



# GUIDE D'APPLICATION :

## Options de sélection rapide pour l'anesthésie à bas débit automatisée avec Aisys CS<sup>2</sup>



# Sommaire

<b>Introduction .....</b>	<b>3</b>
Pourquoi envisager l'anesthésie à bas débit ? .....	3
Pourquoi envisager <i>l'automatisation</i> de l'anesthésie à bas débit ? .....	4
Un moyen simple d'automatiser l'anesthésie à bas débit à différents stades de la procédure.....	6
<b>Définition des options de sélection rapide.....</b>	<b>7</b>
Option 1 : Anesthésie à bas débit classique avec contrôle de concentration cible .....	11
Option 2 : Anesthésie à bas débit avec contrôle de concentration cible au moyen des options de sélection rapide .....	11
Comment utiliser de manière optimale les concentrations cibles préconfigurées des options de sélection rapide.....	12
Comment et quand utiliser chaque paramètre préconfiguré des options de sélection rapide .....	14
<b>Résumé.....</b>	<b>15</b>
Références .....	16

# Introduction

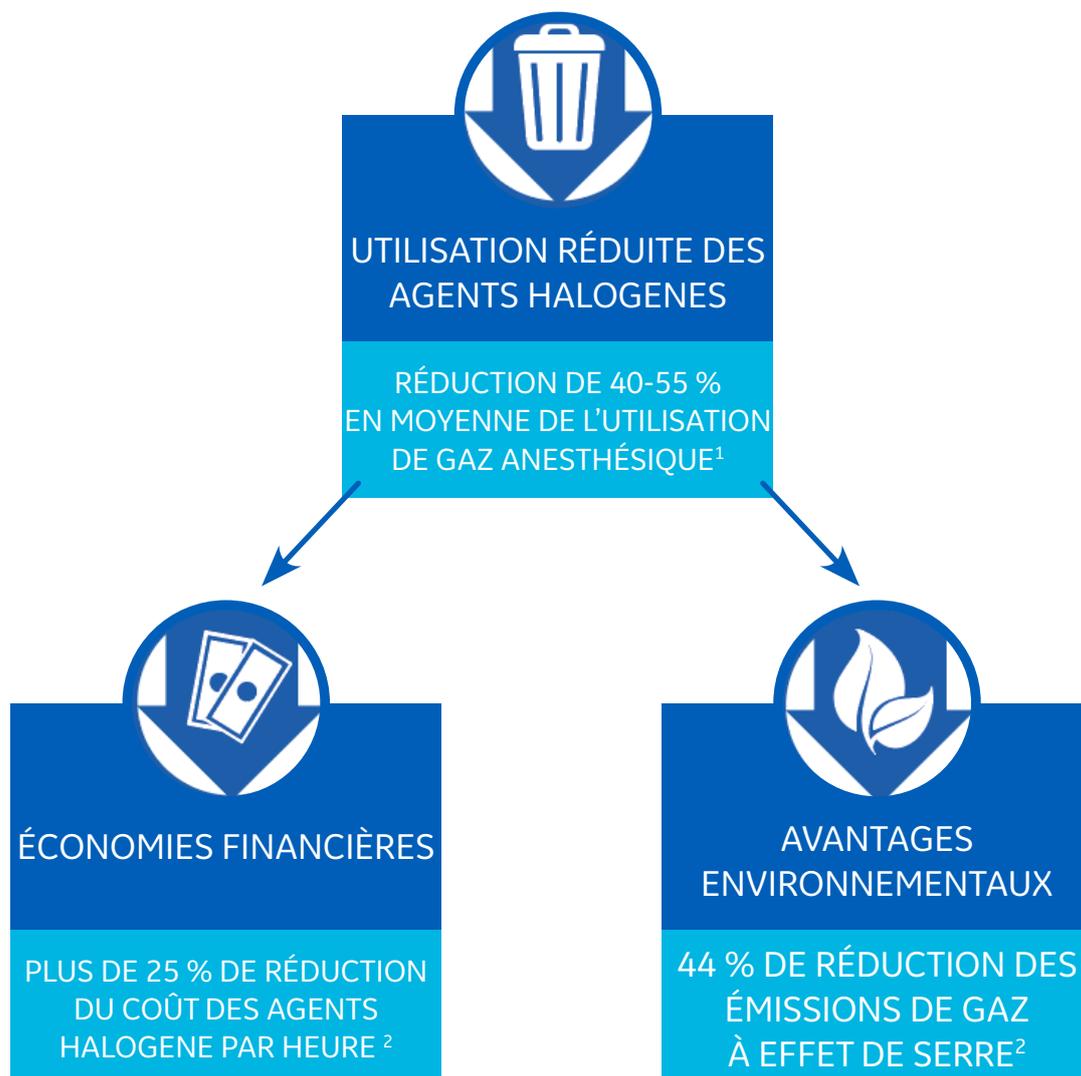
Le but de ce guide d'application est d'expliquer comment les médecins peuvent utiliser l'anesthésie à bas débit avec Aisys™ CS<sup>2</sup> et sélectionner différentes concentrations cibles en fin d'expiration, afin de les aider à obtenir la profondeur d'anesthésie adéquate au cours des différentes phases d'une intervention chirurgicale.

Ce guide d'application a été développé en coopération et sous la supervision du Dr Jan Hendrickx de l'hôpital OLV d'Alost (Belgique) et Alumni Consulting Assistant Professor à l'Université Stanford de Stanford (Californie).

