



# MODALITES DE LA VENTILATION UNIPULMONAIRE

Dr Virginie PERRIER

Unité d'Anesthésie Réanimation Thoracique

Transplantation pulmonaire

SAR 2, CHU de Bordeaux



# VUP, pourquoi?

- Diverses spécialités chirurgicales:
  - chirurgie thoracique
  - chirurgie orthopédique du rachis
  - chirurgie œsophagienne

Exclure de la ventilation mécanique un des deux poumons  
Affaissement du parenchyme

Meilleures conditions de dissection chirurgicale

- Mais pas que

Indications de la séparation pulmonaire	
Indications absolues	Indications relatives
Isolation d'un poumon pour éviter une dissémination ou une contamination : <ul style="list-style-type: none"><li>- hémorragie massive</li><li>- infection</li></ul>	Haute priorité à l'exposition chirurgicale : <ul style="list-style-type: none"><li>- anévrisme de l'aorte thoracique</li><li>- pneumonectomie</li><li>- lobectomie supérieure</li><li>- exposition du médiastin</li><li>- thoracoscopie</li></ul>
Contrôle de la répartition de la ventilation : <ul style="list-style-type: none"><li>- fistule bronchopleurale</li><li>- ouverture chirurgicale d'une bronche majeure</li><li>- bulle ou kyste géant</li><li>- rupture bronchique</li></ul>	Priorité moyenne ou faible : <ul style="list-style-type: none"><li>- lobectomie moyenne ou inférieure</li><li>- résection segmentaire</li><li>- œsophagectomie</li><li>- chirurgie de la colonne vertébrale thoracique</li></ul>
Lavage bronchopulmonaire unilatéral : <ul style="list-style-type: none"><li>- protéinose alvéolaire pulmonaire</li></ul>	

# Nécessité d'une intubation sélective choisie

- Choix du dispositif:
  - sonde bronchique à lumière unique
  - sonde double lumière
  - sonde avec bloqueur
  
- Mise en place du dispositif:
  - intubation aisée/difficile
  
- Modalités de ventilation
  - Mode ventilatoire
  - Intérêt d'une ventilation protectrice?
  - PEC hypoxémie peropératoire
    - Physiologie VUP
    - Moyens mécaniques et pharmacologiques de lutte contre l'hypoxémie

# Dispositifs d'intubation sélective choisie

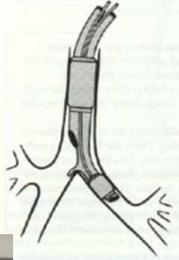
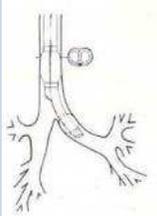
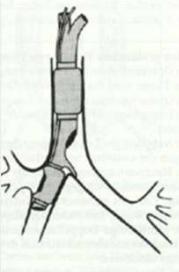
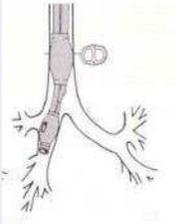
## Tube bronchique lumière unique

- Intubation sélective de la bronche souche du côté sain sous fibroscopie
- Exclusion en totalité de l'autre côté
- Sondes en PVC à simple lumière munies de deux ballonnets
- Avantage principal : calibre interne important
- Aucune manœuvre possible au niveau du poumon exclu (aspiration, reventilation peropératoire)



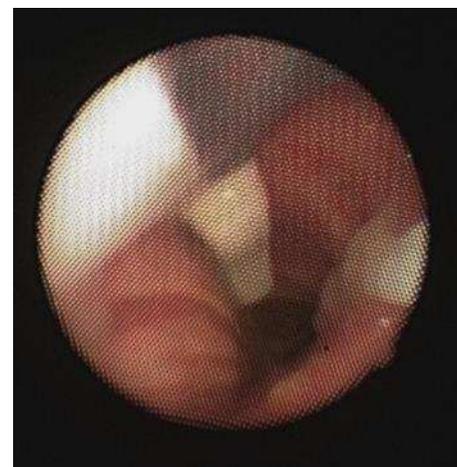
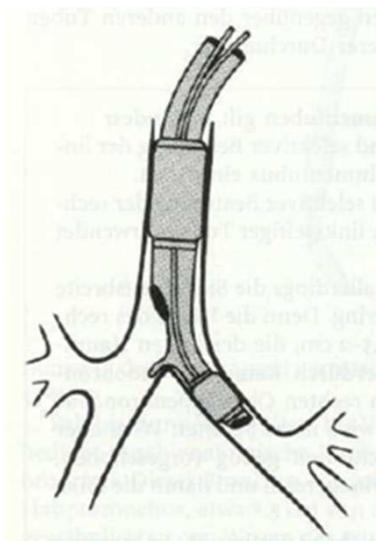
# Dispositifs d'intubation sélective choisie

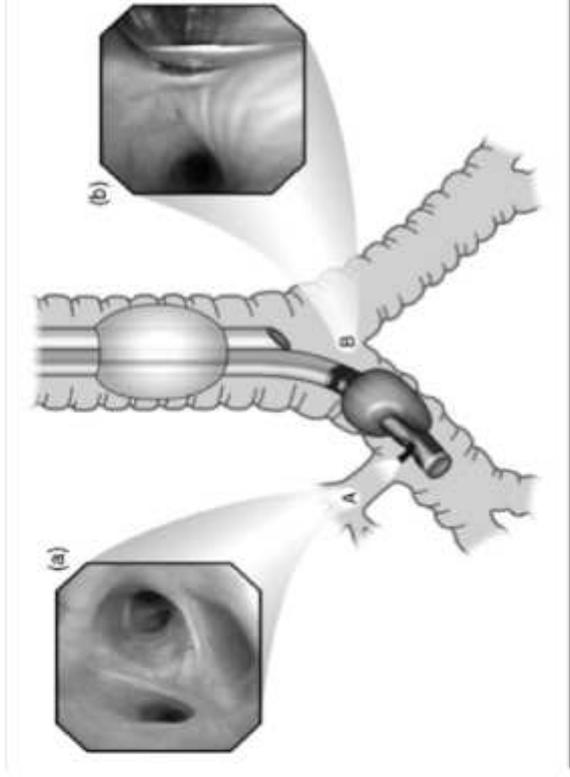
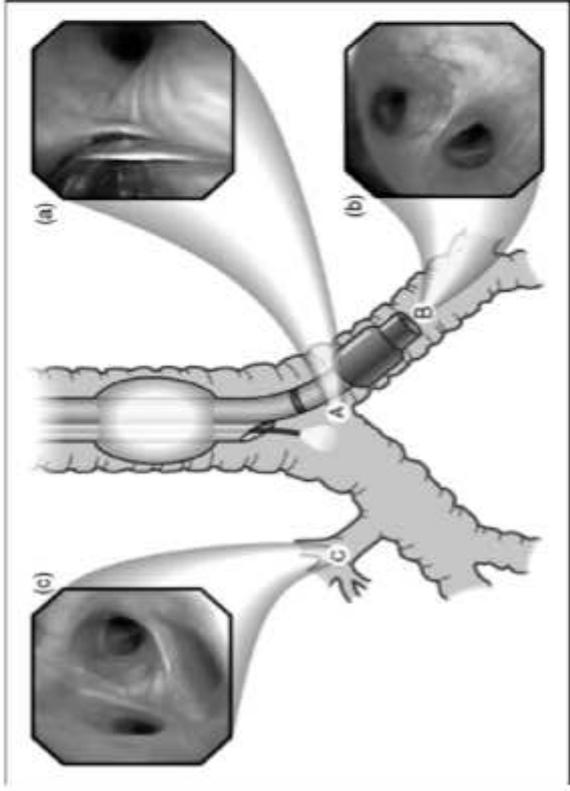
## Tube bronchique double lumière

	Ergot +	Ergot-
<p>Tube bronchique BSG</p>	<p>Carlens</p> <p>&gt;95% des cas</p>  	<p>Robertshaw gauche Pneumectomie D</p> 
<p>Tube bronchique BSD</p>	<p>White</p> 	<p>Robertshaw droite Pneumectomie G</p> 

# Sonde de Carlens

- Ergot
- Ballonnet trachéal
- Ballonnet bronchique
- Mandrin double courbure
- Raccord en Y





*Current Opinion in Anaesthesiology 2009, 22:4 – 10*

# Dispositifs d'intubation sélective choisie

Femme

< 1,60 m	⇒ 35 F
1,60 - 1,70 m	⇒ 37 F
> 1,70 m	⇒ 39 F

Homme

< 1,60 m	⇒ 37 F
1,60 - 1,70 m	⇒ 39 F
> 1,70 m	⇒ 41 F

Slinger P. Con , J Cardiothorac Vasc Anesth 2008 ; 22 : 925-9.

Les BPCO ont souvent des bronches de taille plus importantes que prédites  
Diamètre entre 11,7 et 13,7 mm

## Sondes trop petites

- Risque d'intubation trop distale
- Surgonflage des ballonnets (bronchique+++)  
avec des risques d'ischémie bronchiale ou trachéales
- Aggravation de l'auto PEP et de l'hyperinflation dynamique

## Sondes trop grosses

- Intubation trop proximale: Hernie du ballonnet bronchique dans la trachée
- Traumatisme bronchique

# Dispositifs d'intubation sélective choisie

## Bloqueurs bronchiques

### ➤ Tube Univent :

- sonde en silicone munie d'un bloqueur bronchique qui coulisse dans un canal inclus dans la paroi
- contrôle fibroscopique
- affaissement du poumon opéré en laissant ouverte la lumière du bloqueur
- réexpansion intermittente ou aspiration possible sans déplacer le bloqueur

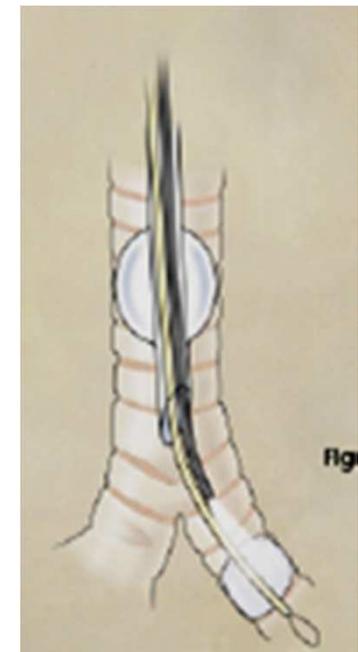
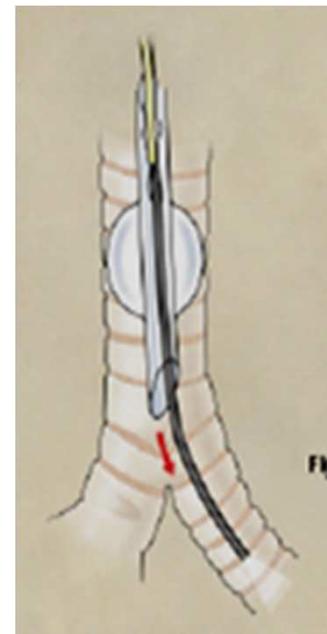
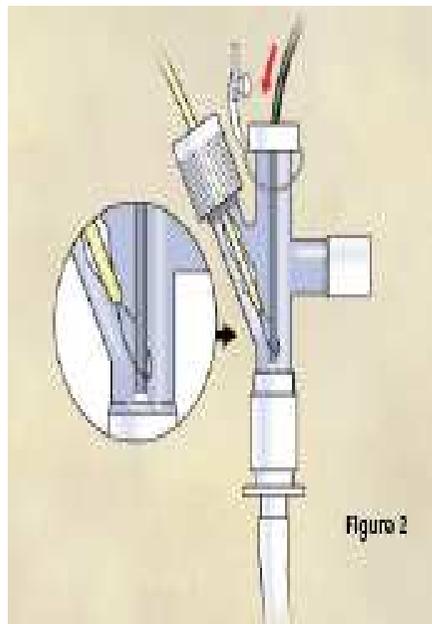


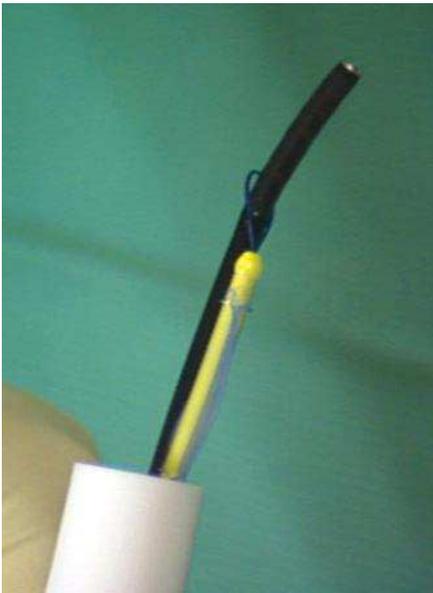
# Dispositifs d'intubation sélective choisie

