

Recommandations de l'APSF/ASA sur l'utilisation des appareils d'anesthésie comme ventilateurs d'USI

Les appareils d'anesthésie sont équipés de ventilateurs qui, dans de nombreux cas, sont capables de fournir une ventilation mécanique vitale aux patients souffrant d'insuffisance respiratoire. Ils sont utilisés à cette fin tous les jours en bloc opératoire. L'étiquetage approuvé par la FDA ne prévoit pas l'utilisation de ventilateurs d'anesthésie pour l'assistance respiratoire à long terme. Néanmoins, les ventilateurs d'anesthésie constituent une alternative de première ligne évidente pendant la pandémie de COVID-19 lorsqu'il n'y a pas suffisamment de ventilateurs d'USI pour répondre aux besoins des patients. Les ressources et les contraintes locales auront un impact sur la meilleure façon de mettre en œuvre cette solution. Les appareils d'anesthésie non utilisés actuellement peuvent se trouver dans les blocs opératoires de votre propre hôpital, dans les « zones blanches » (zones en-dehors du bloc opératoire, NORA), dans les centres de chirurgie ambulatoire à proximité, dans les cabinets de chirurgie à proximité et par l'intermédiaire de vos distributeurs d'appareils d'anesthésie. Les fabricants peuvent fournir des recommandations à ce sujet, mais il se peut que ces recommandations ne reflètent pas toutes les considérations cliniques. Des professionnels de l'anesthésie seront nécessaires pour mettre ces appareils en service et pour les gérer pendant leur utilisation. Une utilisation sûre et efficace nécessite une compréhension des capacités des appareils disponibles, des différences entre les appareils d'anesthésie et les ventilateurs d'USI, et de la manière de régler les commandes des appareils d'anesthésie pour imiter les stratégies de ventilation de type USI.

Ce document a pour objectif de fournir des recommandations sur l'utilisation sûre et efficace des ventilateurs d'anesthésie comme ventilateurs d'USI. Des informations détaillées sont fournies ci-dessous et un [guide de référence rapide](#) est disponible en téléchargement. Le guide de référence rapide est conçu comme un outil de chevet et comprend un calendrier suggéré pour le contrôle de l'efficacité et de la sécurité du ventilateur d'anesthésie.

L'ASA travaille avec les sociétés constituantes pour dresser un inventaire des ressources locales dans le but de déplacer les appareils vers les zones où ils sont le plus nécessaires.

(REMARQUE : les conditions locales dicteront probablement des modifications aux recommandations fournies. Ce document est destiné à fournir des informations de référence permettant aux soignants au chevet des malades de prendre les meilleures décisions possible pour prodiguer des soins efficaces, en toute sécurité.)



Points clés à prendre en compte pour se préparer à l'utilisation des ventilateurs d'anesthésie comme ventilateurs d'USI

SUJETS GÉNÉRAUX

• CETTE UTILISATION D'APPAREILS D'ANESTHÉSIE COMME VENTILATEURS D'USI EST-ELLE APPROUVÉE PAR LA FDA ET LES FABRICANTS ?

La FDA a temporairement approuvé l'utilisation d'appareils d'anesthésie comme ventilateurs d'USI.

- <https://www.fda.gov/medical-devices/letters-health-care-providers/ventilator-supply-mitigation-strategies-letter-health-care-providers>
- POLITIQUES D'APPLICATION DE LA FDA RELATIVES AUX VENTILATEURS PENDANT L'ÉPIDÉMIE DE COVID-19 : <https://www.fda.gov/media/136318/download>

GE, Draeger et Mindray ont publié des documents de référence sur cette utilisation hors indication de leurs appareils. Ces documents de référence contiennent des recommandations utiles pour l'utilisation à long terme de ces appareils comme ventilateurs d'USI.

