



Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID-19. The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect, the company's public news and information website.

Elsevier hereby grants permission to make all its COVID-19-related research that is available on the COVID-19 resource centre - including this research content - immediately available in PubMed Central and other publicly funded repositories, such as the WHO COVID database with rights for unrestricted research re-use and analyses in any form or by any means with acknowledgement of the original source. These permissions are granted for free by Elsevier for as long as the COVID-19 resource centre remains active.



Article original

## Organisation de la ventilation artificielle dans les unités de réanimation en France



### Organization of mechanical ventilation in French Intensive care units



P. Montravers<sup>a,\*</sup>, Le Comité réanimation de la Sfar, C. Ichai<sup>b</sup>, H. Dupont<sup>c</sup>, J.F. Payen<sup>d</sup>, G. Orliaguet<sup>e</sup>, P. Blanchet<sup>f</sup>, Y. Malledant<sup>g</sup>, J. Albanèse<sup>h</sup>, K. Asehnoune<sup>i</sup>, O. Bastien<sup>j</sup>, O. Collange<sup>k</sup>, J. Duranteau<sup>l</sup>, B. Garrigues<sup>m</sup>, A. Lepape<sup>n</sup>, C. Paugam-Burtz<sup>o</sup>

<sup>a</sup> Département d'anesthésie réanimation, université Paris-Diderot, Sorbonne-Paris-Cité, centre hospitalier universitaire Bichat-Claude-Bernard, hôpitaux universitaires Paris-Nord - Val-de-Seine, AP-HP, 75018 Paris, France

<sup>b</sup> Service de réanimation médico-chirurgicale, centre hospitalier universitaire de Nice, hôpital Saint-Roch, 06006 Nice, France

<sup>c</sup> Pôle d'anesthésie réanimation, centre hospitalier universitaire d'Amiens, 80054 Amiens, France

<sup>d</sup> Pôle d'anesthésie réanimation, centre hospitalier universitaire de Grenoble, 38043 Grenoble, France

<sup>e</sup> Département d'anesthésie réanimation, centre hospitalier universitaire Necker-Enfants-Malades, 75743 Paris, France

<sup>f</sup> Service d'anesthésie réanimation, clinique des Cèdres, 31700 Cornebarrieu, France

<sup>g</sup> Service d'anesthésie réanimation 1, université Rennes 1, centre hospitalier universitaire Pontchaillou, 35033 Rennes, France

<sup>h</sup> Service d'anesthésie réanimation, centre hospitalier universitaire de La-Conception, 13385 Marseille, France

<sup>i</sup> Département d'anesthésie réanimation, centre hospitalier universitaire de Nantes, Hotel-Dieu, 44093 Nantes, France

<sup>j</sup> Service d'anesthésie réanimation, centre hospitalier universitaire Louis-Pradel, 69677 Bron, France

<sup>k</sup> Pôle d'anesthésie réanimation, centre hospitalier universitaire de Strasbourg, 67000 Strasbourg, France

<sup>l</sup> Département d'anesthésie réanimation, centre hospitalier universitaire de Bicêtre, 94275 Le-Kremlin-Bicêtre, France

<sup>m</sup> Service de réanimation polyvalente, centre hospitalier du pays d'Aix, 13616 Aix-en-Provence, France

<sup>n</sup> Service d'anesthésie réanimation, centre hospitalier universitaire de Lyon-Sud, 69495 Pierre-Bénite, France

<sup>o</sup> Service d'anesthésie réanimation, université Paris-Diderot, Sorbonne-Paris-Cité, hôpitaux universitaires Paris-Nord - Val-de-Seine, hôpital Beaujon, AP-HP, 92118 Clichy, France

#### INFO ARTICLE

Historique de l'article :

Reçu le 27 mai 2013

Accepté le 27 août 2013

Mots clés :

Réanimation  
Ventilation artificielle  
Organisation  
Maintenance  
Formation

#### RÉSUMÉ

**Objectifs.** – Dans le domaine de la ventilation en réanimation, préciser le matériel, la formation des équipes, la maintenance et les référentiels disponibles.

**Type d'étude.** – Enquête déclarative.

**Méthodes.** – Entre septembre et décembre 2010, ont été recueillis : répartition et type de ventilateurs (ventilateurs lourds, de dépannage, ventilation non invasive (VNI) et de transport), formation des médecins et des soignants, maintenance, présence de référentiels. Les résultats sont présentés en médiane/extrêmes ou proportions.

