dernières décennies tout particulièrement dans le secteur aéronautique. La plupart des grandes industries font aujourd'hui appel aux techniques de simulation (nucléaire, ferroviaire, automobile..) mais également l'armée et les services de secours y ont recours très fréquemment.

La simulation médicale est actuellement largement utilisée dans le monde, mais encore peu en France. Il s'agit de "reproduire expérimentalement des conditions réelles" pour permettre un entraînement sans risque. C'est en anesthésie qu'est apparu le premier mannequin de simulation pour l'abord des voies aériennes (1969). Depuis, les évolutions technologiques ont été importantes. Ainsi, pour les spécialités médicales, les simulateurs peuvent être schématiquement distingués en deux groupes : les simulateurs dits "basse fidélité" qui correspondent aux matériels procéduraux (par ex tête intubation, bras de perfusion) et les simulateurs dits "haute fidélité" correspondant au patient dans son entier et pilotés par ordinateur.

La simulation peut aussi être réalisée sans l'aide de matériel particulier en dehors du matériel permettant l'enregistrement vidéo et la visualisation du débriefing. C'est le cas, par exemple, dans la mise en œuvre de "consultation d'annonce" simulée.

Le but principal de la simulation est aujourd'hui la formation des personnels, individuelle ou en équipe. Les objectifs de formation, en médecine comme dans d'autres disciplines, sont habituellement classés en 3 groupes : les objectifs cognitifs (connaissances théoriques), les objectifs psychomoteurs (procédures et compétences techniques) et les objectifs "affectifs" (comportement, communication...).

Les évaluations "classiques" ne concernent qu'une petite partie de ces objectifs : les examens écrits permettent de vérifier si les connaissances sont acquises et non si elles peuvent être mises en pratique ; l'examen oral permet de mieux évaluer ce que l'on sait faire mais demeure limité concernant l'habileté technique ou le comportement en équipe. L'évaluation par simulateur permet d'apprécier l'ensemble des objectifs de formation.

Au cours de la formation initiale, la simulation permet aux étudiants d'appliquer les connaissances théoriques sans risque pour le patient, de faciliter leur réflexion en groupe et d'améliorer la confiance en soi. Elle favorise l'apprentissage dit "actif". Pour la formation continue, la simulation peut apporter, outre l'actualisation des connaissances, un nouveau regard sur soi-même sous réserve que le réalisme des séances soit respecté et que celles-ci soient enregistrées pour faciliter l'autoévaluation. En 2005, une analyse systématique de la littérature de simulation permettait de conclure que la simulation haute fidélité facilitait la formation en insistant sur l'importance du débriefing et de la pratique répétée. Un des grands avantages de la simulation est qu'elle est très proche de la réalité de l'exercice professionnel.

Si la simulation présente de nombreuses qualités, elle souffre cependant de quelques inconvénients et limites, comme la nécessité de personnels compétents et en nombre suffisant, le coût d'acquisition et d'entretien des matériels (mannequins, matériel audio-vidéo...).

Malgré ces difficultés, d'ordre essentiellement économique, la simulation est une méthode pédagogique de grand intérêt. Elle est très largement acceptée et souhaitée tant par les étudiants que les enseignants. Elle a des applications très concrètes dans le champ de l'amélioration des pratiques professionnelles et de la gestion optimale des risques.

### **3. LIENS AVEC LES ENJEUX NATIONAUX ET LA HAS**

La loi du 13 août 2004 relative à l'assurance maladie dans son article 14, le décret N°2005-346 du 14 avril 2005 confirmés par les décisions de la HAS du 7 novembre et du 19 décembre 2007<sup>1</sup> font obligation à tous les médecins de s'inscrire dans une démarche individuelle d'évaluation des pratiques professionnelles.

---

<sup>1</sup> Loi du 13 AOÛT 2004

Un récent rapport de l'IGAS <sup>(2)</sup>, appuyé sur une revue de littérature étrangère montre que la FMC dès lors qu'elle emprunte des formes pédagogiques didactiques traditionnelles a peu d'effet direct sur les pratiques. Les modes de formation plus interactifs et plus proche de la pratique des médecins auraient un impact plus prononcé.

La loi HPST confirme l'obligation de formation continue et d'EPP sous le terme unifié de Développement Professionnel Continu (DPC).

