



# Oxygénothérapie à haut débit

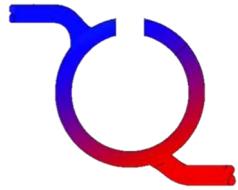
Dr Auguste Dargent, Réanimation Lyon-Sud

Lyon, 21 novembre 2025

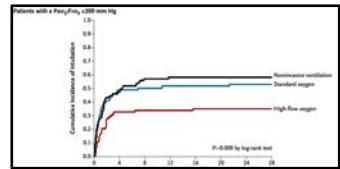
# Conflits d'intérêts

→ Aucun conflit d'intérêt à déclarer

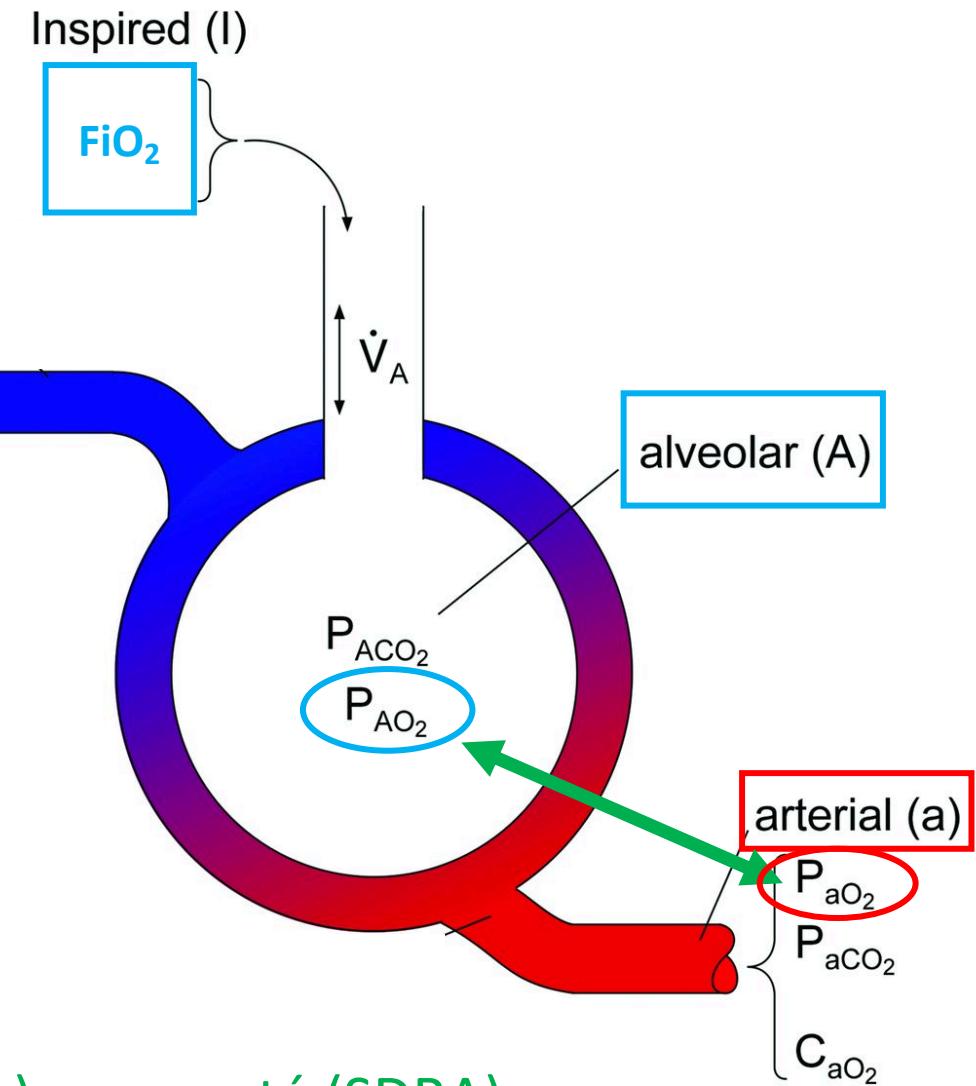
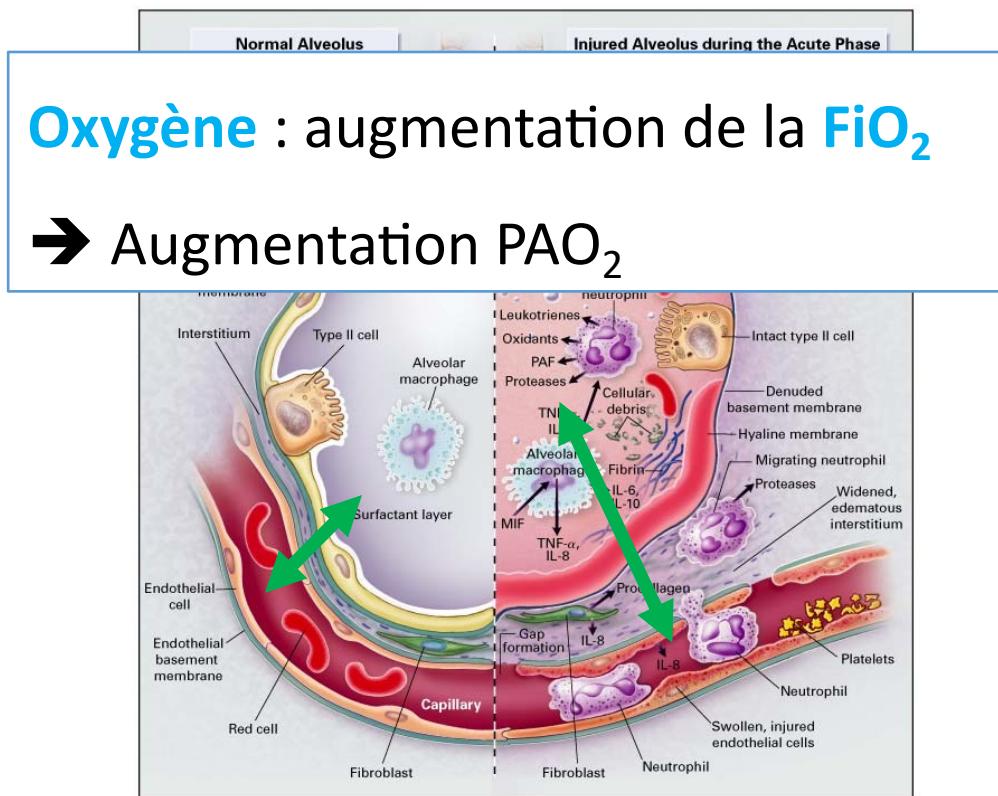
# Objectifs



- Comprendre la physiologie sous-jacente
- Effets attendus et preuves d'efficacité
- Connaitre le matériel
- A faire et ne pas faire !