## Pourquoi envisager l'anesthésie à bas débit ?

L'expression « anesthésie à bas débit » désigne l'utilisation d'un débit de gaz frais de 1 l/min. Le débit minimal est de 0,5 l/min. Pendant l'anesthésie en circuit fermé, le débit de gaz frais correspond à la somme des gaz consommés par le patient des fuites de gaz et des gaz d'échantillonnage prélevés par l'analyseur de gaz (les stations d'anesthésie modernes récupèrent ce gaz dans le circuit fermé pour limiter les pertes). En réalité, une grande diversité de débit de gaz frais est utilisée, avec une moyenne de 2 l/min.

La réduction du débit de gaz frais à moins de 2 l/min présente plusieurs avantages. Tout d'abord, cela réduit le gaspillage d'anesthésique et donc le coût. Le gaspillage d'agents halogénés augmente de façon proportionnelle quand le débit de gaz frais dépasse les conditions d'anesthésie en circuit fermé. En outre, ce gaspillage a suscité dernièrement une certaine inquiétude quant à leur impact environnemental, car les agents halogénés sont des hydrocarbures fluorés connus pour contribuer au réchauffement climatique. Enfin, réduire le débit de gaz frais augmente la quantité de CO<sub>2</sub> expiré réagissant avec l'absorbant de CO<sub>2</sub>. Il en résulte une production de chaleur et d'eau, puis un réchauffement et une humidification des gaz inhalés.



## Pourquoi envisager l'automatisation de l'anesthésie à bas débit ?

Malgré les avantages évidents et bien connus de l'anesthésie à bas débit, les anesthésistes sont toujours réticents à l'idée d'utiliser des débits de gaz frais inférieurs à 2 l/min dans le cadre de leur pratique quotidienne. Le fait est que la réinspiration modifie la relation entre le réglage sélectionné sur l'évaporateur et la concentration inspirée par le patient. La différence devient particulièrement flagrante avec des débits de gaz frais inférieurs à 2 l/min.

Il est d'autant plus difficile de choisir le réglage de l'évaporateur à utiliser pour maintenir la bonne concentration en fin d'expiration quand le débit de gaz frais est bien en dessous de 1 l/min, car :

- La variabilité de l'évaporateur augmente (ce qui complique un peu plus la prédiction du réglage de l'évaporateur pour le patient en question) ;
- Le réglage de l'évaporateur doit être ajusté en permanence, en particulier pendant les 15 premières minutes, lorsque la captation diminue rapidement (ce qui coïncide avec la période de forte induction).

Les concentrations de gaz vecteurs sont affectées de la même manière : la concentration (administrée ou de gaz de frais) sélectionnée ne correspondra plus à celle du gaz inspiré. Les mélanges d'air/O<sub>2</sub> administrés à des concentrations bien supérieures à 21 % peuvent toujours entraîner la formation de mélanges hypoxiques inspirés en raison de l'accumulation de N<sub>2</sub>. Par analogie, la chute de la captation de N<sub>2</sub>O entraînera une augmentation du F<sub>I</sub>N<sub>2</sub>O au détriment de l'O<sub>2</sub>. De plus, le N<sub>2</sub>O aura un effet prononcé sur le réglage de l'évaporateur nécessaire pour maintenir la concentration en fin d'expiration désirée. Enfin, l'utilisation d'un débit de gaz frais faible retardera l'effet du changement de réglage de l'évaporateur sur la concentration en fin d'expiration, qui commencera à osciller, propriété inhérente aux systèmes à rétroaction, phénomène encore plus prononcé quand le contrôle est manuel.

Les implications cliniques sont évidentes : il y aura à coup sûr du sous-dosage et du surdosage, et une augmentation des contraintes ergonomiques pour l'anesthésiste au cours de ces 15 premières minutes. Il convient d'accorder davantage d'attention au monitoring des variations de concentration en fin d'expiration, et les réglages de l'évaporateur et du débit de gaz frais (débit de gaz frais total et composition) doivent être ajustés en conséquence pour maintenir la stabilité des concentrations gazeuses requises. Ces ajustements sont particulièrement importants pendant cette période durant laquelle les changements sont le plus prononcés, et où d'autres tâches nécessitent de l'attention. Ils sont également particulièrement importants pour la réduction du gaspillage, car même quelques minutes d'utilisation conjointe d'un réglage élevé de l'évaporateur et d'un débit de gaz frais élevé peuvent entraîner un gaspillage conséquent. Les choses se compliquent encore plus si vous cherchez volontairement à modifier rapidement la concentration en fin d'expiration à différentes phases de l'intervention.

L'anesthésie à bas débit automatisée offre des avantages évidents :

GESTION SIMPLIFIÉE DU DÉBIT DE GAZ FRAIS  
ET DES AGENTS HALOGENES<sup>2</sup>

COMPLEXITÉ ET CHARGE DE TRAVAIL RÉDUITES  
POUR LES ANESTHÉSISTES

PLUS DE 50 % DE RÉDUCTION D'INTERACTION  
MACHINE PAR PATIENT<sup>1,3</sup>

PLUS DE TEMPS POUR LES AUTRES BESOINS DU PATIENT  
ET LES AUTRES ACTIVITÉS EN SALLE D'OPÉRATION<sup>2,3</sup>

TRANQUILLITÉ D'ESPRIT GRÂCE À LA PRÉVENTION D'UNE  
HYPOXIE POTENTIELLE ET DU SOUS-DOSAGE/SURDOSAGE  
D'AGENTS HALOGENE<sup>2,3</sup>

## Un moyen simple pour automatiser l'anesthésie à bas débit aux différentes phases de la procédure

L'automatisation de l'anesthésie à bas débit n'est pas seulement un moyen de réduire le gaspillage d'agents anesthésiques, mais également une façon de surmonter le défi clinique que représente le dosage des concentrations en fin d'expiration en fonction des profondeurs d'anesthésie spécifiques requises lors des différentes phases de l'anesthésie (les « monts et les vallées » de l'anesthésie).