L'article 59 de la loi HPS définit ainsi le développement professionnel continu : il a pour objectifs l'évaluation des pratiques professionnelles, le perfectionnement des connaissances, l'amélioration de la qualité et de la sécurité des soins ainsi que la prise en compte des priorités de santé publique et de la maîtrise médicalisée des dépenses de santé

Par ailleurs, selon la définition de la HAS, l'EPP a pour but l'amélioration continue de la qualité des soins et du service rendu au patient par les professionnels de santé. Elle vise à promouvoir la qualité, la sécurité et l'efficacité et l'efficience des soins et de la prévention plus généralement, dans le respect des règles déontologiques. Elle consiste en l'analyse de la pratique professionnelle en référence à des recommandations selon une méthode validée par la HAS et inclut la mise en œuvre et le suivi d'actions d'améliorations (...) et fait partie de la Formation Médicale Continue.

La HAS dans les itérations successives de la certification, version 2 confortée par la version 2010, promeut l'EPP et en fait une pratique exigible prioritaire (PEP).

C'est dans la droite ligne de ces différentes approches que la mission s'attachera à montrer en quoi les activités d'analyse de pratiques par simulation peuvent être d'un apport majeur en matière de développement professionnel continu.

#### 4. PROPOSITION OPERATIONNELLE

**Périmètre de la commande** : l'étude portera sur l'utilisation des méthodes de simulation dans le cadre du développement professionnel continu en vue de l'évaluation des pratiques et de la gestion des risques dans la prise en charge des patients. L'étude comportera trois parties :

- A-l'état de l'art national et international sur la simulation dans les domaines de la santé
- B- l'élaboration de préconisations :
  - o Objectif 1 : pour la mise en place de plateformes mutualisées basées sur la simulation et leurs règles d'organisation et de fonctionnement
  - o Objectif 2 : pour la définition d'outils et de méthodes d'EPP et de gestion des risques dans la prise en charge des patients utilisables dans le cadre du DPC
- C- Perspectives et développement

---

2 Rapport de l'IGAS: formation médicale continue et évaluation des pratiques professionnelles des médecins. Pierre Louis Bras, Gilles Duhamel. Novembre 2008

## A- Etat de l'art national et international

**Objectif** : réaliser un état des lieux des pratiques existantes en matière de simulation au niveau national et international

### Ressources :

- Pr J.C. Granry / Dr M.C. Moll
- Interne en médecine (travail de thèse ou mémoire)
- Aide de la HAS pour la réalisation de la bibliographie

### Méthode :

Les outils utilisés cités ci-dessous feront l'objet d'une méthodologie détaillée au sein d'une fiche technique spécifique

- recherche bibliographique et synthèse
- questionnaire d'enquête
- visites de benchmarking en France et à l'étranger. Le choix des sites sera motivé par leur caractère distinctif (ancienneté, organisation, spécificité d'activité). Les visites de sites seront structurées par un questionnaire d'audit portant sur : missions, périmètre, ressources, structure, charge d'activité, rentabilité, impact, lien avec la formation initiale.

### Synthèse :

Un rapport détaillé clôturera cette étape (livrable n°1). Celui-ci sera adressé à la HAS pour validation avant le lancement de la deuxième phase. Il sera précisé alors le mode de diffusion de ce rapport : diffusion interne au groupe de travail de la deuxième phase, mise en ligne sur le site de la HAS, publication...

## B- Préconisations pour la mise en place de plateformes de simulation dans le cadre du DPC

**Objectif 1** : réaliser des préconisations pour la mise en place de plateformes mutualisées de formation par la simulation et proposer des règles communes de fonctionnement

### Ressources :

- Pilotes : Pr J.C. Granry / Dr M.C. Moll
- Groupe de travail 1a (voir composition annexe 2)
- Locaux de la HAS pour la tenue des réunions

**Méthode:**

A partir de l'analyse de l'existant au plan national et international un groupe d'experts élaborera des préconisations en matière d'organisation, de règles de fonctionnement et d'accessibilité de plateformes mutualisées utilisant la simulation.

Les préconisations ainsi formulées seront ensuite adressées à un groupe de relecture qui en appréciera le réalisme et la faisabilité tant financière que technique. Elles prendront la forme d'un rapport (livrable n°2).

**Objectif 2 :** Définition d'outils et de méthodes utilisables dans le cadre du DPC et en particulier en tant qu'outils EPP, gestion des risques et sécurité des soins. Il s'agit d'identifier les liens entre DPC et pratiques de simulation selon les différentes approches HAS (par les problèmes, par les processus, par comparaison, par la performance) en vue d'induire la rédaction de recommandations de type « 4 pages HAS ».

