



P/V Tool® Pro

Guide de l'utilisateur

Évaluation de la capacité de recrutement pulmonaire et réalisation de manœuvres de recrutement chez des patients adultes

Le présent Guide de l'utilisateur explique comment évaluer la capacité de recrutement pulmonaire et effectuer des manœuvres de recrutement chez des patients adultes.

Même si les informations figurant dans le présent document sont jugées exactes, elles ne constituent pas une recommandation formelle de Hamilton Medical, et ne sauraient se substituer à l'opinion, l'évaluation ou autres instructions fournies par un professionnel de santé qualifié.

Le présent Guide de l'utilisateur ne remplace *pas* le jugement clinique d'un médecin ni le contenu du *Manuel de l'utilisateur* du ventilateur, que vous devez toujours avoir à portée de main lorsque vous utilisez le ventilateur.

La fonction **P/V Tool Pro** est disponible en option sur les ventilateurs HAMILTON-C3/C6/G5 ; c'est une fonctionnalité standard du ventilateur HAMILTON-S1.

Des références sont fournies à la fin de ce guide, à la page 23.



Table des matières

1. Présentation.....	4
2. Conditions d'utilisation	6
3. Protocoles de recrutement : DE BASE et AVANCÉ	9
4. Étape 1. Évaluer la capacité de recrutement pulmonaire.....	10
5. Étape 2a. Réalisation d'une manœuvre de recrutement.....	13
6. Étape 2b. Réalisation d'une deuxième manœuvre de recrutement	17
7. Réalisation d'un titrage décrémental de la PEP	20
8. Réalisation d'une troisième manœuvre de recrutement.....	21
9. Mesure de la pression œsophagienne	22
10. Référence.....	23

1. Présentation

1.1 Stratégie de recrutement et fonction P/V Tool Pro

Chez les patients présentant un SDRA, une stratégie de recrutement associe des manœuvres de recrutement à une pression expiratoire positive (PEP) pour éviter le risque d'atélectrauma. Une *manœuvre de recrutement* est un processus d'augmentation transitoire intentionnelle de la pression transpulmonaire (**Ptranspulm**) au-dessus des valeurs utilisées lors d'une ventilation mécanique classique, dont l'objectif principal est d'ouvrir des voies aériennes distales instables et/ou des alvéoles mal aérées. La manœuvre est également souvent appelée *manœuvre de recrutement alvéolaire* car l'ouverture des unités alvéolaires affaissées est censée représenter l'effet majeur d'une manœuvre de recrutement.* La PEP peut diminuer les lésions pulmonaires induites par le ventilateur en maintenant ces régions pulmonaires ouvertes qui sinon, pourraient s'affaisser.²

Le pourcentage de poumon susceptible d'être recruté varie considérablement chez les patients présentant un SDRA. Les zones d'alvéoles affaissées et consolidées dans le poumon le plus dépendant requièrent souvent des pressions d'ouverture de voies aériennes de recrutement de plus de 35 à 40 cmH₂O.²

Connaître le pourcentage de poumon susceptible d'être recruté est important pour déterminer l'efficacité thérapeutique de la PEP. Le réglage de niveaux de PEP trop basse peut réduire les éventuels bénéfices de la PEP, alors que le recours à des niveaux de PEP haute chez des patients présentant un faible pourcentage de poumon susceptible d'être recruté apporte peu de bénéfices et peut même présenter un réel danger.³

P/V Tool Pro

La fonction **P/V Tool Pro** fournit une solution au chevet du patient pour évaluer la capacité de recrutement pulmonaire et réaliser des manœuvres de recrutement.^{4, 5, 6}

1. Présentation

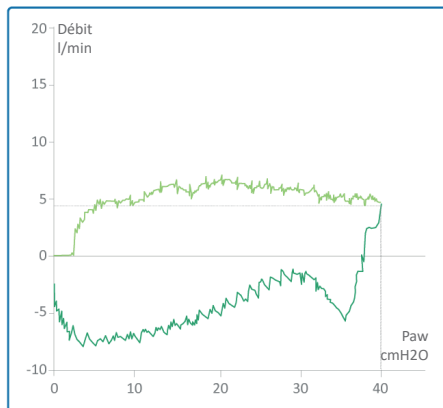
1.2 Courbe pression/volume quasi-statique à faible débit

Il a été prouvé qu'un débit inférieur ou égal à 10 l/min était rapide, sûr et fiable pour déterminer la mécanique pulmonaire à l'aide d'une boucle pression-volume (P/V) au chevet du patient.⁷

Nous recommandons l'utilisation de la pente minimale de 2 cmH₂O/s pour éliminer la variation de pression des éléments résistants du système respiratoire.