La phase suivant immédiatement l'induction avant l'incision en est un bon exemple, car il n'est pas nécessaire d'augmenter rapidement la concentration en fin d'expiration à des niveaux correspondants à la phase d'intervention chirurgicale. Cibler une concentration en fin d'expiration de 0,6 MAC à ce stade nécessite de prendre en compte un ensemble de facteurs :

- la baisse des niveaux de propofol et de sufentanil ;
- le délai entre la concentration en fin d'expiration et celle au site d'action (le cerveau) ;
- les interactions médicamenteuses entre les trois catégories de médicaments en l'absence d'un stimulus chirurgical pour assurer l'hypnose.<sup>4</sup>

Des pressions partielles supérieures d'agents halogénés pendant cette phase critique de l'anesthésie augmenteraient le risque d'hypotension. Selon certaines études,<sup>5,6</sup> environ 5 % des patients pédiatriques et 9 % des patients adultes sont victimes d'une importante hypotension 0 à 10 minutes après l'induction de l'anesthésie générale, et ce pourcentage est plus élevé chez les patients de classe ASA III-V.

D'un point de vue pratique,<sup>7,8</sup> la profondeur de l'anesthésie est dosée pour aboutir à trois objectifs cliniques finaux différents :

- l'hypnose ;
- l'immobilité – l'absence de mouvement face à un stimulus nocicepteur ;
- limiter la réponse au stress après un stimulus nocicepteur, tel que l'hypertension ou la tachycardie.

Remarque : les deux derniers objectifs sont également en relation avec l'analgésie.

L'échelle MAC développée par Ted Eger<sup>9</sup> est basée sur les concentrations en fin d'expiration requises pour atteindre ces objectifs cliniques finaux chez 50 % des patients en l'absence de morphinique. L'automatisation de l'anesthésie à bas débit via la préconfiguration de réglages de niveaux d'agents cibles (options de sélection rapide) permet d'atteindre rapidement les différents niveaux de concentration en fin d'expiration requis pour atteindre ces objectifs cliniques, tout en réduisant l'utilisation d'agent halogéné à la juste dose nécessaire et suffisante.

Les options de sélection rapide sont une fonctionnalité de la station d'anesthésie GE Healthcare Aisys CS<sup>2</sup> qui permet aux utilisateurs de définir des niveaux de concentration cibles en fin d'expiration via un écran tactile, permettant ainsi de

# Définition des options de sélection rapide

contrôler l'anesthésie à bas débit tout en offrant la possibilité de modifier rapidement la profondeur de l'anesthésie en fonction de l'évolution des conditions cliniques.

Le choix de l'agent halogéné (sévoflurane ou desflurane) est déterminé par le type de cassette d'halogéné Aladin insérée dans l'emplacement relié à l'évaporateur électronique de l'Aisys CS<sup>2</sup> avant le début de la procédure d'anesthésie (Illustration 1).



Illustration 1 : Sélection de l'agent halogéné

La sélection est également confirmée sur l'écran tactile (Illustration 2).

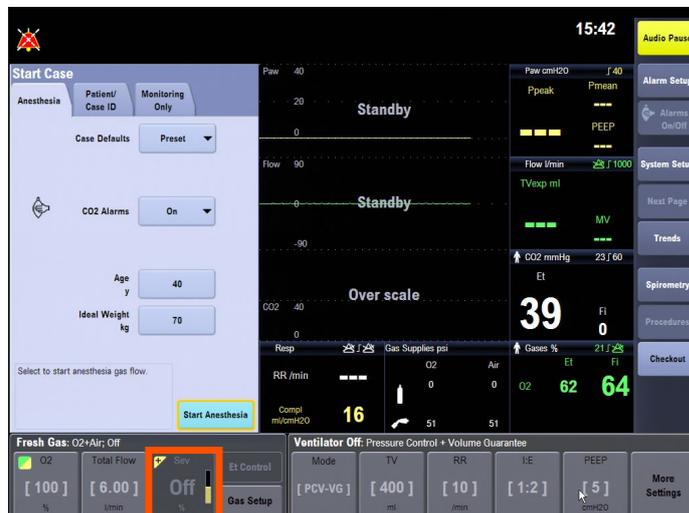


Illustration 2 : Écran tactile initial de l'Aisys CS<sup>2</sup>

Au début d'une nouvelle procédure, l'âge du patient est saisi pour permettre à la machine de calculer et d'afficher la valeur MAC (étapes 1 et 2). La sélection de « Start Anaesthesia » (Démarrer l'anesthésie) (étape 3) active un débit de gaz frais d'O<sub>2</sub> élevé pour préoxygéner le patient. Après l'induction intraveineuse de l'agent anesthésique, le débit de gaz frais est temporairement interrompu en utilisant le bouton « pause gaz » pour que les voies aériennes puissent être protégées (Illustration 3).