**Résultats.** – Les 62 unités analysées étaient équipées de 15 ventilateurs (médiane, extrêmes 1–50), de plusieurs marques 47 (76 %) fois. Des ventilateurs étaient spécifiquement disponibles pour la VNI 22 fois (35 %), le dépannage 49 (79 %) fois, et le transport dans 100 % des unités. Les soignants étaient formés par les médecins dans 54 unités (87 %) ou par un industriel dans 29 unités (47 %). Les médecins étaient formés par les médecins seniors dans 55 unités (89 %) ou par un industriel dans 21 unités (34 %). Les formations étaient ponctuelles dans 24 (39 %) unités ou semestrielles 16 (26 %) fois. L'entretien était effectué par le personnel de réanimation dans 39 (63 %) unités, par du personnel dédié (17 [27 %] cas), du personnel biomédical (14 [23 %] cas). Un référentiel pour l'entretien existait dans 48 (77 %) unités, le réglage du ventilateur 22 (35 %) fois et en cas de panne 20 (32 %) fois.

**Conclusion.** – Cette première enquête montre une grande hétérogénéité des pratiques et de distribution du matériel. La formation et la connaissance des équipements sont des cibles pour l'amélioration de la sécurité.

© 2013 Société française d'anesthésie et de réanimation (Sfar). Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : philippe.montravers@bch.aphp.fr (P. Montravers).

## A B S T R A C T

**Keywords:**  
Intensive care unit  
Mechanical  
ventilation  
Organization  
Maintenance  
Education

**Objectives.** – To clarify the procedures related to mechanical ventilation in the intensive care unit setting: allocation of ventilators, team education, maintenance and reference documents.

**Study design.** – Declarative survey.

**Methods.** – Between September and December 2010, we assessed the assignment and types of ventilators (ICU ventilators, temporary repair ventilators, non-invasive ventilators [NIV], and transportation ventilators), medical and nurse education, maintenance of the ventilators, presence of reference documents. Results are expressed in median/range and proportions.

**Results.** – Among the 62 participating ICUs, a median of 15 ventilators/ICU (range 1–50) was reported with more than one trademark in 47 (76%) units. Specific ventilators were used for NIV in 22 (35%) units, temporary repair in 49 (79%) and transportation in all the units. Nurse education courses were given by ICU physicians in 54 (87%) units or by a company in 29 (47%) units. Medical education courses were made by ICU senior physicians in 55 (89%) units or by a company in 21 (34%) units. These courses were organized occasionally in 24 (39%) ICU and bi-annually in 16 (26%) units. Maintenance procedures were made by the ICU staff in 39 (63%) units, dedicated staff (17 [27%]) or bioengineering technicians (14 [23%] ICU). Reference documents were written for maintenance procedures in 48 (77%) units, ventilator setup in 22 (35%) units and ventilator dysfunction in 20 (32%) ICU.

**Conclusions.** – This first survey shows disparate distribution of ventilators and practices among French ICU. Education and understanding of the proper use of ventilators are key issues for security improvement.

© 2013 Société française d'anesthésie et de réanimation (Sfar). Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

## 1. Introduction

La gestion de la ventilation mécanique en réanimation est un processus complexe qui fait appel à une approche multidisciplinaire [1,2]. Alors que de multiples études ont été réalisées sur les aspects techniques de la ventilation mécanique en réanimation, peu de travaux ont analysé les aspects matériels, dotations, référentiels et procédures liées à cette technique. Ce point est d'autant plus paradoxal que la ventilation mécanique est une des prises en charge les plus fréquentes appliquée aux malades de réanimation.

Le risque de pandémie grippale a fait prendre conscience des besoins matériels et de l'organisation de la prise en charge des soins critiques [3,4]. La multiplication des alertes sanitaires au cours des dix dernières années (SRAS, grippe aviaire, H1N1, coronavirus) met en lumière les besoins des établissements où les unités de réanimation jouent un rôle clé. Cependant, les investissements en matière de ventilation mécanique restent très dépendants des conditions locales.

Pour analyser ces aspects organisationnels, le Comité réanimation de la Société française d'anesthésie et de réanimation (Sfar) a réalisé un questionnaire d'opinion. Les auteurs ont tenté de préciser le niveau d'équipement des unités de réanimation (ventilateurs lourds, ventilation non invasive, transport), le niveau de formation des acteurs (médecins et soignants) à ces techniques, l'organisation de l'entretien du matériel, la présence de référentiels et le choix du consommable.

