

## VENTILATEUR DE REANIMATION

### Autres désignations

Respirateur de réanimation

Anglais :

Ventilator for ICU ( Intensive Care Unit)



### Applications médicales

Utilisation Principale :

- ✓ Lorsqu'un patient ne peut plus respirer par lui-même, on doit le réanimer. Pour cela, on utilise un respirateur de réanimation qui permet de faire respirer le patient de manière automatique.

Domaines d'application

- ✓ Service de Réanimation
- ✓ Salle de réveil
- ✓ Soins intensifs
- ✓ Sas de déchoquage aux urgences

### Principe de fonctionnement

- ✓ Le respirateur de réanimation est un appareil contrôlant électroniquement la ventilation du patient.

Il délivre au patient un mélange gazeux composé d'oxygène, d'air et de protoxyde d'azote (gaz relâchant la tonicité musculaire). La concentration et le débit du mélange sont contrôlés par un mélangeur de gaz (ou rotamètre).

- ✓ C'est l'utilisateur de l'appareil qui règle les paramètres de la ventilation.

On différencie les appareils volumétriques des appareils barométriques.

- Les **appareils volumétriques** assurent la délivrance d'un volume fixé de mélange gazeux à chaque inspiration. Ils adaptent pour cela la pression exercée à la résistance pulmonaire du patient.
- Les **appareils barométriques** assurent une pression suffisante pour permettre la délivrance du volume d'air et surmonter le syndrome obstructif (qui se traduit par un rétrécissement du calibre des bronches) ou restrictif du patient (qui se traduit par une diminution de la capacité pulmonaire). Ces appareils sont plus confortables car le malade déclenche lui-même le début et la fin de l'inspiration.

La ventilation artificielle assurée par cet appareil peut être de deux types :

- **Ventilation Invasive (VI)** : elle prend en charge le travail respiratoire du patient par le biais d'une canule placée dans la trachée du patient (canule de trachéotomie) ou d'une intubation.
- **Ventilation Non Invasive (VNI)** : elle prend en charge le travail respiratoire du patient en l'absence de canule de trachéotomie ou d'intubation et nécessite l'utilisation de masques.

Dans ces deux cas, le mélange gazeux circule à travers des circuits patients. Le circuit patient "inspiratoire" conduit l'air de la machine au malade. Le circuit patient "expiratoire" ramène l'air expiré à la machine. Ces circuits sont réunis près du patient par une pièce en Y.

### Options et versions disponibles sur le marché

- ✓ Parmi les différents modes de ventilation, l'utilisateur choisira celui qui est le plus adapté à la pathologie du patient.

Ces différents modes sont répartis suivant deux catégories de ventilation :

- **Ventilation Contrôlée** : elle est destinée aux patients sans capacité respiratoire ou dont les efforts ventilatoires ont été supprimés.  
VC : Volume Contrôlé ; PC : Pression Contrôlée
- **Ventilation Assistée** : elle permet au patient de déclencher l'insufflation d'un volume courant préréglé, à son propre rythme et assure une fréquence minimale. Elle est donc adaptée à des patients qui retrouvent peu à peu une capacité respiratoire autonome.  
VAC : Ventilation Assistée Contrôlée ; VACI : Ventilation Assistée Contrôlée Intermittente ; PAC : Pression Assistée Contrôlée ; PACI : Pression Assistée Contrôlée Intermittente ; AI : Aide Inspiratoire ; BIPAP / AI : Bi-level Positive Airway Pressure / Aide Inspiratoire

On peut généralement régler les paramètres suivants :

- Volume courant / minute : il correspond au volume d'air qui entre et qui sort des poumons à chaque respiration.
  - PEP (pression expiratoire positive) : elle correspond au niveau de pression maintenu pendant la phase d'expiration.
  - Fréquence minimale respiratoire
  - Pression maximum autorisée
  - Trigger : il correspond à un niveau d'effort inspiratoire que le patient doit exercer pour déclencher un cycle
- ✓ Des alarmes peuvent être également programmées (fréquence maximale, volume courant expiré minimal,...)
  - ✓ Lors de la ventilation artificielle, certaines personnes auront besoin que l'air inspiré soit humidifié artificiellement, d'autres non. Pour celles qui en ont besoin, deux techniques peuvent être utilisées, selon le type de respirateur :
    - **l'humidificateur chauffant** : appareil branché sur le circuit inspiratoire entre le respirateur et les voies aériennes du patient, que l'on doit remplir avec de l'eau stérile. L'air qui arrive de l'extérieur s'humidifie et se réchauffe en passant dans ce dispositif : ceci permet d'éviter que les voies aériennes du sujet ne se refroidissent et ne se déshydratent. Avec ce type d'humidificateur, la surveillance du ou des pièges à eau est particulièrement importante.  
On utilise cette technique si le respirateur est muni d'un réchauffeur.
    - **le nez artificiel (ou filtre hydrophobe/hydrophile)** : petit dispositif qui capte transitoirement (à l'expiration) l'eau du mélange gazeux provenant des voies aériennes du patient et la restitue à l'inspiration. Il se place entre les voies aériennes du patient et le circuit du respirateur.  
On utilise en particulier cette technique si le circuit patient est à usage unique.
  - ✓ Le respirateur peut être équipé d'un nébuliseur qui permet l'administration de médicaments au cours du traitement respiratoire.

### Structures adaptées

- ✓ Hôpital disposant d'un service de réanimation.

