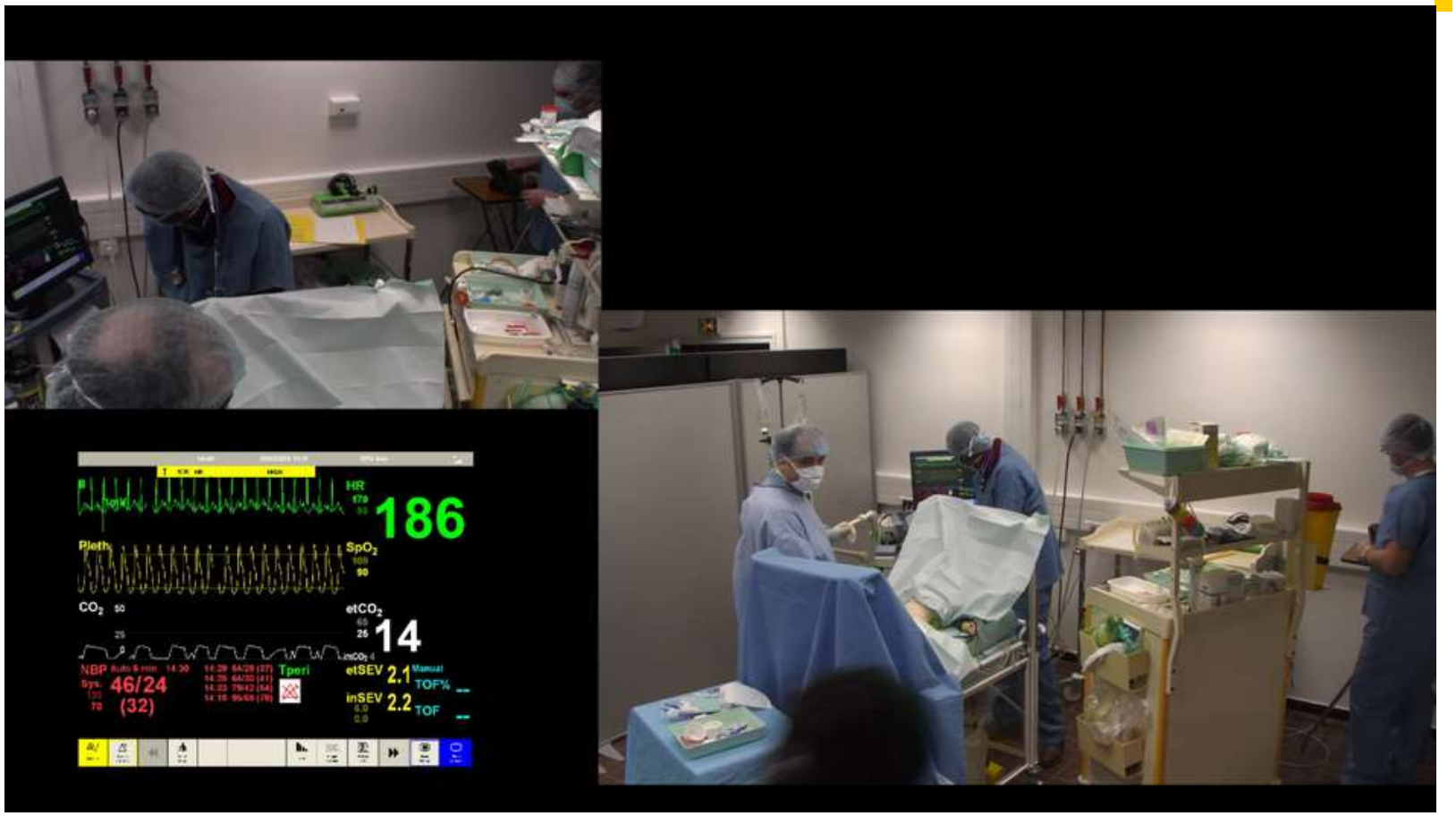
Apport de la simulation dans la gestion des situations complexes