## 2. Méthodes

Le questionnaire élaboré par le Comité réanimation de la Sfar a été testé dans les unités de réanimation des membres du Comité. L'enquête d'opinion dans sa version finale validée a alors été mise en ligne sur le site de la Sfar entre septembre et décembre 2010 (Annexe A). Une série de questionnaires papiers a également été soumise à l'occasion de réunions scientifiques de réanimation. L'objectif était de recueillir un questionnaire par unité de réanimation avec un répondant par centre.

Les éléments recueillis comprenaient les caractéristiques de l'unité de réanimation : type d'établissement, nombre de lits de médecine, chirurgie et obstétrique (MCO) dans l'établissement,

intitulé et activité principale de l'unité (réanimation, médicale, chirurgicale ou polyvalente), nombre de lits de réanimation, proportion de patients ventilés plus de 48 heures. Le nombre de lits des unités de surveillance continue (USC) adossés à la réanimation a été recueilli.

La répartition des ventilateurs a été analysée : une ou plusieurs marques et un ou plusieurs modèles de ventilateurs lourds de réanimation, présence de ventilateurs dédiés à la ventilation non invasive (VNI), présence et nombre de ventilateurs spécifiquement dédiés à l'USC, présence et nombre de ventilateurs de dépannage d'un ou de plusieurs modèles, présence et nombre de ventilateurs de transport d'un ou de plusieurs modèles.

La fréquence et la formation à la ventilation des médecins et des soignants ont été colligées pour identifier les acteurs de ces formations et leur fréquence. Le personnel responsable de l'entretien routinier des ventilateurs a été précisé.

La présence d'un référentiel écrit a été recherchée pour le montage du circuit du ventilateur, le réglage du ventilateur, le renouvellement des circuits, l'entretien journalier des ventilateurs, et l'analyse des pannes. Enfin, les responsables des choix du consommable pour la ventilation ont été identifiés.

Les résultats sont présentés sous forme de médiane ou proportions et extrêmes. Les comparaisons de proportion ont été effectuées par test exact de Fischer. Une valeur de  $p < 0,05$  a été retenue comme significative.

## 3. Résultats

### 3.1. Description des établissements

Au total, 62 unités de réanimation ont répondu à l'enquête appartenant à des établissements en médiane de 694 lits (extrêmes 60–3000) majoritairement universitaires (CHU  $n = 47$  [76 %], CHG  $n = 8$  [13 %], PSPH  $n = 1$  [2 %], privé à but lucratif  $n = 6$  [10 %]). Les déclarants représentaient au total, 946 lits de réanimation, soit en médiane de 14 lits (extrêmes 6–41) par unité. Trente-huit (81 %) des centres de 12 lits ou plus étaient en CHU versus 5 (33 %) hors CHU ( $p < 0,01$ ). Les unités se répartissaient en réanimation médico-chirurgicale ou polyvalente ( $n = 33$ , 53 %), réanimation chirurgicale ( $n = 24$ , 39 %), réanimation médicale ( $n = 5$ , 8 %). La

**Tableau 1**

Différents types de ventilateurs présents dans les unités exprimés en nombre total et en médiane et extrêmes pour chaque type d'appareil.

62 unités de réanimation	946 lits de réanimation, soit en médiane 14 lits, extrêmes [6–41]
1015 ventilateurs de réanimation	Soit par unité en médiane 15 [1–50] ventilateurs
108 ventilateurs de dépannage	2 [1–10]
144 ventilateurs de transport	2 [1–5]
40 unités de soins continus	303 lits de soins continus, soit en médiane 4 lits, extrêmes [0–16]
47 ventilateurs dédiés	Soit par unité en médiane 3 [1–10] ventilateurs

proportion médiane de patients ventilés plus de 48 heures était de 60 % (20–90). Quarante (65 %) de ces unités de réanimation étaient associées à des lits de soins continus pour un total de 303 lits, soit en médiane 4 (2–16) lits par unité.

### 3.2. Parc de ventilateurs

Les unités de réanimation étaient équipées avec en médiane 15 ventilateurs (1–50 extrêmes) par structure, composées de plusieurs marques de ventilateur dans 47 (76 %) cas. Dans 15 (24 %) cas, une seule marque équipait l'unité de réanimation dont 7 fois avec un seul modèle de ventilateur. Des ventilateurs spécifiques pour la VNI étaient disponibles dans 22 (35 %) des unités.

Des ventilateurs spécifiques pour l'USC étaient disponibles dans 16 (26 %) unités avec en médiane 3 (1–10) ventilateurs par site dont 5 fois des machines identiques à celles de réanimation.

Des ventilateurs de dépannage étaient disponibles dans 49 (79 %) des unités. avec en médiane 2 (1–10) ventilateurs par site (un seul appareil dans 18 réanimations). Dans 27 réanimations, un seul modèle de ventilateur de dépannage était disponible.