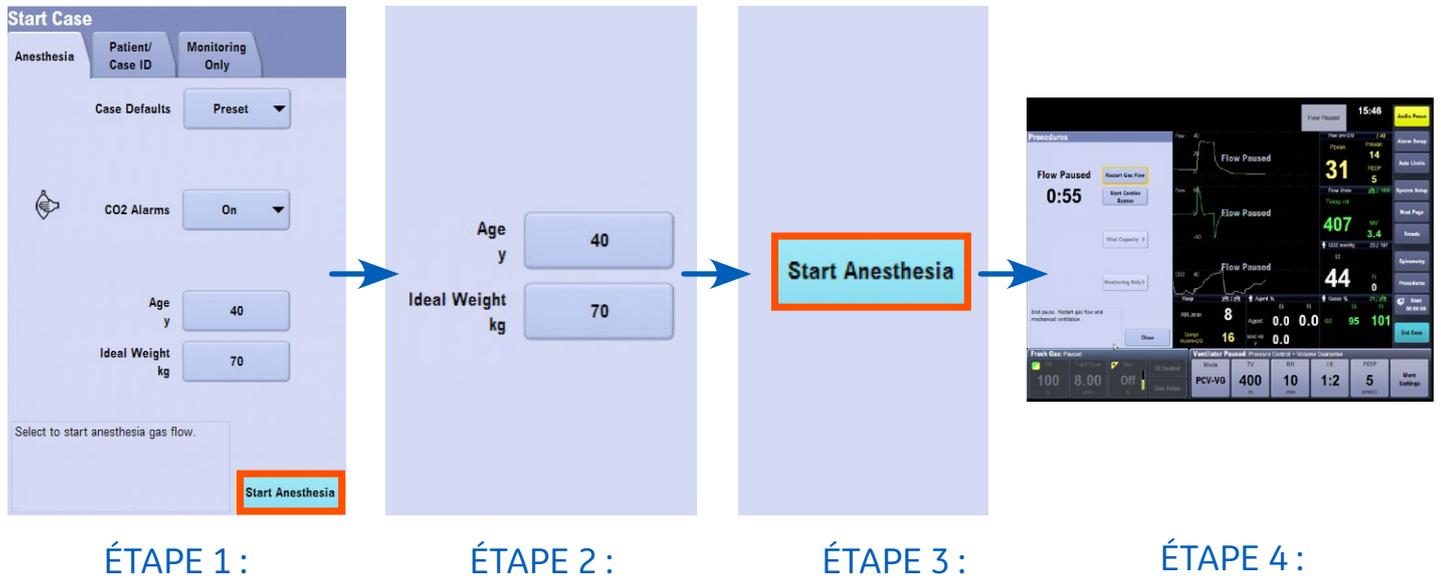


Illustration 3 : Étapes simples pour induire l'anesthésie à bas débit

Après avoir confirmé la présence de CO<sub>2</sub> en fin d'expiration, le mode de ventilation sélectionné est activé. Par défaut, le mélange gazeux est O<sub>2</sub>/air, mais il est possible de configurer la combinaison O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>O en utilisant le bouton « Gas Setup » (Configuration du gaz). À ce stade, l'administration de l'halogéné et du gaz frais est encore en mode de réglage manuel. Les trois touches tactiles situées dans le coin inférieur gauche de l'écran permettent à l'utilisateur de contrôler manuellement (de gauche à droite) le pourcentage d'O<sub>2</sub> administré, le débit de gaz frais et la concentration d'halogéné administrée (Illustration 4).



Illustration 4 : Spécification des paramètres de ventilation en bas débit

Après avoir sélectionné les paramètres souhaités, le contrôle automatique est démarré en appuyant sur « Et Control » (FetCible) puis sur « Start » (Démarrer) (Illustration 5).

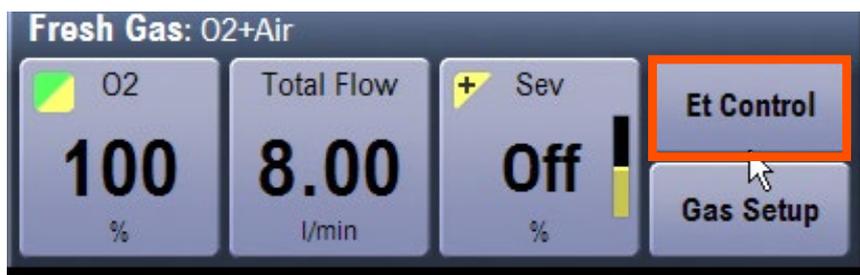


Illustration 5 : Confirmation de la sélection du mode de réglage des gaz frais

L'écran du mode automatique s'affiche alors (Illustration 6).



Illustration 6 : Écran d'affichage du mode automatique

Il convient de noter deux changements. Premièrement, l'affichage du mode de réglage manuel de l'agent et du gaz frais a été remplacé par l'affichage du mode « Et Control » (FetCible) automatisé, ce qui permet à l'utilisateur de sélectionner à présent (de gauche à droite) le pourcentage d'O<sub>2</sub> en fin d'expiration, le débit de gaz frais minimum, et la concentration cible d'agent halogéné en fin d'expiration (Illustration 7).



Illustration 7 : Mode automatisé du réglage du débit de gaz frais pour le contrôle de la concentration en fin d'expiration

Deuxièmement, une sélection de préreglages de concentrations d'halogéné en fin d'expiration a été ajoutée (Illustration 8).