**Ressources :**

- Pilotes : Pr J.C. Granry /Dr M.C. Moll
- Groupe de travail 1b

**Méthode :**

Il s'agira de rendre compatibles les objectifs de DPC basés sur l'utilisation de différents types d'outils préconisés par la HAS et les méthodes de travail concernant la simulation.

Les méthodes d'EPP permettent très souvent une approche collective dans laquelle le praticien peut s'impliquer individuellement. Cependant cette implication individuelle est difficile à démontrer. Lors des approches par simulation, l'immersion réaliste dans la pratique est la meilleure manière d'impliquer individuellement et objectivement un praticien et d'espérer avoir un impact sur son savoir faire et son savoir être.

Quatre modes d'entrée peuvent être rapprochés des méthodes d'EPP conventionnelles ;

- l'approche comparative à un référentiel : le scénario réalisé s'appuie sur un référentiel de pratique et permet de tester l'application de cette bonne pratique ;
- l'approche par les problèmes : le scénario met le praticien devant une situation critique, potentiellement issue de situations complexes vécues et permet de valider la capacité à faire face des différents acteurs. Le débriefing permet le rappel des bonnes pratiques si nécessaire et la discussion pluri disciplinaire.
- l'approche par les processus : lors de la construction de chemins cliniques les différentes étapes pourront être modélisées lors de situations de simulation.

- L'approche par la performance : à partir d'un même scénario plusieurs équipes peuvent être testées, permettant l'identification des pratiques les plus performantes (à réinvestir) à l'instar du benchmarking.

Le groupe de travail élaborera des outils et méthodes de DPC par la simulation (livrable n°3).

Afin de confirmer ces différents postulats et d'inciter les équipes à utiliser la simulation comme un outil performant de DPC, le groupe confiera ces outils à des équipes d'établissements volontaires pour une mise en œuvre expérimentale.

## **C- Perspectives et développement :**

Les résultats de ces expérimentations pourraient être présentés lors d'un séminaire thématique organisé au niveau national ou délocalisé au sein des futures structures régionales d'évaluation (SRE), en lien avec les ARS.

## **5. MISSION DES GROUPES DE TRAVAIL**

**Le groupe de travail 1 :** La composition de celui-ci sera modulée en fonction de la phase d'avancement du projet autour d'un noyau de personnes ressources. Le groupe 1a travaillera sur les recommandations pour l'organisation des plateformes et le groupe 1b aura pour mission l'élaboration des outils et méthodes.

☞ Groupe de travail 1a :

Groupe restreint expert (max 20 personnes) permettant de rédiger un document de travail pour une série de préconisations concernant l'organisation et la structuration des plateformes. Ce groupe s'appuiera sur les éléments du rapport réalisé lors de la phase 1. Il associera des experts de la formation par la simulation, des professionnels en charge de la formation continue (médicale et non médicale), des experts en organisation, des responsables de ressources humaines. Un minimum de 3 réunions doit être prévu.

☞ Groupe de travail 1b : Groupe restreint expert (max 20 personnes), il rédigera un document de travail pour une série de préconisations concernant les outils et les méthodes de simulation utiles au DPC et à la gestion des risques en santé. Ce groupe associera des experts de la formation par la simulation, une représentation des sociétés savantes (en particulier celles dont les professionnels utilisent déjà ces méthodes), des professionnels de santé médicaux et non médicaux utilisateurs de la simulation. Un minimum de 4 réunions doit être prévu.

### **Le groupe de relecture :**

Dans un deuxième temps les conclusions du groupe 1 seront soumises à la relecture d'un groupe de consultation large (25 à 30 pers) permettant une concertation visant à assurer la faisabilité de mise en œuvre et la crédibilité des préconisations auprès des décideurs nationaux et locaux ainsi que des sociétés savantes, des utilisateurs du système et des usagers.

Le groupe pourrait associer : des décideurs (directeur d'établissement, doyens, responsables d'enseignements, représentant des ARS), représentants des fédérations et URML, représentants des sociétés savantes de diverses disciplines, représentants des collectivités régionales et départementales, associations de patients, (utilisateurs potentiels ?).

