

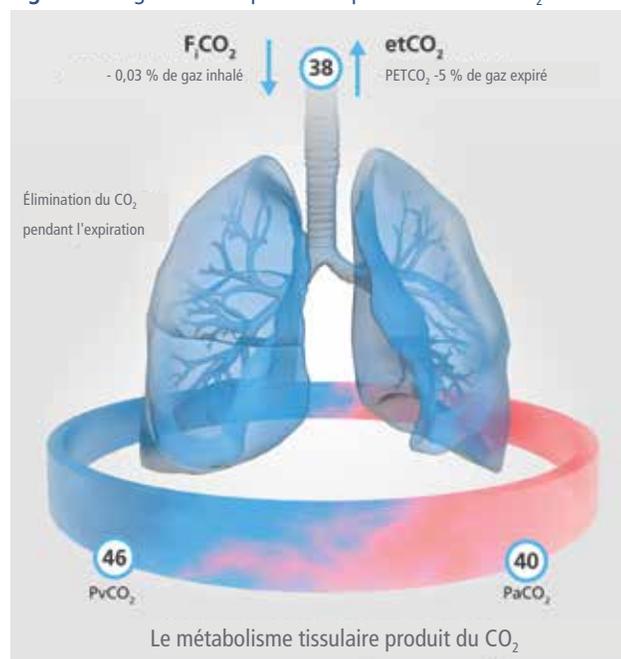
# Note technique

## Comprendre le gradient $\text{PaCO}_2$ - $\text{PETCO}_2$

### Processus qui influent sur les valeurs de la $\text{PETCO}_2$

Le dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) est un sous-produit du métabolisme qui est retourné aux poumons par perfusion, puis éliminé par la ventilation alvéolaire.

Figure 1. Diagramme des processus qui influent sur le  $\text{CO}_2$



### Le gradient dans les poumons sains

Le gradient est la différence entre les valeurs de la pression artérielle partielle en  $\text{CO}_2$  ( $\text{PaCO}_2$ ) et de la pression partielle de fin d'expiration en  $\text{CO}_2$  ( $\text{PETCO}_2$ ). Il s'agit d'un résultat de la relation entre la ventilation ( $\dot{V}$ ), soit le transport de l'air vers les alvéoles et la perfusion ( $\dot{Q}$ ), soit la circulation sanguine vers les capillaires pulmonaires. C'est ce que l'on appelle l'égalité du rapport ventilation-perfusion ( $\dot{V}/\dot{Q}$ ). Le calcul du gradient requiert l'obtention simultanée d'un échantillon de gaz du sang et d'une mesure de la  $\text{PETCO}_2$ . Dans des poumons normaux et sains, la ventilation et la perfusion vers les capillaires pulmonaires sont très proches, entraînant une  $\text{PETCO}_2$  qui correspond exactement ou de près à la  $\text{PaCO}_2$  (Figure 2A).

Lorsqu'il y a égalité entre la ventilation alvéolaire et la perfusion vers les capillaires pulmonaire, la  $\text{PETCO}_2$  correspond de très près à la  $\text{PaCO}_2$ , affichant un taux de 2 à 5 mm Hg sous la valeur artérielle (Figure 2A).

Figure 2A.\* Égalité normale du rapport ventilation ( $\dot{V}$ )-perfusion ( $\dot{Q}$ ) dans des poumons sains

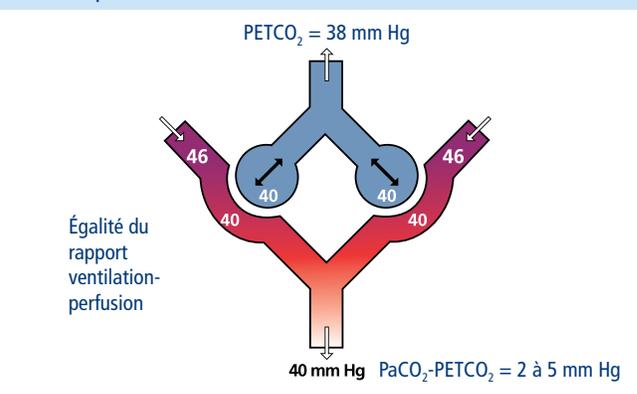


Figure 2B.\* Diminution aiguë de la perfusion alvéolaire (exemple d'effet espace mort)