Dr Philippe Roulleau
DAR de Bicêtre
philippe.roulleau@aphp.fr

Hôpitaux universitaires Paris-Sud
Antoine-Béclère Bicêtre Paul-Brousse

Absence de conflit d'intérêts

Choc anaphylactique peropératoire



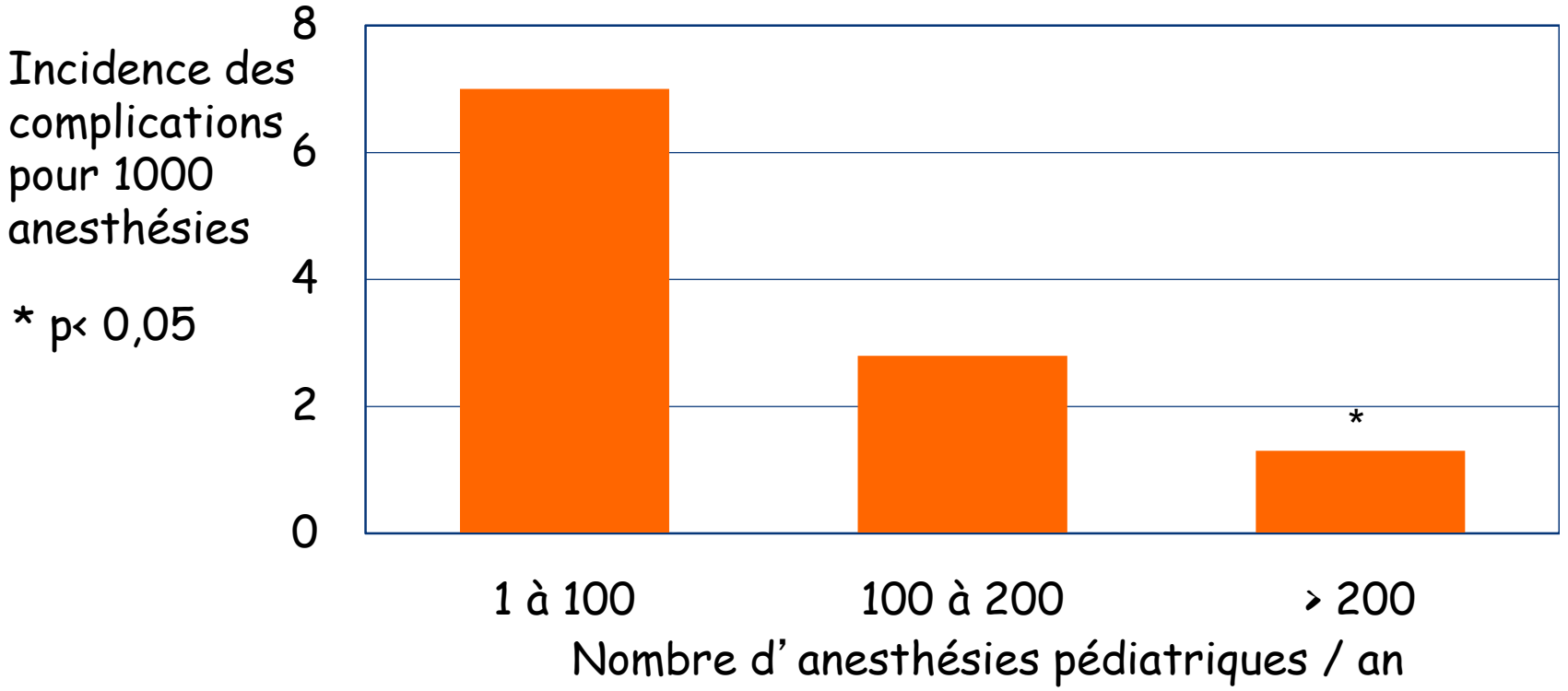
Analyse de la situation

- Situation rare et complexe
- Compétences techniques (médicales)
  - Hypothèses diagnostiques
  - Mise en place d'une thérapeutique
- Compétences non techniques (médicales)
  - Appel à l'aide
  - Priorisation
  - Communication
  - Organisation des taches
  - Travail d'équipe

Compétences techniques et simulation

- Pour les juniors : apprendre
  - Simulation procédurale : intuber, perfuser, masser…
  - « Jamais la première fois sur un patient »
- Pour les seniors : maintien des compétences
  - Revoir l'algorithme de prise en charge du choc anaphylactique
  - Essai de nouveau matériel : glottiscopes …
- Pas de risque pour le patient et l'apprenant
- Reproduire à l'infini des situations rares et complexes
  - Arrêt cardiaque
  - Hyperthermie maligne

Complications anesthésiques & expérience pédiatrique

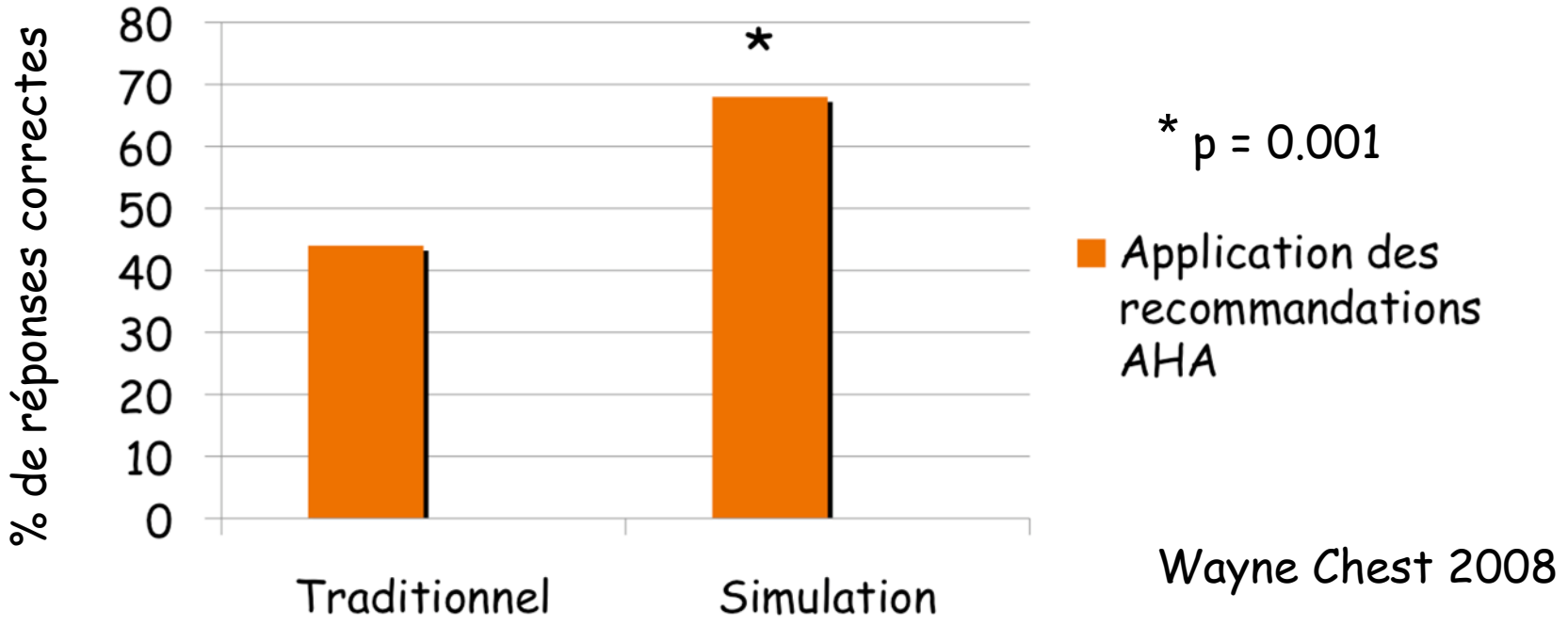


Auroy Anesth. Analg. 1997

* p<0,05

Adhérence aux guidelines au cours de la prise charge d'un arrêt cardiaque

- Formation des internes à l' arrêt cardiaque (AC)
- Simulation vs Traditionnelle
- Compare adhésion aux recommandations au cours prise en charge de patients en arrêt cardiaque.