## Bloqueurs bronchiques

### ➤ Dispositif d'Arndt :

- bloqueur qui s'adapte sur une sonde d'intubation standard
- lasso à l'extrémité du bloqueur dans lequel on passe le fibroscope pour faciliter le positionnement



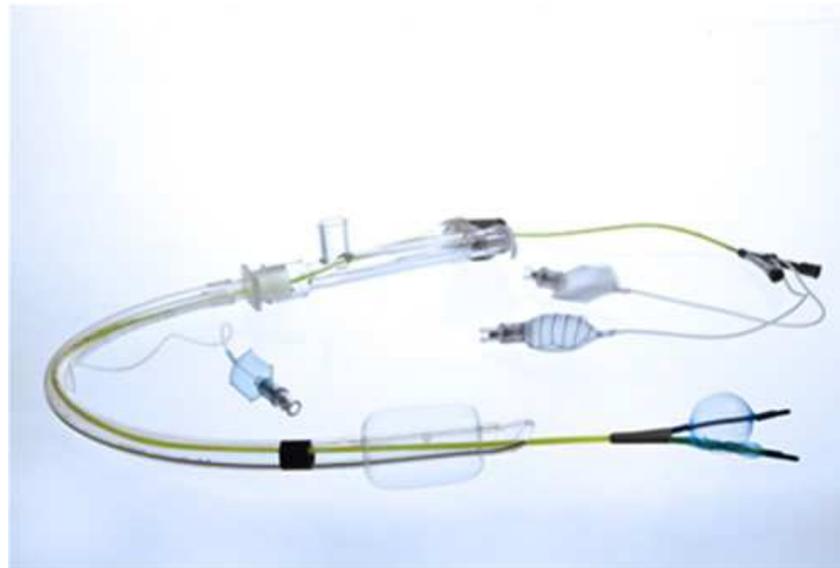


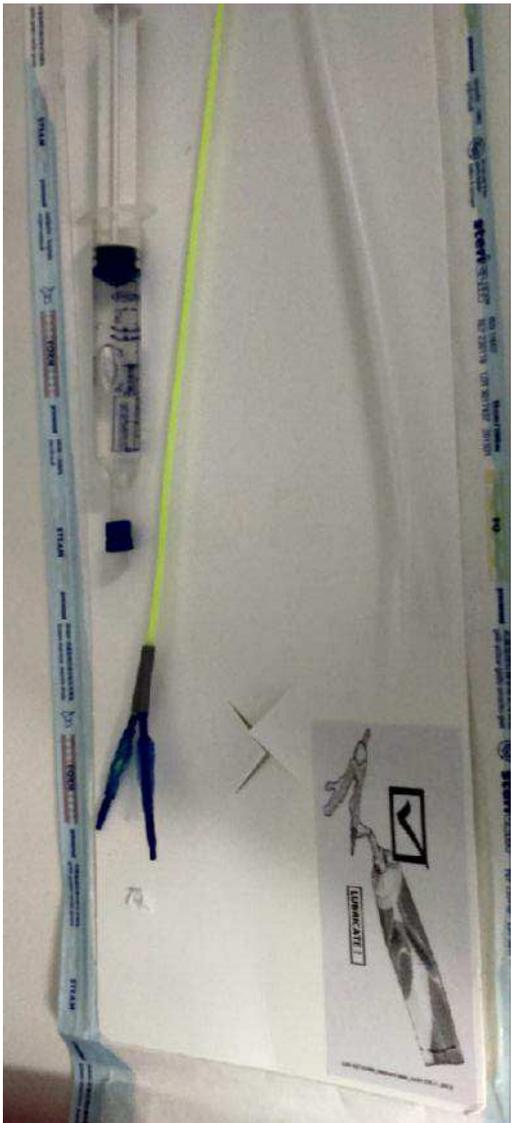
# Dispositifs d'intubation sélective choisie

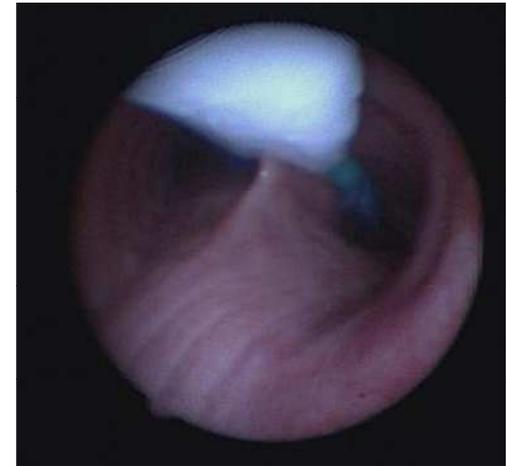
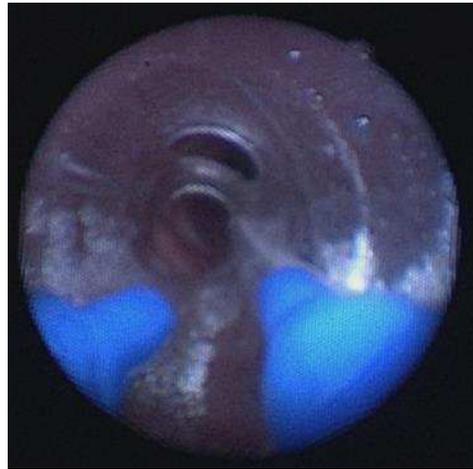
## Bloqueurs bronchiques

### ➤ EZ Blocker:

- bloqueur qui s'adapte sur une sonde d'intubation standard
- Forme en Y pour un positionnement facilité sur la carène, moins de déplacement secondaire







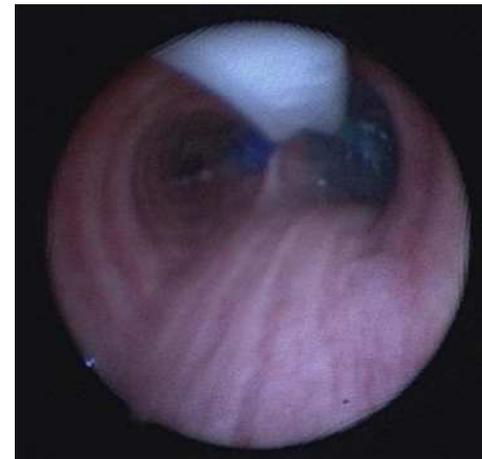
Taille de sonde min N°7(7mm interne)

Diam ext fibro entre 3,2 et 4,2mm ( fibro ped jetable 3,7mm/adulte 5,5mm)

fibro ped N1e 3,4 mm/adulte 4,9mm

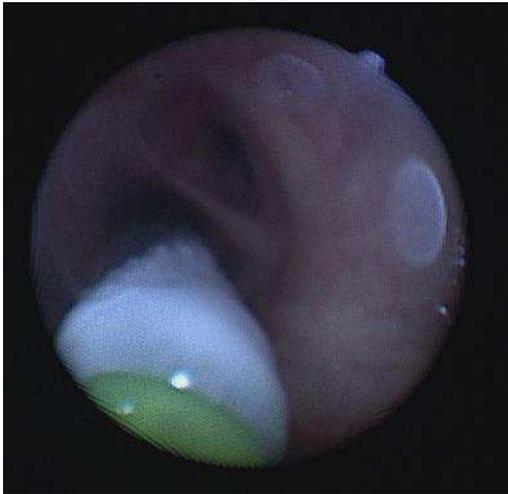


Occlusion BSG



Occlusion BSD

Maintenir un espace de 4 cm entre extrémité de la sonde et la carène  
Pour un déploiement du bloqueur



# Stratégie d'intubation sélective

Intubation aisée prévisible



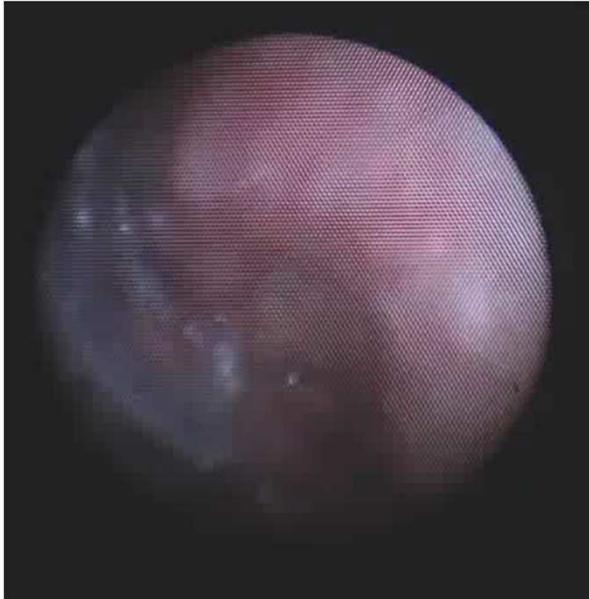
Laryngoscopie classique + Carlens



Technique « directe »



- Présenter la sonde devant la glotte avec l'ergot vers le bas
- Lorsque le ballonnet bronchique a passé les cordes vocales, essayer, **sans forcer**, de faire passer l'ergot ; **si c'est possible**
- Continuer à progresser en pratiquant un ¼ de tour dans sens anti-horaire
- Avancer jusqu'à ce que l' ergot se positionne sur le bord droit de la carène et que la sonde se bloque