Illustration 8 : Préreglages de concentrations d'halogéné en fin d'expiration

Le clinicien a désormais la possibilité de sélectionner des cibles individuelles (option 1 : Réglage de la concentration cible en anesthésie à bas débit « classique ») ou d'utiliser les options de sélection rapides préconfigurées (option 2 : Réglage de la concentration cible en anesthésie à bas débit au moyen des options de sélection rapide).

## Option 1 : Réglage de la concentration cible en anesthésie à bas débit de manière classique

Les concentrations cibles d'halogéné et d'O<sub>2</sub> en fin d'expiration peuvent être sélectionnées pour le débit de gaz frais minimum que vous souhaitez administrer avec l'Aisys CS<sup>2</sup> (Illustration 9). L'algorithme d'anesthésie à bas débit de l'Aisys CS<sup>2</sup> cherchera à atteindre le débit de gaz frais « Min Flow » (Débit min.). Le débit de gaz frais et l'administration d'halogéné changeront constamment à mesure que l'algorithme FetCible effectue des ajustements pour atteindre les concentrations cibles, tout en limitant le gaspillage. Le clinicien peut ajuster la concentration d'halogéné en fin d'expiration comme il le souhaite.

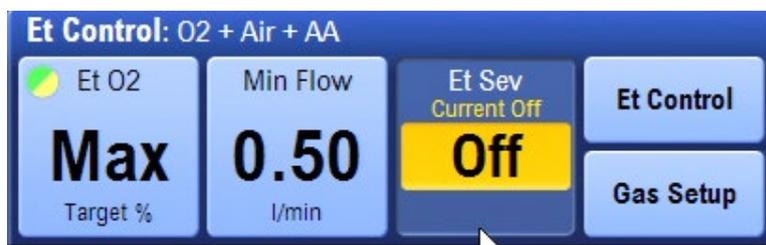


Illustration 9 : Sélection des concentrations cibles d'halogéné et d'O<sub>2</sub> en fin d'expiration

## Option 2 : Anesthésie à bas débit avec contrôle de concentration cible au moyen des options de sélection rapide

Les options de sélection rapide permettent de réaliser une anesthésie à bas débit en prenant tous les facteurs en considération, notamment :

- le fait que la profondeur d'anesthésie requise n'est pas constante et que la concentration cible d'halogéné en fin d'expiration doit par conséquent être adaptée tout au long de l'intervention ;
- le fait d'atteindre rapidement des concentrations cibles bien définies en utilisant l'anesthésie à bas débit en réglage classique peut être difficile et perturbant sur le plan clinique.

Les options de sélection rapide incluent des paramètres préconfigurés pour aider les cliniciens à atteindre rapidement les différents objectifs cliniques correspondants aux différentes phases de l'anesthésie avec peu de manipulations et un minimum de consommation d'halogéné. L'utilisateur peut choisir parmi sept cibles préconfigurées, dont cinq valeurs différentes de concentrations d'agent halogéné en fin d'expiration, et deux combinaisons de valeurs de concentrations d'agent halogéné et d'O<sub>2</sub> en fin d'expiration (Illustration 10).



Illustration 10 : Choix des cibles préconfigurées des options de sélection rapide pour l'anesthésie à bas débit automatisée

## Comment utiliser de manière optimale les concentrations cibles préconfigurées des options de sélection rapide

Le choix du réglage des options de sélection rapide est lié à l'augmentation progressive de la concentration de l'agent en fin d'expiration (et donc de la profondeur de l'anesthésie) nécessaire pour garantir l'hypnose, l'immobilité, et l'atténuation de la réponse au stimulus nocicepteur (analgésie), ainsi qu'à l'interaction avec les morphiniques pour atteindre chacun de ces objectifs cliniques finaux. Les données sur la combinaison halogénés-morphiniques de Katoh<sup>10,11</sup> et Hendrickx<sup>12</sup> illustrent parfaitement ce principe (Illustration 11).

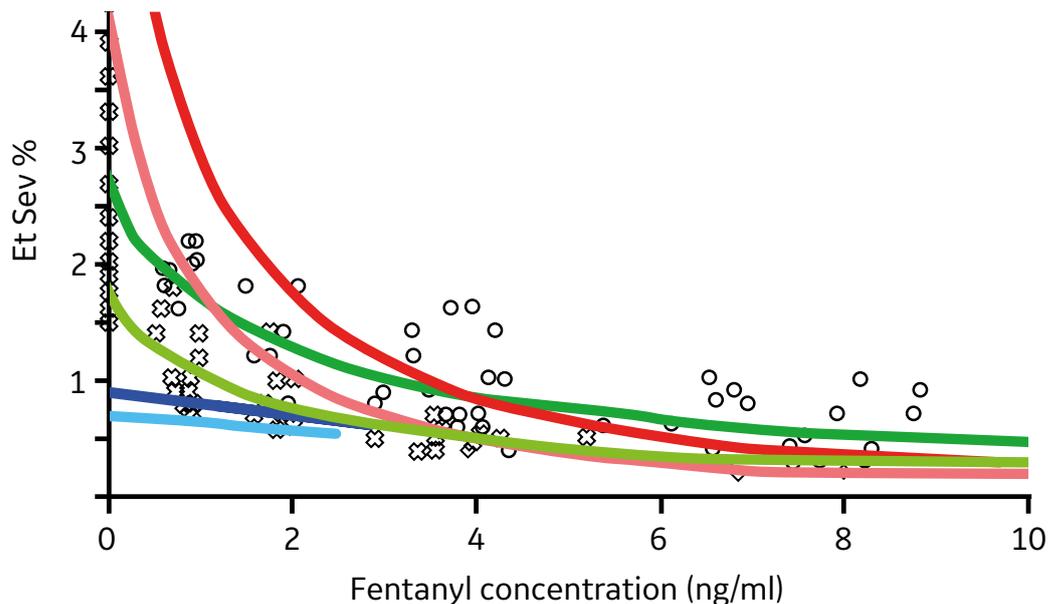


Illustration 11 : Courbes d'interaction des effets des agents halogénés et des morphiniques