Pour accéder à ce graphique dans P/V Tool Pro

- Appuyez sur le panneau graphique P/V Tool et sélectionnez l'option Paw/Débit.



2. Conditions d'utilisation

2.1 Notes importantes relatives au recrutement et à la fonction P/V Tool Pro

- La plupart des patients ont besoin d'une sédation profonde, avec certains patients nécessitant un bloc neuromusculaire supplémentaire pour éviter tout effort respiratoire spontané.
- Il est *primordial* de surveiller l'hémodynamique du patient pendant les manœuvres (diagnostic et recrutement).

En cas de problème d'hémodynamique, **ARRÊTEZ** la manœuvre immédiatement.

- Vérifiez que le ballonnet de la sonde d'intubation est gonflé à une pression supérieure à la pression maximale spécifiée dans les réglages **P/V Tool**.*
- Le patient doit recevoir au moins cinq (5) cycles entre des manœuvres de recrutement **P/V Tool**.
- Avant toute utilisation, lisez attentivement les indications et contre-indications relatives à la réalisation d'une manœuvre de recrutement, décrites ci-après aux pages 7 et 8.
- La fonction **P/V Tool** est désactivée dans plusieurs modes de ventilation. Reportez-vous au *Manuel de l'utilisateur* de votre ventilateur pour plus de détails.

* En cas d'utilisation du dispositif IntelliCuff, la pression du ballonnet est surveillée et maintenue automatiquement.

2. Conditions d'utilisation

2.2 Indications relatives à la réalisation d'une manœuvre de recrutement

Indications d'utilisation

- Au début de la prise en charge d'un SDRA modéré à sévère.
- Dans le cadre d'une stratégie de poumons ouverts.
- En cas de problème d'oxygénation après une intervention, comme une chirurgie ou une réanimation.

Conditions d'utilisation

- Le patient est intubé et passif, c'est-à-dire qu'il ne respire *pas* spontanément.
- Le circuit respiratoire est étanche. Il ne doit y avoir *aucune* fuite de gaz dans l'ensemble du système du ventilateur, dans le circuit respiratoire ni au niveau du patient ventilé.
- La nébulisation est désactivée. La fonction **P/V Tool Pro** est désactivée au cours de la nébulisation et pendant les cinq (5) cycles suivants.
- Le capteur de débit doit fonctionner de façon optimale. La précision des informations fournies dépend de la qualité de la connexion du capteur de débit. La fonction **P/V Tool Pro** est désactivée lorsque l'alarme **Calibrez capteur de débit** est active.

2. Conditions d'utilisation

2.3 Contre-indications relatives à la réalisation d'une manœuvre de recrutement

L'utilisation de la fonction P/V Tool est contre-indiquée si *l'une* des conditions suivantes s'applique :

- Fuites d'air
- Grossesse
- Emphysème pulmonaire
- Instabilité hémodynamique
- Hypertension intracrânienne confirmée ou suspectée
- Patients ne pouvant pas tolérer une pression intrapulmonaire élevée (insuffisance cardiaque droite par exemple)

3. Protocoles de recrutement : DE BASE et AVANCÉ

PROTOCOLE DE BASE

Le protocole DE BASE comporte deux étapes qui doivent être réalisées dans l'ordre indiqué.
N'ignorez *aucune* étape !

- Étape 1. Évaluer la capacité de recrutement pulmonaire
- Étape 2a. Première manœuvre de recrutement pulmonaire

PROTOCOLE AVANCÉ

Si le protocole DE BASE ne génère pas de recrutement efficace, utilisez le protocole AVANCÉ.