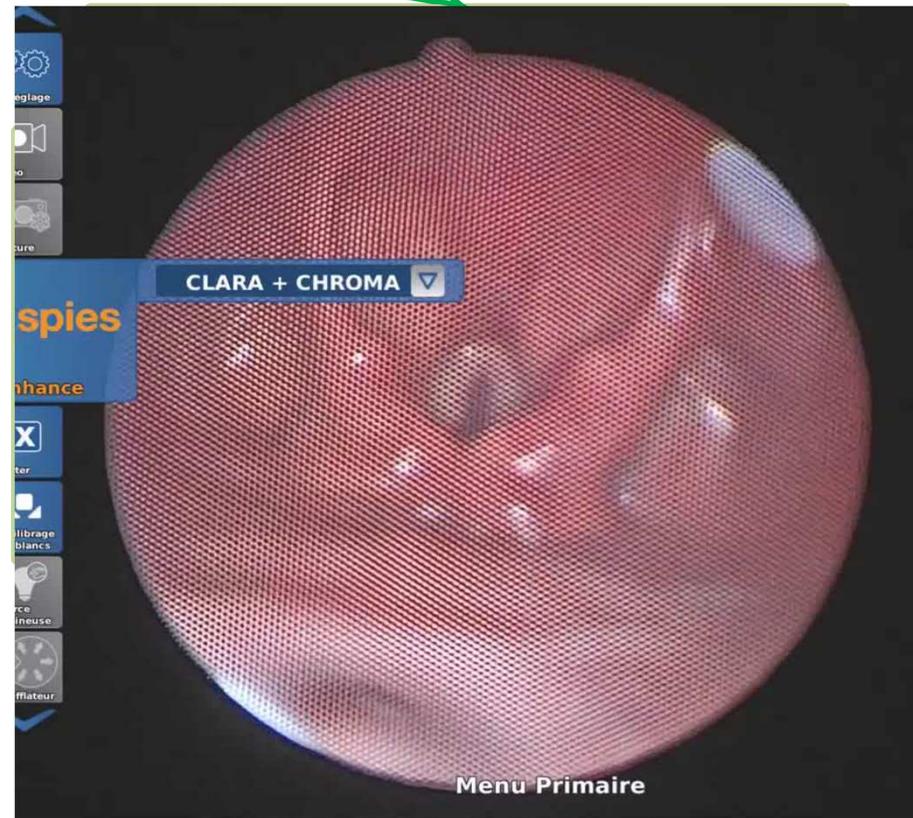
# Stratégie d'intubation sélective

Intubation aisée prévisible

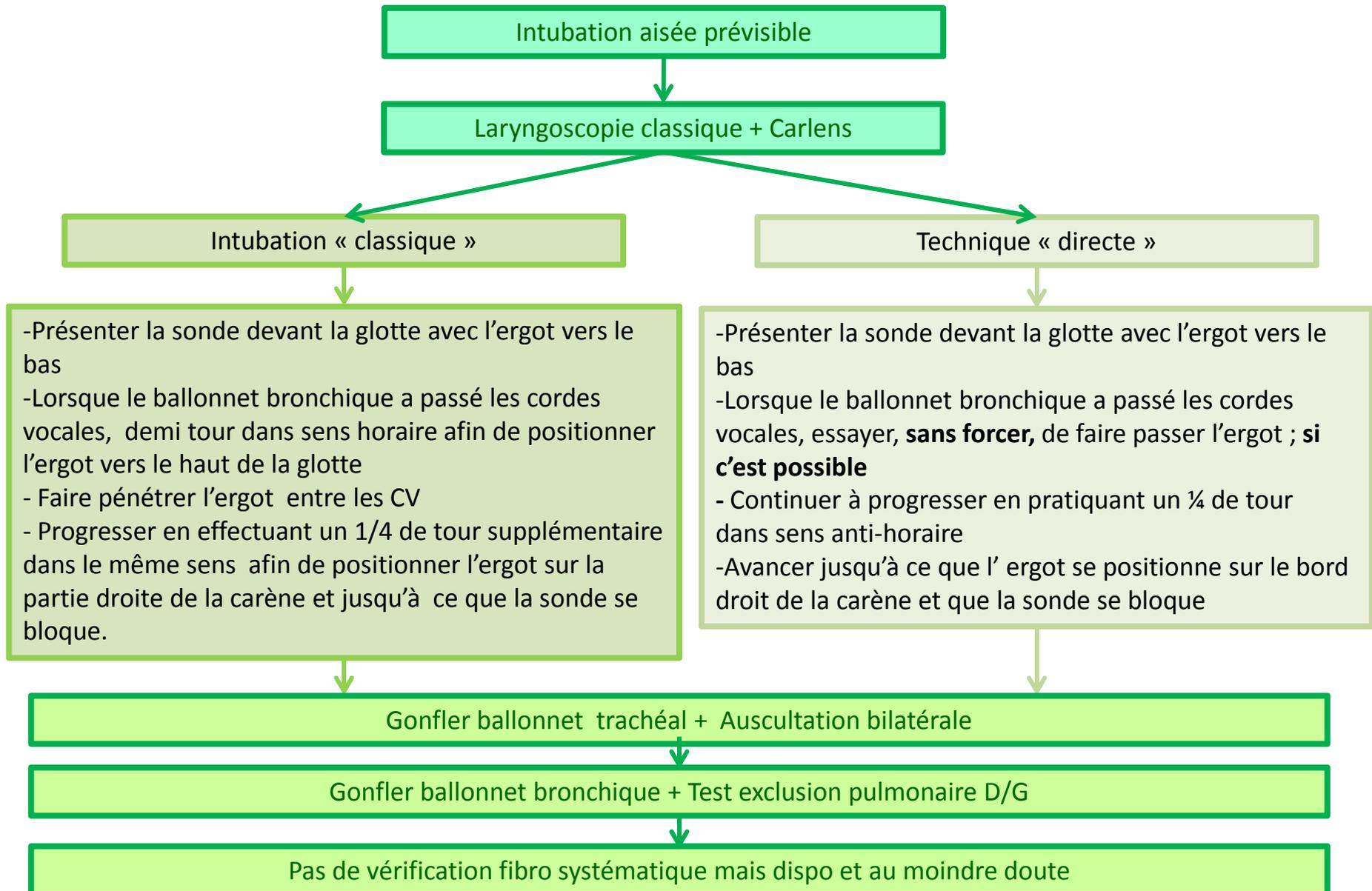
Laryngoscopie classique + Carlens

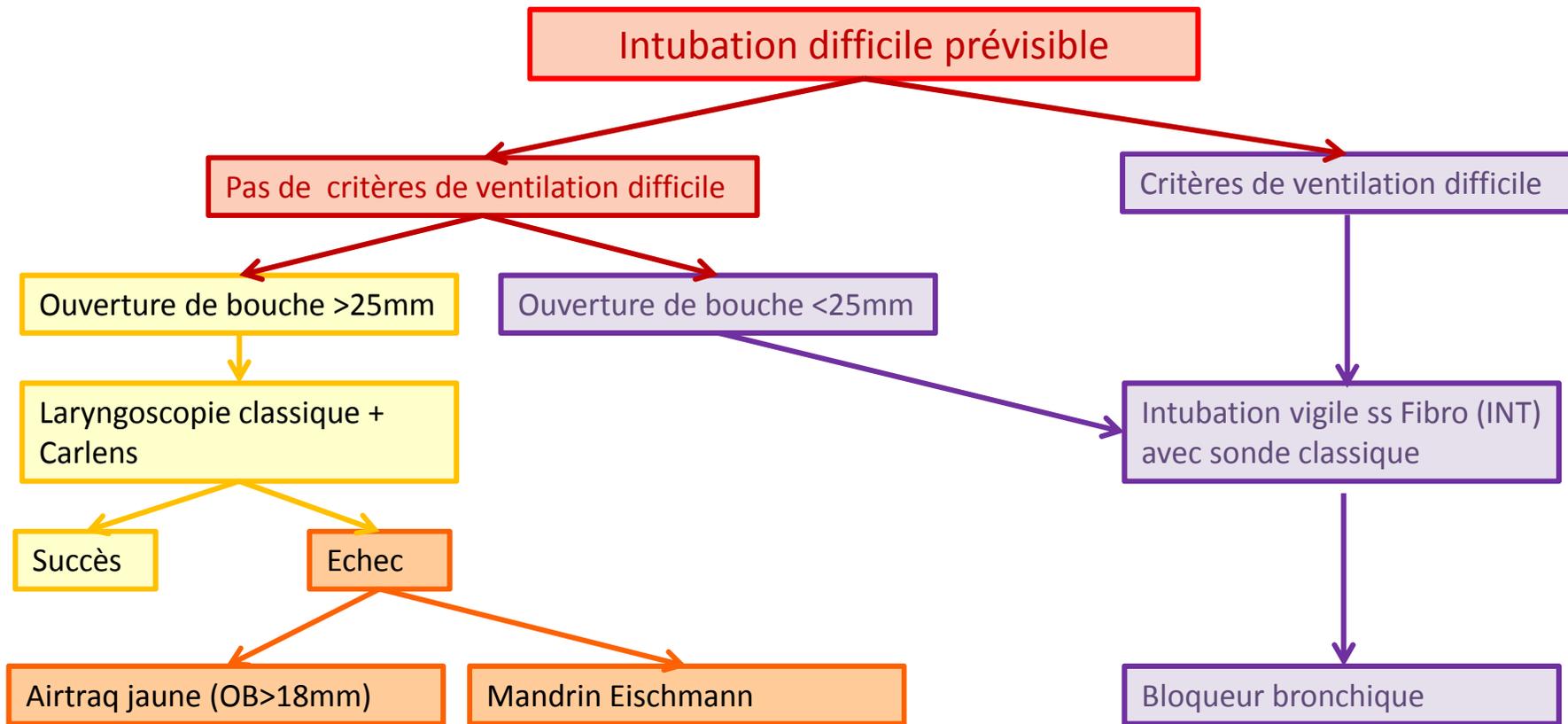
Intubation « classique »

- Présenter la sonde devant la glotte avec l'ergot vers le bas
- Lorsque le ballonnet bronchique a passé les cordes vocales, demi tour dans sens horaire afin de positionner l'ergot vers le haut de la glotte
- Faire pénétrer l'ergot entre les CV
- Progresser en effectuant un 1/4 de tour supplémentaire dans le même sens afin de positionner l'ergot sur la partie droite de la carène et jusqu'à ce que la sonde se bloque.



# Stratégie d'intubation sélective

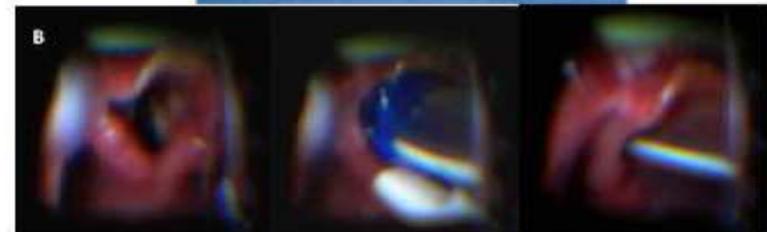




## Airtraq jaune (OB>18mm)



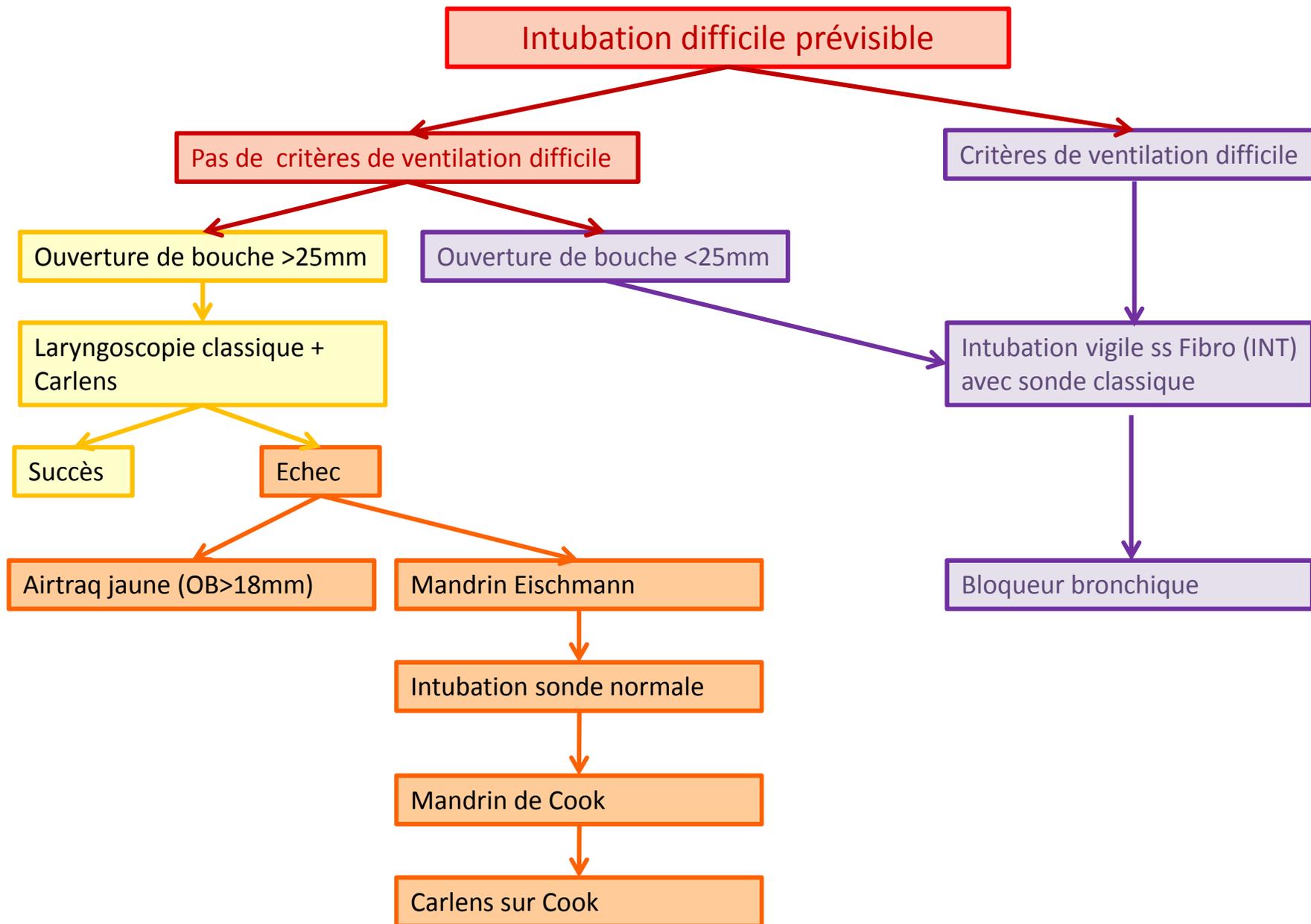
Echec d'exclusion clinique 32%  
Malposition 64% (ablation mandrin)



*Anaesth Crit Care Pain Med.* 2015 Apr;34(2):89-93. doi: 10.1016/j.accpm.2014.06.004. Epub 2015 Apr 7.

**Usefulness of the Airtraq DL™ videolaryngoscope for placing a double-lumen tube.**

Chastel B<sup>1</sup>, Perrier V<sup>2</sup>, Germain A<sup>2</sup>, Seramondi R<sup>2</sup>, Rozé H<sup>3</sup>, Quattara A<sup>4</sup>.