- GE Healthcare : assistance téléphonique 24h/24 et 7j/7 au 800-345-2700
 - RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES : <https://www.gehealthcare.com/corporate/covid-19>
 - RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES : <https://www.gehealthcare.com/-/issmedia/3c655c83bd6b427e9824994c12be0da5.pdf?la=en-us>
- DRAEGER Medical : 24h/24 et 7j/7 au 800-437-2437
REMARQUE : des recommandations spécifiques ne peuvent être obtenues que directement auprès de Draeger
 - https://www.draeger.com/en-us_us/Home/novel-coronavirus-outbreak
- MINDRAY : assistance technique 24h/24 et 7j/7 au 877-913-9663
 - Recommandations spécifiques : <https://www.mindraynorthamerica.com/technical-support/>
 - Recommandations générales : <https://www.mindraynorthamerica.com/covid-19-response/>
- Getinge Group (Maquet) :
 - https://www.getinge.com/dam/hospital/documents/marketing-sales/customer-letters/english/mcv00103387_reva_covid-19_customer_letter_long_term_ventilation_with_flow-en-us.pdf

• QUI DOIT GÉRER L'APPAREIL ?

Un professionnel de l'anesthésie doit être immédiatement disponible à tout moment (24/7/365) pour gérer l'utilisation de l'appareil d'anesthésie comme ventilateur de l'USI. Les médecins spécialistes en soins intensifs, les infirmiers/ères des USI et les thérapeutes respiratoires ne sont pas formés à la gestion des appareils d'anesthésie et risquent d'être débordés et stressés. Il est bien sûr souhaitable de consulter les médecins spécialistes en soins intensifs sur la stratégie de ventilation à privilégier. Les thérapeutes respiratoires jouent un rôle essentiel dans la prise en charge de plusieurs patients gravement malades et dans la ventilation à long terme. Un professionnel de l'anesthésie doit être immédiatement disponible pour consultation, et doit « tourner » sur ces appareils d'anesthésie au moins toutes les heures. Les appareils d'anesthésie ne sont pas protégés contre les utilisateurs non autorisés ; la politique et les indications doivent avertir les utilisateurs non autorisés de la modification des paramètres des appareils d'anesthésie.

• OÙ LES APPAREILS DOIVENT-ILS ÊTRE UTILISÉS ? BO ou USI ?

Les soins continus aux patients de niveau USI sont mieux prodigués dans une USI, mais les ressources locales dicteront probablement la zone où les appareils d'anesthésie seront déployés.

- Chambres d'USI : au minimum, la chambre doit être suffisamment spacieuse pour accueillir l'appareil et les sources d'air et d'oxygène à haute pression. **Aucune récupération n'est nécessaire ou requise si des filtres viraux appropriés sont placés sur les circuits.** Des sorties d'aspiration sont disponibles dans l'USI, mais ne peuvent pas être raccordées à la connexion WAGD de l'appareil en raison d'une incompatibilité des connecteurs.
- Blocs opératoires : ces salles doivent être disponibles en l'absence d'intervention chirurgicale non urgente et peuvent constituer des salles d'isolement potentielles, en particulier si un système à pression négative peut y être utilisé. Les appareils d'anesthésie seront facilement utilisables et connectés à l'alimentation en gaz ainsi qu'en réseau en vue de l'enregistrement des données dans le DME. Les BO peuvent représenter la seule option si les USI sont remplies, mais ils présentent des inconvénients en matière de soins aux patients. Les alarmes ne seront pas audibles en dehors du bloc opératoire et devront être réglées au volume maximum. Un soignant devra être présent en permanence dans le bloc avec les portes fermées et il pourrait s'avérer difficile de reproduire toutes les ressources de soins de l'USI dans cet endroit.
- Lits d'USPA et autres chambres d'hôpital : Les USPA sont généralement ouvertes, avec des niveaux de bruit accrus et un potentiel de propagation d'agents infectieux. D'autres chambres d'hôpital peuvent s'avérer plus appropriées. L'espace physique et les sources d'air et d'oxygène à haute pression constituent les seules conditions requises pour utiliser l'appareil d'anesthésie comme ventilateur. Quel que soit l'endroit où ces appareils sont déployés, un professionnel de l'anesthésie devra être immédiatement disponible et suivre un calendrier de surveillance pour garantir une utilisation en toute sécurité.