Toutes les unités étaient équipées de ventilateurs de transport, avec en médiane 2 (1–5) ventilateurs par site (un seul ventilateur

dans 12 sites), une seule marque dans 42 sites et un seul modèle dans 39 sites. Le **Tableau 1** récapitule les différents types de ventilateurs présents dans les unités.

### 3.3. Formation des soignants à la ventilation mécanique

La formation des soignants était effectuée par les médecins de l'unité dans 54 (87 %) cas, un industriel dans 29 (47 %) cas, des soignants référents 13 (21 %) cas, des cadres de réanimation 11 (18 %) cas, des kinésithérapeutes 5 (8 %) cas ou du personnel biomédical 3 (5 %) cas. Un seul centre déclarait ne réaliser aucune formation. Dans 16 (26 %) centres, la formation était exclusivement réalisée par les médecins du service. Dans 23 centres, la formation était réalisée par un cadre ou un infirmier référent. La formation était réalisée par plusieurs types d'intervenants dans 40 (65 %) unités. Il s'agissait le plus souvent d'actions de formation associant les médecins du service et un industriel (25 fois), ou un cadre/référent soignant du service (20 fois). Dans 14 (23 %) unités, trois types de formateurs différents étaient impliqués.

### 3.4. Formation des médecins à la ventilation mécanique

La formation des médecins était effectuée par les médecins de l'unité dans 55 (89 %) cas ou par l'industriel dans 21 (34 %) cas. Dans 20 (32 %) centres, la formation à la ventilation était réalisée à la fois par les médecins référents et les industriels. Aucun service n'a déclaré recevoir de formation par les services biomédicaux. Cinq centres déclaraient ne réaliser aucune formation pour les médecins du service. Les formations étaient ponctuelles dans 24 (39 %) cas, semestrielles dans 16 (26 %) cas, ou annuelles 8 (13 %) cas, au-delà d'un an 5 (8 %) cas, trimestrielle 3 (5 %) cas.

### 3.5. Entretien du matériel

L'entretien routinier des ventilateurs était effectué par le personnel de réanimation dans 39 (63 %) cas, du personnel dédié non biomédical 17 (27 %) cas (uniquement en CHU), du personnel biomédical 14 (23 %) cas et/ou un intervenant extérieur 8 (13 %) cas.

**Tableau 2**

Caractéristiques de l'organisation de la ventilation mécanique et de la formation dans les unités de réanimation de CHU et hors CHU et selon la taille des unités. Résultats en nombre et proportions.

	CHU n = 47	Hors CHU n = 15	p	Unités < 12 lits n = 19	Unités ≥ 12 lits n = 43	p
<i>Parc de ventilateurs</i>						
Plusieurs marques de ventilateur	35 (74)	12 (80)	ns	14 (74)	33 (77)	ns
Une seule marque de ventilateur	12 (26)	3 (20)	ns	5 (26)	10 (23)	ns
Ventilateurs spécifiques pour la VNI	14 (30)	8 (53)	ns	8 (42)	14 (33)	ns
Ventilateurs spécifiques pour l'USC	12 (26)	4 (27)	ns	7 (37)	9 (21)	ns
Ventilateurs de dépannage	37 (79)	12 (80)	ns	15 (79)	34 (79)	ns
Une seule marque de ventilateur de transport	31 (66)	11 (73)	ns	14 (74)	28 (65)	ns
<i>Formation des soignants à la ventilation mécanique</i>						
Par les médecins de l'unité	43 (91)	11 (79)	0,08	17 (89)	37 (86)	ns
Par les industriels	22 (47)	7 (47)	ns	12 (63)	17 (40)	0,10
Par des soignants référents	10 (21)	3 (20)	ns	5 (26)	8 (19)	ns
Par les cadres de réanimation	7 (15)	4 (27)	ns	6 (32)	5 (12)	ns
<i>Formation des médecins</i>						
Par les médecins seniors de l'unité	43 (91)	12 (80)	ns	17 (89)	38 (88)	ns
Par les industriels	16 (34)	5 (33)	ns	6 (32)	15 (36)	ns
<i>Fréquence des formations</i>						
> 1 an	4 (9)	1 (7)	ns	2 (11)	3 (7)	ns
Annuelle	6 (13)	2 (13)	ns	–	8 (19)	0,09
Semestrielle	12 (26)	4 (27)	ns	10 (53)	6 (14)	< 0,01
Ponctuelle	18 (38)	6 (40)	ns	6 (32)	18 (43)	ns

VNI : ventilation non invasive ; USC : unités de surveillance continue.