## Echange sur mandrin de Cook



### **Bougie ou mandrin d'Eschmann**

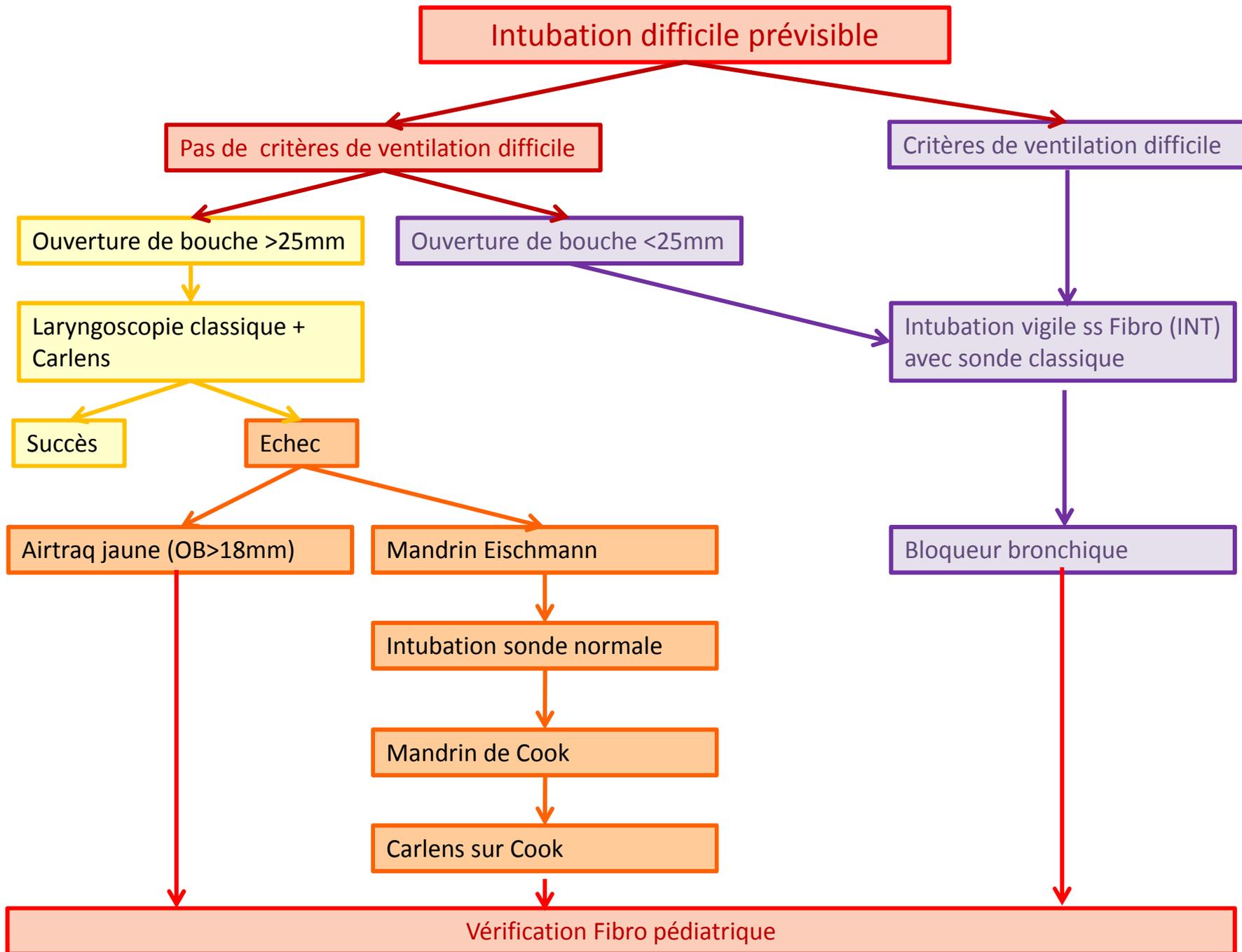
Longueur 70 cm

### **Mandrin de Cook**

Longueur 100 cm (Carlens=40cm)

Maintenir la laryngoscopie pendant l'introduction de la Carlens pour faciliter son insertion car mandrin souple.





Alternative ?

Simulation sur mannequin d'intubation



Diamètre ext 3,6mm

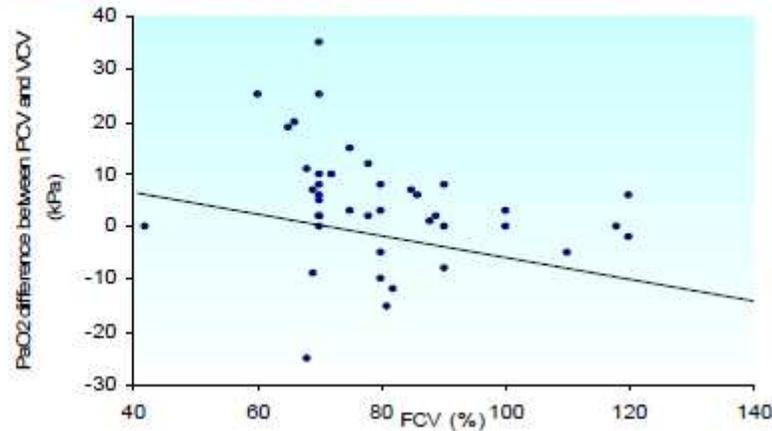
# Modalités de ventilation pour VUP

## ➤ Impact du mode ventilatoire

Comparison of volume controlled with pressure controlled ventilation during one-lung ventilation anaesthesia.  
Tugrul M. BJA 1997; 79: 306-310

En VPC :

- ↗ PaO<sub>2</sub> en VUP (p<0,001)
- ↘ Qs/Qt (p<0,001)
- VPC favorable chez « restrictif »

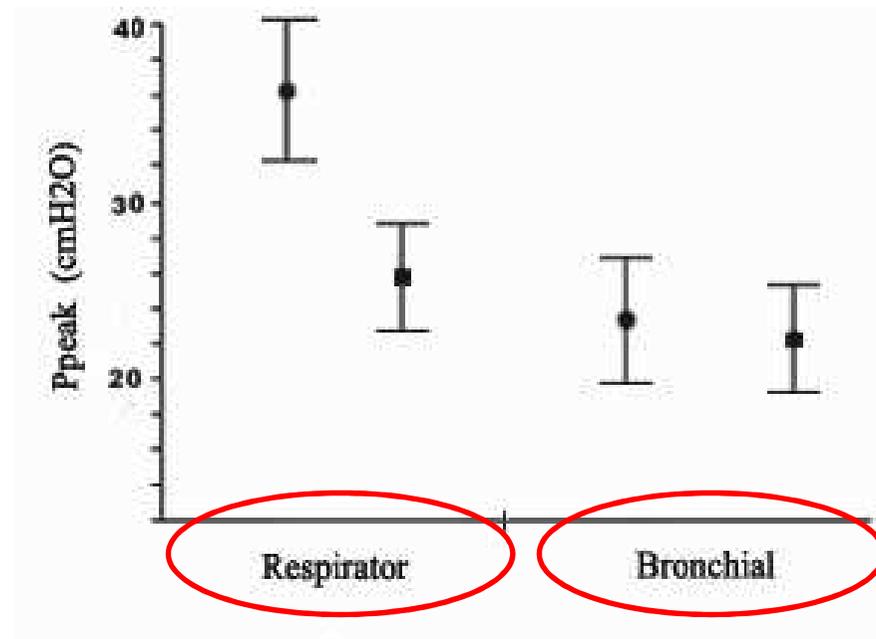
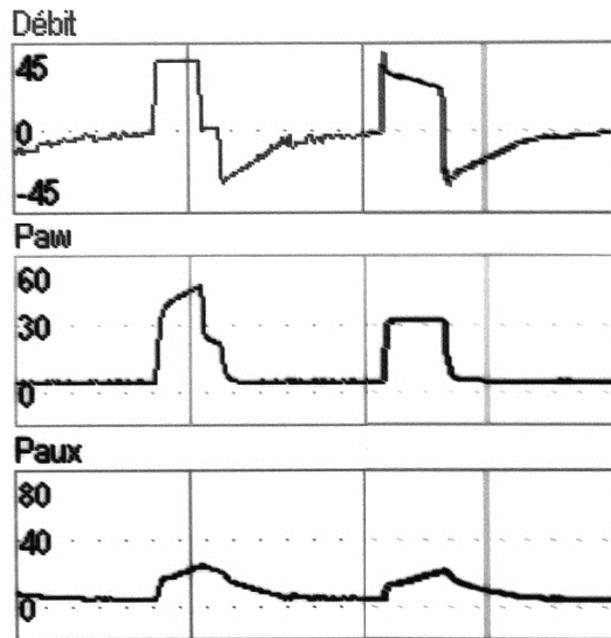
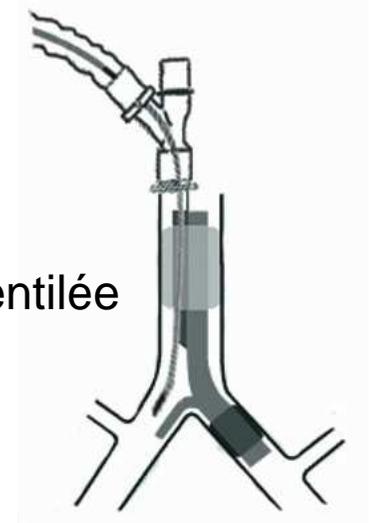


Pressure-controlled versus volume-controlled ventilation during one-lung ventilation for thoracic surgery.  
Unzueta MC, et al. Anesth Analg. 2007 May;104(5):1029-33

En VPC:  
- pas d'amélioration oxygénation  
- diminution des P de pic dans les voies  
aériennes

	TLV-VCV	OLV-PCV	OLV-VCV	TLVpostR-VCV
No. of patients	57	57	57	57
VT (mL)	645 ± 103	638 ± 88	645 ± 103	634 ± 92
Ppeak (cm H <sub>2</sub> O)	21.60 ± 4.09	24.43 ± 3.42*†	34.16 ± 5.21*	23.89 ± 4.16
Plateau (cm H <sub>2</sub> O)	13.20 ± 2.63	19.51 ± 3.62*†	19.81 ± 3.51*	15.11 ± 3.26
Pmean (cm H <sub>2</sub> O)	5.96 ± 1.12	7.70 ± 1.40*	8.18 ± 1.65*	6.95 ± 1.69
PaO <sub>2</sub> (mm Hg)	397.5 ± 68.6	202.1 ± 56.4*	206.1 ± 62.4*	379 ± 74.1
Paco <sub>2</sub> (mm Hg)	36.9 ± 3.8	36.4 ± 4.5	36.1 ± 4.2	35.8 ± 3.7
pH	7.42 ± 0.04	7.391 ± 0.04	7.38 ± 0.04	7.37 ± 0.03
Etco <sub>2</sub> (mm Hg)	31.2 ± 3.4	31.6 ± 3.6	31.7 ± 2.9	31.3 ± 3.7
Sao <sub>2</sub> (%)	99.27 ± 0.56	99.23 ± 0.99	99.21 ± 0.95	99.7 ± 0.54
HR (beat/min)	78 ± 12	84 ± 10	87 ± 15	81 ± 13
SAP (mm Hg)	135 ± 19	139 ± 17	128 ± 211	31 ± 16
DAP (mm Hg)	76 ± 12	78 ± 11	75 ± 14	81 ± 12

Etude du service sur 15 patients, VCV vs PCV, même  $V_t$ , FR et  $T_i$   
Mesures de pression dans le respirateur et dans la bronche souche ventilée



# Modalités de ventilation pour VUP

## ➤ Ventilation protectrice

Historiquement: Vt 10 ml/kg sans PEP  
Moins d'hypoxémies peropératoires

Anesthesiology  
56:164–171, 1982

*Pulmonary Oxygen Exchange during Endobronchial Anesthesia:  
Effect of Tidal Volume and PEEP*

*Jeffrey A. Katz, M.D.,\* Robert G. Laverne, M.D.,† H. Barrie Fairley, M.B., B.S.,‡ Arthur N. Thomas, M.D.§*

## ***Intraoperative Tidal Volume as a Risk Factor for Respiratory Failure after Pneumonectomy***

Evans R. Fernández-Pérez, M.D.,\* Mark T. Keegan, M.B.M.R.C.P.I.,† Daniel R. Brown, M.D., Ph.D.,†  
Rolf D. Hubmayr, M.D.,‡ Ognjen Gajic, M.D., M.Sc.§

Anesthesiology 2006; 105:14-8

## ***Protective Ventilation Influences Systemic Inflammation after Esophagectomy***

*A Randomized Controlled Study*

Pierre Michelet, M.D.,\* Xavier-Benoît D'Journo, M.D.,† Antoine Roch, M.D., Ph.D.,‡ Christophe Doddoli, M.D.,§  
Valerie Marin, M.D.,|| Laurent Papazian, M.D., Ph.D.,# Isabelle Decamps, M.D.,\* Fabienne Bregeon, M.D., Ph.D.,\*\*  
Pascal Thomas, M.D.,†† Jean-Pierre Auffray, M.D.‡‡

Anesthesiology 2006; 105:911-9

### **Impact of intraoperative lung-protective interventions in patients undergoing lung cancer surgery.**

Licker M, Diaper J, Villiger Y, Spiliopoulos A, Licker V, Robert J, et al.

Crit Care 2009 ; **13** : R41.

Vt < 8 ml/kg PIT

VPC

pressions de plateau limitées

PEP entre 4 et 10 cm H<sub>2</sub>O

manoeuvres de recrutement



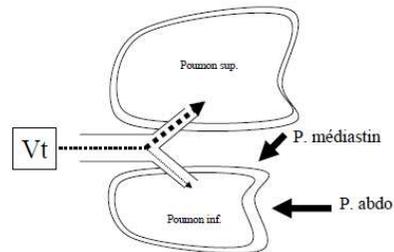
Diminution du taux de complications respiratoires (14 % versus 10 %)

Diminution des ALI (3,8 % versus 0,9 %).