## **6. CHRONOGRAMME (VOIR ANNEXE)**

## BIBLIOGRAPHIE

1. Good ML, Gravenstein JS. Anesthesia simulators and training devices. *International Anesthesiology Clinics* 1989; 27: 161–8.
2. Dawson SL, Kaufman JA. The imperative for medical simulation. *Proceedings of the IEEE* 1998; 86: 479–83.
3. Schwid HA. A flight simulator for general anesthesia training. *Computers and Biomedical Research* 1987; 20: 64–75.
4. Cooper JB, Taqueti VR. A brief history of the development of mannequin simulators for clinical education and training. *Quality and Safety in Health Care* 2004; 13: 11–8.
5. Norman J, Wilkins D. Simulators for anesthesia. *Journal of Clinical Monitoring* 1996; 12: 91–9.
6. de Menezes Lyra R. Glottis simulator. *Anesthesia and Analgesia* 1999; 88: 1422–3.
7. Andrews DH. Relationships among simulators, training devices and learning: a behavioral view. *Educational Technology* 1988; 28: 48–54.
8. Good ML, Gravenstein JS. Training for safety in an anesthesia simulator. *Seminars in Anesthesia* 1993; 12: 235–50.
9. Gaba DM. The future vision of simulation in health care. *Quality and Safety in Health Care* 2004; 13: i2–i10.
10. Meller G. A typology of simulators for medical education. *Journal of Digital Imaging* 1997; 10: 194–6.
11. Schwid HA. Anesthesia simulators – technology and applications. *Israel Medical Association Journal* 2000; 2: 949–53.
12. Seropian MA. General concepts in full scale simulation : getting started. *Anesthesia and Analgesia* 2003, 2001; 97:1695–705.
13. Smith BE, Gaba DM. Simulators. In: Lake CL, Blitt CD, Hines RL, eds. *Clinical Monitoring: Practical Application*, New York: W.B. Saunders Company, 2001.
14. Wong AK. Full scale computer simulators in anesthesia training and evaluation. *Canadian Journal of Anesthesia* 2004; 51: 455–64.
15. van Meurs WL, Good ML, Lampotang S. Functional anatomy of full-scale patient simulators. *Journal of Clinical Monitoring* 1997; 13: 317–24.
16. Sinz E. Simulation-based education for cardiac, thoracic, and vascular anesthesiology. *Seminars in Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 2005; 9: 291–307.
17. Maran NJ, Glavin RJ. Low-to high-fidelity simulation – a continuum of medical education? *Medical Education* 2003; 37: 22–8.
18. Carter DF. Man-made man: anesthesiological medical human simulator. *Journal of the Association for the Advancement of Medical Instrumentation* 1969; 3: 80–6.
19. Byrne AJ, Hilton PJ, Lunn JN. Basic simulations for anaesthetists. A pilot study of the ACCESS system. *Anaesthesia* 1994; 49: 376–81.

20. Arne R, Stale F, Ragna K, Petter L. PatSim – simulator for practicing anaesthesia and intensive care. Development and observations. *International Journal of Clinical Monitoring and Computing* 1996; 13: 147–52.
21. Denson JS, Abrahamson S. A computer-controlled patient simulator. *Journal of the American Medical Association* 1969; 208: 504–8.
22. Christensen UJ, Anderson SF, Jacobsen J, Jensen PF, Ording H. The Sophus anaesthesia simulator v. 2.0. A Windows 95 control-centre of a full-scale simulator. *International Journal of Clinical monitoring and Computing* 1997; 14:11 –6.
23. Olufsen MS, Nielsen F, Jensen PF, Pedersen SA. The models underlying the anaestehsia simulator Sophus. Roskilde, Denmark: Roskilde University, 1994.
24. Olufsen MS. Modelling the arterial system with reference to an anesthesia simulator Roskilde, Denmark: Roskilde University, 1998: 199.
25. Schaefer JJ. Simulators and difficult airway management skills. *Paediatric Anesthesia* 2004; 14: 28–37.
26. Chopra V, Engbers FHM, Geerts MJ, Filet WR, Bovill JG, Spierdijk J. The Leiden anaesthesia simulator. *British Journal of Anaesthesia* 1994; 73: 287–92.
27. Doyle DJ. Simulation in medical education: focus on anesthesiology. *Medical Education Online* 2002; 7: 1–15.
28. Howard SK, Gaba DM, Smith BE, et al. Simulation study of rested versus sleep-deprived anesthesiologists. *Anesthesiology* 2003; 98: 1345–55.
29. Kaufmann C, Liu A. Trauma training: virtual reality applications. *Studies in Health Technology and Informatics* 2001; 81: 236–41.
30. Bowyer MW, Pimentel EA, Fellows JB, et al. Teaching intravenous cannulation to medical students: comparative analysis of two simulators and two traditional educational approaches. *Studies in Health Technology and Informatics* 2005; 111: 57–63.
31. Lake CL. Simulation in cardiology and cardiothoracic and vascular surgery. *Seminars in Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 2005; 9: 325–33.
32. Mueller MP, Christ T, Dobrev D, et al. Teaching antiarrhythmic therapy and ECG in simulator-based interdisciplinary undergraduate medical education. *British Journal of Anaesthesia* 2005; 95: 300–4.
33. Lampotang S, Good ML, Westhorpe R, Hardcastle J, Carovano RG. Logistics of conducting a large number of individual sessions with a full-scale patient simulator at a scientific meeting. *Journal of Clinical Monitoring* 1997; 13: 399–407.
34. Schaefer JJ, Grenvik A. Simulation-based training at the University of Pittsburgh. *Annals of the Academy of Medicine, Singapore* 2001; 30: 274–80.
35. Goodrow MS, Rosen KR, Wood J. Using cardiovascular and pulmonary simulation to teach undergraduate medical students: cases from two schools. *Seminars in Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 2005; 9: 275–89.
36. Eason MP. Simulation devices in cardiothoracic and vascular anesthesia. *Seminars in Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 2005; 9: 309–23.