Wayne Chest 2008

Compétences techniques et simulation

- 20 internes en anesthésie (2 et 3eme année)
- Simulation mannequin haute fidélité
- Choc hémorragique peropératoire puis arrêt cardiaque
- Evaluation qualité prise en charge
  - Diagnostic (88 %)
  - Fréquence du MCE adapté (31%)
  - Dose d'adrénaline correcte (16 %)
  - Volume de remplissage suffisant (33%)
  - Intérêt des aides cognitives

Kimberly Anesthesiology, 2010

ANAPHYLAXIE GRADE III / IV (CHOC, BRONCHOSPASME)

CONFIRMER
- ☐ Hypotension
- ☐ Tachycardie
- ☐ Bronchospasme
- ☐ Rash (retardé), angio-œdème
- ☐ ACR (cf aide cognitive ACR)

ELIMINER
- ☐ Embolie pulmonaire, amniotique
- ☐ IDM
- ☐ Surdosage anesthésique
- ☐ Pneumothorax, obstruction trachéo-bronchique
- ☐ Hémorragie

APPEL à L'AIDE
INTERROMPRE l'administration du produit suspecté
FAUT-IL ARRÊTER L'INTERVENTION ?
FAIRE VENIR le chariot d'urgence

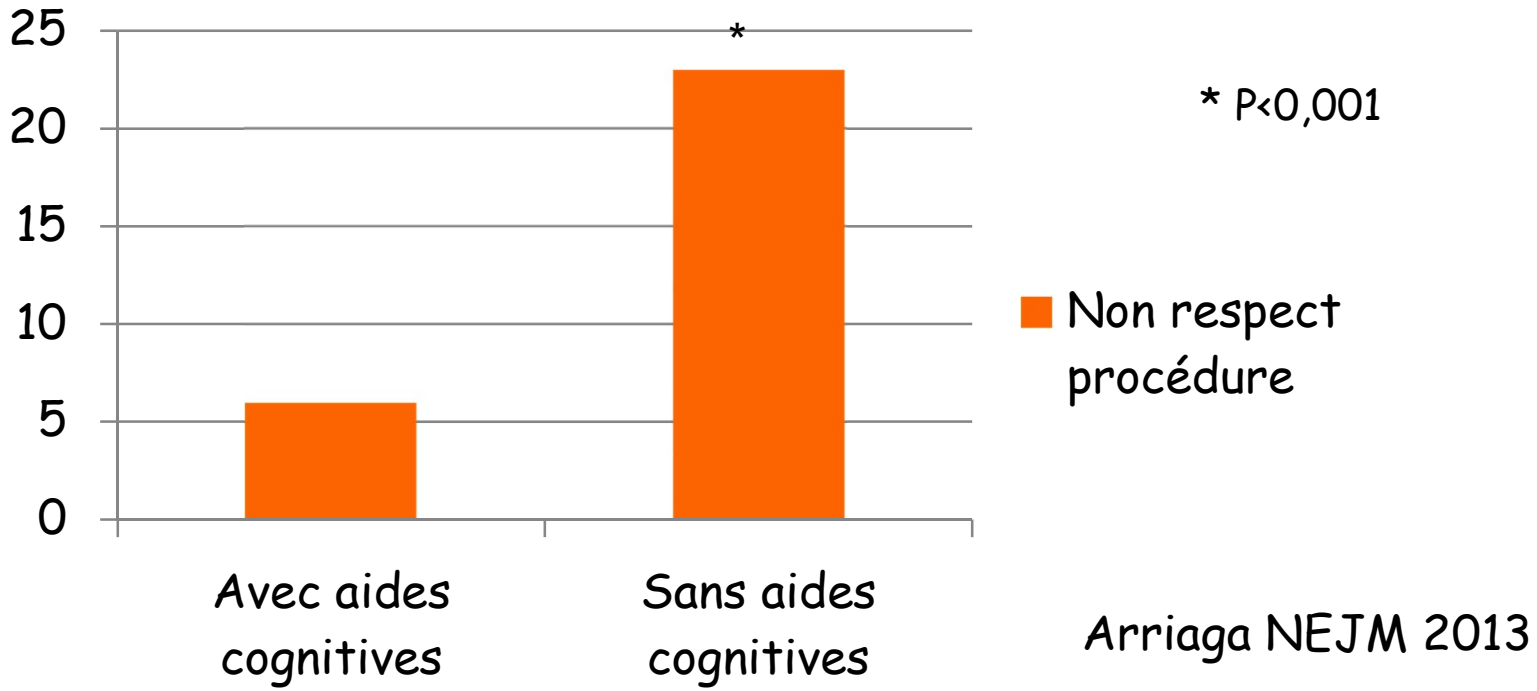
TRAITER

- ☐ **OXYGÈNE PUR et CONTRÔLE DES VOIES AÉRIENNES**
- ☐ **ADRENALINE IVD** *[Amp de 1mg diluée dans 10 ml = 0,1 mg/ml]*
  - en titration de 0,1 à 0,2 mg toutes les 1 à 2 min
  - si objectif tensionnel non atteint :
    - augmenter les bolus de 1 à 5 mg
    - ADRENALINE IVSE: débuter à 0,2 mg/h
- ☐ **REMPLISSAGE VASCULAIRE RAPIDE**
  - cristalloïdes (30 ml/kg) puis amidons (30 ml/kg)
- ☐ **EN CAS D'INEFFICACITÉ DE L'ADRÉNALINE :**
  - Noradrénaline IVSE
  - Glucagon: 1 à 2 mg IVD toutes les 5 min (patients traités par β bloquants)
  - *Option: bleu de méthylène: 1 à 3 mg IVD*
  - *Option: sugammadex (16 mg/kg) si curares stéroïdiens impliqués*
- ☐ **BRONCHOSPASME :**
  - en cas d'hypotension artérielle ADRENALINE avant SALBUTAMOL
  - Salbutamol spray: dans la sonde d'intubation
  - Salbutamol IVD: 0,1 à 0,2 mg *[Amp de 0,5 mg diluée dans 10 ml = 0,05 mg/ml]*