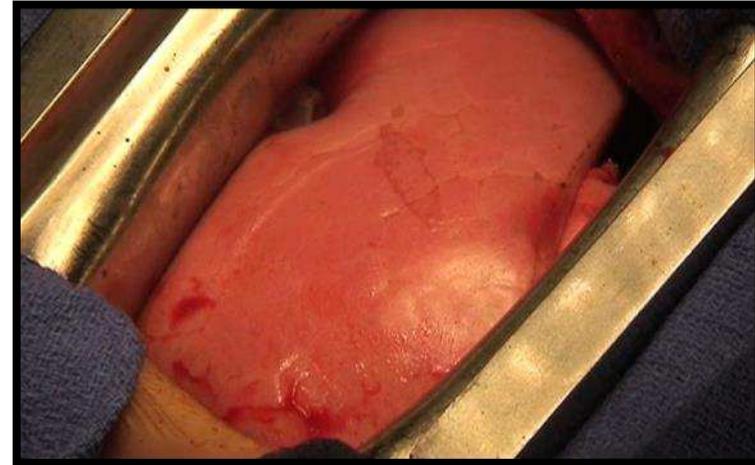
Volume courant = facteur de risque indépendant d'ALI (OR = 1,17 par ml/kg [IC 95 % = 1,02-1,26] ).

# Hypoxémie peropératoire

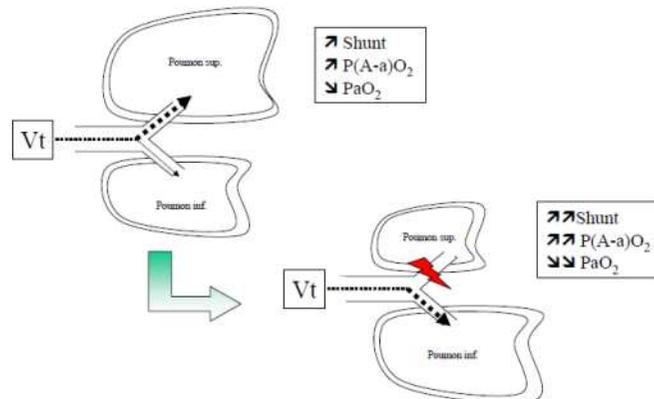
## DL thorax ouvert en VBP



- Compliance effective du poumon sup.  $\approx$  compliance parenchyme seul
- Poumon sup. se laisse distendre  $\Rightarrow$  surventilé, sous-perfusé
- Poumon inf. peu compliant, surperfusé, favorisé par la curarisation



## Ventilation sélective du poumon déclive



# Hypoxémie peropératoire

- L'exclusion entraîne:
  - ➔ Un shunt intra-pulmonaire du à la non ventilation d'un poumon perfusé
  - ➔ La conséquence est une hypoxie per opératoire  
 **$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 200$**  parfois **100**

# Hypoxémie peropératoire

## ➤ Objectif:

**Maintenir l'oxygénation**



**Homogénéisant Ventilation / Perfusion**

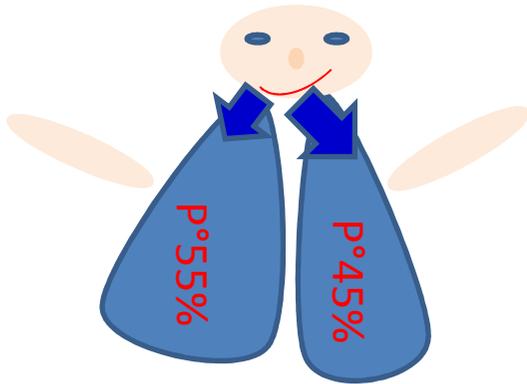
- Optimiser la perfusion du poumon ventilé
- Optimiser la ventilation alvéolaire du poumon ventilé
- Eviter de ventiler le poumon opéré

# Optimiser perfusion du poumon ventilé



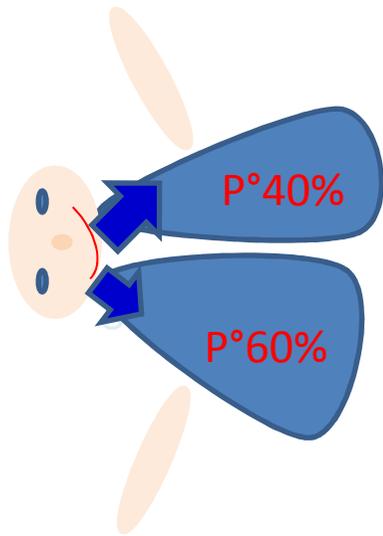
La **V**asoconstriction **P**ulmonaire **H**ypoxique

# VPH= mécanisme d'adaptation puissant

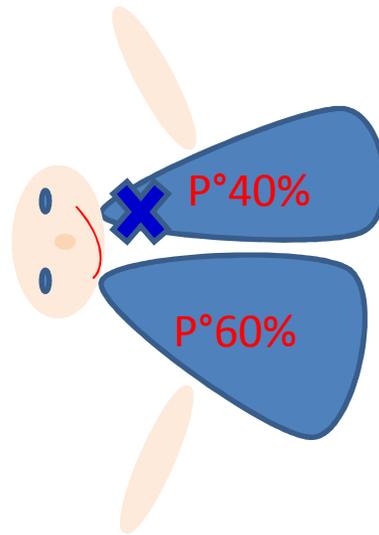


DL + VBP

# VPH= mécanisme d'adaptation puissant



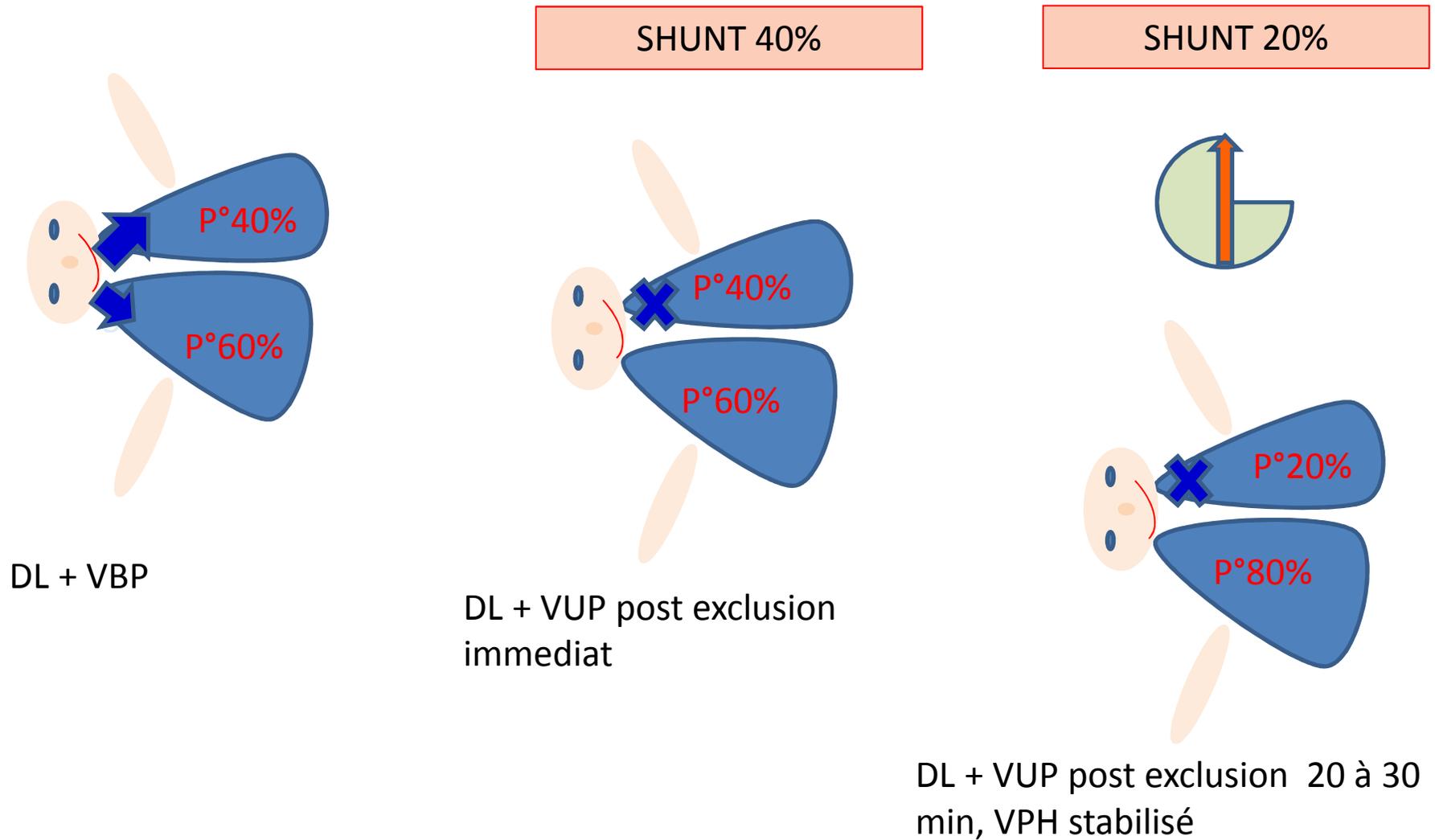
DL + VBP



DL + VUP post exclusion  
immédiat

SHUNT 40%

# VPH= mécanisme d'adaptation puissant

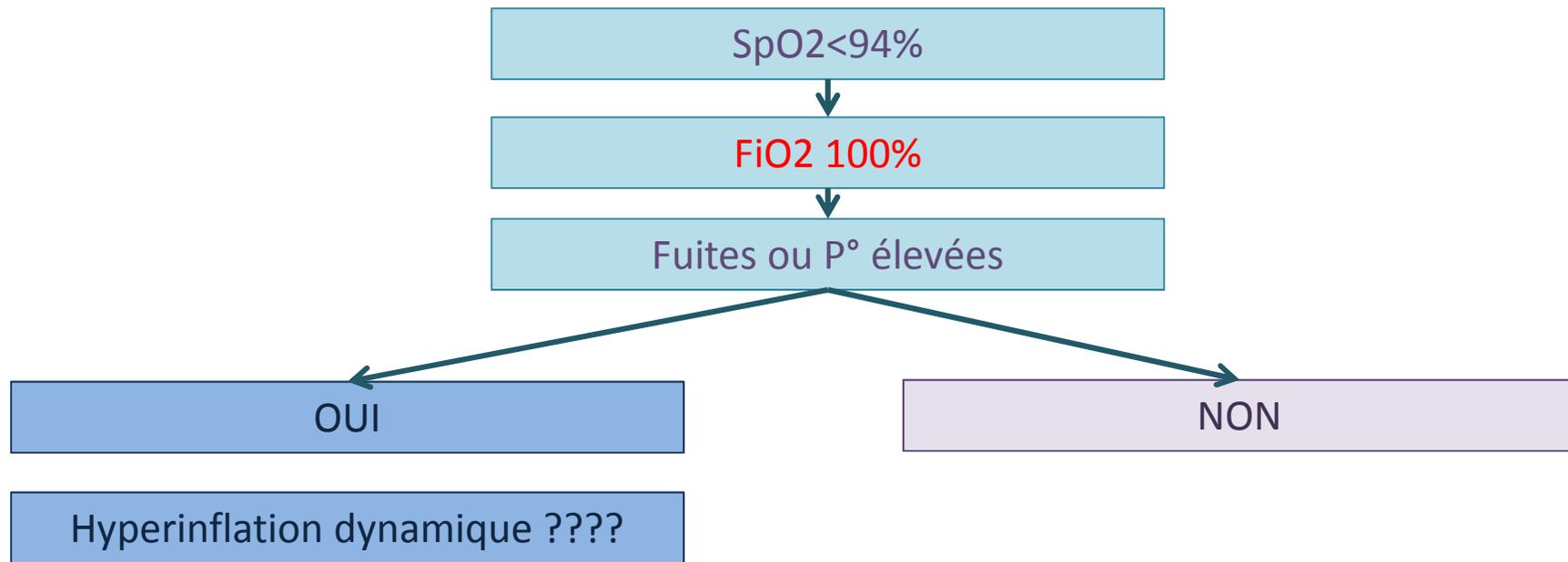


# Optimiser perfusion du poumon ventilé

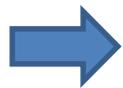
- La **V**asoconstriction **P**ulmonaire **H**ypoxique
- L'almitrine
- Le NO
- La compression du poumon exclu
- Les ligatures des vaisseaux pulmonaires du poumon exclu

# Optimiser ventilation alvéolaire du poumon ventilé

- $\text{FiO}_2$  et atélectasies
- Mettre en place une PEP
- Faire des manœuvres de recrutement