Les lignes de couleur (isoboles) représentent des profondeurs d'anesthésie similaires. D'un point de vue pragmatique, l'augmentation de la profondeur de l'anesthésie peut être définie comme le passage de la ligne bleue aux lignes vertes et rouges. Les lignes bleues représentent toutes les concentrations possibles d'agent halogéné et de morphinique qui garantissent que 50 % (bleu clair) ou 95 % (bleu foncé) des patients sont inconscients en l'absence d'un stimulus chirurgical. Les lignes vertes représentent toutes les combinaisons qui garantissent que 50 % (vert clair) ou 95 % (vert foncé) des patients ne réagissent pas à une incision chirurgicale (si aucun curare n'a été utilisé) et restent inconscients en l'absence d'un stimulus chirurgical. Les lignes rouges représentent toutes les combinaisons qui garantissent le contrôle de la réponse adrénurgique chez 50 % (rouge clair) ou 95 % (rouge) des patients.

Les préréglages des options de sélection rapide atteignent ou dépassent tous les isoboles 95% cibles représentant les différentes phases de l'anesthésie dans la plage anesthésique la plus courante (Illustration 12).

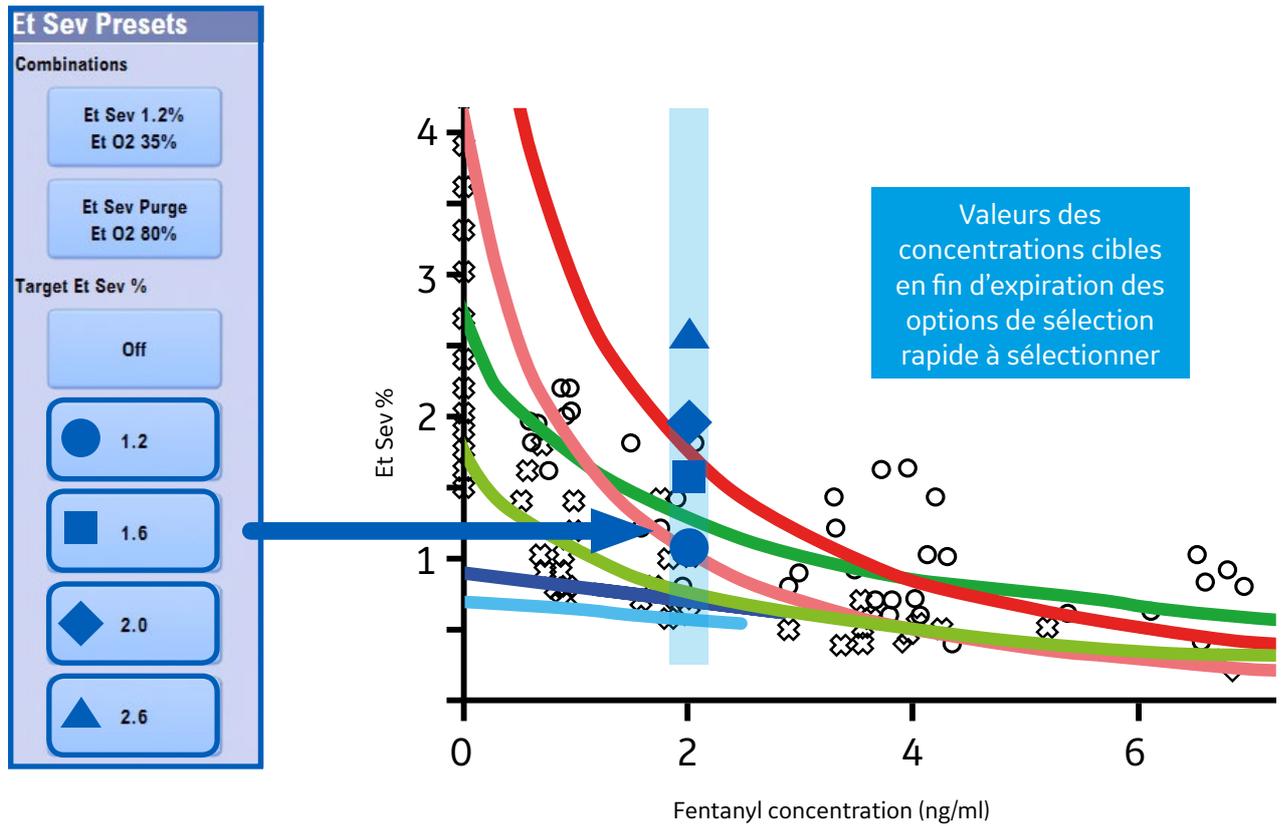


Illustration 12 : Préréglages d'options de sélection rapide et leurs emplacements sur le graphique de Katoh illustré ici à titre d'exemple pour 2 ng/ml de fentanyl, O<sub>2</sub>/air