**Tableau 3**

Caractéristiques de l'organisation de l'entretien et des référentiels de ventilation mécanique dans les unités de réanimation de moins ou de plus de 12 lits.

	CHU n = 47	Hors CHU n = 15	p	< 12 lits n = 19	≥ 12 lits n = 43	p
<i>Entretien routinier des ventilateurs</i>						
Par le personnel soignant de l'unité de réanimation	26 (55)	13 (87)	< 0,05	14 (74)	25 (58)	ns
Par du personnel dédié non biomédical	17 (36)	0 (0)	< 0,01	4 (21)	13 (30)	ns
Par du personnel biomédical	10 (21)	4 (27)	ns	6 (32)	8 (19)	ns
Par un intervenant extérieur	0 (0)	8 (53)	< 0,001	5 (26)	3 (7)	0,05
<i>Référentiels consacrés à la ventilation mécanique</i>						
Pour l'entretien routinier des ventilateurs	36 (77)	12 (80)	ns	14 (74)	34 (79)	ns
Pour le montage des circuits	33 (70)	13 (87)	ns	16 (84)	30 (70)	ns
Pour le renouvellement des circuits	34 (72)	11 (73)	ns	14 (74)	31 (72)	ns
Pour le réglage des ventilateurs	18 (38)	4 (27)	ns	7 (37)	15 (35)	ns
En cas de panne du ventilateur	11 (23)	9 (60)	< 0,05	8 (42)	12 (28)	ns
<i>Choix du consommable de ventilation</i>						
Par les professionnels de l'unité	35 (74)	14 (93)	ns	17 (89)	32 (74)	ns
Par le pharmacien	23 (49)	5 (33)	ns	7 (37)	21 (49)	ns
Par l'ingénieur biomédical	6 (13)	0 (0)	ns	1 (5)	5 (12)	ns
Par une centrale d'achat	17 (36)	0 (0)	< 0,01	5 (26)	12 (28)	ns

Un référentiel pour l'entretien routinier des ventilateurs existait dans 48 (77 %) unités, pour le montage des circuits dans 46 (74 %) unités, le renouvellement des circuits dans 45 (73 %) cas, le réglage du ventilateur dans 22 (35 %) cas et en cas de panne du ventilateur dans 20 (32 %) unités.

### 3.6. Choix du consommable

Dans le cadre du choix du matériel consommable utilisé au cours de la ventilation mécanique, les professionnels de l'unité étaient décideurs dans 49 (79 %) unités (74 % en CHU et 100 % hors CHU,  $p = 0,051$ ), le pharmacien était le décideur dans 28 (45 %) unités, l'ingénieur biomédical dans 6 (10 %) cas (uniquement en CHU), une centrale d'achat 17 (27 %) fois (uniquement en CHU), le directeur financier dans 2 (3 %) cas.

### 3.7. Comparaison des organisations et procédures

Il n'existe pas de différence significative d'équipement entre les unités de réanimation en CHU et hors CHU, ni entre les unités de réanimation de moins de 12 lits ou de celles de 12 lits ou plus (Tableau 2). De même, aucune différence n'est observée entre les unités en matière de formation du personnel soignant ou médical (Tableau 1). Il semble exister une fréquence de formation plus régulière aux techniques de ventilation dans les unités de moins de 12 lits (Tableau 2).

En matière d'entretien de routine du matériel de ventilation, les schémas organisationnels semblent différents dans les CHU par rapport aux unités de réanimation hors CHU avec des missions confiées à du personnel dédié et une implication moindre des soignants de l'unité en CHU (Tableau 3). À l'opposé, les schémas organisationnels paraissent peu liés au nombre de lits dans l'unité.

Les référentiels consacrés à la ventilation mécanique paraissent distribués de manière similaire dans toutes les structures, mis à part les référentiels de panne qui sont peu disponibles en CHU (Tableau 3).

Le choix du consommable pour la ventilation est largement décidé par les utilisateurs. Dans les CHU (principalement Paris et Lyon), des centrales d'achat interviennent dans ces choix (Tableau 3).