# Physiologie, historique



→ Particulièrement si gradient alvéolo-artériel (A/a) augmenté (SDRA)

# Physiologie, historique

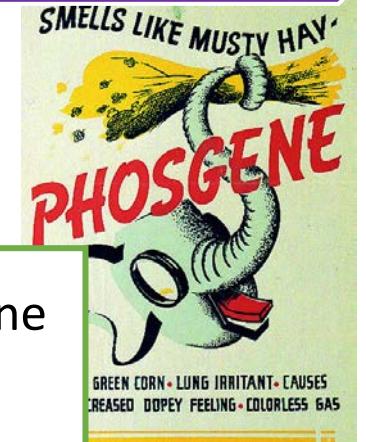
Canules nasales

+ Bas débit

+ Haut débit



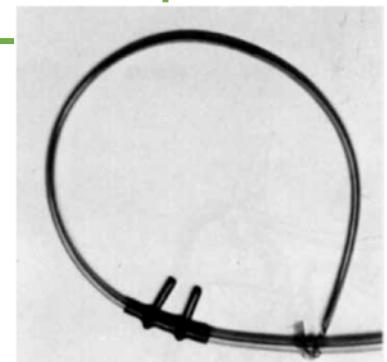
Dr J. S. HALDANE (GB)  
1917



Grande guerre: utilisation de l'**O<sub>2</sub>** en bouteille chez les victimes du gaz phosgène

→ Utilisation du **masque facial**

→ Invention des **canules nasales** en raison des expectorations mousseuses induites par le phosgène



# Physiologie, historique

Canules nasales

+ Bas débit

+ Haut débit

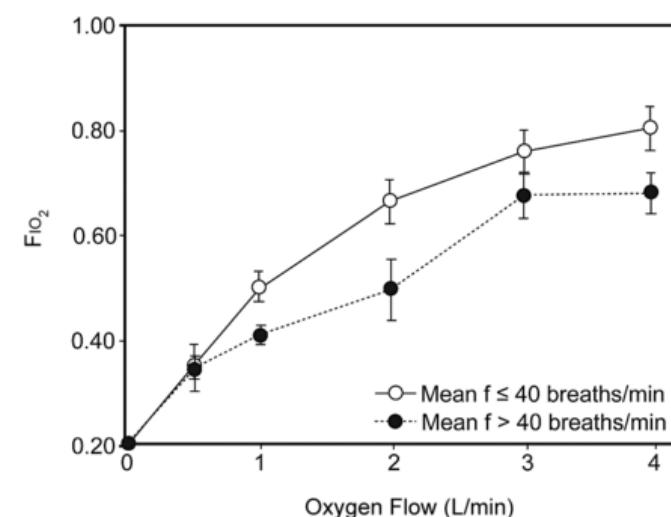
## Nouveaux-nés prématurés :

1. « *obligatory nasal breathers* »
2. Cible SpO<sub>2</sub> étroite (rétinopathie VS respiratoire)

Débit 2l → FiO<sub>2</sub> jusqu'à 80%

➤ **Mélangeur** (Vain et al. 1989) pour régler FiO<sub>2</sub>

=> Limiter toxicité O<sub>2</sub> (rétinopathie)



# Physiologie, historique

Canules nasales

+ Bas débit

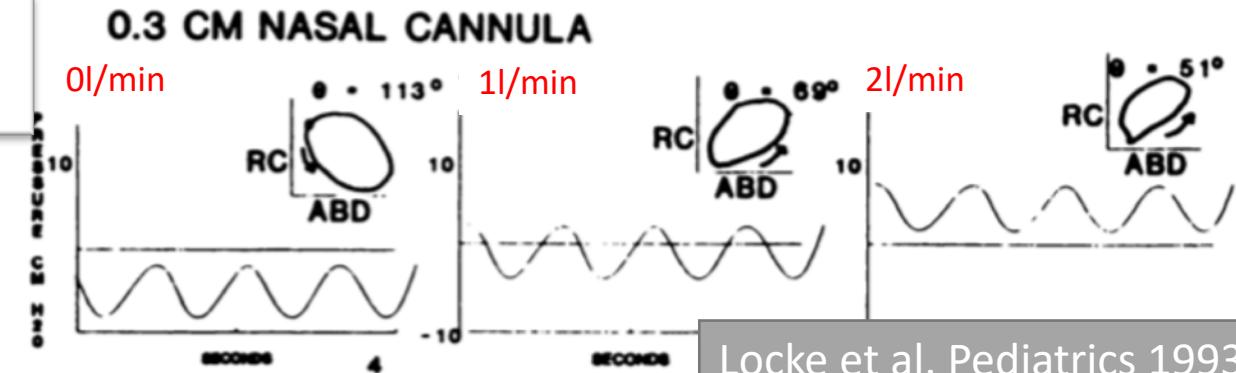
+ Haut débit

## Nouveaux-nés prématurés :

1. « *obligatory nasal breathers* »
2. Cible SpO<sub>2</sub> étroite (rétinopathie VS respiratoire)
3. Pression positive (CPAP) pour limiter l'atélectasie

Inadvertent Administration of Positive End-Distending Pressure During Nasal Cannula Flow

- Le débit génère une pression positive
- Débitmètre de précision



# Physiologie, historique

Canules nasales

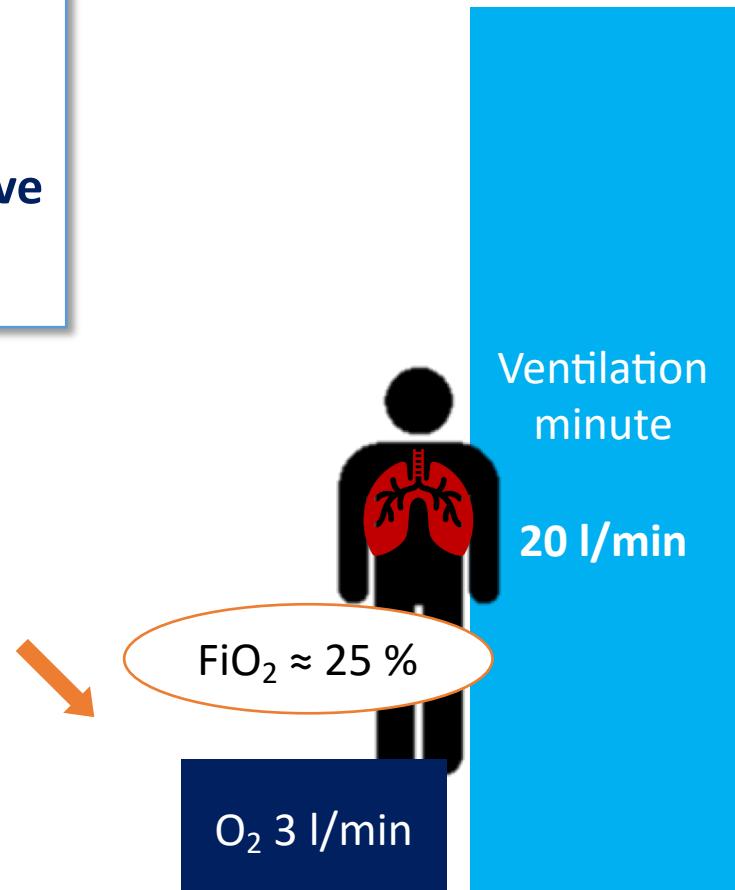
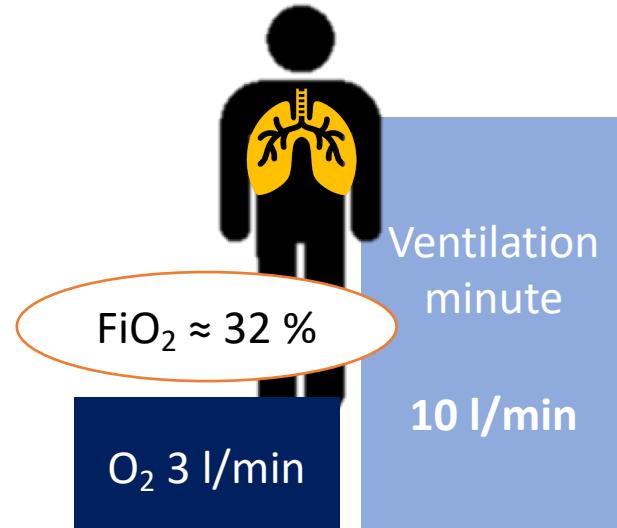
+ Bas débit