= Présence d'un volume  
téléexpiratoire ou de fin  
d'expiration >CRF



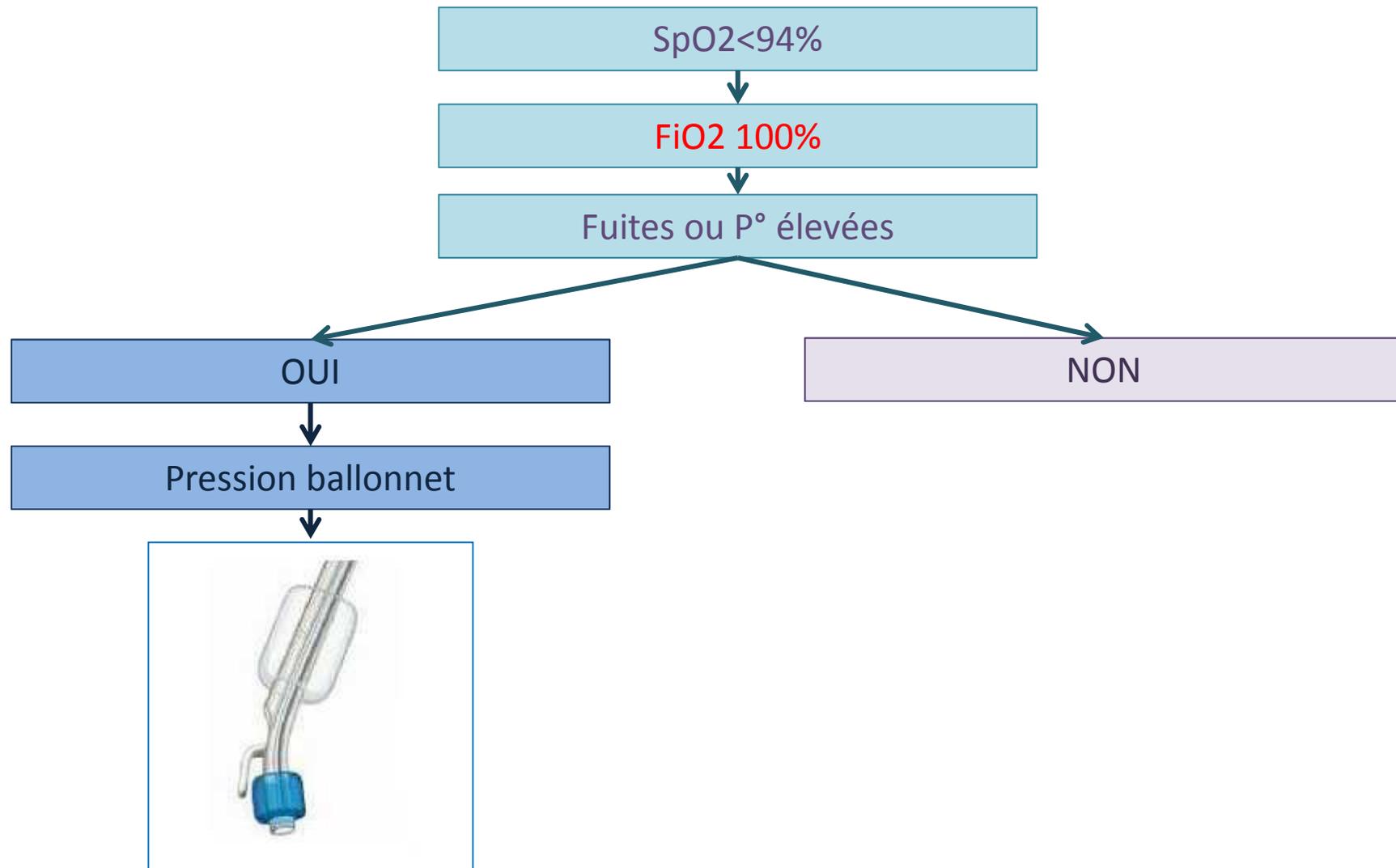
Limitation débit expiratoire  
intrinsèque: BPCO, ...



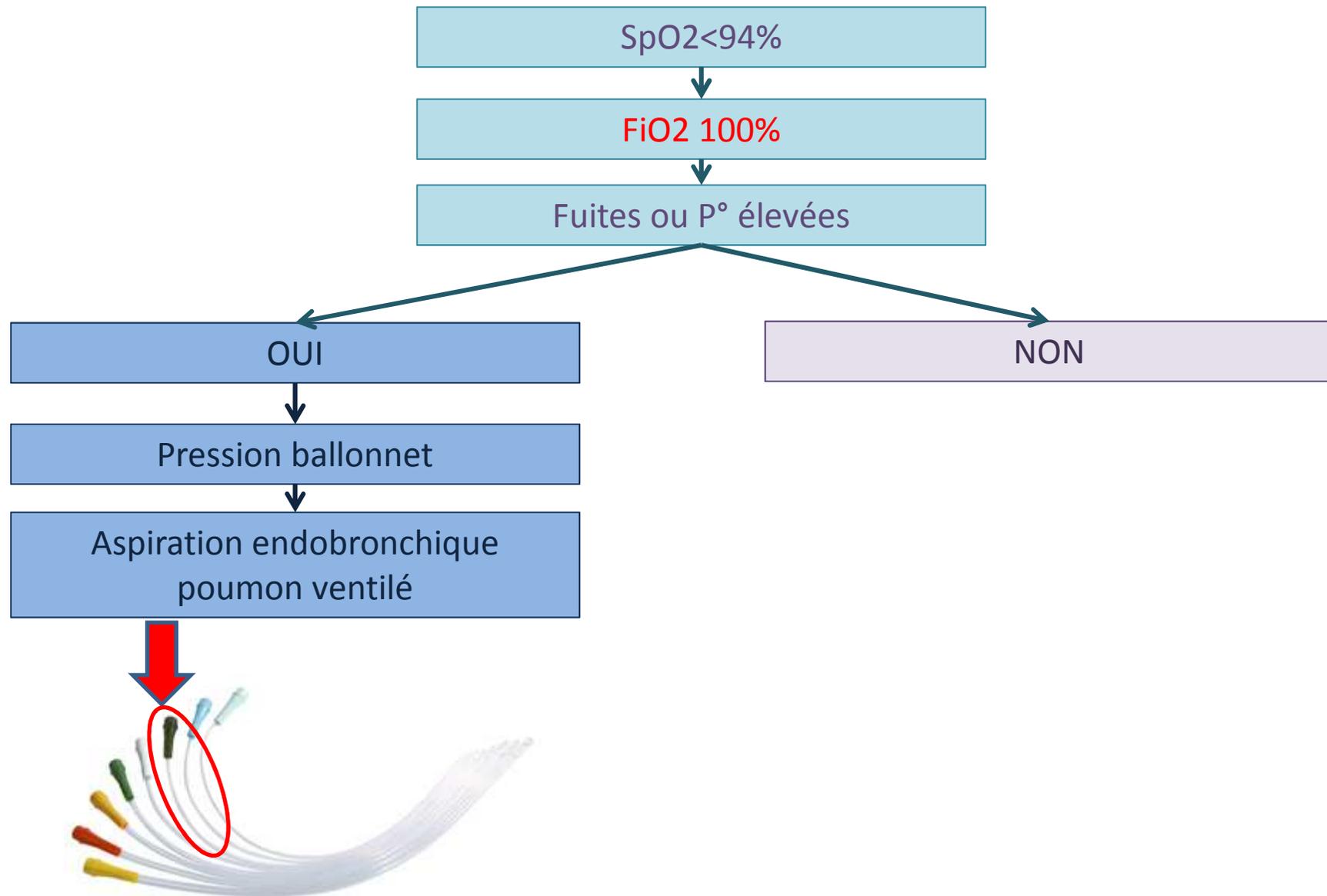
Sans limitation débit expiratoire  
intrinsèque: FR élevée, Te trop  
court, ...

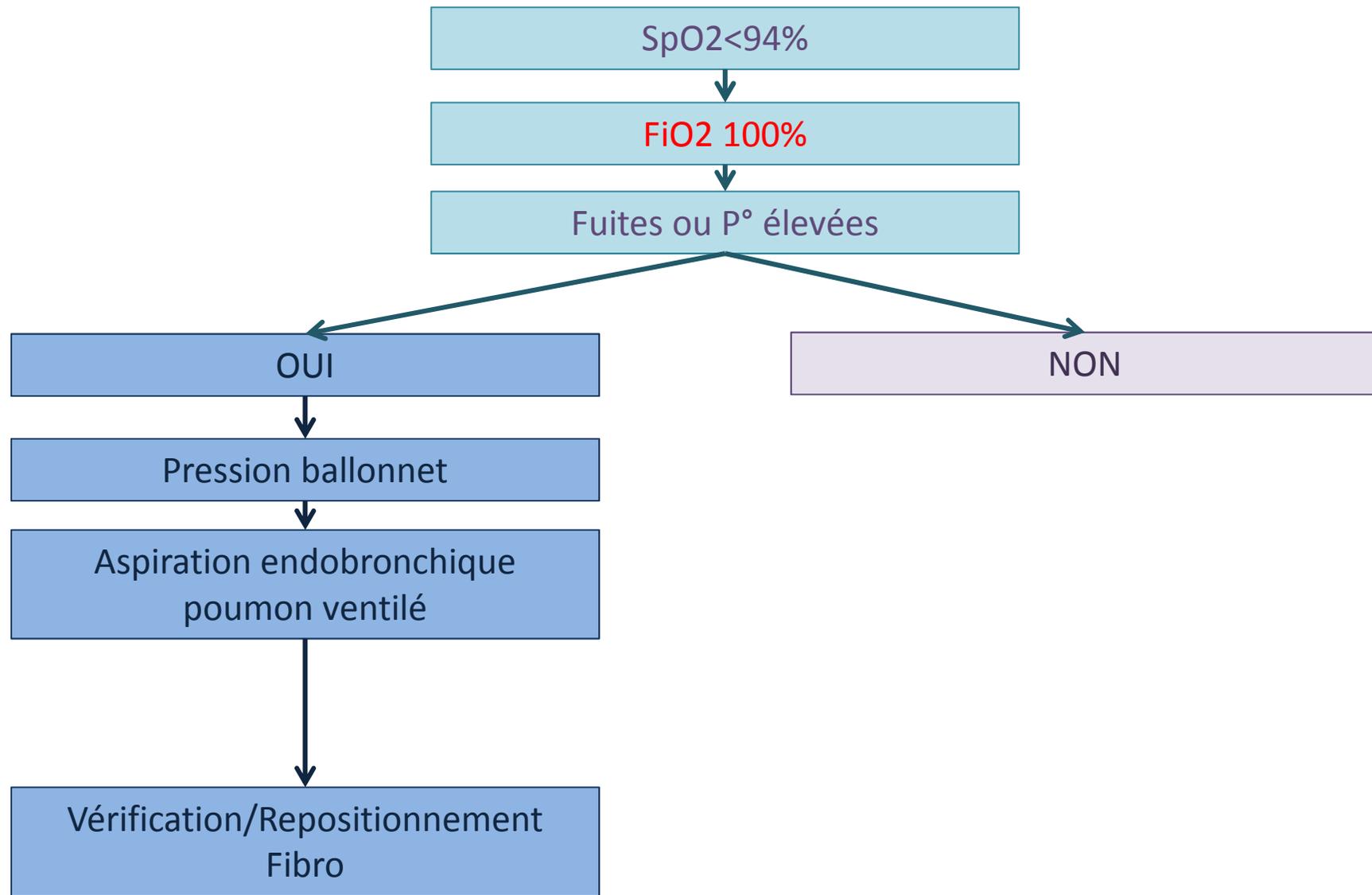


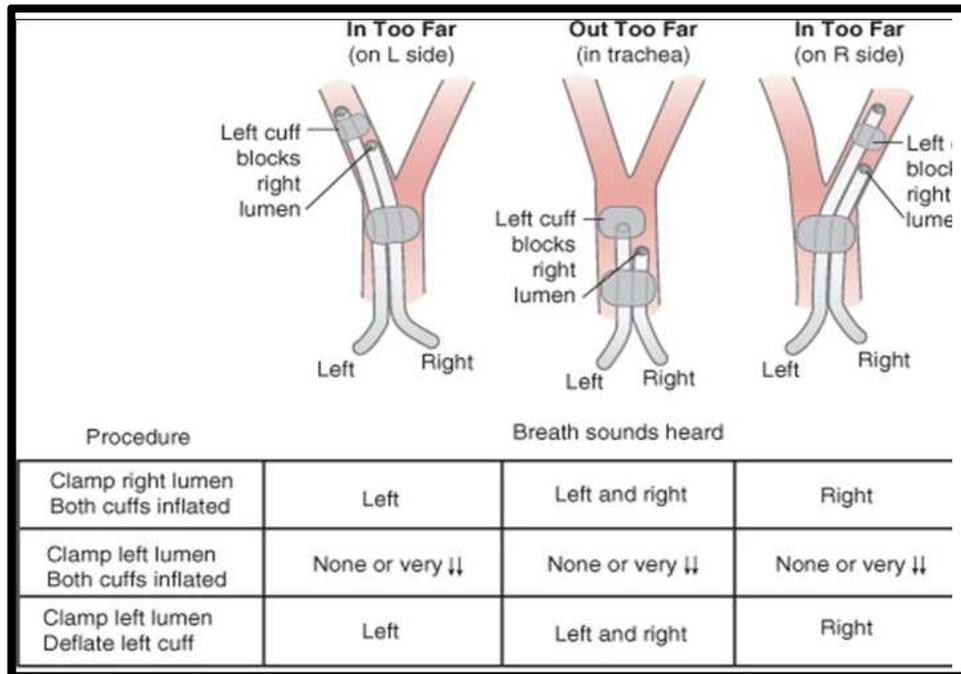
**Bonne taille de sonde**  
**Bien régler la FR, le VT,**  
**le I/E et la PEP !**