## 4. Discussion

À notre connaissance, cette enquête est la première conduite en France qui donne une image de l'organisation de la ventilation

mécanique dans les unités de réanimation. Du fait de la nature déclarative de cette enquête, les résultats sont à interpréter avec prudence. En France, dans les limites du décret de compétence infirmier, les rôles et responsabilités des soignants varient d'un établissement à l'autre avec un retentissement potentiel sur la manière dont la suppléance ventilatoire est réalisée. La forte proportion de réanimations de CHU et le faible nombre de réanimation polyvalente ou médicale ne permettent pas de tirer de conclusions de nos observations. De plus, ces informations collectées entre l'automne 2010 et le printemps 2011 peuvent avoir évolué. C'est particulièrement le cas pour les équipements de ventilation non-invasive et les ventilateurs dévolus aux unités de soins continus qui ont connus de large développement au cours de ces deux dernières années. Par ailleurs, cette enquête n'a été consacrée qu'à la ventilation mécanique dans les unités adultes occultant les préoccupations et les spécificités des équipements des équipes de réanimation pédiatrique.

Même s'il paraît difficile de tirer des conclusions de nos observations, quelques remarques peuvent être faites. La première observation est la pauvreté de la littérature sur ce domaine. La recherche bibliographique peine à identifier des travaux similaires dans la littérature internationale pour comparer nos résultats. Les modes d'organisation diffèrent selon les pays ce qui ne facilite pas les analyses. Ainsi, dans les pays anglo-saxons (États-Unis, Royaume-Uni, Australie, Nouvelle-Zélande), la gestion de la ventilation mécanique est largement confiée aux physiothérapeutes (*physiotherapists* ou *respiratory therapists* des auteurs anglo-saxons) [5,6]. Une étude réalisée à Pékin en 2006–2007 a étudié l'organisation de la ventilation mécanique et les attributions des professionnels dans les unités de réanimation des 46 hôpitaux universitaires et de référence de la région de Pékin, soit près de 106 unités [7]. Au total, 644 lits de réanimation de réanimation dans lesquels sont impliqués 464 médecins et 1362 infirmières ont été analysés. Les équipements de ces unités considérées comme les mieux équipées du pays étaient de 450 ventilateurs et 200 ventilateurs de VNI, soit au total un ratio de ventilateurs rapporté au nombre de lits de 0,7 ventilateur lourd et 0,31 ventilateur de VNI [7].

Il est intéressant de noter que près des trois-quarts des unités de réanimation sont équipés de plusieurs marques de ventilateurs. Ce point n'a pas été investigué mais il est probable que cette situation soit liée à plusieurs facteurs. Les appels d'offre successifs ne permettent pas toujours de renouveler un parc de manière homogène tel qu'il est recommandé par la Sfar et la Société de réanimation de langue française (SRLF) [8–10]. Les progrès

technologiques interviennent également avec le souhait des professionnels de disposer de machines plus ergonomiques et plus performantes. Cette situation présente le double inconvénient d'un surcout pour la maintenance du matériel et un problème de sécurité lorsque des intervenants ne sont pas familiers du matériel de l'unité (médecins de garde, infirmiers intérimaires...). À ce titre, il aurait été intéressant de connaître l'ancienneté des équipements dans les unités et le taux de renouvellement du parc. Il est d'ailleurs possible que les appareils utilisés au titre du dépannage soient les plus anciens de l'unité avant leur réforme définitive.

De multiples études ont souligné l'importance de tous les acteurs, en mettant l'accent sur le rôle des infirmières et des kinésithérapeutes. Ce point a été en particulier étudié dans le domaine du sevrage ventilatoire dans les pays de culture anglo-saxonne [11,12]. La formation des équipes soignantes et médicales est réalisée par de multiples intervenants. Il est possible que les informations diffusées par les formateurs soient très différentes selon leur origine professionnelle. Ces nécessités de bien utiliser un matériel dont on connaît l'emploi pour suppléer une fonction vitale selon des processus maîtrisés rejoignent la démarche « d'adaptation au poste » et celle de travailler en équipe à l'écriture de protocoles de soins. Les sociétés savantes telles que la Sfar et la Société française de réanimation de langue française (SRLF) en partenariat avec les organismes professionnels (Collège des réanimateurs des hôpitaux extra-universitaires français (CREUF), Groupe francophone de réanimation et urgences pédiatriques (GFRUP) ont récemment publié un référentiel de compétence d'un(e) infirmier(e) de réanimation [13] et un livret d'adaptation à l'emploi [14]. Il sera intéressant de refaire cette étude après mise en place dans les unités de réanimation de la démarche qui y est proposée, même si cette démarche ne touche que la formation initiale d'un(e) infirmier(e) à la réanimation.