• **SI NOUS AVONS LE CHOIX, EST-CE QUE LE TYPE D'APPAREIL D'ANESTHÉSIE QUE NOUS UTILISONS A DE L'IMPORTANCE ?**

Il existe des différences au niveau des capacités de ventilation mécanique des différents appareils d'anesthésie. En général, les appareils les plus récents disposent de modes de ventilation plus nombreux, de réglages plus flexibles et de spécifications similaires à celles des ventilateurs d'USI (tableau). Les ventilateurs d'anesthésie avec **compensation de compliance et distribution du volume courant non affectée par le débit de gaz frais** sont préférés, car ils assurent une distribution du volume courant plus constante et une surveillance plus précise.

TABLEAU DES SPÉCIFICATIONS DU VENTILATEUR PAR APPAREIL D'ANESTHÉSIE

Modèle d'appareil d'anesthésie	Entraînement de ventilateur	Pmax	FR max	PEEP max	Vt/VM max	Spirométrie/ Compliance/ Détection
Draeger Apollo	Piston - E	70	100	20	1 400/50	O/O/O
Draeger Fabius ou Tiro	Piston - E	70	60	15	1 400/25	N/O/O
Draeger Perseus	Turbine - E	80	100	35	1 500/40	O/O/O
GE Aisys	Soufflet - P	100	100	30	1 500/120	O/O/O
GE Aisys C2	Soufflet - P	100	100	30	1 500/120	O/O/O
GE Avance	Soufflet - P	100	100	30	1 500/120	O/O/O
GE Avance C2	Soufflet - P	100	100	30	1 500/120	O/O/O
GE Carestation série 600	Soufflet - P					O/O/O
Getinge Flow-i	Réflexeur - P	80	100	50		O/O/O
Mindray A7 Advantage	Soufflet - P	100	100	30	1 500/30	O/O/O
Mindray A5 Advantage	Soufflet - P	100	100	30	1 500/30	O/O/O
Mindray A4 Advantage	Soufflet - P	100	100	30	1 500/30	N/O/O

P-Pneumatique ; E-Électrique

Les appareils d'anesthésie les plus performants doivent être utilisés en priorité. La capacité d'imitation de la VACI + AI à l'aide des modes de ventilation ciblés sur le volume et la pression associés à une aide inspiratoire doit constituer l'exigence minimale. Cela dit, les capacités de ventilation de la plupart des appareils d'anesthésie, même ceux dont les modes de ventilation sont limités et ne disposant pas de capacité AI, devraient suffire pour sauver la vie de la majorité des patients. La surveillance respiratoire est également primordiale, notamment la surveillance de la pression et du débit au moyen d'alarmes. La spirométrie en temps réel (boucles Débit-Volume et Pression-Volume) s'avère très utile pour soigner les patients souffrant d'insuffisance respiratoire, et pour diagnostiquer les fuites autour du tube endotrachéal et la résistance accrue par le FECH des voies respiratoires. **L'utilisation de l'oxygène** peut constituer un facteur dans le choix des ventilateurs des appareils d'anesthésie et la gestion des modes de ventilation. En général, les ventilateurs pneumatiques consomment plus d'oxygène que les ventilateurs électriques, mais des modifications seront décrites pour conserver l'oxygène avec toutes les conceptions de ventilateur.

- **DOCUMENTATION DES PARAMÈTRES DE VENTILATION**

Dans beaucoup d'hôpitaux, les appareils d'anesthésie sont connectés à un réseau afin d'automatiser la documentation des paramètres de ventilation dans le dossier du patient. Il est facile de poursuivre cette documentation si les appareils restent dans le bloc opératoire. En cas de déménagement dans une autre zone de l'hôpital, il peut être possible de rétablir la connexion au réseau pour la documentation automatisée ou une documentation manuelle ponctuelle peut s'avérer nécessaire. Si une documentation manuelle s'avère nécessaire, un modèle doit être utilisé pour la documentation.