37. Sanderson PM, Tosh N, Philp S, Rudie J, Watson MO, Russell WJ. The effects of ambient music on simulated anaesthesia monitoring. *Anaesthesia* 2005; 60: 1073–8.
38. Goldman JM, Ward DR, Daniel L. BreathSim, a mathematical model-based simulation of the anaesthesia breathing circuit, may assist testing and evaluation of respiratory gas monitoring equipment. *Biomedical Sciences Instrumentation* 1996; 32: 293–8.
39. Rothe CF, Gersting JM. Cardiovascular interactions: an interactive tutorial and mathematical model. *Advances in Physiology Education* 2002; 26: 98–109.
40. Reamer LE. Is there an evidence-based approach to anaesthesia education? *Best Practice and Research. Clinical Anaesthesiology* 2005; 19: 137–52.
41. Lake CL. Simulation in cardiothoracic and vascular anaesthesia education. Tool or toy? *Seminars in Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 2005; 9: 265–73.
42. Bloch R, Ingram D, Sweeney GD, Ahmed K, Dickinson CJ. MacDope: a simulation of drug disposition in the human body. Mathematical considerations. *Journal of Theoretical Biology* 1980; 87: 211–36.
43. Dickinson CJ, Ingram D, Shephard P. A digital computer model for teaching the principals of systemic haemodynamics ('MacMan'). *Journal of Physiology* 1971; 216: 9P–10P.
44. Dickinson CJ, Shephard P. A digital computer model for the systemic circulation and kidney, for studying renal and circulatory interactions involving electrolytes and body fluid compartments ('MacPee'). *Journal of Physiology* 1971; 216: 11P–2P.
45. Dickinson CJ. A digital computer model to teach and study gas transport and exchange between lungs, blood and tissues ('MacPuf'). *Journal of Physiology* 1972; 224: 7P–9P.
46. Hardman JG, Wills JS, Aitkenhead AR. Investigating hypoxemia during apnea: validation of a set of physiological models. *Anesthesia and Analgesia* 2000; 90: 614–8.
47. McNamara MJ, Hardman JG. Hypoxaemia during openairway apnoea: a computational modelling analysis. *Anaesthesia* 2005; 60: 741–6.
48. Nikkelen E, van Meurs WL, O 'hrn MAK. Hydraulic analog for simultaneous representation of pharmaco kinetics and pharmacodynamics: application to vecuronium. *Journal of Clinical Monitoring and Computing* 1998; 14: 329–37.
49. Ohrn MAK, Van Oostrom JH, Van Meurs WL. A comparison of traditional textbook and interactive computer learning of neuromuscular block. *Anesthesia and Analgesia* 1997; 84: 657–61
50. Parry K, Owen H. Small simulators for teaching procedural skills in a difficult airway algorithm. *Anaesthesia and Intensive Care* 2004; 32: 401–9.
51. Owen H, Plummer JL. Improving learning of a clinical skill: the first year's experience of teaching endotracheal intubation in a clinical simulation facility. *Medical Education* 2002; 36: 635–42.
52. Silsby J, Jordan G, Bayley G, Cook TM. Evaluation of four airway training manikins as simulators for inserting the LMA Classic. *Anaesthesia* 2006; 61: 576–9
53. Bennetts SH, Deakin CD, Petley GW, Clewlow F. Is optimal paddle force applied during paediatric external defibrillation? *Resuscitation* 2004; 60: 29–32