Les attentes du personnel en termes de formation à la ventilation mécanique ont été peu étudiées. Dans une étude réalisée dans 35 unités de réanimation dans 24 hôpitaux universitaires en Corée, 62 % du personnel médical et 42 % des infirmières déclaraient souhaiter plus de formation [15]. À ce titre, des réflexions sont conduites avec les industriels pour définir un socle de connaissance sur les respirateurs et améliorer la formation des utilisateurs. Cette démarche devrait conduire assez rapidement à la mise en place d'apprentissage par voie électronique (*e-Learning*). Dans un second temps, la formation de référents pour le matériel sera mise en place. Les chefs de service devraient jouer un rôle important et être responsable de l'organisation des formations des équipes. La fréquence de formation du personnel n'est pas pour l'instant définie. Celle-ci est directement tributaire de la disponibilité des formateurs. Néanmoins, une formation au moins semestrielle paraît un rythme raisonnable du fait de mobilité des équipes médicales et infirmières dans les unités de réanimation.

Les organisations pour l'entretien du matériel varient selon les établissements et la culture de l'institution. Les unités équipées de ventilateurs d'une seule marque et a fortiori d'un seul modèle ont des procédures très largement facilitées et sécurisées. Cette remarque concernant la sécurité est également valide pour les respirateurs de transport. La présence de personnel dédié pour l'entretien du matériel est un facteur qui renforce la sécurité et prend tout son sens dans les unités de grande taille ou les établissements qui ont plusieurs unités de réanimation équipées de ventilateurs de même marque.

Les référentiels consacrés à la ventilation mécanique sont un élément de renforcement de la sécurité et d'homogénéisation des pratiques. Il est intéressant de noter que les référentiels pour le réglage des ventilateurs et en cas de panne sont les moins diffusés. Le réglage de base du ventilateur relève de consignes simples ou de check-lists qui pourraient permettre d'accroître la sécurité, tout particulièrement lors des changements de machines ou d'utilisa-

tion de ventilateur de transport. De même, la mise en place de référentiels ou de check-list en cas de panne pourrait être un élément améliorant la sécurité lorsque des intervenants ne sont pas forcément familiers du matériel de l'unité.

## 5. Conclusion

Au total, cette première approche déclarative montre une grande variabilité des pratiques et une distribution relativement hétérogène du matériel. La formation et la connaissance des équipements sont des éléments fondamentaux dans l'objectif d'amélioration de la sécurité. L'implication des équipes dans ses pratiques et le choix du matériel sont indispensables à la réussite du projet.

## Déclaration d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

## Remerciements aux centres participants

Pr B. Allaouchiche (Lyon), Pr C. Auboyer (St-Etienne), Dr O. Baldesi (Aix-en-Provence), Dr F. Baudin (Paris), Dr C. Bengler (Nîmes), Pr L. Beydon (Angers), Dr G. Blasco (Besançon), Dr F. Brenas (Le Puy-en-Velay), Pr N. Bruder (Marseille), Dr C. Bruel (Paris), Dr A. Chiche (Tourcoing), Pr J.-M. Constantin (Clermont-Ferrand), Dr P. Courant (Avignon), Dr D. Demeure (Nantes), Dr M. Desnard (Paris), Dr H. Desnault (Paris), Dr K. Djedaini (Paris), Dr A.-S. Duménil (Clamart), Dr R. Dumont (Nantes), Dr M. Durand (Grenoble), Dr J. Durand-Gasselin (Toulon), Dr J.-C. Farkas (Reims), Pr M. Freysz (Dijon), Dr J.-P. Fulgencio (Paris), Dr R. Gauzit (Paris), Dr B. Georges (Toulouse), Dr D. Guelon (Clermont-Ferrand), Pr J.-L. Hanouz (Caen), Pr S. Jaber (Montpellier), Pr L. Jacob (Paris), Dr L. Jacques (Sète), Dr K. Klouche (Montpellier), Dr K. Lakhil (Montpellier), Dr J. Lallemand (Marseille), Pr J.-Y. Lefrant (Nîmes), Pr J.-J. Lehot (Lyon), Dr A. Mofredj (Salon-de-Provence), Dr L. Pain (Colmar), Pr L. Papazian (Marseille), Dr P.F. Perrigault (Montpellier), Dr P. Poidevin (Lille), Dr J. Pottecher (Strasbourg), Dr G. Prat (Brest), Dr B. Riu-Poulenc (Toulouse), Pr J.-J. Rouby (Paris), Dr J.-P. Roustan (Montpellier), Pr P. Seguin (Rennes), Dr M. Sorkine (Yerres), Dr A.-C. Tellier (Tours), Dr F. Tinturier (Amiens), Dr O. Tisserand (Lyon), Pr B. Veber (Rouen), Pr J.-P. Viale (Lyon), Dr M. Wagner (Aix-en-Provence), Dr F. Wallet (Pierre-Bénite), Dr S. Wiramus (Marseille).