20-30 mmHg

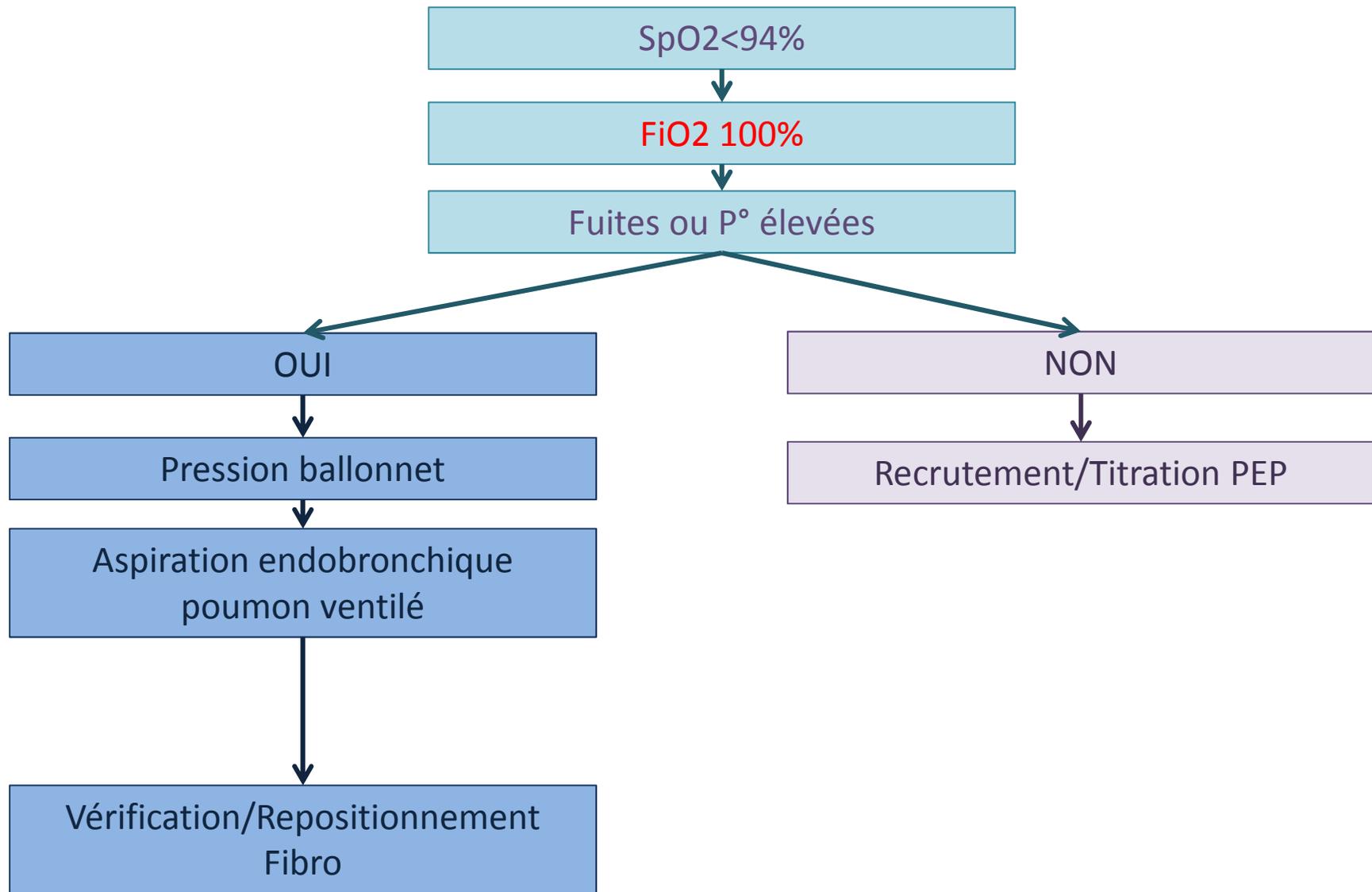






Ergot retourné dans la trachée: risque de déplacement secondaire

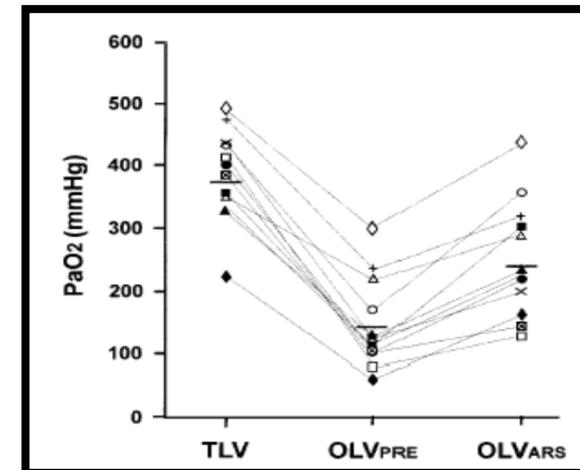




# Recrutement

Tusman G, et al.

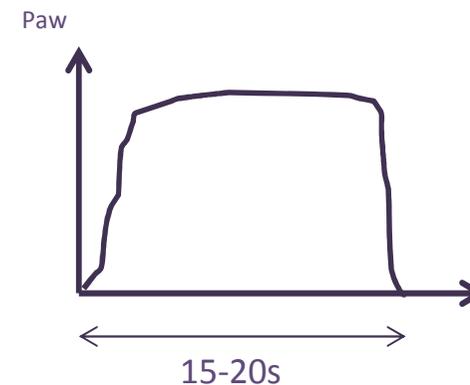
Lung recruitment improves the efficiency of ventilation and gas exchange during one-lung ventilation anesthesia. *Anesth Analg* 2004;98(6):1604-9.



Différentes techniques: VVC, VPC, CPAP

Au bloc, le plus simple:

Circuit en mode manuel  
Valve APL 30 à 40 cm H<sub>2</sub>O  
Augmentation DGF/Pression sur le ballon  
Surveillance sur le moniteur



## PEP

### Slinger PD, et al.

Relation of the static compliance curve and positive end-expiratory pressure to oxygenation during one-lung ventilation. *Anesthesiology* 2001;95(5):1096-102.

42 patients étudiés, 6 répondeurs avec une augmentation de plus de 20% de leur PaO<sub>2</sub>  
9 ont diminué leur PaO<sub>2</sub> de plus de 20%,

- Limitation du collapsus des alvéoles et amélioration des échanges gazeux.
- Préviend le dérecrutement (CRF maintenue >volume de fermeture)



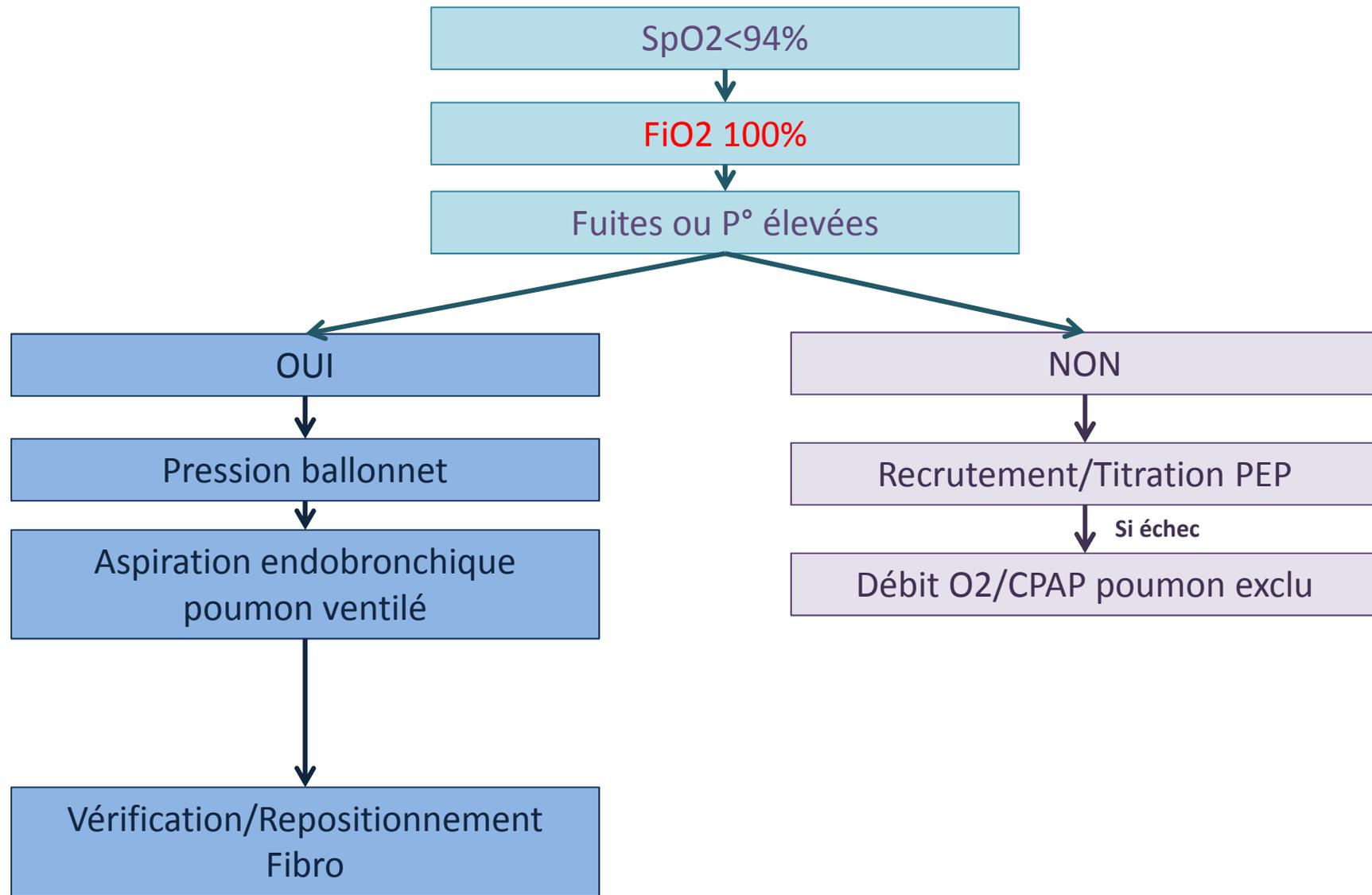
Diminution shunt +/- amélioration compliance

### **MAIS** Effets potentiellement néfastes de la PEP:

- Risque de surdistension alvéolaire de territoires déjà ventilés  
augmentation de l'espace mort.
- Risque d'augmentation de l'effet shunt en augmentant les résistances vasculaires pulmonaires du poumon ventilé par compression directe des capillaires pulmonaires.
- Diminution débit cardiaque en diminuant le retour veineux et augmentant l'impédance à l'éjection du ventricule droit.



Titration de la PEP



## Débit O<sub>2</sub>/CPAP poumon exclu

**Hughes et al.**

Operative lung continuous positive airway pressure to minimize FIO<sub>2</sub> during one-lung ventilation.

*Anesth Analg*, 1990. **71**(1): p. 92-5.

**Malmkvist, G.**

Maintenance of oxygenation during one-lung ventilation. Effect of intermittent reinflation of the collapsed lung with oxygen.

*Anesth Analg*, 1989. **68**(6): p. 763-6.