54. Rosenthal E, Owen H. An assessment of small simulators used to teach basic airway management. *Anaesthesia and Intensive Care* 2004; 32: 87–92
55. Stringer KR, Bajenov S, Yentis SM. Training in airway management. *Anaesthesia* 2002; 57: 967–83.
56. Escott ME, Owen H, Strahan AD, Plummer JL. Cricoid pressure training. how useful are descriptions of force? *Anaesthesia and Intensive Care* 2003; 31: 388–91.
57. Smith TS, Johannsson HE, Sadler C. Trials of labour. Can simulation make a difference to obstetric anaesthetic training? *Current Anaesthesia and Critical Care* 2005; 16: 289–96.
58. Berkenstadt H, Ziv A, Barsuk D, Levine I, Cohen A., Vardi A. The use of advanced simulation in the training of anesthesiologists to treat chemical warfare casualties. *Anesthesia and Analgesia* 2003; 96: 1739–42.
59. Ashurst N, Rout CC, Rocke DA, Gouws E. Use of a mechanical simulator for training in applying cricoid pressure. *British Journal of Anaesthesia* 1996; 77: 468–72.
60. Schmidt A, Akeson J. Practice and knowledge of cricoid pressure in southern Sweden. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 2001; 45: 1210–4.
61. Kurola J, Harve H, Kettunen T, et al. Airway management. in cardiac arrest – comparison of the laryngeal tube, tracheal intubation and bag-valve mask ventilation in emergency medical training. *Resuscitation* 2004; 61: 149–53.
62. Iiro T, Lund VE, Katila AJ, Mattila-Vuori A, Palve H. Teaching hospital physicians' skills and knowledge of resuscitation algorithms are deficient. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 2002; 46: 1150–4.
63. Owen H, Follows V, Reynolds KJ, Burgess G, Plummer J. Learning to apply effective cricoid pressure using a part task trainer. *Anaesthesia* 2002; 57: 1098–101.
64. Grenvik A, Schaefer JJ, DeVita MA, Rogers P. New aspects on critical care medicine training. *Current Opinion in Critical Care* 2004; 10: 233–7.
65. Berkenstadt H, Ziv A, Gafni N, Sidi A. Incorporating simulation-based objective structured clinical examination into the Israeli national board examination in Anesthesiology. *Anesthesia and Analgesia* 2006; 102: 853–8.
66. Savoldelli GL, Naik VN, Joo HS, et al. Evaluation of patient simulator performance as an adjunct to the oral examination for senior anesthesia residents. *Anesthesiology* 2006; 104: 475–81
67. Schwid HA, Rooke AG, Carline J, et al. Evaluation of anesthesia residents using mannequin-based simulation: a multiinstitutional study. *Anesthesiology* 2002; 97: 1434–44
68. Sethuraman D, Darshane S, Guha A, Charters P. A randomised, crossover study of the Dorges, McCoy and Macintosh laryngoscope blades in a simulated difficult intubation scenario. *Anaesthesia* 2006; 61: 482–7.
69. Blike G, Cravero J, Nelson E. Same patients, same critical events – different systems of care, different outcomes: description of a human factors approach aimed at improving the efficacy and safety of sedation /analgesia care. *Quality Management in Health Care* 2001; 10: 17–36.
70. Burt DER. Virtual reality in anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia* 1995; 75: 472–80.