### Accessoires et consommables principaux

#### Consommables et accessoires à prévoir

Désignation	Fourchette de prix
- Mélangeur de gaz (ou rotamètre)	- environ 1600 €
- Circuit patient (stérilisable)	- de 300 à 600€
- Circuit patient (usage unique)	- de 4 à 10€

- Masque facial (usage multiple)	- environ 30€
- Masque facial (usage unique)	- environ 3€
- Masques nasal-buccal-menton (semi jetable)	- environ 3 €
- Pièges à eau (usage unique)	- environ 2€
- Filtre anti-bactérien (usage unique)	- de 1 à 4€
- Nez artificiel (ou filtre hydrophobe/hydrophile)	- environ 2€
- Humidificateur chauffant réutilisable	- environ 2600 €

#### Commentaires

- ✓ Les principaux coûts engendrés par un ventilateur sont liés aux consommables.  
Attention : les prix peuvent varier du simple au triple, selon la marque de l'appareil et la quantité achetée.
- ✓ **Les circuits patient** se présentent, selon les modèles, avec ou sans filtre hydrophobe / hydrophile. Si le circuit patient comporte un filtre hydrophobe/hydrophile, il ne faut surtout pas utiliser d'humidificateur chauffant (source potentielle d'infection dans le circuit patient).
- ✓ **Les pièges à eau** récupèrent la condensation qui se pose sur les parois des tuyaux afin d'éviter que cette eau accumulée ne pénètre dans les voies aériennes. Ces pièges sont placés entre le respirateur et les voies aériennes du patient, au point le plus bas du circuit.

#### Entretien

- ✓ Après chaque maintenance et avant chaque utilisation, le fonctionnement de l'appareil doit être vérifié (fuites sur les circuits patients, alarmes, pression O<sub>2</sub>,...).
- ✓ Après chaque utilisation, les circuits patients réutilisables doivent être stérilisés à l'autoclave.
- ✓ Les filtres anti-bactériens se remplacent à chaque patient.
- ✓ Les pièges à eau doivent être vidés régulièrement.

#### Maintenance

##### Niveau de formation requis :

- ✓ Le personnel intervenant dans la réparation et le suivi de ce type d'appareil, doit avoir suivi une formation sur son fonctionnement et sa maintenance. Cette formation doit être dispensée par le constructeur, un organisme habilité, ou une personne compétente.
- ✓ Des compétences en électronique sont indispensables.

##### Maintenance :

##### **Maintenance :**

Une maintenance préventive est indispensable sur ce type d'appareil, en moyenne deux fois par an.

##### ✓ Niveau :

La maintenance de ce type d'appareil est très complexe. La vie du patient en dépend.

##### ✓ Coût :

Prévoir un kit de maintenance préventive toutes les 1000 heures de fonctionnement (environ 200€). Ce kit contient généralement un filtre anti-bactérien, des soufflets, des valves,....

##### ✓ Pannes courantes :

- Fuites sur le circuit patient : remplacement du circuit patient
- Déficience des capteurs : le remplacement d'une cellule oxygène coûte de 100 à 150€ , le remplacement d'un capteur de spirométrie coûte environ 450€.

#### Précautions d'utilisation

##### Niveau de formation requis :

- ✓ Ce matériel doit être utilisé par un médecin anesthésiste, un réanimateur ou un infirmier anesthésiste, ayant suivi une formation sur son utilisation dispensée par le constructeur, un organisme habilité ou une personne compétente. Cette formation a généralement avoir lieu lors de la mise en service du matériel.

C'est le médecin anesthésiste ou le réanimateur qui détermine le mode de fonctionnement et les réglages.

#### Précaution

La surveillance continue du patient est obligatoire pendant toute la durée d'utilisation de l'appareil.

#### Contraintes d'installation

- ✓ Réseau électrique avec mise à la terre indispensable : alimentation 110 ou 220 V / 50 à 60 Hz.
- ✓ Alimentation et protection électrique selon les recommandations des constructeurs, propres à chaque modèle. Ces recommandations sont indiquées sur le manuel d'utilisation.
- ✓ Réseau de distribution de gaz (O<sub>2</sub>, protoxyde, air) avec prise murale, ou bouteille.

#### Acheminement

Volume	Environ 20 cm <sup>3</sup>
Poids	Environ 20-25 kg
Précautions particulières	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Débrancher et identifier (étiquetage) tous les accessoires du ventilateur, mais penser à les conditionner avec l'appareil.</li> <li>- Prévoir un emballage protecteur (sensibilité aux chocs).</li> </ul>

#### Personnes ressources

- ✓ Association Internationale de Santé Humanitaire (AISH) [aish@cesh.org](mailto:aish@cesh.org)
- ✓ Des fiches de contrôle de qualité et de maintenance listant les points à vérifier pour évaluer le maintien des performances des dispositifs médicaux sont disponible au SNITEM, à l'adresse suivante : [http://www.snitem.fr/telechargements/fiche\\_documents.php?ID\\_TELECHARGE=1](http://www.snitem.fr/telechargements/fiche_documents.php?ID_TELECHARGE=1)

## REMARQUES

*Cette fiche n'est mise à disposition qu'à titre informatif et ne constitue en aucun cas un mode d'emploi. Pour obtenir des renseignements supplémentaires sur un modèle précis de matériel, adressez-vous directement au fabricant concerné. Vous pouvez également contacter les personnes ressources dont les coordonnées sont indiquées en fin de fiche.*

*Ce document fait partie d'une série de fiches-infos matériel développée et validée par le groupe de travail « le matériel médical dans les actions de coopération internationale » coordonné par l'association Humatem. Cette série est en accès libre sur le site [www.humatem.org](http://www.humatem.org).*