  - Salbutamol IVSE: 0,3 à 1,5 mg/h
- ☐ **Faire impérativement les premiers prélèvements + +**
- ☐ **Hemisuccinate d'hydrocortisone 200 mg IVD toutes les 4 heures**

Aides cognitives
SFAR 2016

Aides cognitives

- 17 équipes multidisciplinaires au bloc opératoire
- 8 scénarios de situations critiques sur simulateur
- Gestion situations critiques avec ou sans aides cognitives



Arriaga NEJM 2013

Aviation civile et facteur humain

- Analyse des causes d'accidents d'avion
  - 70 % de facteurs humains

Helmreich Acad Press 1993

- Analyse du type d'erreurs :
  - Non respect de la procédure
  - Erreur d'application de procédure
  - Défaut de communication
  - Défaut de connaissances
  - Décision inadaptée

Helmreich BMJ 2000

Anesthésie et facteur humain

- Analyse des événements indésirables graves (EIG) en anesthésie
- Facteur humain retrouvé dans 80 % des cas :
  - Inattention
  - Défaut de communication
  - Absence d'anticipation

Fletcher BJA 2002

Crew resource management

- Crew resource management (CRM) dans l'aviation civile
- Gestion d'une équipe au cours d'une situation critique
  - Communication
  - Organisation
  - Leadership
- Intégrée à la formation initiale et continue des pilotes et personnels de bord :
  - Cours théoriques
  - Exercice de groupe
  - Débriefing
  - Simulation de vols

Anesthesia crisis resource management

- Anesthesia crisis resource management
  - Pression de production
  - Rapidité des prises de décision
  - Complexité du système de travail

- Objectifs des CRM en médecine
  - Coordonner, utiliser et appliquer toutes les ressources disponibles
  - Protéger et aider le patient

Gaba Aviat space envrion med 1992

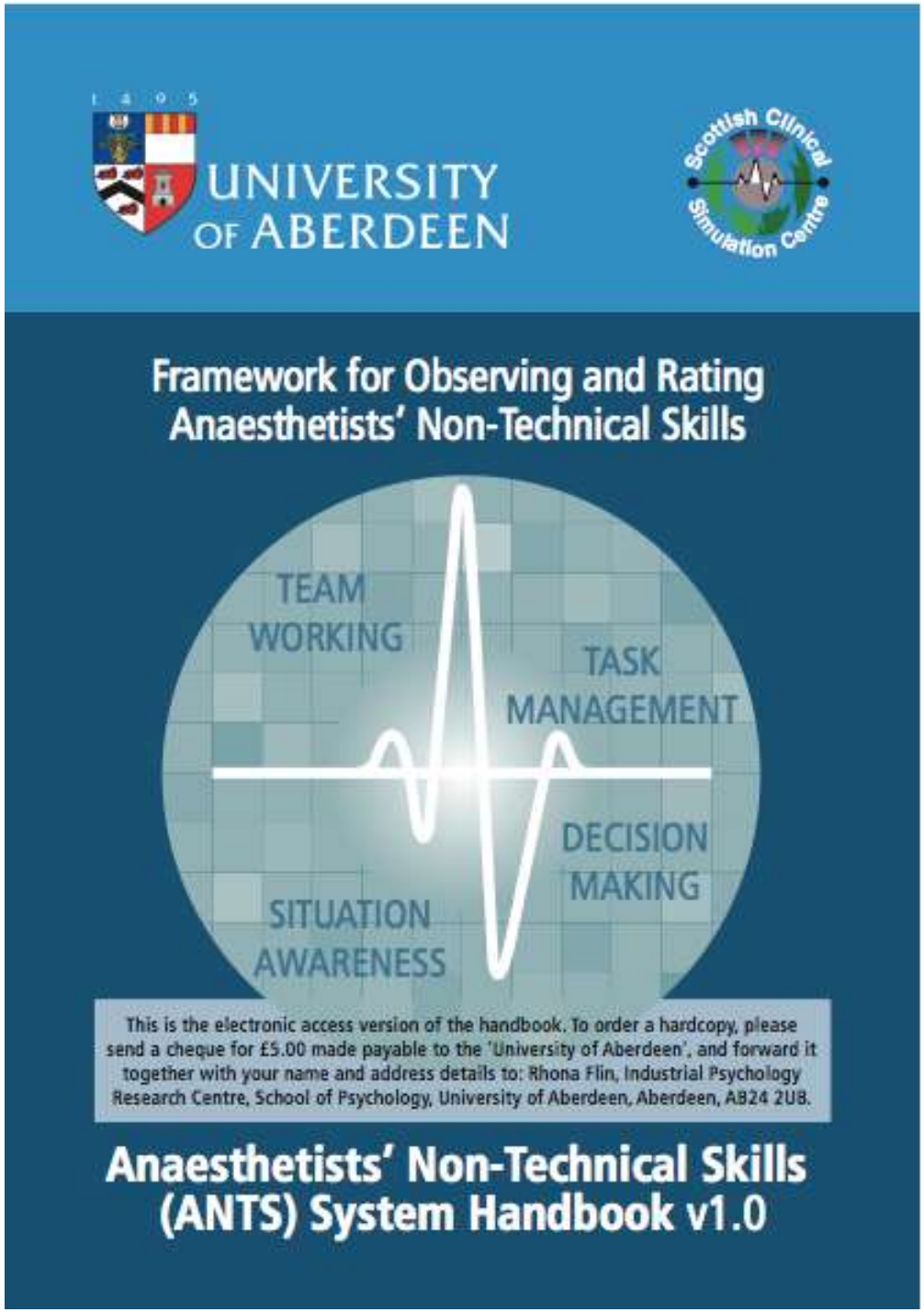
Les compétences non techniques (médicales)