71. McDonald JS, Rosenberg LB, Stredney D. Virtual reality technology applied to anesthesiology. In: Satava RM, Morgan K, Sieburg HB, et al., eds. *Interactive Technology and the New Paradigm for Healthcare, Medicine Meets Virtual Reality, III* Amsterdam: IOS Press, 1995: 237–43.
72. Moorthy K, Jiwanji M, Shah J, Bello F, Munz Y, Darzi A. Validation of a web-based training tool for lumbar puncture. *Studies in Health Technology and Informatics* 2003; 94: 219–25
73. Knudson MM, Sisley AC. Training residents using simulation technology: experience with ultrasound for trauma. *Journal of Trauma Injury, Infection and Critical Care* 2000; 48: 659–65.
74. Hartman GS, Wiley CW, Mullin M. Virtual TEE. A virtual reality transesophageal echocardiography (TEE) simulator to facilitate understanding of TEE scan planes. In: *American Society of Anesthesiologists Annual Meeting Abstracts 2001*: A-545
75. Lowe HJ, Lomax EC, Polonkey SE. The World Wide Web: a review of an emerging internet-based technology for the distribution of biomedical information. *Journal of the American Medical Informatics Association* 1996; 3: 1–14.
76. Tunnicliffe Wilson JC. A review of population health care problems tackled by computer simulation. *Public Health* 1980; 94: 174–82.
77. Modell H. Computer software for physiology education. *American Journal of Physiology* 1989; 256: S21–2.
78. Schapp CJ. Computer-aided laboratory instruction. In: Goldman CA, ed. *Tested Studies for Laboratory Teaching*, Yale University, CT, USA, 1990: 101–28.
79. Sivanandan I, Morris E, Soar J. The Palm-LM (laryngeal airway) simulator. *Anaesthesia* 2003; 58: 825–6.
80. Kopka A, Crawford J. Cricoid pressure: a simple, yet effective biofeedback trainer. *European Journal of Anaesthesiology* 2004; 21: 443–7.
81. Cook TM, Godfrey I, Rockett M, Vanner RG. Cricoid pressure: which hand? *Anaesthesia* 2000; 55: 648–53.
82. Meek T, Gittins N, Duggan JE. Cricoid pressure: knowledge and performance amongst anaesthetic assistants. *Anaesthesia* 1999; 54: 59–62.
83. Colley PS, Freund P. An aid to learning to use the fiberoptic bronchoscope for intubation. *Anesthesia and Analgesia* 1997; 85: 464–5.
84. Magill J, Anderson B, Anderson G, Hess P, Pratt S. Multiaxis mechanical simulator for epidural needle insertion. In: *Lecture Notes in Computer Science. Medical Simulation: International Symposium*, Cambridge, MA, USA, 2004.
85. Loughlin PJ, Bowes WA, Westenskow DR. An oil-based model of inhalation anesthetic uptake and elimination. *Anesthesiology* 1989; 71: 278–82.
86. Berge JA, Gramstad L, Jensen O. A training simulator for detecting equipment failure in the anaesthetic machine. *European Journal of Anaesthesiology* 1993; 10: 19–24.
87. Chantler J, Gale L, Weldon O. A reusable ultrasound phantom. *Anaesthesia* 2004; 59: 1145–6.
88. Fahrig R, Nikolov H, Fox AJ, Holdsworth DW. A threedimensional cerebrovascular flow phantom. *Medical Physics* 1999; 26: 1589–99.

89. Lane JL, Slavin S, Ziv A. Simulation in medical education: a review. *Simulation and Gaming* 2001; 32: 297–314. McIntosh C, Macario A, Flannagan B, Gaba DM. Simulation: what does it really cost? *Simulation in Healthcare* 2006; 1: 109 (Abstract) #1473.
90. L. Cuvelier, P.Falzon, JC. Granry; MC. Moll: What is Unforeseen in Paediatric Anaesthesiology ? 17th World Congress on Ergonomics 2009
91. P Roussel, M-C Moll, P Guez ., 46-58 Structurer une démarche collective de gestion des risques. méthodes et outils essentiels de la gestion des risques en santé Etape 3: Risques & Qualité volume V, n°1, 2008
92. P. Roussel, M-C Moll, P Guez : Structurer une démarche collective de gestion des risques. méthodes et outils essentiels de la gestion des risques en santé Etape 2 risques a priori: 2007. Risques & Qualité volume IV, n°4, 239-247
93. P Roussel, M-C Moll, P Guez: Structurer une démarche collective de gestion des risques. méthodes et outils essentiels de la gestion des risques en santé Etape 1 : 2007, Risques & Qualité volume IV, n°3, 171-179
94. M. Sfez; N. De Nacellis-Warin; A. Pourreau; P.Triadou; M. Courault; A. Lienhart: Combiner entretiens et cas simulés pour identifier les facteurs favorisant la récupération. Risque et Qualité, 2008 , volume 5, N°3
95. Issenberg SB, McGaghie WC, Petrusa ER, Gordon DL, Scalese RJ. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. *Medical Teacher* 2005; 27: 10–28.

## PILOTES DE LA MISSION

Le professeur Jean Claude GRANRY : est coordonnateur du pôle anesthésie réanimation du CHU d'Angers. Il a présidé la CME du CHU d'Angers pendant 4 ans et a accompagné la mise place de la politique de gestion des risques et d'évaluation des pratiques professionnelles au sein de cet établissement.