+ Haut débit

- La  $\text{FiO}_2$  dépend aussi de la ventilation minute et du débit inspiratoire++
- « Dilution » de l' $\text{O}_2$  pur par l'air ambiant inspiré

→ pour un débit d' $\text{O}_2$  donné, la  $\text{FiO}_2$  est plus basse chez un patient plus grave  
(la VM augmentant avec la sévérité de l'atteinte respiratoire)

$$\text{FiO}_2 = 4 \times \text{débit (l/min)} + 20$$



# Physiologie, historique

Canules nasales

+ Bas débit

+ Haut débit

Optimisation  $\text{FiO}_2$  dans l'IRA ?

→ VM élevée et  $\text{FiO}_2$  maximale nécessaire

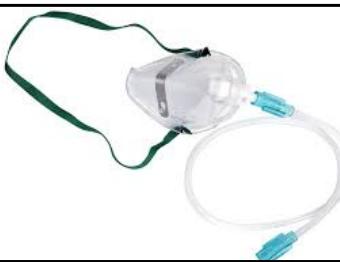
**0,5 - 6 l/min**  
 $\text{FiO}_2$  21 - 40%

Canules nasales « Lunettes »



**4 - 10 l/min**  
 $\text{FiO}_2$  35 - 55 %

Masque standard  
« moyenne concentration »



Masque  
Venturi

**10 - 15 l/min**  
 $\text{FiO}_2$  80- 95 %

Masque avec réservoir  
« haute concentration »



# Physiologie, historique

Canules nasales

+ Bas débit

+ Haut débit

Optimisation  $\text{FiO}_2$  dans l'IRA ?

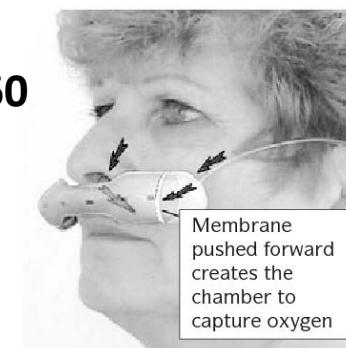
→ VM élevée et  $\text{FiO}_2$  maximale nécessaire

Ajout d'un réservoir inspiratoire

Masque « haute concentration »