- Compétences non techniques :
  - Personnelles : planification, prise de décision, concentration
  - Interpersonnelles : communication, travail d ' équipe, leadership
- Déterminant majeur du succès de la gestion d' une situation de crise en anesthésie

Fletcher BJA 2002

- Evaluation de ces compétences
  - Anaesthetists' non-technical skills : ANTS
  - Score validé

Fletcher BJA 2003


UNIVERSITY OF ABERDEEN
Scottish Clinical Simulation Centre
Framework for Observing and Rating Anaesthetists' Non-Technical Skills
TEAM WORKING
TASK MANAGEMENT
DECISION MAKING
SITUATION AWARENESS
This is the electronic access version of the handbook. To order a hardcopy, please send a cheque for £5.00 made payable to the 'University of Aberdeen', and forward it together with your name and address details to: Rhona Flin, Industrial Psychology Research Centre, School of Psychology, University of Aberdeen, Aberdeen, AB24 2UB.
Anaesthetists' Non-Technical Skills (ANTS) System Handbook v1.0

Anesthesia non technical skills

Catégories	Actions
Gestion des tâches	• Planifier
	• Définir les priorités
	• Appliquer les référentiels
	• Identifier et utiliser les ressources
Travail en équipe	• Coordonner les activités avec l'équipe
	• Echanger les informations
	• Utiliser son autorité et son assurance
	• Evaluer les capacités de l'équipe
	• Soutenir l'équipe
Prise de conscience de la situation	• Récupérer l'information
	• Reconnaître et comprendre la situation
	• Anticiper les problèmes
Prise de décision	• Identifier les différentes options
	• Mesurer la balance bénéfice/risque
	• Réévaluer la situation

Evaluation : 4 = bien 3 = acceptable 2 = marginal (médiocre) 1 = faible N = non fait

Fletcher BJA 2003

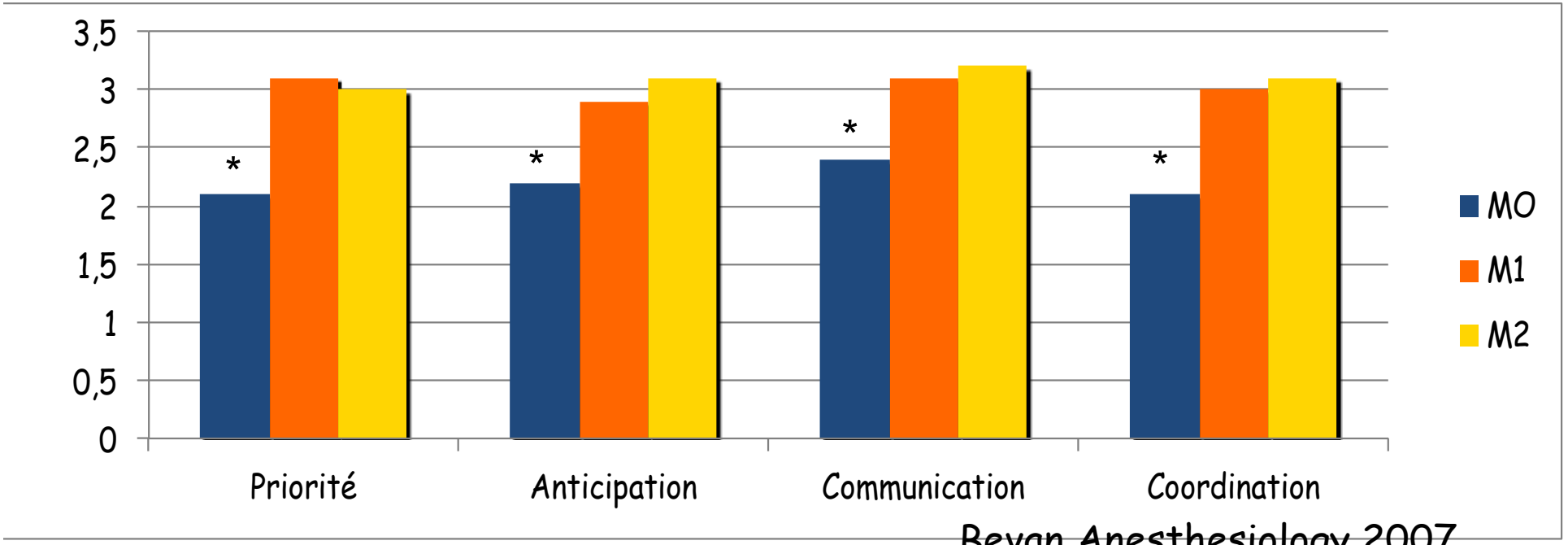
Simulation et amélioration des compétences non techniques

- 20 internes en anesthésie
- 9 scénarios : situations critiques
- Evaluation des compétences non techniques en anesthésie (ANTS)

Simulation et amélioration des compétences non techniques

- 20 internes en anesthésie
- 9 scénarios : situations critiques
- Evaluation des compétences non techniques en anesthésie (ANTS)