- **L'APPAREIL D'ANESTHÉSIE PEUT-IL ÊTRE UTILISÉ POUR ADMINISTRER DES ANESTHÉSIEUX INHALÉS POUR LA SÉDATION ?**

L'utilisation d'anesthésiques inhalés pour la sédation n'est pas recommandée. L'impact physiologique des anesthésiques inhalés au-delà de la sédation peut compliquer les soins du patient, et les effets ne sont pas susceptibles d'être compris par les autres soignants.

CONSIDÉRATIONS RELATIVES À L'ÉQUIPEMENT

- **INSTALLATION DE L'APPAREIL**

Pour installer l'appareil, les étapes suivantes doivent être suivies

- Raccordements à l'oxygène et à l'air sous pression, soit à la canalisation de l'hôpital, soit à de grandes bouteilles G ou H. Bouteilles d'oxygène et d'air de secours.
- Retrait ou vidange de tous les vaporisateurs.
- Retrait des bouteilles de protoxyde d'azote et des tuyaux de canalisation.
- Ajustement du système d'évacuation (s'il se trouve à l'extérieur d'un bloc opératoire, il se peut qu'il n'y ait pas de sortie compatible pour l'élimination des gaz anesthésiques — c'est-à-dire pas de moyen de brancher le système de récupération). Si le système de récupération n'est pas connecté à l'aspiration, alors soit 1) il doit être déconnecté des tuyaux provenant du système respiratoire et du ventilateur, soit 2) le sac du réservoir du système de récupération doit être retiré s'il s'agit d'un système de récupération fermé. L'une ou l'autre de ces interventions permettra d'éviter les pressions élevées dans le système de récupération, qui provoqueraient un refoulement des gaz dans le système respiratoire, entraînant des pressions élevées dans les voies respiratoires et une PEEP involontaire au niveau des voies respiratoires.

- Changement du gaz propulseur si le ventilateur d'anesthésie contient un soufflet. L'oxygène à 100 % est le gaz propulseur standard pour un ventilateur à soufflet, et il est consommé à peu près à la ventilation minute (ce qui est nettement plus que la consommation d'oxygène de gaz frais). Si les réserves d'oxygène sont limitées ou en cours de conservation, des modifications peuvent être apportées pour utiliser l'air comprimé comme gaz propulseur. Ces modifications peuvent être effectuées en moins d'une heure par un ingénieur clinique qualifié, en suivant les instructions du fabricant.

- Pour convertir un ventilateur à soufflet GE d'O₂ à 100 % en air comprimé :

Rubriques du manuel de référence technique :

- | | |
|-------------------|--|
| ● Aisys CS2 | <i>Rubrique 9.27 Changer le gaz propulseur</i> |
| ● Avance CS2 | <i>Rubrique 9.27 Changer le gaz propulseur</i> |
| ● Carestation 6xx | <i>Rubrique Changer le gaz propulseur</i> |
| ● Aespire View | <i>Rubrique 9.28 Changer le gaz propulseur</i> |

MISE EN GARDE : si vous changez le gaz propulseur, vous devez également modifier la sélection du gaz propulseur sur l'écran de configuration du service de ventilation. Consultez la rubrique 4 du manuel de référence technique du ventilateur. Si la sélection du gaz propulseur et le gaz propulseur réel ne concordent pas, les volumes ne seront pas corrects.

- Un circuit respiratoire avec sac-réservoir et filtres viraux pour protéger l'appareil de toute contamination interne. Un filtre échangeur de chaleur et d'humidité (FECH) doit être placé sur le raccord du tube endotrachéal au circuit respiratoire, et un deuxième FECH ou filtre doit être placé sur le tuyau d'expiration, là où il est relié à l'appareil d'anesthésie (voir [FAQ sur l'utilisation, la protection et la décontamination des appareils d'anesthésie pendant la pandémie de COVID-19](#)). Des filtres et des circuits respiratoires de remplacement doivent être facilement disponibles.
- Un réanimateur manuel de secours (masque et ballon) avec filtre de port expiratoire disponible à tout moment pour la ventilation de secours. Dans certains modes de défaillance du ventilateur d'anesthésie, le patient peut également être ventilé manuellement à l'aide de l'appareil d'anesthésie.
- Moniteur(s) de gaz respiratoire pour l'oxygène inspiré et le dioxyde de carbone inspiré/expiré, interne ou externe à l'appareil.