Réservoir « moustache »: 1960

Majoration débit



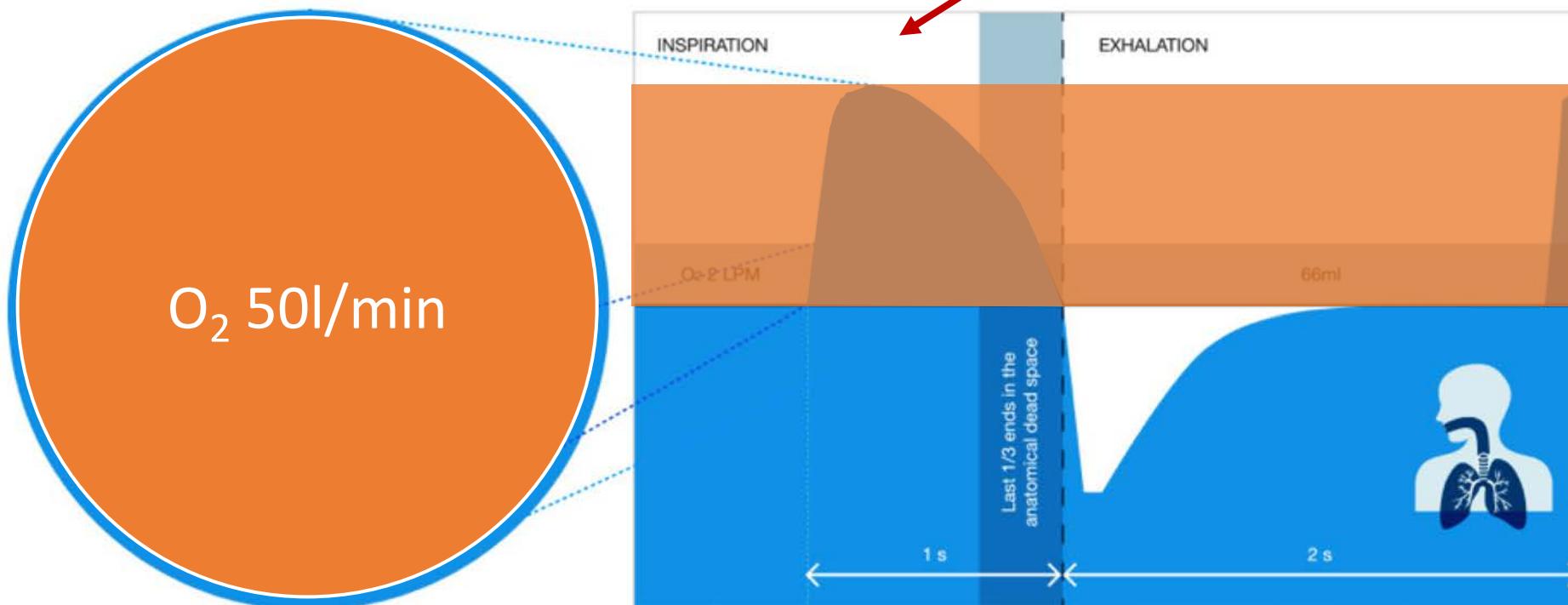
Mélangeur haut débit

# Effets attendus

$\text{FiO}_2 = 100\% ?$

Haut débit = supérieur au débit inspiratoire

Débit inspiratoire de pointe en IRA :  
60 l/min chez les patients COVID

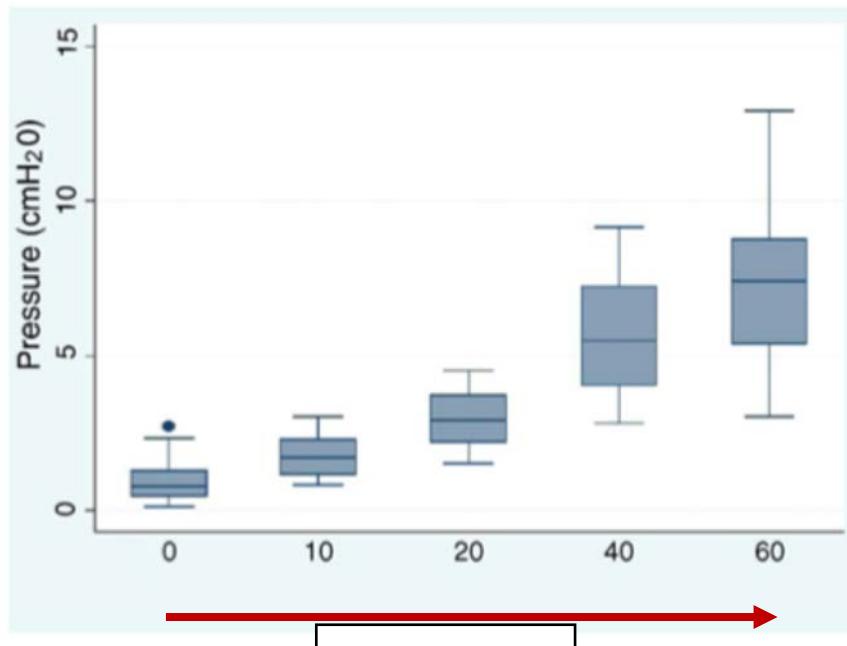


$\text{FiO}_2$  réglée  $\neq \text{FiO}_2$  réelle

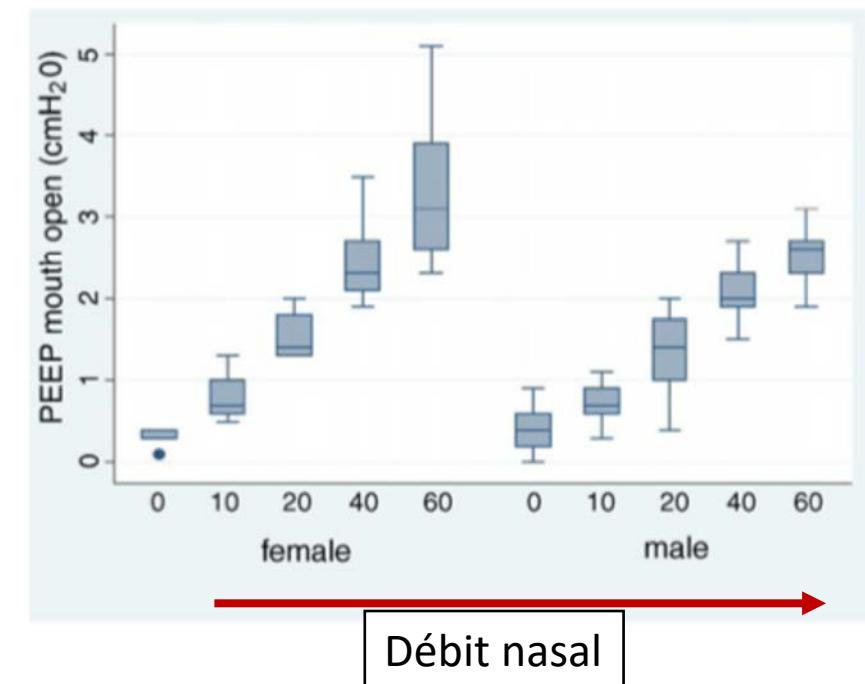
# Effets attendus

« Effet PEEP » : pression positive expiratoire

Bouche fermée

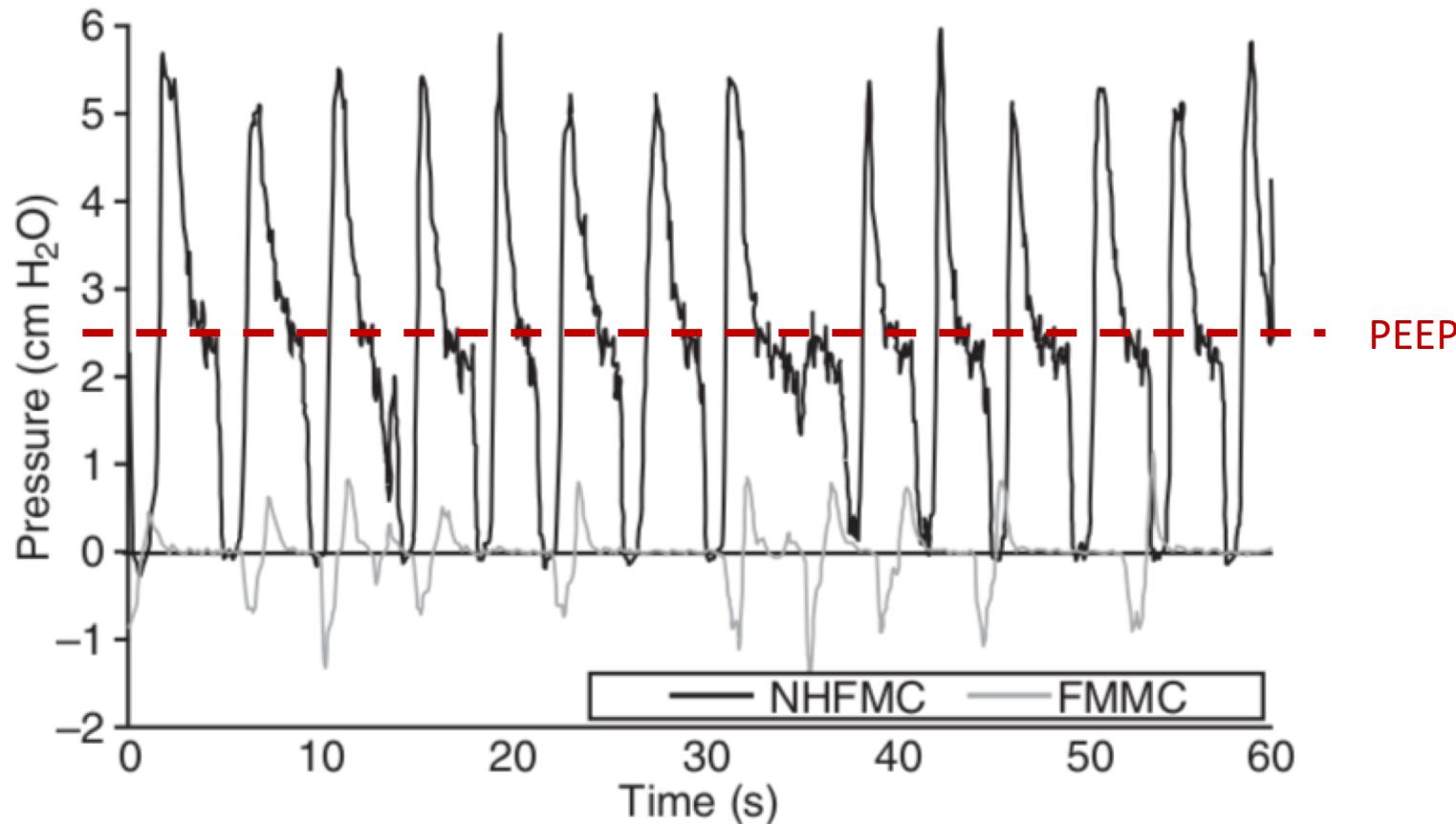


Bouche ouverte



# Effets attendus

« Effet PEEP » : pression positive expiratoire



PEEP faible  $\approx 2 \text{ cmH}_2\text{O}$

