

# VENTILATEUR D'ANESTHESIE

## Autres désignations

Respirateur d'anesthésie

## Anglais

Ventilator for Anesthesia



## Applications médicales

### Utilisation principale :

- ✓ Lors d'une intervention chirurgicale sous anesthésie générale, le patient ne peut plus respirer par lui-même. Le respirateur d'anesthésie lui permet de respirer de manière automatique, tout en délivrant le produit anesthésiant.

### Domaines d'application :

- ✓ Bloc Opératoire
- ✓ Bloc Obstétrique
- ✓ Autres structures pratiquant des anesthésies générales (endoscopies, radiologie interventionnelle, etc.)

## Principe de fonctionnement

- ✓ Le respirateur d'anesthésie 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).  
Un évaporateur, interchangeable, suivant le type de produit anesthésiant utilisé, permet de vaporiser l'halogéné (gaz anesthésiant) dans le mélange gazeux insufflé au patient.
- ✓ 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 les 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

- ✓ Cet appareil destiné aux patients sans capacité respiratoire ou dont les efforts ventilatoires ont été supprimés, fonctionne en **Ventilation Contrôlée**. Cette catégorie de ventilation comprend les 2 modes suivants :
  - VC : Volume Contrôlé ; PC : Pression ContrôléeSur cet appareil, 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
- ✓ Des alarmes peuvent être également programmées (fréquence maximale, volume courant 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.
- ✓ Il existe plusieurs types d'évaporateurs selon le gaz anesthésiant utilisé.
- ✓ Le respirateur peut être équipé d'un nébuliseur qui permet l'administration de médicaments au cours du traitement respiratoire.
- ✓ On différencie les appareils à circuit ouvert de ceux à circuit fermé. La plupart des appareils permettent de choisir entre ces deux types de circuits.  
Les modèles à circuit fermé permettent de réduire la consommation en halogéné. La chaux sodée est alors utilisée pour absorber et neutraliser l'excès de gaz carbonique présent dans le circuit.  
Dans les deux cas, l'utilisation d'un moniteur multiparamétrique est obligatoire. Cet appareil permet de visualiser en même temps les fonctions suivantes : la fonction cardiaque, la fonction hémodynamique, la fonction respiratoire et la fonction thermique (cf. fiche info sur le moniteur multiparamétrique).

## Structure adaptée

- ✓ Hôpital disposant d'un bloc opératoire et/ou bloc obstétrique, ou d'un site d'anesthésie hors bloc (endoscopie, radiologie, etc.).

## Accessoires et Consommables principaux

Désignation	Fourchette de prix
<ul style="list-style-type: none"><li>- Mélangeur de gaz (ou rotamètre)</li><li>- Evaporateur de gaz halogénés</li><li>- Gaz Halogénés</li><li>- Circuit patient (stérilisable)</li><li>- Circuit patient (usage unique)</li><li>- Masque facial (usage multiple)</li><li>- Masque facial (usage unique)</li><li>- Pièges à eau (usage unique)</li><li>- Filtre anti-bactérien (usage unique)</li><li>- Nez artificiel (ou filtre hydrophobe/hydrophile)</li><li>- Humidificateur chauffant réutilisable</li><li>- Chaux sodée</li><li>- Bac à chaux sodée</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- environ 1600 €</li><li>- environ 3600€</li><li>- de 20 à 150€les 250ml</li><li>- de 300 à 600€</li><li>- de 4 à 10€</li><li>- environ 30€</li><li>- environ 3€</li><li>- environ 2€</li><li>- de 1 à 4€</li><li>- environ 2€</li><li>- environ 2600 €</li><li>- environ 35€les 5 litres</li><li>- environ 550 €</li></ul>

### 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 prix des gaz halogénés sont très variables selon le type de gaz.
- ✓ **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, dispensée par le constructeur, un organisme, ou une personne compétente.
- ✓ Des compétences en électronique sont indispensables.

### 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 et/ou un infirmier anesthésiste, ayant suivi une formation sur son utilisation dispensée par le constructeur, un organisme ou une personne compétente. Cette formation doit généralement avoir lieu lors de sa mise en service
- ✓ C'est un médecin anesthésiste ou un infirmier anesthésiste en l'absence de médecin qui détermine le mode de fonctionnement et les réglages de l'appareil.

**Précautions :**

- ✓ La surveillance continue du patient est obligatoire pendant toute la durée d'utilisation de l'appareil.
- ✓ Sur les modèles à circuit ouvert, les gaz halogénés doivent être évacués à l'extérieur pour éviter l'intoxication.

### Contraintes d'installation

- ✓ Réseau électrique avec prise de terre indispensable : 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

<b>Volume</b>	Environ 30 cm <sup>3</sup>
<b>Poids</b>	Environ 20-25 kg
<b>Précautions particulières</b>	<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/Sites Internet intéressants

- ✓ 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)

### AVERTISSEMENT

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, reportez-vous aux documentations techniques disponibles sous la rubrique "Boîte à outils" du site [www.humatem.org](http://www.humatem.org) ou adressez-vous directement au fabricant concerné. Vous pouvez également contacter les personnes ressources dont les coordonnées sont indiquées en fin de fiche.