## Comment et quand utiliser chaque pré-réglage des options de sélection rapide

### Et Sev Presets

**Combinations**

**Et Sev 1.2%**  
**Et O2 35%**

**Et Sev Purge**  
**Et O2 80%**

**Target Et Sev %**

**Off**

● **1.2**

■ **1.6**

◆ **2.0**

▲ **2.6**

**Quand :** après l'induction intraveineuse et en attendant l'incision ; vers la fin d'une anesthésie (diminution progressive)  
**Objectif :** garantir l'hypnose tout en minimisant le risque d'hypotension  
 Une valeur de MAC 0,6 est suffisante pour assurer l'hypnose si les effets cumulés du morphinique et de l'effet résiduel du propofol sont pris en compte  
**Ergonomie :** sélection de l'halogéné et de l'O<sub>2</sub> en une touche

**Quand :** fin de cas, lorsqu'un rinçage alvéolaire rapide est souhaité  
**Objectif :** délivrer un DGF > VM pour éviter l'utilisation de gaz de réinspiration ; réponse rapide  
 80 % d'O<sub>2</sub> minimise le développement de l'atélectasie  
**Ergonomie :** augmentation du débit de gaz frais et arrêt de l'administration des halogénés en appuyant sur une touche seulement

**Quand :** pour arrêter l'administration d'halogéné – le débit de gaz frais ne change pas  
**Objectif :** rinçage alvéolaire lent en fin d'intervention (diminution progressive)  
 L'écart diminue : concentration en fin d'expiration proche de la concentration au site d'action le système nerveux central  
 Si le dosage vise une valeur MAC de réveil (à surveiller avec attention), le réveil sera rapide une fois le rinçage de l'halogéné effectué avec un débit de gaz frais élevé. Économies d'agent supplémentaires (maintien d'une profondeur d'anesthésie suffisante pendant un certain temps)

**Quand :** après l'induction intraveineuse, en attendant l'incision chirurgicale ; vers la fin de l'intervention (diminution progressive)  
**Objectif :** atteindre l'hypnose tout en minimisant le risque d'hypotension  
 Une valeur MAC de 0,6 est suffisante pour garantir l'hypnose si les effets résiduels du morphinique et du propofol sont pris en compte

**Quand :** quelques minutes avant l'incision chirurgicale (saturation sur trois minutes et hystérésis)  
**Objectif :** atteindre l'hypnose, l'immobilité et atténuer la réponse au stimulus nocicepteur, si des morphiniques sont rajoutés  
 Point d'une synergie maximale selon Katoh

**Quand :** stimulus chirurgical intense attendu  
**Objectif :** garantir l'absence de mouvements sans utilisation de curares (si des morphiniques sont rajoutés)

**Quand :** neutralisation des stimuli chirurgicaux intenses  
 (alternative : plus de morphinique, de médicaments vasoactifs)

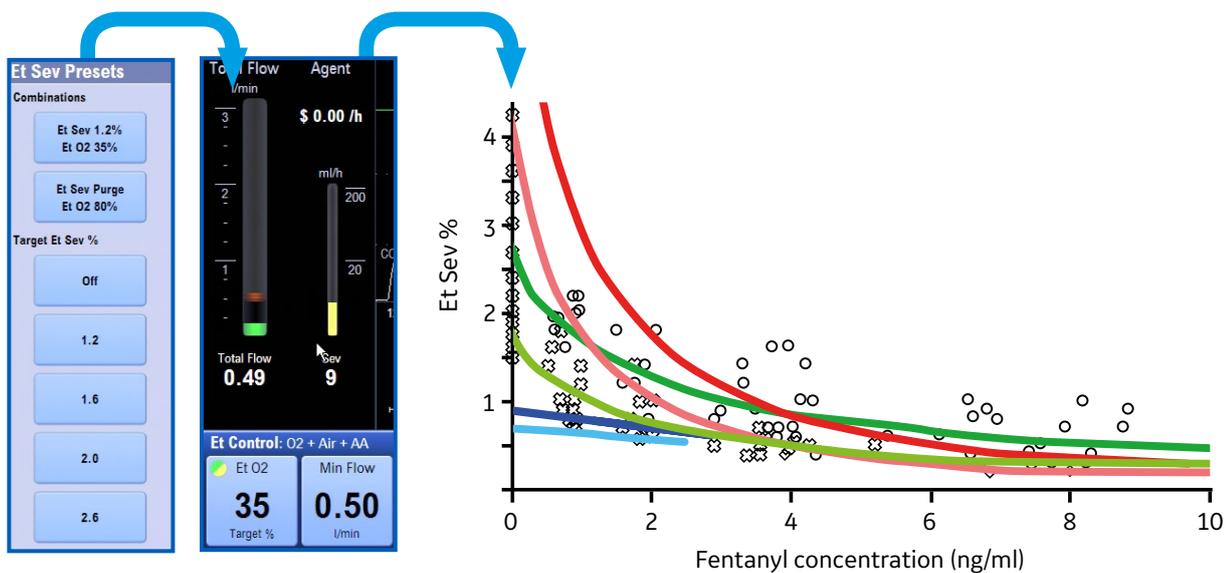
Illustration 13 : Sélection des différents niveaux de concentration cible de sévoflurane en fin d'expiration aux différentes phases d'une intervention chirurgicale pour améliorer le déroulement de l'anesthésie