## Annexe A. Questionnaire d'organisation de la ventilation artificielle en réanimation.

Le matériel complémentaire (Annexe A) accompagnant la version en ligne de cet article est disponible sur <http://www.sciencedirect.com> et <http://dx.doi.org/10.1016/j.annfar.2013.08.003>.

## Références

- [1] Young MP, Goeder VJ, Oltermann MH, Bohman CB, French TK, James BC. The impact of a multidisciplinary approach on caring for ventilator-dependent patients. *Int J Qual Health Care* 1998;10:15–26.
- [2] Henneman E, Dracup K, Ganz T, Molayeme O, Cooper CB. Using a collaborative weaning plan to decrease duration of mechanical ventilation and length of stay in the intensive care unit for patients receiving long-term ventilation. *Am J Crit Care* 2002;11:132–40.
- [3] Sprung CL, Kesecioglu J. Essential equipment, pharmaceuticals and supplies. Recommendations and standard operating procedures for intensive care unit and hospital preparations for an influenza epidemic or mass disaster. *Chapter 5 Intensive Care Med* 2010;36(Suppl. 1):S38–44.

- [4] Guery B, Guidet B, Beloucif S, Floret D, LeGall C, Montravers P, et al. Organisation de la réanimation en situation de pandémie de grippe aviaire. *Med Mal Infect* 2007;37(Suppl. 3):S194–203.
- [5] Rose L, Nelson S, Johnston L, Presneill JJ. Workforce profile, organisation structure and role responsibility for ventilation and weaning practices in Australia and New Zealand intensive care units. *J Clin Nurs* 2008;17:1035–43.
- [6] Mathews P, Drumheller L, Carlow JJ. Respiratory care manpower issues. *Crit Care Med* 2006;34:S32–45.
- [7] Li J, Zhan QY, Liang ZA, Tu ML, Sun B, Yao XL, et al. Respiratory care practices and requirements for respiratory therapists in Beijing intensive care units. *Respir Care* 2012;57:370–6.
- [8] Gervais C, Donetti L, Bonnet F, Ichai C, Jacobs F. Sécurisation des procédures à risque en réanimation : risque infectieux exclu. *Recommandations d'experts. Ann Fr Anesth Reanim* 2008;27:e43–51.
- [9] Girault C, Auriant I, Jaber S. Chapitre 5. Procédures de sécurisation au cours de la ventilation mécanique invasive. *Ann Fr Anesth Reanim* 2008;27:e77–89.
- [10] Fourrier F, référentiel elgdrd, Boiteau R, Charbonneau P, Drault JN, Dray S, et al. Structures et organisation des unités de réanimation : 300 recommandations. *Reanimation* 2013;21:523–39. <http://www.snmrhp.org/data/Upload/pdf/RefStructuresCCR.pdf>.
- [11] Blackwood B, Wilson-Barnett J. The impact of nurse-directed protocolised-weaning from mechanical ventilation on nursing practice: a quasi-experimental study. *Int J Nurs Stud* 2007;44:209–26.
- [12] Balas MC, Vasilevskis EE, Burke WJ, Boehm L, Pun BT, Olsen KM, et al. Critical care nurses' role in implementing the "ABCDE bundle" into practice. *Crit Care Nurse* 2012;32:35–8 [40–7].
- [13] Groupe de travail SRLF-CREUF, GFRUP, Commission IDE réanimation de la Sfar. Référentiel de compétences de l'infirmière de réanimation; 2011 [[http://www.sfar.org/\\_docs/articles/ReferentielcompetencesIDEReanimation.pdf](http://www.sfar.org/_docs/articles/ReferentielcompetencesIDEReanimation.pdf). Date de consultation 10/03/2013].
- [14] Groupe de travail SRLF-CREUF, GFRUP, Sfar. Livret d'adaptation à l'emploi - Infirmier(e)s de Réanimation; 2011 [[http://www.sfar.org/\\_docs/articles/ReferentielcompetencesIDEReanimation.pdf](http://www.sfar.org/_docs/articles/ReferentielcompetencesIDEReanimation.pdf). Date de consultation 10/03/2013].
- [15] Hong SB, Oh BJ, Kim YS, Kang EH, Kim CH, Park YB, et al. Characteristics of mechanical ventilation employed in intensive care units: a multicenter survey of hospitals. *J Korean Med Sci* 2008;23:948–53.