● GESTION DE L'AUTO-TEST

La plupart des appareils d'anesthésie modernes disposent de procédures d'auto-test à effectuer avant l'utilisation et qui doivent être répétées toutes les 24 heures pour garantir un fonctionnement correct. Le patient ne peut pas être ventilé avec l'appareil d'anesthésie pendant l'auto-test, même en mode manuel, de sorte que d'autres moyens de ventilation sont nécessaires pendant cette période. Bien qu'il ne soit pas considéré comme idéal, les recommandations des fabricants pendant cette crise autorisent un intervalle d'auto-test allant jusqu'à 72 heures. L'alimentation électrique de la machine doit être renouvelée entre chaque patient et pas plus d'une fois tous les 25 jours.

● DISTRIBUTION D'UNE CONCENTRATION D'OXYGÈNE INSPIRÉ SOUHAITÉE

- En raison de la réinspiration dans un système circulaire, la concentration d'oxygène inspiré peut être nettement inférieure à la concentration de gaz frais. C'est pourquoi **la concentration d'oxygène inspiré doit être surveillée**. La réinspiration augmente progressivement au fur et à mesure que le débit de gaz frais est réduit en dessous d'une ventilation minute.
- Sur certains appareils d'anesthésie, la concentration d'oxygène de gaz frais peut être réglée directement, ainsi que le débit total.

- Sur d'autres appareils d'anesthésie, les débits d'oxygène et d'air sont réglés et la concentration d'oxygène de gaz frais doit être calculée. Le tableau suivant constitue un guide général des rapports entre l'oxygène et le débit d'air et de la concentration d'oxygène qui en résulte et qui sera distribuée au circuit.

FiO2 souhaitée	Rapport oxygène/air	Débit d'oxygène pour un total de 5 L/min	Débit d'air pour un total de 5 L/min
21 %	0 à 1	0,0	5,0
25 %	0,06 à 1	0,3	4,7
30 %	0,13 à 1	0,6	4,4
35 %	0,21 à 1	0,9	4,1
40 %	0,31 à 1	1,2	3,8
50 %	0,59 à 1	1,9	3,1
60 %	0,99 à 1	2,5	2,5
80 %	3 à 1	3,8	1,3
100 %	1 à 0	5,0	0,0

- Quelle que soit la façon dont la concentration d'oxygène de gaz frais est réglée, la concentration d'oxygène inspiré par le patient qui en résulte dépendra du débit de gaz frais et de la quantité de réinspiration. La concentration d'oxygène de gaz frais peut nécessiter un ajustement pour maintenir la concentration d'oxygène inspiré souhaitée.

• RÉGLAGES DU DÉBIT TOTAL DE GAZ FRAIS

La capacité à modifier le débit de gaz frais et à modifier la quantité de gaz expiré réinspiré constitue la principale caractéristique permettant de distinguer un ventilateur d'anesthésie d'un ventilateur d'USI. En général, si le débit de gaz frais dépasse la ventilation minute, il y a peu ou pas de réinspiration. Au fur et à mesure que le débit de gaz frais est réduit, une quantité progressivement plus importante de gaz expiré est réinspirée. Le débit minimal de gaz frais est sûr remplace la consommation d'oxygène, plus les gaz perdus en raison de fuites et le gaz échantillonné. La recommandation suivante visant à réduire le débit de gaz frais est destinée à utiliser la conception unique d'un ventilateur d'anesthésie pour minimiser l'utilisation de l'oxygène et maintenir l'humidité dans le gaz inspiré. La réduction du débit de gaz frais en toute sécurité nécessite un apport d'absorbants de CO₂ et un professionnel de l'anesthésie pour gérer l'appareil.

