

## De la check-list à la panne

P. Baguenard, S. Suria

39 rue camille Desmoulins, 94800 Villejuif

[baguenar@igr.fr](mailto:baguenar@igr.fr) ;

[stephanie.suria@igr.fr](mailto:stephanie.suria@igr.fr)

### POINTS ESSENTIELS

- La check-list s'inscrit intégralement dans toute démarche visant à prévenir les pannes peropératoires
- La bonne réalisation de la check-list permet de détecter précocement les pannes. Elle s'assure du bon fonctionnement du matériel de substitution à une éventuelle panne.

### INTRODUCTION

La panne est la survenue d'un dysfonctionnement d'un des dispositifs de la station d'anesthésie ayant différentes origines : alimentation en gaz ou électrique, mécanique, électronique et informatique. Elle expose au risque d'incident si elle altère l'état de santé d'un patient (1,2). Un incident devient un accident quand ses conséquences cliniques sont graves (décès, risque de décès). Heureusement, la survenue d'une panne reste un évènement rare (3). L'analyse de De Castro et al. retrouvent 614 pannes globales pour 31948 anesthésies (5). La majorité de ces pannes est mineure ce qui est confirmé par les rapports de matériovigilance de l'Afssaps (5). Quatre-vingt-neuf pour cent des pannes en rapport avec l'usage de la station d'anesthésie sont mineures. Cependant, les accidents en lien avec le respirateur ou le moniteur sont les plus graves puisqu'ils concernent un quart des décès dans la base de données française et un tiers pour les anglo-saxons (5,6). Entre 2005 et 2006, 76 patients sont décédés d'accidents liés à du matériel médical en anesthésie ou en réanimation, dont 34 en rapport avec le ventilateur ou le moniteur (5). On est donc face à un évènement rare, le plus souvent bénin, mais dont les conséquences sont potentiellement dramatiques.

La check-list est le moyen essentiel et indispensable pour dépister la panne et limiter le risque d'incident. Elle vérifie également le bon fonctionnement du système de monitoring permettant l'identification de la panne.

## **CHECK-LIST : PRÉVENTION DES PANNES-**

### **Panne et facteur humain**

L'analyse de la base de données de l'Afssaps pour les pannes ventilateurs indique que 30% des pannes sont dus à un usage inapproprié, 20% sont dus à un défaut de fabrication, 5% concernent du matériel obsolète et 45% concernent une panne globale de la machine (6). Plus de 30% des pannes s'expliquent par une erreur humaine et sont responsables de la plupart des accidents graves alors que les pannes de constructeurs sont responsables de la plupart des événements mineurs (6,7). En 1978, 82% des pannes étaient dues à une erreur humaine (8).

### **Check-list et détection de la panne préopératoire**

La diminution des pannes en lien avec une erreur humaine est à relier aux progrès dans le développement de la culture réglementaire et sécuritaire. La réalisation de la check-list à l'ouverture de salle obligatoire depuis 1995 (8) et d'une série de tests de sécurité avant l'usage de la machine d'anesthésie participe à ces améliorations. Au sein de la check-list, la réalisation de l'auto-test de la machine d'anesthésie a un rôle crucial dans la détection des pannes les plus graves avant l'utilisation de la machine (défaut d'étanchéité, capteur défaillant..). Quarante pour cent des pannes ont été détectées par la check-list (4) et 12% des check-lists avaient permis de détecter une panne en 1997 peu après la mise en place de la check-list (9).

### **Résolution d'une panne lors de la réalisation de l'auto-test**

La détection d'une panne par l'auto-test implique sa résolution avant l'utilisation pour l'anesthésie pour ne pas mettre en jeu la sécurité du patient. Du fait de leur expérience, les utilisateurs savent résoudre la plupart des pannes mineures détectées par le test : détection d'une fuite sur le système, changement d'un capteur de spirométrie inefficace, débranchement d'une ligne de prélèvement de CO<sub>2</sub> ou de réinjection des gaz..... Un aide-mémoire de résolution des pannes mineures les plus courantes peut être accroché à la station d'anesthésie pour aider les utilisateurs. L'utilisateur ne doit pas céder à la pression chirurgicale potentielle et doit refuser que le patient ne soit installé en salle tant que le matériel n'est pas fonctionnel. La moitié des pannes détectées par la check-list ont pu être corrigées par le coordinateur

technique (IADE référent matériel) lors de l'étude de survenue de panne de Castro et al. (4). En cas de non résolution de la panne, le matériel n'est pas utilisé pour la conduite d'une anesthésie. Cette situation est rare puisque seules 8,5% des pannes ont nécessité un remplacement de la machine (4). En théorie, 2 stations doivent être disponibles en cas de panne pour pouvoir assurer une suppléance d'un éventuel matériel en maintenance (10).