→ Suffisant pour augmenter  
le volume pulmonaire (EIT)

Canules nasales 35 l/min bouche fermée vs ouverte: P moy 2,7 VS 1,2  $\text{cmH}_2\text{O}$

# Effets attendus

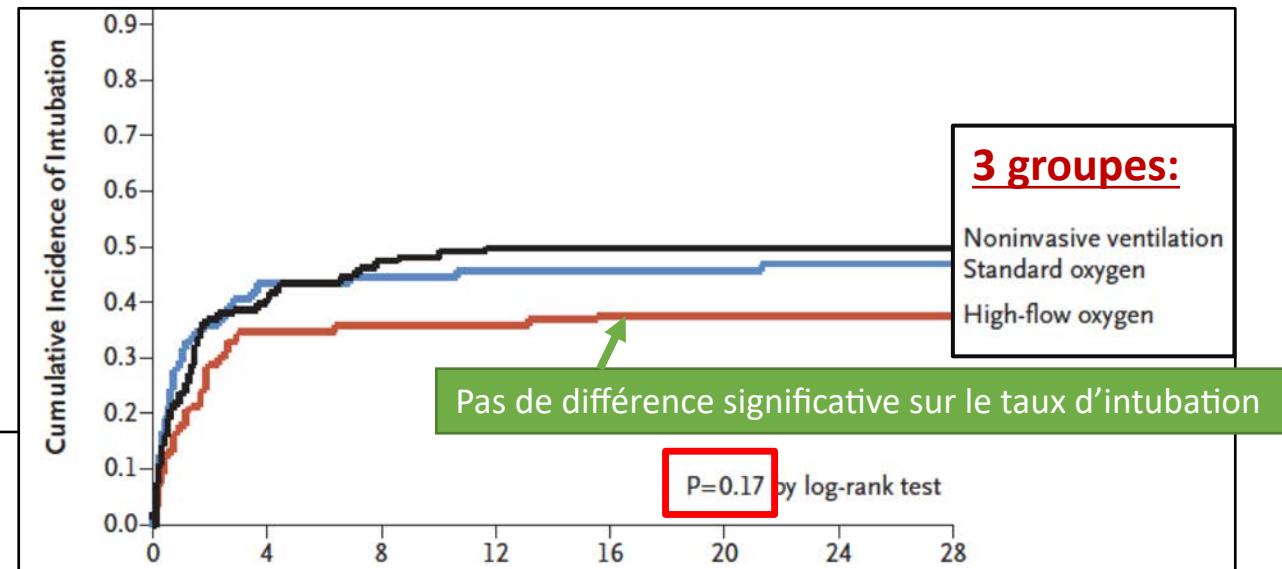
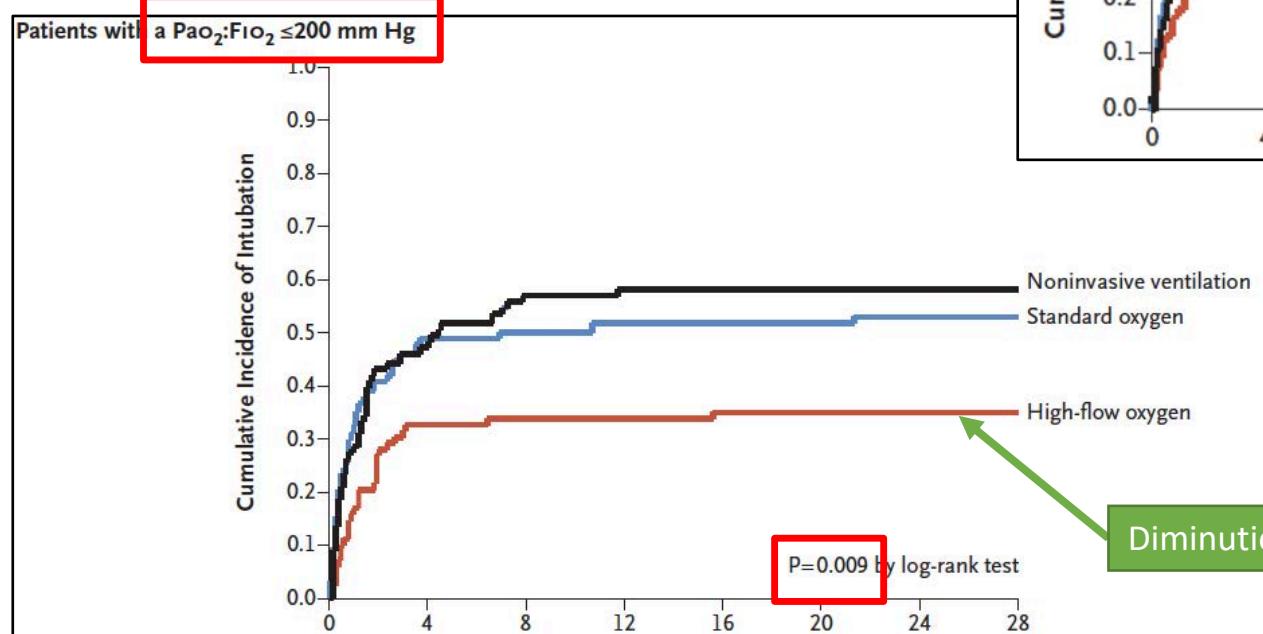
## Effets physiologiques

- 1. FiO<sub>2</sub> augmentée & stabilisée** → Utilise le réservoir anatomique ( naso + oropharynx)
  
- 2. Effet CPAP / PEEP**  → Diminution atélectasies, amélioration ventilation/perfusion
  
- 3. Diminue travail respiratoire**
  - S'oppose à la PEEP intrinsèque (BPCO)
  - Diminue les résistances des voies aériennes supérieures
  - *Washout* pendant l'expiration : ↘ espace mort anatomique
  