- **OPTION 1 (recommandée si l'on dispose d'une réserve suffisante d'absorbants de CO₂ et d'un professionnel de l'anesthésie qui s'occupe de l'appareil) :**

Réduire le débit total de gaz frais bien en dessous de la ventilation minute. 1 à 2 litres par minute devraient être plus que suffisants pour la plupart des patients et permettront de conserver à la fois l'oxygène et l'humidité. La surveillance exigera que les alarmes soient réglées pour une concentration minimale d'oxygène inspiré et un CO₂ inspiré de 5 torr. En outre, l'inspection doit inclure la recherche d'humidité dans le circuit respiratoire et le dégonflage du sac-réservoir en raison de fuites. Il est prudent d'augmenter le FGF toutes les quatre heures pour dépasser la ventilation minute afin de faciliter le séchage des composants internes du circuit. Si la gestion de l'excès de condensat devient un obstacle aux bons soins, l'augmentation du débit de gaz frais peut réduire l'accumulation d'eau.

Remarque : si le circuit est déconnecté du patient, régler d'abord le ventilateur en mode manuel. Cela permettra de préserver le gaz dans le circuit. Sinon, des débits élevés peuvent être nécessaires pour rétablir le volume du sac-réservoir après la déconnexion.

- **OPTION 2 (recommandée en cas de pénurie d'absorbants de CO2 et si l'apport en oxygène n'est pas un problème) :**

Augmenter le débit total de gaz frais pour atteindre ou dépasser la ventilation minute. Les absorbants de CO2 seront très peu utilisés, voire pas du tout, puisque l'objectif est de réduire la réinspiration. Si le CO2 inspiré est présent sur le capnographe, l'augmentation du débit total de gaz frais jusqu'à ce que le CO2 inspiré soit nul éliminera la réinspiration. Le manque d'humidité dans le gaz frais peut devenir un problème. Au minimum, un ECH ou un FECH sera nécessaire et un humidificateur actif doit être envisagé. L'utilisation d'un débit élevé de gaz frais ne constitue pas l'option privilégiée en raison de la forte utilisation de l'oxygène et de la difficulté à distribuer des gaz humidifiés. La surveillance est facilitée, mais nécessitera toujours des alarmes pour les concentrations de CO2 et d'oxygène inspirées. L'absorbant de CO2 doit toujours être laissé en place, mais en cas de débit élevé et continu, il ne devra pas être changé souvent, voire pas du tout.

- **STRATÉGIES DE CONSERVATION DE L'OXYGÈNE**

La disponibilité de l'oxygène varie d'un endroit à l'autre. Si un apport adéquat en oxygène constitue une préoccupation, des stratégies peuvent être employées afin de réduire considérablement l'utilisation de l'oxygène lors de l'utilisation d'un ventilateur d'anesthésie. Sans modification, certains appareils d'anesthésie peuvent utiliser 10 à 12 litres d'oxygène par minute ou plus, contre 7 à 10 litres par minute avec un ventilateur d'USI, ou 1 à 2 litres par minute en utilisant les stratégies mentionnées ci-dessous.

- Réduire le débit de gaz frais à 1–2 L/minute.
- Utiliser un ventilateur d'anesthésie électrique (uniquement fabriqué par Draeger à l'heure actuelle) : ces ventilateurs ne consomment pas d'oxygène pour développer la pression et le débit ; la consommation d'oxygène est égale au débit de gaz frais.
- Convertir le ventilateur à soufflet (généralement alimenté par de l'oxygène comprimé) pour utiliser l'air comprimé comme gaz propulseur.
 - GE dispose d'une procédure documentée pour la conversion de tous ses modèles de ventilateurs d'anesthésie à l'air comprimé. Cela peut être effectué par un ingénieur clinique qualifié en moins d'une heure. Les techniciens en anesthésie et les cliniciens anesthésistes n'ont généralement pas la formation ou la documentation nécessaire pour effectuer cette conversion. Les instructions des fabricants sont mentionnées ci-dessus.