Les options de sélection rapide ne définissent pas les objectifs finaux cibles ; cette responsabilité relève de l'anesthésiste, qui doit utiliser la valeur proposée uniquement si les conditions sont similaires à celles décrites dans le présent guide (anesthésie balancée avec agents halogénés et morphiniques, sans utilisation de N<sub>2</sub>O). Tout écart par rapport aux conditions décrites doit être pris en compte pour adapter les niveaux cibles enregistrés en tant qu'options de sélection rapide. En outre, les anesthésistes doivent titrer les niveaux de concentration cibles utilisés en fonction des effets cliniques, par exemple :

- en surveillant la valeur MAC affichée sur le moniteur ;
- en observant sur les outils de monitoring les paramètres hémodynamiques et la profondeur de l'anesthésie ;
- en tenant compte des dosages d'hypnotiques et de morphiniques préalables ;
- en ajustant pour l'utilisation de N<sub>2</sub>O ;
- en tenant compte de l'écart entre la concentration en fin d'expiration et la concentration au site d'action (système nerveux central)

# Résumé

L'anesthésie à bas débit automatisée à l'aide de pré-réglages de niveaux d'agents halogénés cibles (options de sélection rapide) permet d'atteindre rapidement les différents niveaux de concentration en fin d'expiration requis pour atteindre la profondeur d'anesthésie jugée adéquate par l'anesthésiste. Les options de sélection rapide permettent aux médecins d'utiliser l'anesthésie à bas débit automatisée de façon rapide et ergonomique, et d'adapter la profondeur d'anesthésie aux conditions cliniques en constante évolution. Cela peut améliorer le flux de travail clinique et éviter le sous-dosage et le surdosage d'hypnotiques.



Ergonomie améliorée

Moins de gaspillage

Cibles rapidement atteintes

Profondeur d'anesthésie adéquate, par titration et intégrée au flux de travail

En automatisant l'administration d'agent halogéné pour atteindre une certaine concentration en fin d'expiration cible, il est possible d'atteindre directement la concentration cible souhaitée. La complexité du réglage manuel des évaporateurs et la nécessité de tenir compte des variations sont éliminées. Il est donc possible d'atteindre plus rapidement et avec davantage de précision la profondeur d'anesthésie désirée.



## Références

1. Singaravelu and Barclay (2013) Automated control of end-tidal inhalation anaesthetic concentration using GE Aisys Carestation. *British Journal of Anaesthesia* 110 (4) 561-566
2. Tay *et al* (2013) Financial and environmental costs of manual versus automated control of end-tidal gas concentrations. *Anaesth Intensive Care* 41 95-101
3. Lucangelo *et al* (2014) End-tidal versus manually-controlled low-flow anaesthesia. *J Clin Monit Comput.* 28:117-121
4. van den Berg JP, Vereecke HE, Proost JH *et al* (2017) Pharmacokinetic and pharmacodynamic interactions in anaesthesia. A review of current knowledge and how it can be used to optimize anaesthetic drug administration. *Br J Anaesth.* 118 (1): 44-57
5. Reich DL, Hossain S, Krol M, Baez B, Patel P, Bernstein A, Bodian CA. (2005) Predictors of hypotension after induction of general anesthesia. *Anesth Analg.* 101 (3): 622-8
6. Nafiu OO, Kheterpal S, Morris M, Reynolds PI, Malviya S, Tremper KK. (2009) Incidence and risk factors for preincision hypotension in a noncardiac pediatric surgical population. *Paediatr Anaesth.* 19 (3): 232-9
7. Shafer SL (1998) Principles of pharmacokinetics and pharmacodynamics. Dans : Longnecker DE, Tinker JH, Morgan GE Jr (eds) Principles and practice of anesthesiology, 2<sup>de</sup> édition. Mosby, St. Louis, 1173
8. Stanski DR, Shafer SL (2005) Measuring depth of anesthesia. Dans : Miller RD (ed) Miller's anesthesia, 6<sup>e</sup> édition. Elsevier Churchill Livingstone, Philadelphia, 1227-1264
9. Eger EI, Saidman LJ, Brandstater B (1965) Minimum alveolar anesthetic concentration: a standard of *anesthetic* potency. *Anesthesiology* 26 (6): 756-63
10. Katoh T, Ikeda K. (1998) The effects of fentanyl on sevoflurane requirements for loss of consciousness and skin incision. *Anesthesiology* 88 (1): 18-24
11. Katoh T, Kobayashi S, Suzuki A *et al* (1999) The effect of fentanyl on sevoflurane requirements for somatic and sympathetic responses to surgical incision. *Anesthesiology* 90: 398-405
12. Hendrickx JFA, De Wolf AM and Van Zundert AAJ. (2017) Inhalational anesthetics. Dans : Oxford Textbook of Anaesthesia. Publié par Jonathan G Hardman, Philip M Hopkins, et Michel M.R.F Struys. Oxford University Press

## Imagination at work

La fonctionnalité FetCible n'est pas commercialisée sur tous les marchés.  
Sa commercialisation n'a pas encore été approuvée par la FDA aux États-Unis.

© 2019 General Electric Company – Tous droits réservés.  
General Electric Company se réserve le droit d'apporter des modifications aux spécifications et fonctions mentionnées dans le présent document, ou de suspendre la commercialisation du produit décrit, à tout moment, sans préavis ni obligation de sa part. GE et le monogramme GE, Aisys et Aladin2 sont des marques commerciales de General Electric Company. GE Healthcare, une division de General Electric Company.

JB61458XEa