- Étape 2b. Deuxième manœuvre de recrutement pulmonaire

4. Étape 1. Évaluer la capacité de recrutement pulmonaire

4.1 Générer une courbe P/V à faible débit

Dans la fenêtre de réglages P/V Tool, spécifiez les réglages suivants pour générer une courbe P/V à faible débit :

P départ : 5 cmH₂O

P fin : 40 cmH₂O

PEP fin : 5 cmH₂O

REMARQUE : lorsque vous êtes invité à changer le réglage PEP après la manœuvre, appuyez sur **Non**.

Pente : 2 cmH₂O/s

T pause : 0 s

5 cmH ₂ O	40 cmH ₂ O	5 cmH ₂ O
P départ	P fin	PEP fin
2 cmH ₂ O/s	0 s	35 Durée tot s
Pente	T pause	

Pour démarrer la manœuvre

- Appuyez sur **Manœuvre Dép./Arrêt**.

4. Évaluer la capacité de recrutement pulmonaire

4.2 Évaluer le potentiel de recrutement

Afin d'évaluer le potentiel de recrutement pulmonaire du patient, calculez la distance maximale normalisée (DMN) à l'aide de la forme d'onde P/V à faible débit (reportez-vous à la page 10, exemple à la page 12).⁸

✓ Potentiel de recrutement élevé

DMN % $\geq$ 41 %

$$\text{DMN \%} = \frac{\text{Volume delta (dV) max. entre l'insufflation et l'expiration}}{\text{Volume maximal}}$$

Reportez-vous à la page 12 pour obtenir des exemples.

✗ Potentiel de recrutement faible

DMN % < 41 %

Étudiez les points suivants :

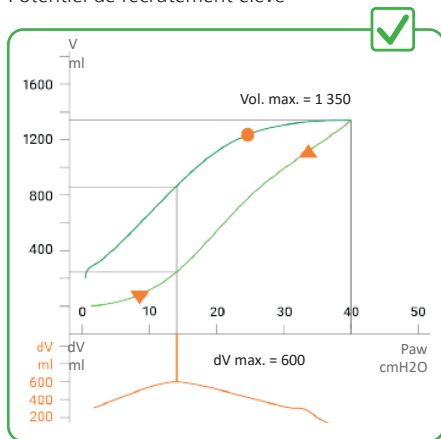
- Maintien de la PEP < 10 cmH₂O
- Position ventrale
- Hypoxémie persistante → Envisager l'ECMO

4. Évaluer la capacité de recrutement pulmonaire

4.3 À propos de la distance maximale normalisée (DMN)

DMN % ≥ 41 %

Potentiel de recrutement élevé

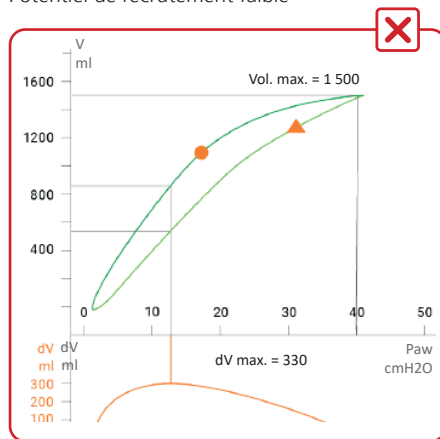


dV max./Volume max. = 600/1 350

DMN % = 44 %

DMN % < 41 %

Potentiel de recrutement faible



dV max./Volume max. = 330/1 500

DMN % = 22 %

5. Étape 2a. Réalisation d'une manœuvre de recrutement

5.1 Avant de commencer

- Avant de réaliser une manœuvre de recrutement, pensez à diminuer le réglage **Oxygène** pour atteindre une valeur de **SpO2** de 92 %.¹⁶

Lorsque la saturation de **SpO2** est supérieure à 92 %, il peut être difficile d'évaluer l'amélioration de l'oxygénation après la manœuvre de recrutement.