## **CHECK-LIST, IDENTIFICATION DE LA PANNE**

La panne peropératoire va se traduire par une alarme ou dans un cas extrême par l'extinction de la machine d'anesthésie. L'alarme doit être reconnue et identifiée pour que l'équipe anesthésie puisse prendre les mesures adéquates. La check-list doit assurer le bon fonctionnement du système de monitoring qui détecte la panne (oxymétrie, pression des voies aériennes, capnographie, FiO<sub>2</sub>). De même, elle vérifie la présence et le bon fonctionnement du système de suppléance (bouteille d'oxygène de secours, ballon, circuit accessoire, machine de secours...). La panne la plus grave est celle survenant alors que la check-list n'a pas été faite et que les éléments de monitoring sont défectueux (11). La réactivité de l'équipe est essentielle puisqu'il faut identifier la panne tout en assurant au patient la suppléance du matériel défaillant. Cette réactivité n'est pas évidente puisque l'analyse des simulations de pannes montre que les médecins n'ont pas tous la réaction adéquate (12). Dans ce contexte, le rôle du coordinateur technique est primordial puisqu'une fois appelé, il va s'occuper exclusivement de résoudre la panne en changeant le matériel si nécessaire pendant que l'équipe en charge du patient assure la suppléance.

## **LIMITES DE LA CHECK-LIST**

L'auto-test ne détecte pas toutes les pannes et nécessite un minimum de fonctionnement de la machine pour être réalisé. Par ailleurs, il est toujours possible d'utiliser le matériel d'anesthésie sans avoir réalisé l'auto-test (mode d'urgence) (13). L'analyse des situations des check-lists non faites retrouve un facteur individuel évident avec une volonté de ne pas faire l'auto-test probablement par gain de temps ou par négligence (9, 13, 14, 15, 16, 17).

## **STRATÉGIES DE PRÉVENTION DES PANNES**

### **Maintenance**

La prévention des pannes ne peut s'envisager sans l'entretien des machines. La maintenance doit être préventive afin de dépister les anomalies avant qu'elle n'ait de conséquences (18). Le constructeur est responsable de la maintenance préventive et curative. Le service biomédical doit assurer un contrôle qualité du matériel et peut réaliser la maintenance sous réserve d'une certification par le constructeur. Les opérations de maintenance doivent être tracées selon la

norme NF S99-171 conformément au décret sur la maintenance de 2001 (19) et de l'arrêté de 2003. Seule la traçabilité de la maintenance et des pannes permet d'identifier une machine présentant un taux excessif de pannes. La plupart des pannes sont découvertes à l'occasion des contrôles qualité systématique (4).

### **Réalisation de la check-list**

À l'ouverture de salle : détection de pannes préalables à l'anesthésie.

- Détection d'une absence d'alimentation des gaz : écrasement ou section de tuyau, fermeture d'une vanne de distribution.
- Détection d'une anomalie du système de monitoring : défaut d'alimentation électrique, interférences électriques, pannes électroniques, débranchement d'un ou plusieurs accessoires...
- Détection d'une panne ventilateur : mauvais montage des tuyaux, mauvaise installation du canister de chaux sodée, canister insuffisamment rempli, canister cassé, fuite circuit patient (piège à eau débranché), circuit patient percé ou coupé (défaut de fabrication), débranchement de la ligne de prélèvement...

Entre deux patients : la check-list inter patient est indispensable pour détecter un éventuel gag (20). Elle comporte le plus souvent une partie de l'auto-test avec principalement la vérification de l'étanchéité du circuit patient et est rendue obligatoire dans les notices d'utilisation les plus récentes des différents fabricants.

### **Formation du personnel**

L'idéal serait que l'ensemble du personnel soit formé par l'industriel à l'utilisation de la machine. C'est la stratégie allemande où tous les utilisateurs d'un dispositif médical ont une formation certifiante (21). Une alternative est la formation d'un membre de l'équipe médicale et paramédicale en tant que référent et qui assure la formation du reste de l'équipe (5,10). On ne peut demander à l'ensemble du personnel de connaître l'intégralité du mode d'emploi de chaque machine, mais un minimum de règles garantissant de bonnes conditions de sécurité et limitant les erreurs humaines. On peut proposer que les référents établissent une fiche d'utilisation simple et rapide de la machine comportant le mode d'emploi pour réaliser l'auto-test correctement, l'explication sur les réglages élémentaires et la résolution des pannes les plus fréquentes. En cas de non-résolution de la panne après lecture de ce mémo, l'utilisateur doit contacter le référent pour un avis sur la conduite à tenir. L'essentiel est qu'il ne faut jamais passer outre la panne détectée par l'auto-test et utiliser une machine défectueuse. Le suivi des pannes au sein du service par le référent permet la notification du type, de la fréquence des pannes et des défauts utilisateurs afin de programmer de nouvelles actions de

formation (10). Par ailleurs, tous les membres de l'équipe doivent être formés aux différents modes ventilatoires proposés par l'appareil.

### **Homogénéisation du parc**

Afin de prévenir les pannes, à l'occasion du renouvellement du matériel, le choix des stations d'anesthésie doit être en accord avec un cahier des charges rédigé selon les attentes du service. L'uniformisation du parc permet de disposer de machines identiques pour en faciliter la connaissance et optimiser l'utilisation.