* P<0,05 :
M0 et M1
M0 et M2
ns :M1 et M2



Bevan Anesthesiology 2007

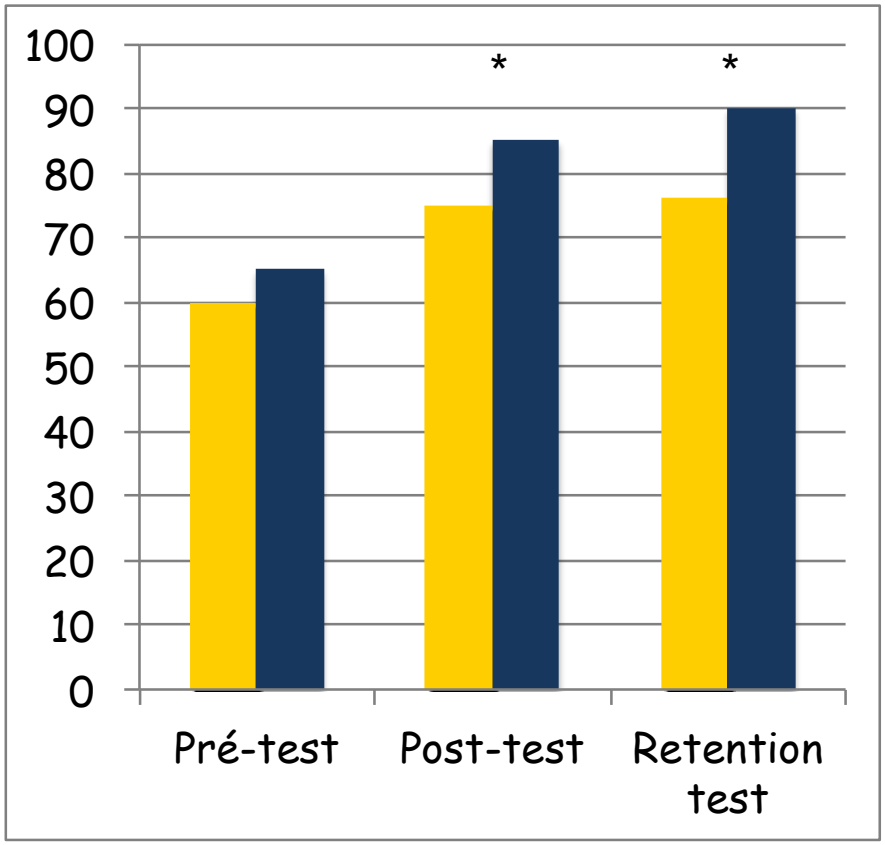
Amélioration de la performance sur le terrain

- 20 internes de 4ème année
- Formation théorique sur la sortie de CEC (J0)
- Evaluation des connaissances de base : pré-test (J7)
  - Capacité à gérer une sortie de pompe en situation réelle
  - Performances techniques et non techniques
- Formation (J14)
  - Classique
  - Simulation
- Evaluation de leurs performances :
  - Post –test (J28)
  - Retention test (J49)

Bruppacher Anesthesiology 2010

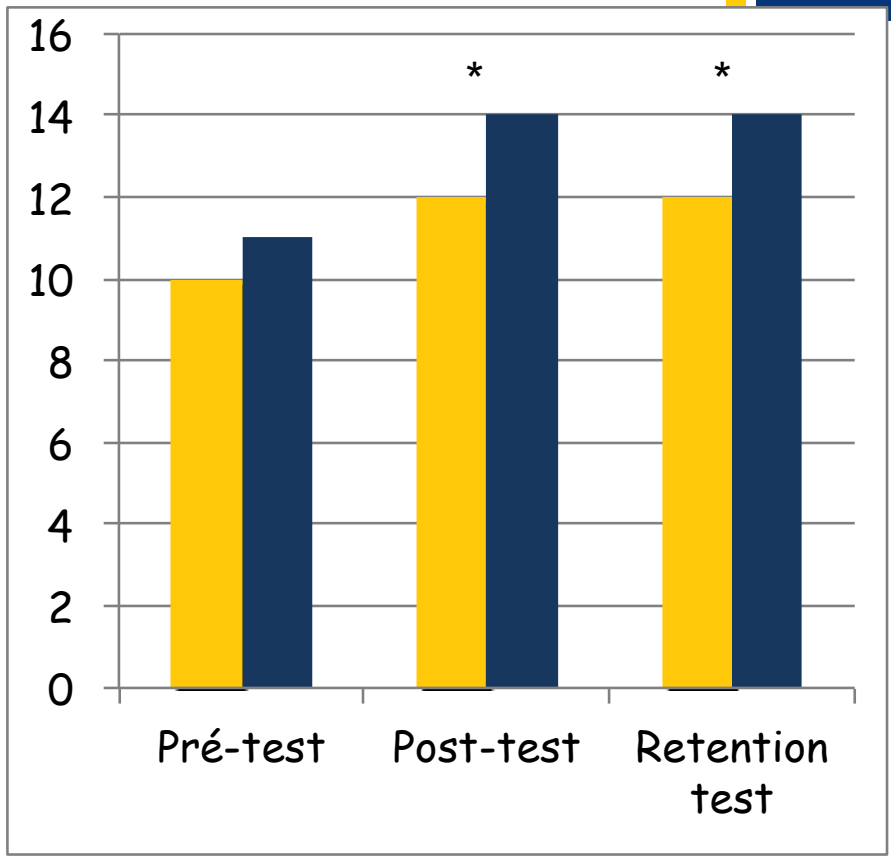
Amélioration des performances

Performances techniques



* P < 0,001 : simulation > séminaire

Performances non techniques (ANTS)