- Si **DMN %** $\geq$ **41 %** (pages 11 et 12), une manœuvre de recrutement est justifiée.⁸

5. Réalisation d'une manœuvre de recrutement

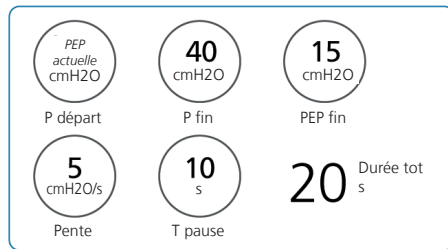
5.2 Réglages spécifiques d'une manœuvre de recrutement

Dans la fenêtre de réglages P/V Tool, spécifiez les réglages suivants pour effectuer une première manœuvre de recrutement :

P départ : PEP actuelle
P fin : 40 cmH₂O⁹
PEP fin : 15 cmH₂O
 (ou PEP actuelle si PEP actuelle est supérieure à 15 cmH₂O)^{10, 11}

REMARQUE : lorsque vous êtes invité à changer le réglage PEP après la manœuvre, appuyez sur **Oui**.

Pente : 5 cmH₂O/s
T pause : 10 s¹³



Pour démarrer la manœuvre

- Appuyez sur **Manœuvre Dép./Arrêt**.

5. Réalisation d'une manœuvre de recrutement

5.3 Évaluer l'efficacité de la manœuvre

Les critères suivants vous permettent d'évaluer l'efficacité de la manœuvre de recrutement.



Recrutement efficace

Lorsque les deux critères suivants sont satisfaits, cela signifie que le recrutement a été efficace :

- L'augmentation du volume à **P fin** était supérieure à 2,0 ml/kg IBW⁶ (page 16)
- La SpO₂ était supérieure à 97 % en 5 minutes¹⁷



Recrutement inefficace

Si l'un des critères ci-dessus n'est *pas* satisfait, passez au protocole AVANCÉ (page 17).

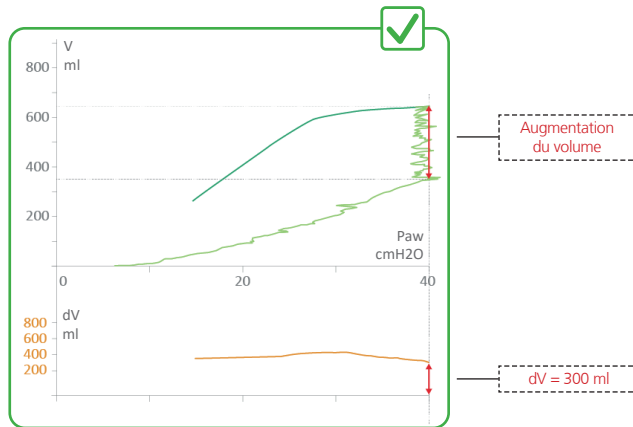
REMARQUE : un recrutement efficace augmente la compliance du système respiratoire et génère soit une augmentation du volume courant, soit une diminution de la pression motrice.

5. Réalisation d'une manœuvre de recrutement

5.4 L'augmentation du volume à P fin était-elle suffisante ?

L'augmentation à P fin est supérieure à 2,0 ml/kg IBW*.

Recrutement efficace



Exemple

Pour un recrutement efficace avec
IBW = 70 kg, le
dV doit être > 140 ml

* Pour afficher la différence de volume, appuyez sur le panneau graphique P/V Tool et sélectionnez l'option graphique Paw/V + Paw/dV.

6. Étape 2b. Réalisation d'une deuxième manœuvre de recrutement

6.1 Avant de commencer



Utilisez UNIQUEMENT le protocole AVANCÉ si la première manœuvre de recrutement (à l'aide du protocole DE BASE) a été bien tolérée d'un point de vue hémodynamique.

- Essayez de limiter la pression motrice du système respiratoire du patient* à une valeur maximale de 15 cmH₂O après la manœuvre de recrutement.
- Si le patient présente des signes d'une augmentation de l'élasticité de la paroi thoracique, par exemple, une obésité morbide ou une hypertension intra-abdominale, pensez à mesurer la pression œsophagienne pour guider votre stratégie de recrutement (page 22).
- Avant de réaliser la manœuvre de recrutement, pensez à diminuer le réglage Oxygène pour atteindre une valeur de SpO₂ de 92 %.¹⁶

Lorsque la saturation de SpO₂ est supérieure à 92 %, il peut être difficile d'évaluer l'amélioration de l'oxygénation après la manœuvre de recrutement.