### **Atelier de simulation**

Des ateliers de simulation de pannes au cours de la check-list ou en cours d'intervention doivent être organisés avec une participation de l'industriel dans l'idéal par analogie avec l'aéronautique (22).

### **Rôle crucial de la matériovigilance et de l'Afssaps**

Le référent matériel de l'équipe doit surveiller les alertes sanitaires établies par l'Afssaps. Il doit également faire la déclaration de matériovigilance en cas de survenue d'un évènement indésirable lors de l'utilisation d'un dispositif médical pour prévenir les autorités sanitaires.

## **REFERENCES**

1. Beydon L, Bourgoïn P. Sécurité en Anesthésie et Matériovigilance SFAR 2010
2. Chacko J, Raju HR, Singh MK, Mishra RC. Critical incidents in a multidisciplinary intensive care unit. *Anaesth Intensive care* 2007; 35 :382-386
3. Utting JE. Pitfalls in anaesthetic practice. *Br J Anaesth* 1987; 59 :877-90
4. De Castro V, Puizillout J.M Baguenard P, Wioland Y, Billard V, Bourgain J.L. Surveillance et impact budgétaire des appareils d'anesthésie. *Ann Fr Anesth Reanim* vol 22 (2003) 499-504
5. Beydon L, Ledenmat PY, Soltner C, Lebreton F, Hardin V, Benhamou D, Clergue F, Laguenie G. Adverse events with medical devices in anesthesia and intensive care unit patients recorded in the French safety database in 2005-2006. *Anesthesiology* 2010; 112: 364-72

6. Thomas AN, Galvin I. Patient safety incidents associated with equipment in critical care: a review of reports to the UK National Patient Safety Agency. *Anaesthesia* 2008; 63: 1193-7
7. Cooper JB, Newbowers RS, Long CD, McPeck B. Preventable mishaps: a study of human factors. *Anesthesiology* 1978; 49 :399-406
8. Décret du 3 octobre 1995 relatif aux modalités d'utilisation et de contrôle des matériels et dispositifs médicaux assurant les fonctions et actes cités aux articles D712-43 et D712-47 du code de la santé publique, *Journal Officiel de la République Française* 1995 ; 14932-3
9. Laboutique X, Benhamou D. Evaluation d'une liste de vérification du matériel d'anesthésie avant utilisation. *Ann Fr Anesth Reanim* 1997; 16 :19-24
10. Fougère S, Beydon L, Saulnier F. [Field 4. Environmental safety practice in the intensive care unit. French-speaking Society of Intensive Care. French Society of Anesthesia and Resuscitation]. *Ann Fr Anesth Reanim* 2008; 27: e71-e76
11. Aghdashi MM, Abbasivash R, Hassani E, Pirnejad H. Fatal respiratory thermal injury following administration of carbon dioxide using the circle system for a cesarean delivery. *Int J Obstet Anesth* 2009; 18 :400-2.
12. Ben-Menachem, Ezri T, Ziv A, Sidi A, Berkenstadt H. Identifying and managing technical faults in the anesthesia machine : lessons learned from the Israeli Board of Anesthesiologists. *Anesth analg* 201; 112:846-6
13. Suria S, Puizillout JM, Baguenard P, Bourgain JL. Failure to perform auto-test of anaesthesia machine at the opening of the operating room. *Ann Fr Anesth Réanim* 2010; 29:874-7.
14. Highman H, Beck G.N. Checking anesthetic machines. *Anaesthesia* 1993; 48 :536
15. Mayor AH, Eaton JM. Anesthetic machine checking practices. A survey. *Anaesthesia* 1992 ;47 :866-8
16. Langford R, Gale TC, Mayor AH, Klopfenstein CE, Van GE, Forster A. Anaesthetic machine checking guidelines: have we improved our practice? Checking the anaesthetic machine: self-reported assessment in a university hospital. *Eur J Anaesthesiol* 2007; 24: 1050-6
17. Merry A.F, Weller J.M, Robinson, B.J, Warman G.R, Davies E, Shaw J, Cheeseman J.F, Wilson L.F. A simulation for research evaluating safety innovations in anaesthesia *Anesthesia* 2008; 63:1349-57
18. Kumar V, Michael S, Jacob A. A random survey of anesthesia machines and ancillary monitors in 45 hospitals. *Anesth Analg* 1988 ;67 :644-9
19. Norme NF S99-171 Maintenance des dispositifs médicaux- Modèles et définition pour l'établissement et la gestion du registre sécurité, qualité et maintenance d'un dispositif médical. Juillet 2006 (Décret 2001-1454 relatif à l'obligation de maintenance et au contrôle qualité des dispositifs médicaux)
20. Bourgain JL. Gags de la machine d'anesthésie. *Le Praticien en Anesthésie Réanimation* 9, 395-9

21. Peter K, Dietrich HJ. Medical equipment ordinance and lack of personnel: two contrary factors influencing anesthesia patients safety. *J Clin Anesth* 1991; 3 :259-62
22. Tremper KK. Anesthesiology : from patient safety to population outcomes : the 49<sup>th</sup> annual Rovenstine lecture. *Anesthesiology* 2011 ; 114 :755-70