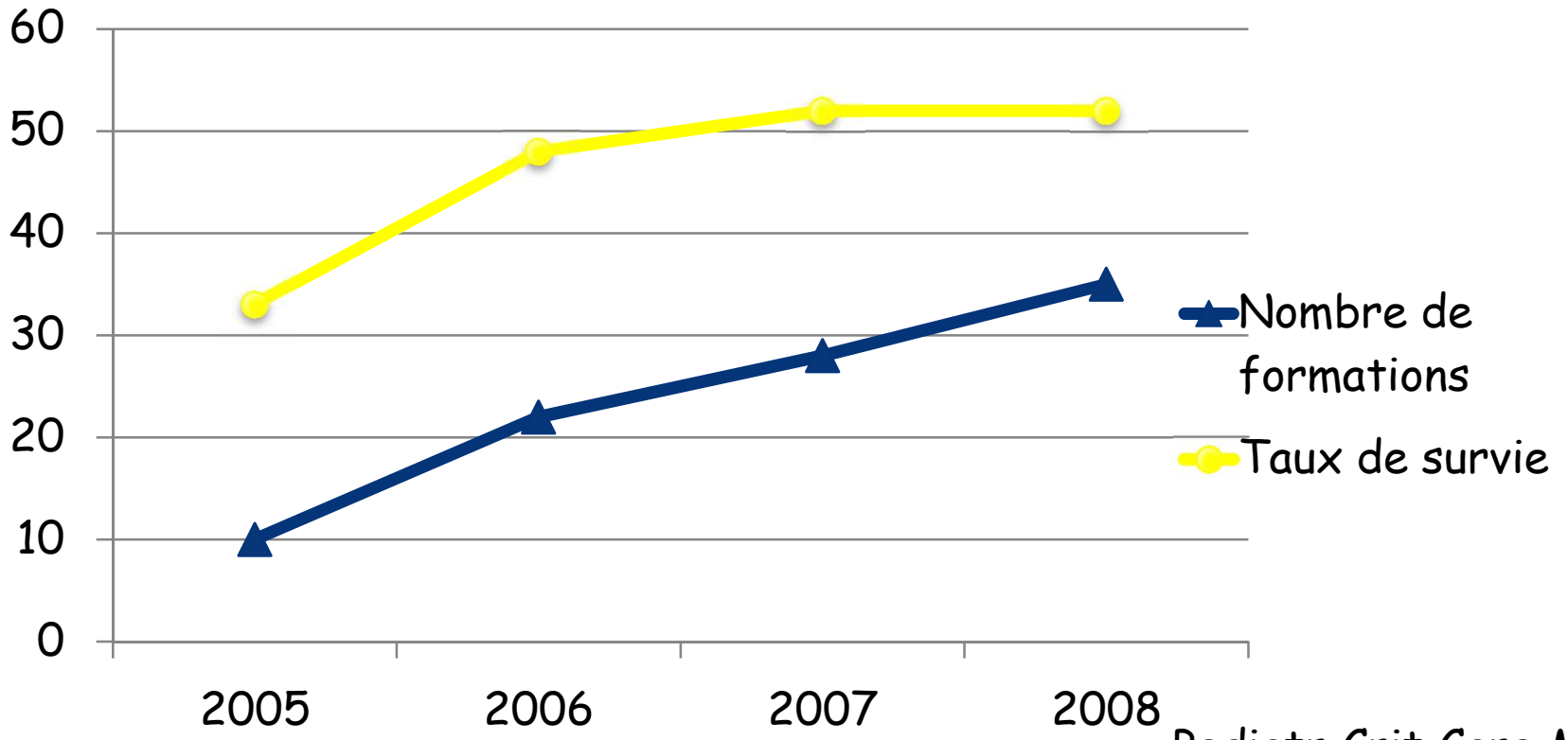
* P < 0,001 : simulation > séminaire

Classique

Simulation

Diminution de la mortalité

- Mise en place d'un programme de formation sur simulateur
- Ensemble des internes de pédiatries (252 sur 4 ans)
- Evaluation du taux de survie des arrêts cardiaques intra-hospitaliers



Pediatr Crit Care Med 2011

Confiance en soi

- Angoisse importante des acteurs au cours des séances de simulation pédiatriques > adultes

BJA 2007

- Pédiatres, anesthésistes, urgentistes
- Gestion de situations critiques en pédiatrie
- Augmentation significative de confiance en soi après la simulation

Burlacu Paed Anesth. 2008

Coût de la simulation

- Humain
  - 1 formateur …. pour 2 apprenants
  - Secrétariat, technicien
- Financier
  - Prix des mannequins
  - Maintenance
  - Consommables
  - Locaux et système audio-vidéo
- « Rentabilité » de la simulation
  - Bénéfice pour le patient
  - Économie réalisée finance les séances de simulation

Cohen Simul Healthc 2010

Autres limites

- Durée de validité des formations sur simulateur
  - Quelle fréquence pour les séances ?
  - Mémorisation d'une procédure complexe jusqu'à 1 an après la formation

Boet BJA 2011

- Limites techniques des mannequins
  - ALR
  - Ponction veineuse
  - Changement de couleur cutanée
- Simulation reste complémentaire des formations théorique et pratique

Conclusion

- Gestion des situations complexes
  - Compétences techniques
  - Compétences non techniques
- Simulation
  - Outil prometteur
  - Complémentaire des formations théorique et pratique
- Coût financier et humain élevé
- Bénéfice à confirmer en santé
  - Transfert de l'apprentissage dans la pratique clinique
  - Diminution de la morbi-mortalité

Merci aux participants du scénario

Evaluation et simulation

- Formation continue
  - Intégrée au cursus des internes en Israël
- Développement personnel continu
  - Recommander par l'ASA : 1 fois tous les 10 ans
  - Réflexion en cours en France (rapport HAS 2013)
- Limites :
  - Difficulté de créer des scores d'évaluation
  - Situation dynamiques et complexes
  - Scénarios validés par les sociétés savantes ?
  - Certification des centres de simulation