- 4. Amélioration du confort** 
  - Diminution de la dyspnée
  - Humidification et réchauffement

# Indications et preuves d'efficacité

## Etude FLORALI

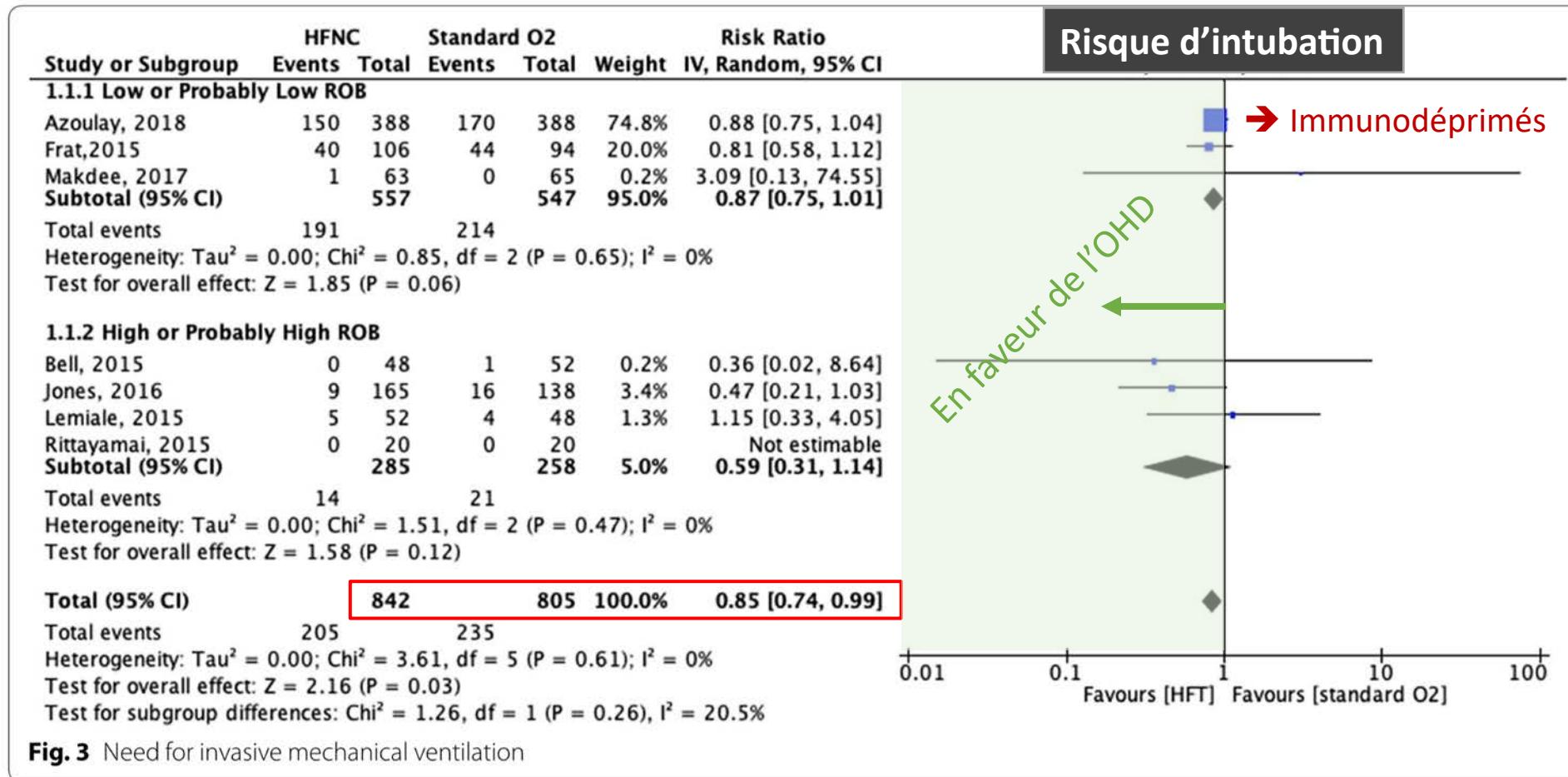
310 patients en IRA hypoxémique  $P/F < 300$



Diminution significative chez les plus hypoxiques

# META-ANALYSE

# Oxygénothérapie à haut débit



Prévention de l'intubation: bénéfice **confirmé**

➔ Réduction du risque 25 %

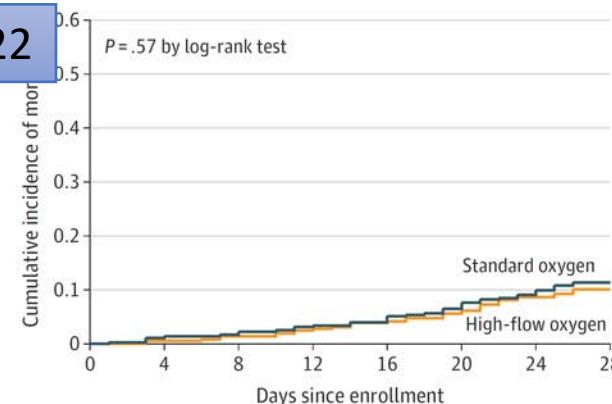
Rochwerg et al. ICM 2019

# Oxygénothérapie à haut débit

Etude SoHo COVID  
711 patients

A Cumulative incidence of mortality (primary outcome)

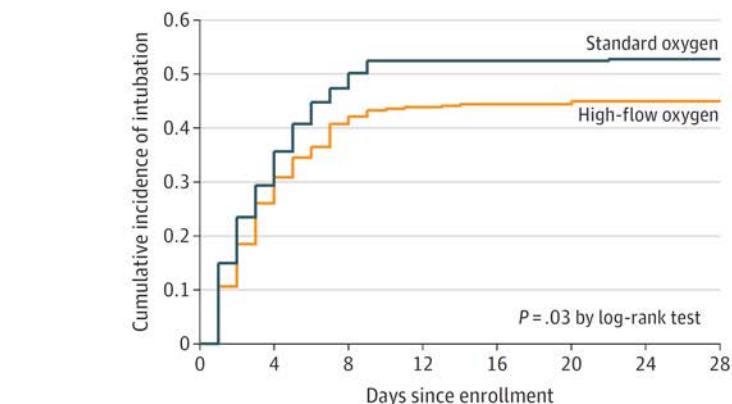
Frat et al. JAMA 2022



No. at risk

High-flow oxygen	357	355	352	348	343	337	326	321
Standard oxygen	354	349	347	342	337	328	319	311

B Cumulative incidence of intubation (secondary outcome)



No. at risk

High-flow oxygen	357	262	210	199	197	195	193	193
Standard oxygen	354	248	185	165	164	164	163	163

→ Bénéfice sur l'intubation mais pas la mortalité

→ Question du retard d'intubation...

Mortalité plus élevée  
chez les patients  
finalement intubés ?