- **CONSIDÉRATIONS RELATIVES À L'HUMIDIFICATION**

Les gaz comprimés qui entrent dans le circuit respiratoire ont un taux d'humidité de 0 %. Ne pas humidifier ce gaz peut assécher le mucus et les autres sécrétions des voies respiratoires, ce qui entraîne un bouchon du mucus et peut, à long terme, provoquer une lésion de l'épithélium pulmonaire. Il est donc particulièrement important de maintenir l'humidité des voies respiratoires pendant la ventilation à long terme. Bien qu'il soit difficile de prévoir les niveaux d'humidité exacts et leurs effets, les considérations suivantes sont utiles.

- Lorsque le débit de gaz frais est inférieur à 2 L/min, le gaz inspiré est humidifié passivement par la réaction de l'absorption du dioxyde de carbone et de l'humidité expirée. Même sans filtre échangeur de chaleur et d'humidité (FECH) au niveau des voies respiratoires, les niveaux d'humidité sont adéquats à court terme, et peut-être pour une ventilation à long terme. L'ajout d'un FECH au niveau des voies respiratoires doit permettre une humidification adéquate pour une ventilation à long terme dans ce cas.

- Lorsque le débit de gaz frais est supérieur à 5 L/min, il n'y a pas assez d'humidité dans le gaz inspiré, à moins qu'un FECH ne soit utilisé au niveau des voies respiratoires. L'humidification active des gaz inspirés peut être envisagée, mais elle est déconseillée par la plupart des fabricants.
- Si l'humidification active est utilisée, vous **RENCONTREREZ** des problèmes de ventilation et de surveillance qu'il faudra gérer. Lorsque le débit de gaz frais est faible et que l'humidification est active, des quantités importantes d'eau se condensent avec le temps dans le système respiratoire. Les appareils d'anesthésie ne sont pas conçus pour traiter de grandes quantités d'eau condensée dans le système respiratoire. Cela peut augmenter la résistance à l'écoulement dans le système, interférer avec les capteurs (tels que les capteurs de débit et les analyseurs de gaz respiratoires) et court-circuiter les composants électroniques. Des systèmes respiratoires chauffés empêchent une partie de cette condensation. Des condensateurs et des séparateurs d'eau peuvent être ajoutés à certains systèmes respiratoires. Lors d'une utilisation prolongée, l'utilisateur doit régulièrement vider l'eau des tuyaux du circuit respiratoire et des sites de collecte d'eau dans le système respiratoire. Il est possible que le patient ait besoin d'être ventilé à la main pendant cette opération.

• **SURVEILLANCE DE LA VENTILATION**

Bien que les professionnels de l'anesthésie soient formés pour surveiller la ventilation pendant les cas opératoires, il existe des considérations supplémentaires dues à l'utilisation de filtres supplémentaires dans le circuit respiratoire, à l'accumulation d'eau condensée au fil du temps, et au potentiel d'aérosolisation du virus de la COVID-19.