* Pression motrice = P plateau – PEP totale

6. Réalisation d'une deuxième manœuvre de recrutement

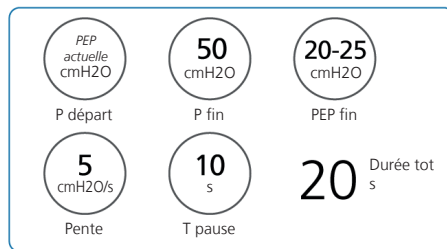
6.2 Réglages spécifiques d'une manœuvre de recrutement

Dans la fenêtre de réglages P/V Tool, spécifiez les réglages suivants pour effectuer une deuxième manœuvre de recrutement :

P départ : PEP actuelle
P fin : 50 cmH₂O^{9, 12}
PEP fin : 20 à 25 cmH₂O¹²

REMARQUE : lorsque vous êtes invité à changer le réglage PEP après la manœuvre, appuyez sur **Oui**.

Pente : 5 cmH₂O/s
T pause : 10 s¹³



Pour démarrer la manœuvre

- Appuyez sur **Manœuvre Dép./Arrêt**.

6. Réalisation d'une deuxième manœuvre de recrutement

6.3 Évaluer l'efficacité de la manœuvre

Les critères suivants vous permettent d'évaluer l'efficacité de la manœuvre de recrutement.

✓ **Recrutement efficace**

Lorsque les deux critères suivants sont satisfaits, cela signifie que le recrutement a été efficace.

- L'augmentation du volume à **P fin** était supérieure à 2,0 ml/kg IBW⁶ (page 16)
- La **SpO2** était supérieure à 97 % en 5 minutes¹⁷

Si la deuxième manœuvre de recrutement a été efficace, effectuez un titrage décroissant de la PEP (page 20) pour déterminer la **PEP** optimale à utiliser lors de la troisième et de la dernière manœuvre de recrutement (page 21).

✗ **Recrutement inefficace**

Si l'un des critères ci-dessus n'est *pas* satisfait, cela signifie que la manœuvre de recrutement n'a *pas* été efficace. Envisagez l'utilisation de la manométrie œsophagienne dans votre stratégie de recrutement (page 22).

7. Réalisation d'un titrage décrémental de la PEP

Lorsque la deuxième manœuvre de recrutement est efficace  (page 19), réalisez un titrage décrémental de la PEP pour déterminer la PEP optimale de l'effort de recrutement final.

Avant de commencer, pensez à diminuer le réglage Oxygène pour atteindre une valeur de SpO2 de 92 %.¹⁶

Lorsque la saturation de SpO2 est supérieure à 92 %, il peut être difficile d'évaluer l'amélioration de l'oxygénation après la manœuvre de recrutement.

Pour réaliser un titrage décrémental de la PEP

- 1 Diminuez la PEP de 2 cmH2O toutes les 3 minutes.¹⁴
- 2 Surveillez la SpO2 pour déterminer la valeur optimale de PEP :
Dès que l'oxygénation diminue avec le titrage de la PEP (la SpO2 diminue de 2 %), rétablissez la valeur de PEP précédente, qui représente la PEP *optimale*.

8. Réalisation d'une troisième manœuvre de recrutement

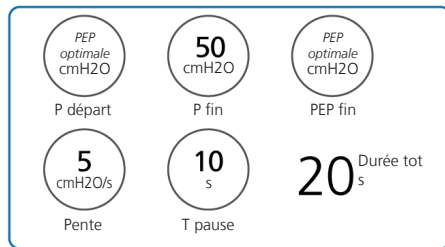
8.1 Réglages spécifiques d'une manœuvre de recrutement

Dans la fenêtre de **réglages P/V Tool**, spécifiez les réglages suivants pour effectuer une troisième manœuvre de recrutement :

P départ :	PEP optimale
P fin :	50 cmH ₂ O
PEP fin :	PEP optimale
Pente :	5 cmH ₂ O/s
T pause :	10 s ¹³

Pour démarrer la manœuvre

- Appuyez sur **Manœuvre Dép./Arrêt**.