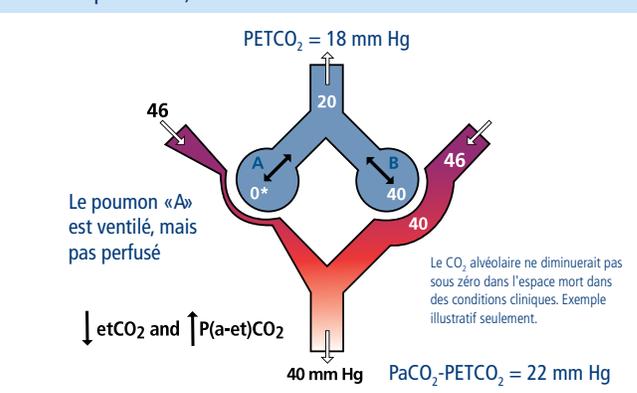
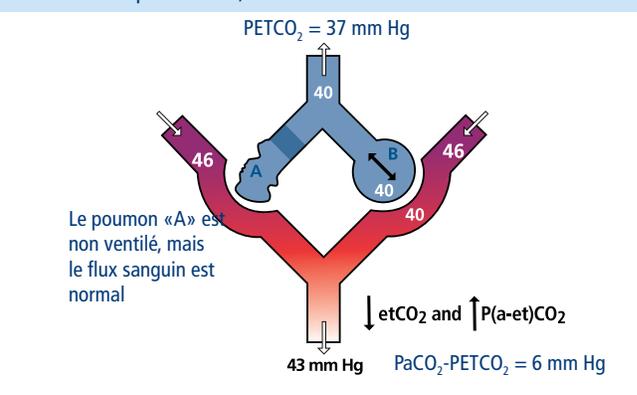


Figure 2C.\* Diminution aiguë de la ventilation pulmonaire (exemple de shunt intrapulmonaire)



Ces modèles simples servent à illustrer ce qui se produit au niveau alvéolaire. Le degré d'espace mort/shunt varie dans les alvéoles du parenchyme pulmonaire, selon la cause. Toutes les valeurs sont fournies à titre illustratif seulement.

La PaCO<sub>2</sub> peut être évaluée en mesurant la PETCO<sub>2</sub> actuelle chez des patients ne présentant aucun trouble cardiopulmonaire grave. Par exemple, si la valeur PaCO<sub>2</sub>-PETCO<sub>2</sub> est de 5 mm Hg et que la mesure de la PETCO<sub>2</sub> est de 43 mm Hg, la PaCO<sub>2</sub> estimée serait de 48 mm Hg. L'estimation est habituellement fiable si la tendance de la PETCO<sub>2</sub> est stable. Un prélèvement de sang artériel pour vérifier le gradient devrait être envisagé si la tendance de la PETCO<sub>2</sub> devient trop instable ou si l'état respiratoire du patient change considérablement.<sup>1</sup>

### Le gradient chez les patients ayant une fonction cardiopulmonaire réduite

Dans le cas de poumons malades ou de fonction cardiaque altérée, on observe une inégalité du rapport ventilation-perfusion ( $\dot{V}/\dot{Q}$ ) causant la hausse ou l'élargissement du gradient. Dans ce cas, la PETCO<sub>2</sub> ne correspond pas à la PaCO<sub>2</sub>. Le degré d'augmentation du gradient peut varier en cas d'effet espace mort, de shunt et d'autres causes. Un gradient à la hausse survient en présence d'un effet espace mort accru et d'un shunt.

**Effet espace mort accru :** Situation où des parties du poumon sont ventilées, mais non perfusées (Figure 2B), possiblement causée par des troubles qui entraînent une baisse importante de la circulation pulmonaire, comme une embolie pulmonaire ou une baisse du débit cardiaque.