Intérêt économique de la formation sur simulateur

- Formation sur simulateur à la pose de KTC
- Diminution nombre d' infections sur KTC dans unité de réanimation : 10 / an
- Surcoût lié à l' infection et à la prolongation de l' hospitalisation (820.000 $)
- Cout annuel de la formation sur simulateur : 112.000 $
- Economie de : 700.000 $/an

Cohen Simul Healthc 2010

Stress et simulation

- Internes en 2ème année
- Gestion situations critiques : situations réelles / simulation
- Mesure du stress pendant prise en charge :
  - Fc et PA en continue
  - Salive (amylase et interleukine) avant / après
  - Score anxiété avant / après
- Augmentation significative des paramètres de stress en simulation et en situation réelle.

Journal of critical care 2016

Anesthésie et facteur humain

- Analyse des accidents en anesthésie
  - Facteur Humain : 82 %
  - Equipement défectueux : 14 %

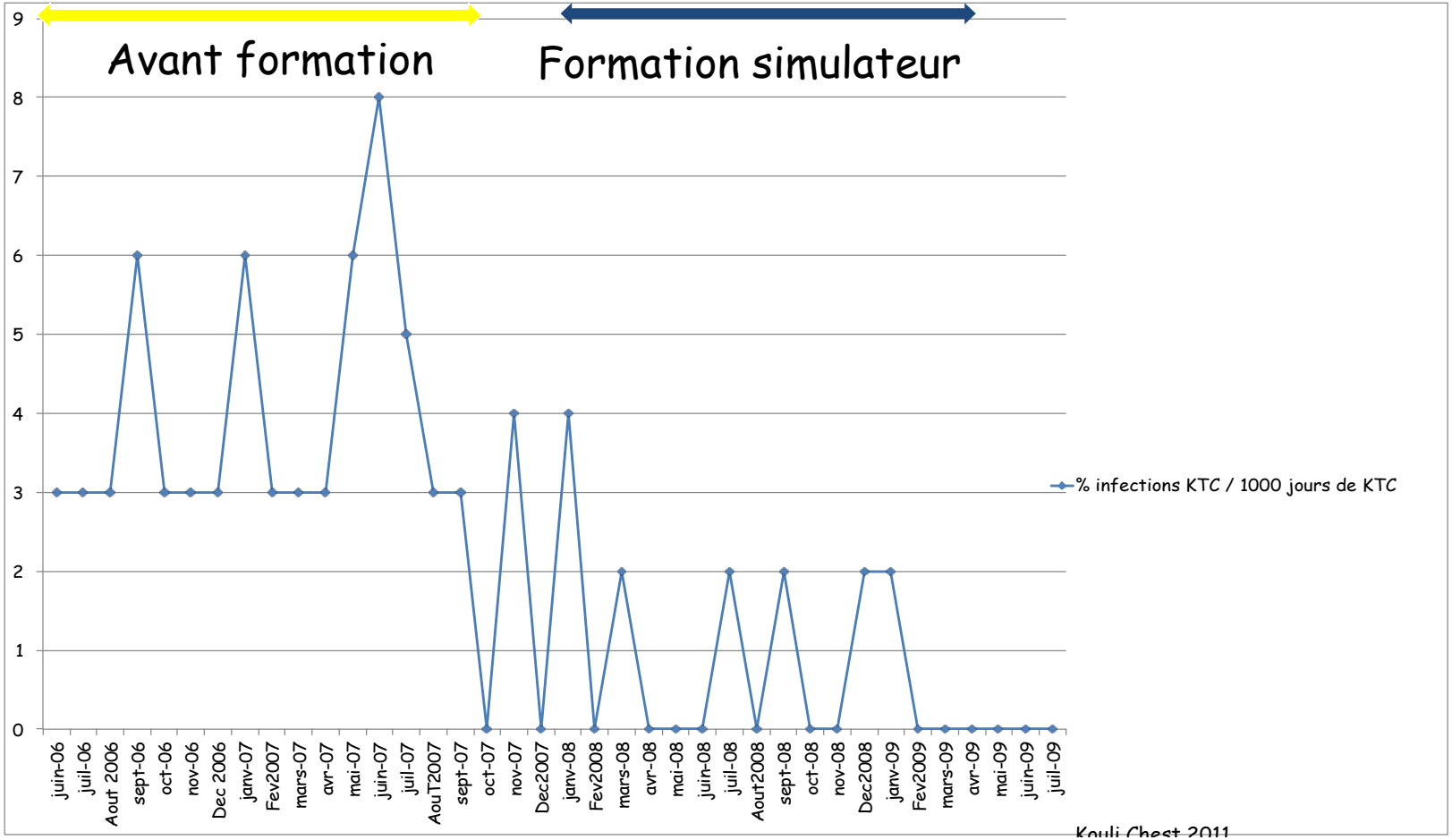
Fletcher BJA 2002

- Causes des accidents d'anesthésie
  - Humaines : 40 %
  - Organisationnelles : 27 %
  - Techniques : 26 %
  - Liées au patient : 7 %

Van Vuuren Safety Science 1999

Diminution du nombre d'infections de KTC et simulation

- 47 internes en 2e et 3ème année
- Formation pour la pose de KTC sur simulateur



Simulation et amélioration des compétences techniques

- Formation à l'intubation avec fibroscope
- 24 internes novices intubation/fibroscope
- 2 groupes randomisés : cours (n=12) et cours + mannequin (n=12)
- Mesure la performance en salle d'opération

	Cours	Cours + mannequin	p
Durée intubation (s)	210	81	< 0,01
Intubation réussie	42 %	92 %	< 0,005

Naik Anesthesiology 2001