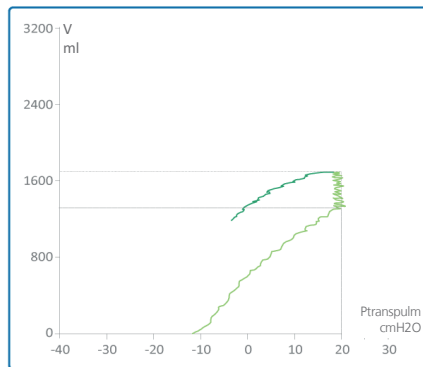


9. Mesure de la pression œsophagienne

Lorsque la deuxième manœuvre de recrutement est inefficace **✗** (page 19), envisagez d'utiliser la mesure de la pression œsophagienne* pour votre stratégie de recrutement. La pression transpulmonaire atteinte pendant la manœuvre de recrutement peut être mesurée et titrée.

Pour mesurer la pression transpulmonaire atteinte pendant une manœuvre de recrutement

- 1 Appuyez sur le panneau graphique P/V Tool et sélectionnez l'option de graphique Ptranspulm/V.
- 2 Effectuez une manœuvre de recrutement en prêtant une attention particulière aux réglages suivants :
 - Pour atteindre la limite physiologique supérieure de la pression transpulmonaire, effectuez une manœuvre de recrutement à l'aide de la valeur P fin qui résulte d'une pression transpulmonaire de 20 cmH₂O.¹⁵
 - Définissez une valeur PEP fin qui génère une valeur Ptranspulm de 2 à 5 cmH₂O à la fin de l'expiration.



* Non disponible sur le HAMILTON-C3

10. Référence

- 1 Oxford Textbook of Critical Care
- 2 Borges, João, et al. Am J Respir Crit Care Med 174.3 (2006):268-278.
- 3 Gattinoni, Luciano, et al. New England Journal of Medicine 354.17(2006): 1775-1786.
- 4 Maggiore, Salvatore, et al. Am J Respir Crit Care Med 164.5(2001): 795-801. Web.
- 5 Grasso, Salvatore, et al. Am J Respir Crit Care Med 171.9(2005): 1002-1008.
- 6 Demory, Didier, et al. Intensive Care Med 34.11 (2008):2019-2025.
- 7 Daniela Pasero M.D., Giorgio A. Iotti M.D., and Mirko Belliato M.D. White Paper: Respiratory system pressure-volume curve: Validation of a new, automatic, pressure ramp method of acquirement; 2004.
- 8 Chiumello, D., et al. Critical Care Medicine, 48(10) (2020): 1494–1502.
- 9 Borges, Joao B., et al. American journal of respiratory and critical care medicine 174.3 (2006): 268-278.
- 10 Gattinoni, L. Current opinion in critical care 21.1 (2015): 50-57.
- 11 Kacmarek, R., et al. Critical care medicine 44.1 (2016): 32-42.
- 12 Kacmarek, Robert M., et al. Critical care medicine 44.1 (2016): 32-42.
- 13 Arnal, Jean-Michel, et al. Intensive care medicine 37.10 (2011): 1588.
- 14 Chiumello, D., et al., Intensive care medicine 39.8 (2013): 1377-1385.
- 15 Kassir, E., Intensive care medicine 43.8 (2017): 1162-1163.
- 16 Jones J. G., Jones S. E. J Clin Monit Comput 2000; 16:337–50.
- 17 Tusman, G., et al (2014). Analgesia, 118(1), 137–144.



Fabricant :

Hamilton Medical AG

Via Crusch 8, 7402 Bonaduz, Switzerland

 +41 (0)58 610 10 20

info@hamilton-medical.com

www.hamilton-medical.com

10074003/01

Les spécifications peuvent être modifiées sans préavis. Certaines fonctions sont fournies en option. Notez que toutes les fonctions ne sont pas disponibles dans tous les pays. Pour toutes les marques propriétaires, ainsi que les marques d'autres fabricants utilisées par Hamilton Medical AG, consultez le site www.hamilton-medical.com/trademarks. © 2022 Hamilton Medical AG. Tous droits réservés.