# Oxygénothérapie à haut débit

the PLUG  
GROUP

ESICM

EUROPEAN SOCIETY OF  
INTENSIVE CARE MEDICINE

Diminution de la mortalité ? : bénéfice **possible mais non démontré**

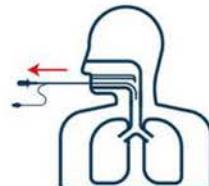
When should high flow nasal cannula (HFNC) be used in the clinical setting?

Hypoxemic respiratory failure  
(moderate certainty)



Strong  
recommendation

Following extubation  
(moderate certainty)



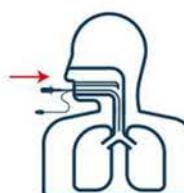
Conditional  
recommendation

Postoperative HFNC in high risk  
and/or obese patients following  
cardiac or thoracic surgery  
(moderate certainty)



Conditional  
recommendation

Peri-intubation period  
(moderate certainty)



No  
recommendation

« Forte recommandation » dans l'insuffisance respiratoire aigue hypoxémique

# Oxygénothérapie à haut débit

Recommandation SRLF-SFMU 2024



SOCIÉTÉ  
DE RÉANIMATION  
DE LANGUE FRANÇAISE

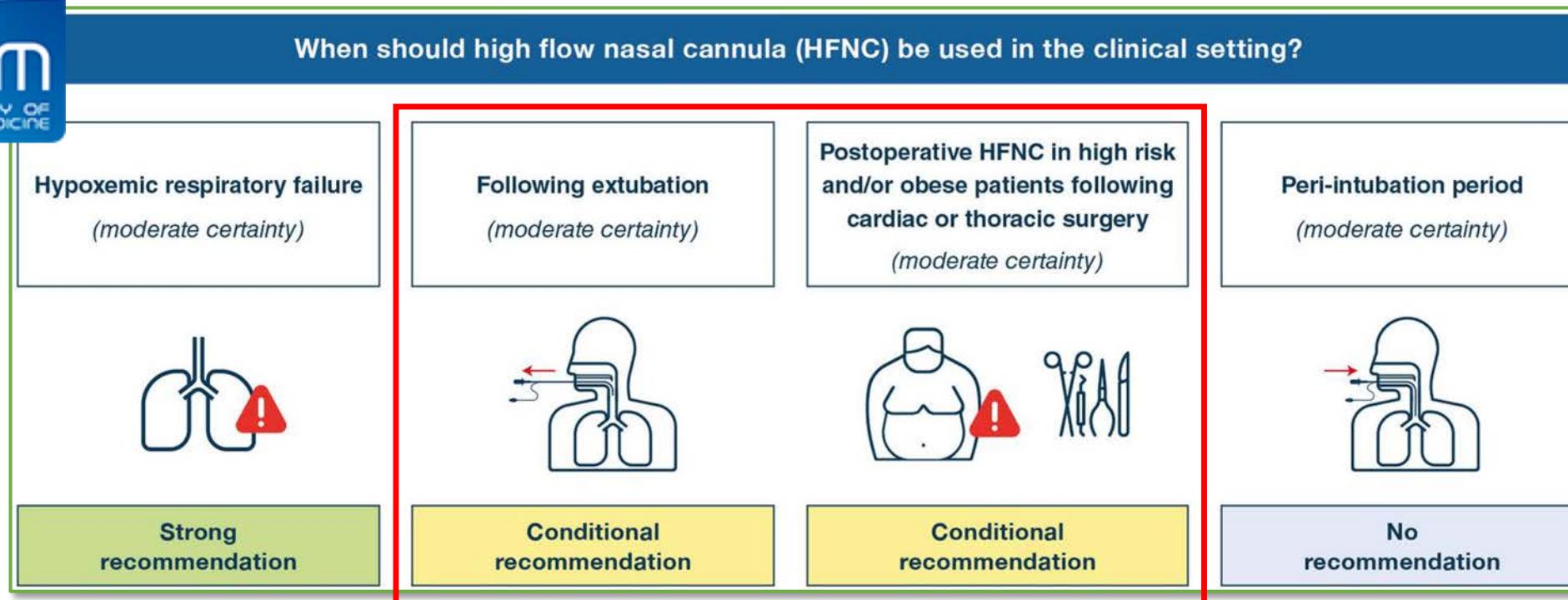


**Recommandation Grade 2+**

**A partir de > 6l/min**

**HFNC should probably be used rather than standard oxygen therapy in patients with hypoxicemic ARF, with an oxygen flow rate > 6L/min to achieve  $\text{SpO}_2 > 92\%$  or a  $\text{PaO}_2/\text{Fi O}_2$  ratio < 200 (GRADE 2+, moderate quality of evidence, strong agreement).**

# Oxygénothérapie à haut débit



« Recommandation conditionnelle » en post-extubation et en post opératoire cardio-thoracique (surtout chez l'obèse)

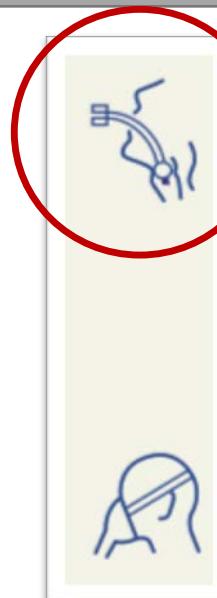
# Matériel

## Humidificateur chauffant

Haut débit = humidification maximale + réchauffement



- Plaque chauffante
- Alimentation en eau stérile
- Circuit avec **fil chauffant** (anti-condensation)