- Les paramètres de base surveillés (pression, débit, volume, ventilation minute) doivent être enregistrés au début du traitement. Si la spirométrie est disponible, les boucles de référence de base doivent être sauvegardées pour une comparaison ultérieure.
- Le fait que la résistance à travers filtres des voies respiratoires augmente lorsqu'ils sont mouillés (en particulier les filtres de type électrostatique) ou remplis de sécrétions des voies respiratoires constitue l'un des problèmes liés à l'utilisation de ces filtres. L'augmentation de la pression des voies respiratoires est un signe tardif de ce problème, car la pression est détectée en amont du FECH des voies respiratoires. Le débit expiratoire entravé constitue une indication précoce qui doit être recherchée en comparant les tracés de débit expiratoire et les boucles débit-volume aux enregistrements de base. Un débit expiratoire entravé est indiqué par une diminution du débit expiratoire de pointe ou une prolongation du débit expiratoire qui peut être observée sur un tracé de débit ou une boucle débit-volume. Il peut également y avoir un léger retard ou un trouble du capnogramme expiratoire.
- L'accumulation d'eau condensée dans les tuyaux du circuit respiratoire et les parties dépendantes du système respiratoire peut provoquer des oscillations dans les tracés de pression et de débit, lorsque les gaz bouillonnent au-delà des obstructions de fluide. Ces oscillations peuvent être perçues comme un effort inspiratoire de la part du patient, entraînant le démarrage d'une respiration déclenchée par le patient par le ventilateur. Il faut en tenir compte lorsque la fréquence respiratoire totale dépasse la fréquence respiratoire fixée chez un patient sédaté ou paralysé.
- Les fuites autour du ballonnet de la sonde endotrachéale constituent un danger pour le patient COVID-19 en raison de l'aérosolisation qui en résulte. En cas de fuite autour de la sonde endotrachéale, le volume courant expiré mesuré sera nettement inférieur au volume courant inhalé mesuré, et la boucle débit-volume ne se fermera pas. À faible débit de gaz frais, le soufflet ne se regonfle pas totalement à l'expiration en cas de fuite importante autour du ballonnet de la sonde endotrachéale (sur un appareil Draeger avec un ventilateur à piston ou à turbine, le sac-réservoir se dégonfle progressivement).

- **ADMINISTRATION D'AGENTS ANESTHÉSQUES PUISSANTS**

Les appareils d'anesthésie ont la capacité de fournir des anesthésiques inhalés pour la sédation pendant les soins de longue durée. Bien que cette option puisse être intéressante en cas de pénurie de sédatifs intraveineux, elle n'est généralement pas recommandée lorsque les appareils sont utilisés comme ventilateurs d'USI. Cela n'est certainement pas conseillé sans une récupération appropriée des gaz anesthésiques résiduels qui ne sont généralement disponibles qu'au bloc opératoire. Les effets potentiellement néfastes d'une sédation à long terme avec des anesthésiques inhalés n'ont pas été étudiés. L'administration d'anesthésiques inhalés nécessiterait la présence constante d'un anesthésiste au chevet du patient pour surveiller les effets physiologiques.

- **TRAITEMENT ENTRE PATIENTS**

Les procédures hospitalières de retraitement des ventilateurs entre les patients doivent être suivies si les filtres des circuits respiratoires ont été utilisés conformément aux instructions. Dans ce cas, il ne devrait pas y avoir de risque accru de transmission du virus COVID-19 à un patient ultérieur via l'appareil d'anesthésie. La recommandation du fabricant concernant la décontamination de l'appareil d'anesthésie doit être suivie s'il existe des preuves de contamination des surfaces internes du système respiratoire. Consulter les recommandations du fabricant pour connaître les procédures spécifiques. Des informations sont également disponibles sur le site Internet de l'APSF : <https://www.apsf.org/faq-on-anesthesia-machine-use-protection-and-decontamination-during-the-covid-19-pandemic/#cleaning>

**** LES RECOMMANDATIONS SONT EN ATTENTE DU COMITÉ DE L'ASA SUR LES SOINS INTENSIFS ET DE LA SOCIÉTÉ DE MÉDECINE DE SOINS CRITIQUES (SOCIETY FOR CRITICAL CARE MEDICINE — SCCM). CES RECOMMANDATIONS COMPRENDRONT UN SUPPORT PÉDAGOGIQUE VISANT À GUIDER LA PRISE EN CHARGE CLINIQUE DES PATIENTS GRAVEMENT MALADES ATTEINTS DE COVID-19. DES LIENS VERS LES RECOMMANDATIONS SERONT AJOUTÉS DÈS QU'ELLES SERONT DISPONIBLES.**

MISE EN PLACE D'UN VENTILATEUR D'ANESTHÉSIE POUR UNE VENTILATION D'USI SURVEILLANCE DE LA VENTILATION