Il est porteur de plusieurs projets dans le domaine de la simulation et de la gestion des risques:

Création d'un centre de simulation en anesthésie réanimation de l'adulte et de l'enfant au CHU 'Angers (CESAR)

Obtention d'un projet de recherche HAS intitulé : "faire face au risque en anesthésie pédiatrique: agir sur les déterminants de la résilience". En partenariat avec le Dr MC Moll et l'équipe d'ergonomie du conservatoire national des Arts et métiers – Paris (2008)

Création en collaboration avec le Dr MC Moll d'un diplôme d'université (Angers) : Gestion des risques dans la prise en charge des patients en établissement de santé (2008)

Il est par ailleurs formateur Européen en matière de simulation

Il est membre du conseil scientifique du Diplôme universitaire de formation à l'enseignement de la médecine sur simulateur proposé par l'université Paris V- René Descartes

**Le Docteur Marie-Christine MOLL.** Elle est en particulier titulaire d'un DESS « Certificat d'aptitude à la gestion des entreprises » (réalisé à l'IAE de Nantes en 1996), ainsi que d'un master « Gestionnaire de risques en établissement de santé » (réalisé à l'école centrale de Paris en 2004).

Depuis 2004 elle occupe les fonctions de médecin délégué à la gestion de la qualité et des risques au CHU d'Angers auprès du directeur général et du président de CME (en particulier pour l'EPP), après avoir été médecin responsable qualité au CH de Saint-Nazaire de 1999 à 2004, médecin chef de service des prélèvements de l'ETS de Loire Atlantique Vendée

### **Quelques missions marquantes dans le cadre de la gestion des risques et de l'EPP**

Délégation au sein du C.H.U. pour la définition et la mise en œuvre de la politique, gestion des risques et évaluation des pratiques professionnelles. Coordination de la démarche de gestions des risques

Création et coordination successivement de deux réseaux qualité/risques/évaluation celui du département du 44 puis du 49 (35 établissements publics et privés adhérents du département)

Développement dans ce cadre de nombreux modules de formation à la gestion des risques et l'EPP

Médecin Expert Extérieur

### **Participation à de nombreux travaux institutionnels et groupes de travail régionaux et nationaux :**

- Participation aux travaux de la HAS (élaboration du référentiel V2010)
- Participation au GT2 d' EUNET pass (formation en gestion des risques)
- Depuis 2003 Projet COMPAQH/ IPAQH

### **Enseignement et recherche:**

- Co création et mise en œuvre avec le Pr JC Granry d'un diplôme universitaire gestion des risques dans la prise en charge des patients en établissements de santé (2008)
- Partenariat avec le Pr Granry dans le projet de recherche HAS (2007/2009): "Faire face au risque en anesthésie pédiatrique : agir sur les déterminants de la résilience".
- Enseignant dans divers structures dans les domaines de la gestion des risques et de l'EPP : E.H.E.S.P.; INTS Paris; l'ISSBA Université d'Angers; IFSI

**Annexe : Echancier**

N°	Quoi?	Qui ?	2009			2010											
			Oct.	Nov.	Déc	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Jui	Juil	Ao	S	Oc	N	Dé
1	Envoi de l'offre de service	JCG/ MCM	fin														
2	RDV de validation HAS	JCG MCM FP/RLM		début													
3	Mise à l'ordre du jour du collège HAS	RLM		Mi nov													
4	Présentation du projet devant collège	JCG/MCM RLM			début												
5	Lancement officiel du projet	HAS				S1											
6	Réalisation de l'état des lieux	JCG/MCM															
7	Sollicitation pour les groupes de travail	Pilotes sous couvert HAS															
8	Point intermédiaire	Pilotes RLM,FP															
9	Lancement du Groupe 1	pilotes												G1a R1		G1a R2	
	Quoi ?	Qui ?	2011												2012		
			J	F	M	A	m	J	j	A	S	O	N	D	J	F	M
1	Réunion G1a		G1a R3														
2	Relecture travaux G1a																
3	Synthèse G1a																
4	Réunion G1b			G1b R1		G1b R2		G1b R3									
5	Relecture G1b																
6	Synthèse G1b	pilotes															
7	Rendu des travaux	pilotes															
8	Expérimentation des Outils dans les ES	ES															
9	Séminaire ?																