### Mode invasif (OHD et VM invasive)

- 37°C
- humidité relative 100%

### Mode non-invasif (VNI)

- 31°C
- humidité relative 50%

# Matériel

## Débitmètre / mélangeur



**Quel débit ?**

→ 50-60 l/min

→ Débuter plus bas selon tolérance

→ Turbine = économie

F&P Airvo 2®

# Matériel

## Interface

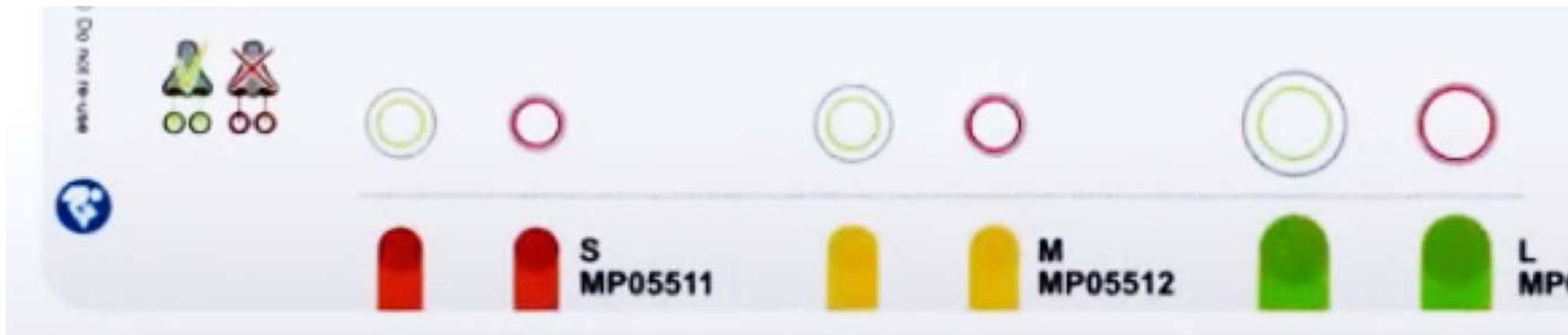
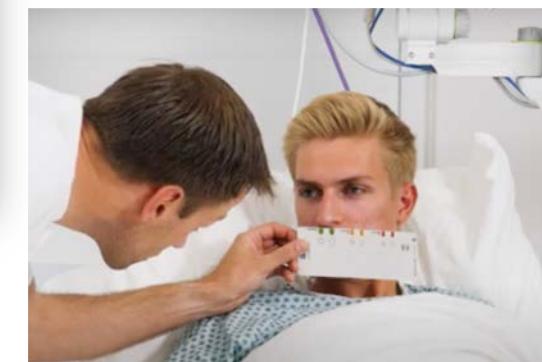
### Adapter la taille ++

3 diamètres de canules 4 à 6 mm

- Espace canule-narine visible
- ≈ 50% surface (et non Ø)



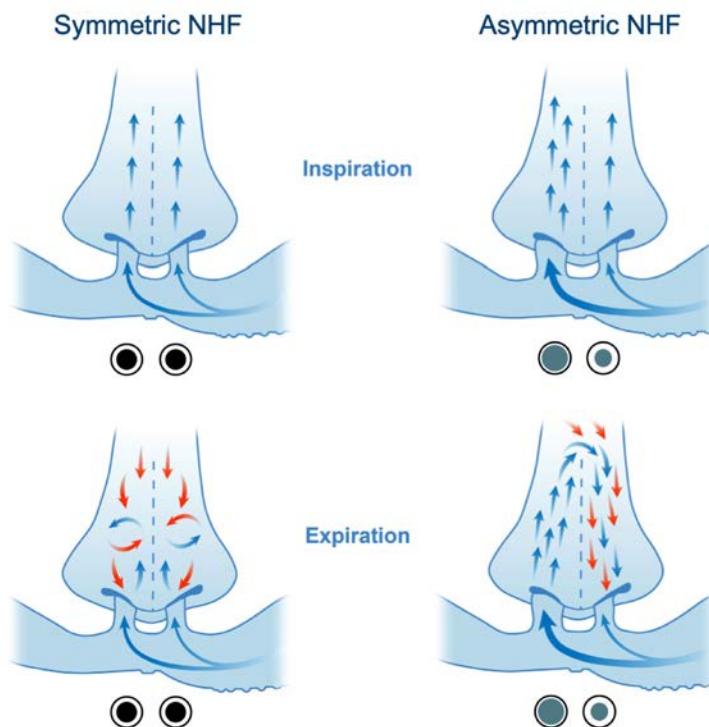
F&P « Optiflow »



# Matériel

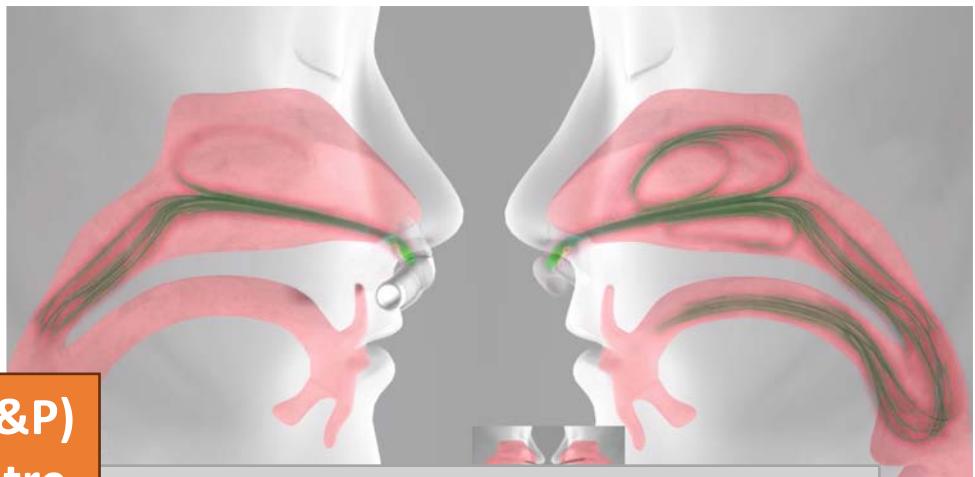
## Canules asymétriques *Optiflow duet®(F & P)*

Asymmetric occlusion of the nares improved dead space clearance through asymmetric flow and increased airway pressure.

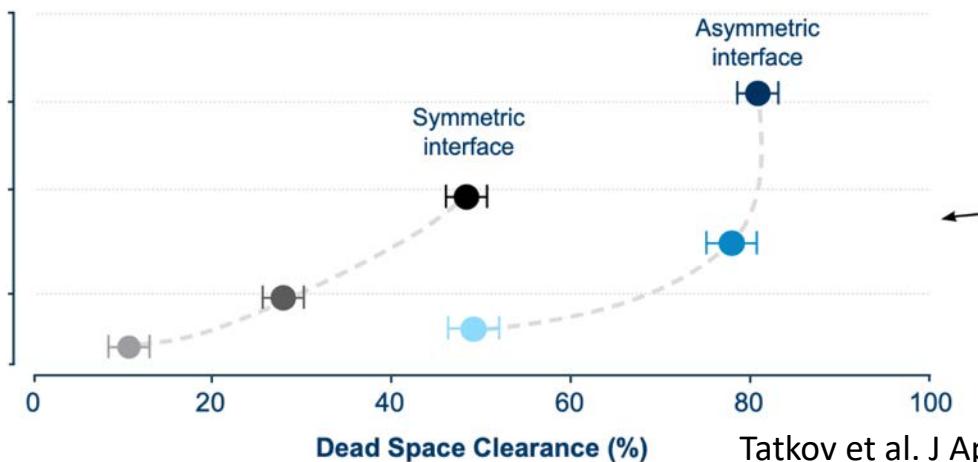


## Interface

### Grand diamètre (F&P) Versus petit diamètre



**Vapotherm « Hi VNI »**  
(High Velocity Nasal Insufflation)



Tatkov et al. J App Physiol 2023



# Conclusion : à faire / ne pas faire



Utiliser la bonne interface ! Attention à la taille des narines

Ne pas forcer le patient à respirer bouche fermée

**Nez bouché = inefficacité + gaspillage → Sniff test ++**



**Humidification : attention à la condensation**

Débuter à  $\text{FiO}_2$  basse

**Proposer un sevrage lorsque  $\text{FiO}_2 \leq 50\%$**