**Effet shunt :** Situation où des parties du poumon sont perfusées, mais non ventilées (Figure 2C), possiblement causée par l'intubation d'une bronche principale, une bronchoconstriction, des sécrétions dans les voies aériennes, un oedème pulmonaire ou une atélectasie.

Quelle que soit la raison, des hausses anormales du gradient supérieures à 2 à 5 mm Hg indiquent que l'élimination du CO<sub>2</sub> par la ventilation ne suit pas le rythme de production de CO<sub>2</sub> par le métabolisme.

### Bienfaits et utilités cliniques du gradient

Une fois la valeur de base du gradient de la PaCO<sub>2</sub> définie, le monitoring de la PETCO<sub>2</sub> pourrait réduire la nécessité de recourir à un prélèvement de sang artériel, assurant ainsi une surveillance sécuritaire, confortable et continue avec des limites d'alarme avertissant de façon précoce qu'une intervention est requise avant que l'état du patient soit compromis. Le changement soudain de la PETCO<sub>2</sub> pourrait inciter le médecin à mesurer la PaCO<sub>2</sub> par prélèvement de sang artériel.

#### Utilisation du gradient PaCO<sub>2</sub>-PETCO<sub>2</sub>

##### Rapport $\dot{V}/\dot{Q}$ normal\*

- Si le gradient est normal, cela indique une égalité  $\dot{V}/\dot{Q}$ .<sup>2</sup>
- Chez les personnes avec un rapport  $\dot{V}/\dot{Q}$  normal, la PETCO<sub>2</sub> peut servir d'indicateur de la PaCO<sub>2</sub> lorsque le gradient est établi, réduisant potentiellement le recours aux prélèvements de sang artériel, qui sont à la fois coûteux et douloureux, et les risques qui y sont associés.

##### Inégalité $\dot{V}/\dot{Q}$ stable (gradient élargi, mais stable)\*

- Chez les patients ayant une inégalité  $\dot{V}/\dot{Q}$  stable, bien que le gradient soit à la hausse, la tendance (différence) entre la PETCO<sub>2</sub> et la PaCO<sub>2</sub> demeure fiable chez la plupart des patients.<sup>3</sup>

##### Inégalité $\dot{V}/\dot{Q}$ changeante\*

- Un gradient à la hausse indique que l'inégalité  $\dot{V}/\dot{Q}$  s'aggrave.
- Un gradient à la baisse indique que le rapport  $\dot{V}/\dot{Q}$  s'améliore.
- Un gradient à la hausse ou à la baisse peut servir de mesure utile pour surveiller la réaction du patient à un traitement visant à réduire l'espace mort et le shunt,<sup>2</sup> tel que :
  - l'optimisation de la PEP
  - les bronchodilatateurs et l'hygiène des voies respiratoires
  - les traitements pour améliorer le débit cardiaque et la perfusion pulmonaire

\* En cas de changement dans la tendance PETCO<sub>2</sub> ou l'état respiratoire du patient (symptômes accrus), le gradient PaCO<sub>2</sub>-PETCO<sub>2</sub> devrait être reconfirmé.

#### Références

1. Cheifetz IM, Myers TR. Respiratory therapies in the critical care setting. Should every mechanically ventilated patient be monitored with capnography from intubation to extubation? *Respir Care*. 2007;52(4):423-438.
2. Kodali B. Capnography website. [www.capnography.com](http://www.capnography.com)
3. McSwain SD, Hamel DS, Smith PB, et al. End-tidal and arterial carbon dioxide measurements correlate across all levels of physiologic dead space. *Respir Care*. 2010;55(3):288-293.

COVIDIEN, COVIDIEN et son logo et le logo de Covidien sont des marques déposées américaines et internationales de Covidien AG. Toutes les autres marques sont des marques de commerce d'une compagnie de Covidien. © 2014 Covidien.

Fabriqué par : Covidien Inc, 15 Hampshire Street, Mansfield, MA, É.-U., 02048

CDN-R00215-F Rev. 2014/11