En pratique:

Sonde O<sub>2</sub> sur poumon exclu

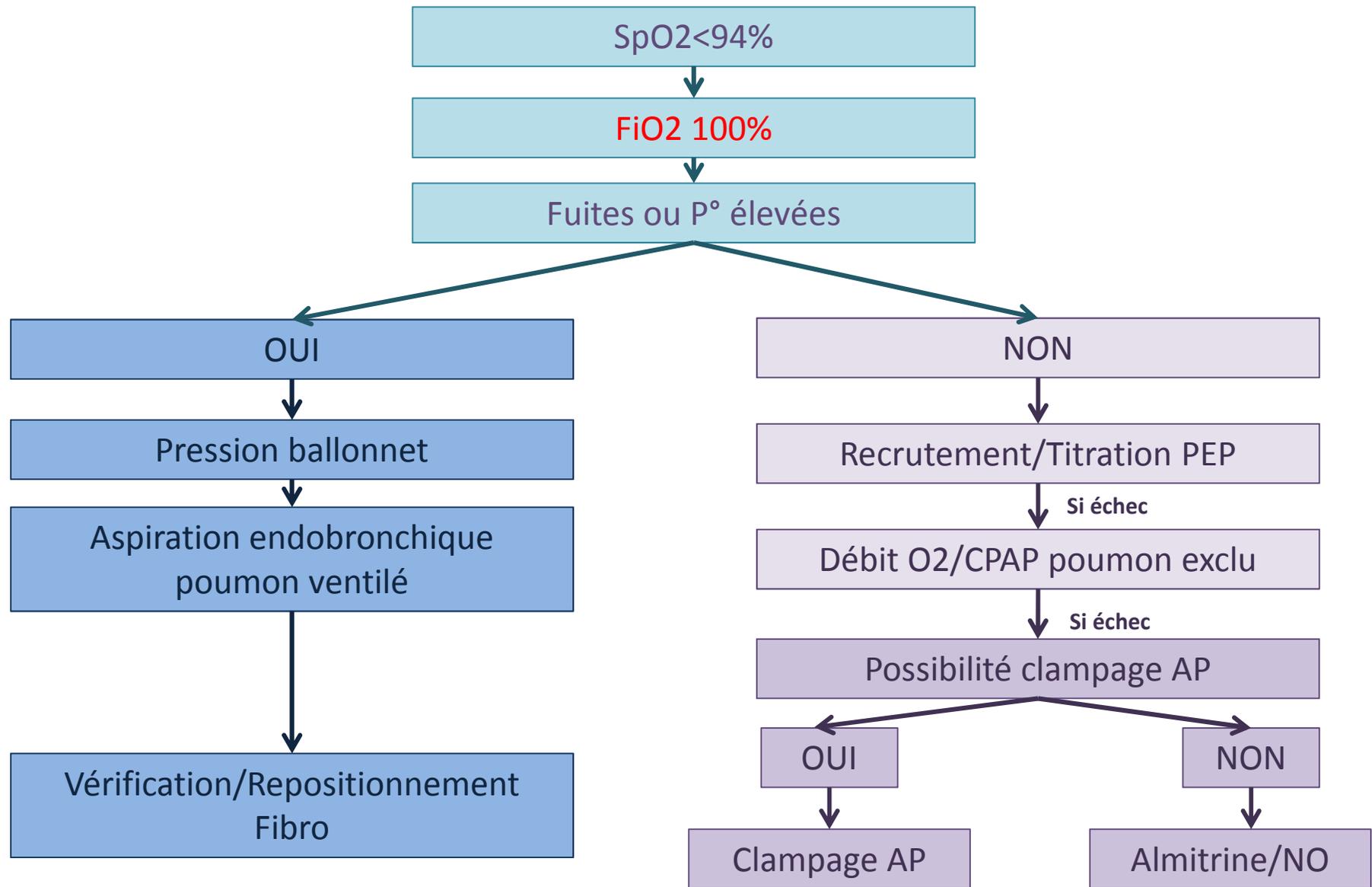
CPAP sur poumon exclu

Débit 1-3l/min

PEP 2-10 cmH<sub>2</sub>O, débit 5-10l/min



Minimum pour SpO<sub>2</sub> correcte et exposition chirurgicale acceptable



SpO2 < 94%

FiO2 100%

Fuites ou P° élevées

OUI

Pression ballonnet

Aspiration endobronchique  
poumon ventilé

Vérification/Repositionnement  
Fibro

NON

Recrutement/Titration PEP

Si échec

Débit O2/CPAP poumon exclu

Si échec

Possibilité clamage AP

OUI

Clamage AP

NON

Almitrine/NO

## Almitrine/NO

### Almitrine

Majore la VPH

Moutafis M, et al.

The effects of intravenous almitrine on oxygenation and hemodynamics during one-lung ventilation. *Anesth Analg* 2002;94(4):830-4.

almitrine PSE 8 µg/kg/min dès l'exclusion:      Placebo: PaO<sub>2</sub> = 178 +/- 18 mmHg      Qs/Qt = 27%  
Almitrine: PaO<sub>2</sub> = 325 +/- 17 mmHg      Qs/Qt = 13%      p<0,05

### NO inhalé

Diminue les résistances vasculaires pulmonaires des territoires ventilés

Schwarzkopf K, et al.

Oxygenation during one-lung ventilation: the effects of inhaled nitric oxide and increasing levels of inspired fraction of oxygen. *Anesth Analg* 2001;92(4):842-7

Impact du NO 20 ppm à 100, 50, et 30% de FiO<sub>2</sub>

Pas de diminution du nombre de désaturation artérielle < 90 %.

### Almitrine+NO inhalé

Moutafis M, et al.

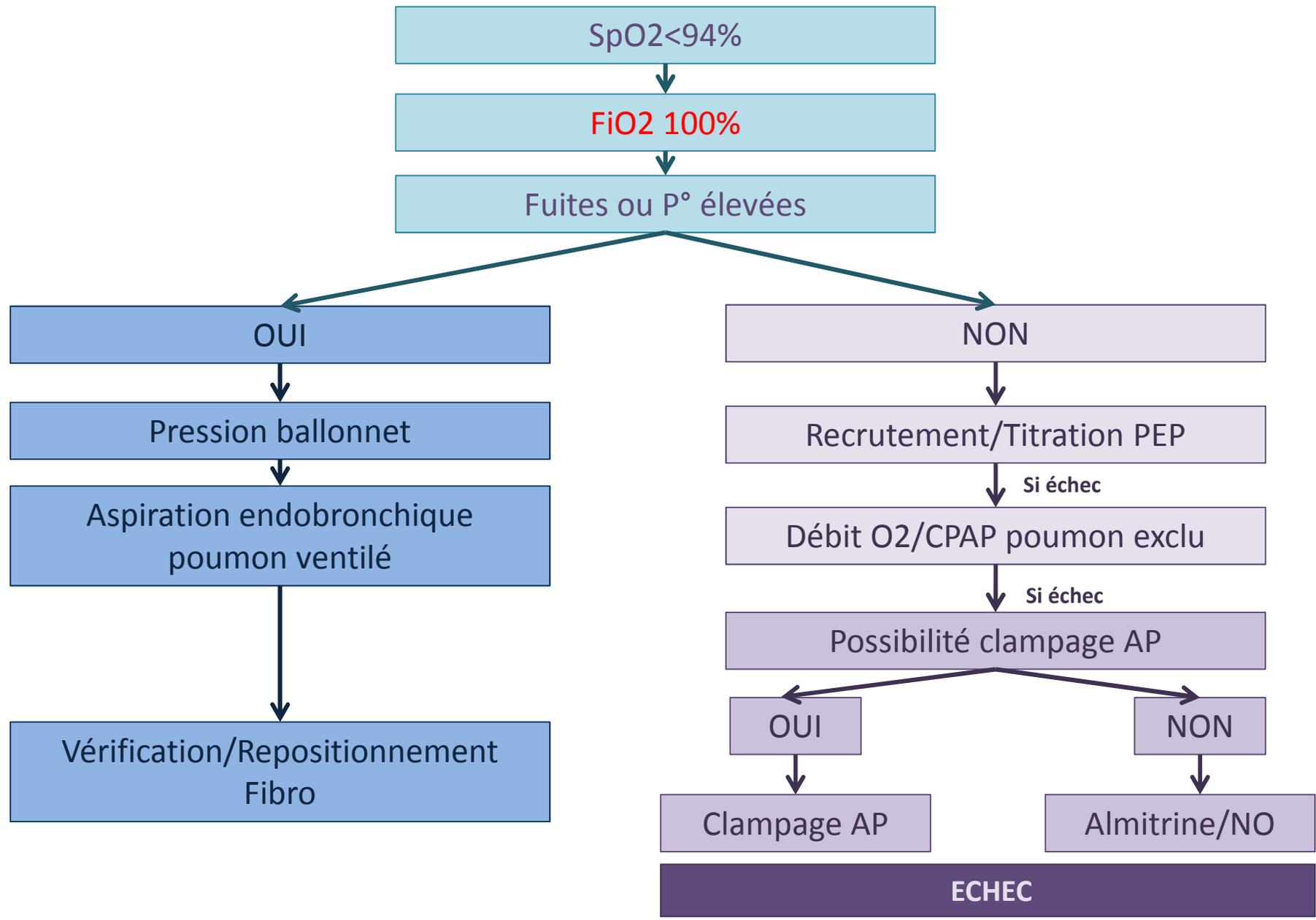
The effects of inhaled nitric oxide and its combination with intravenous almitrine on Pao<sub>2</sub> during one-lung ventilation in patients undergoing thoracoscopic procedures. *Anesth Analg* 1997;85(5):1130-5.

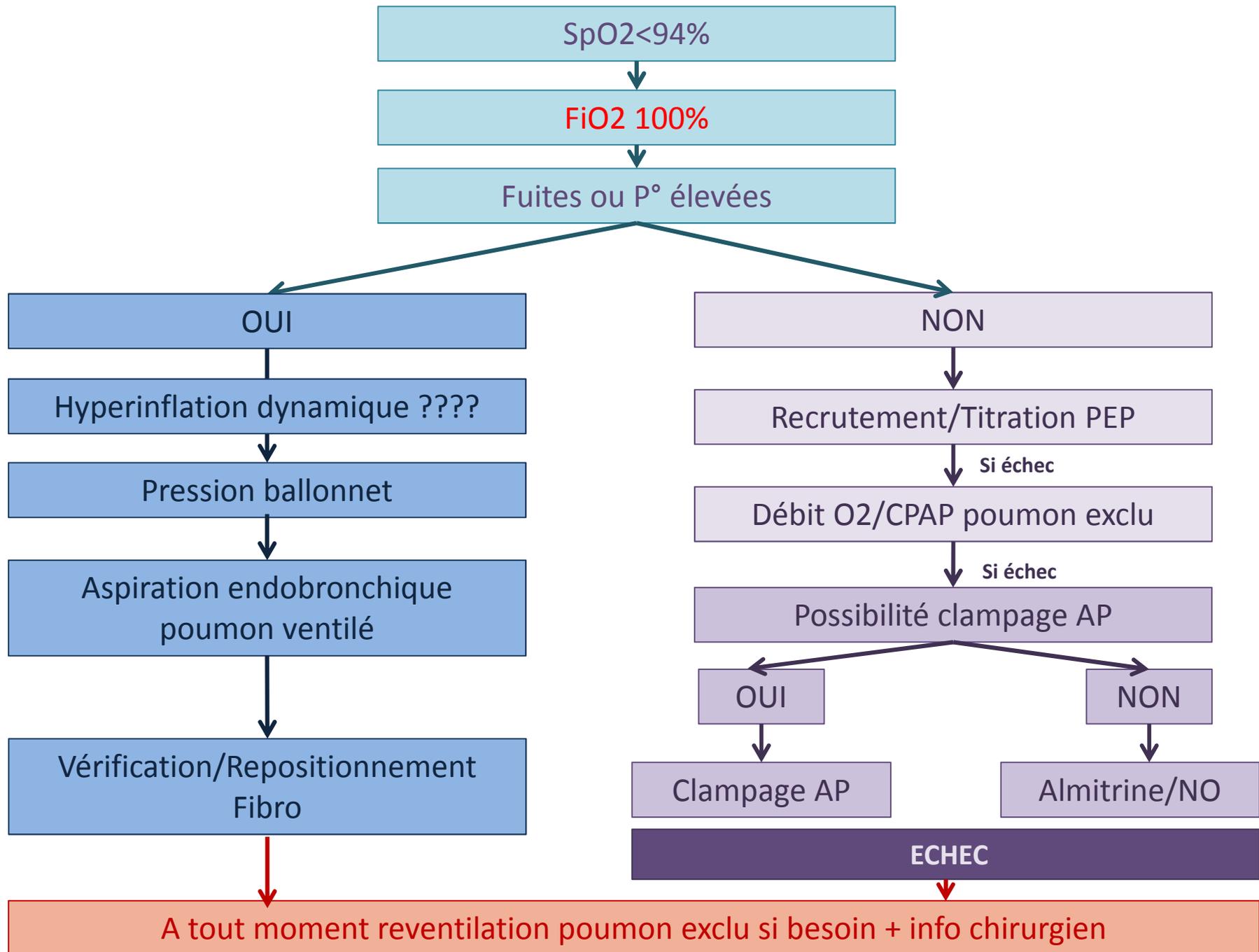
Almitrine PSE 16 µg/kg/min dès l'exclusion + NO 16 ppm

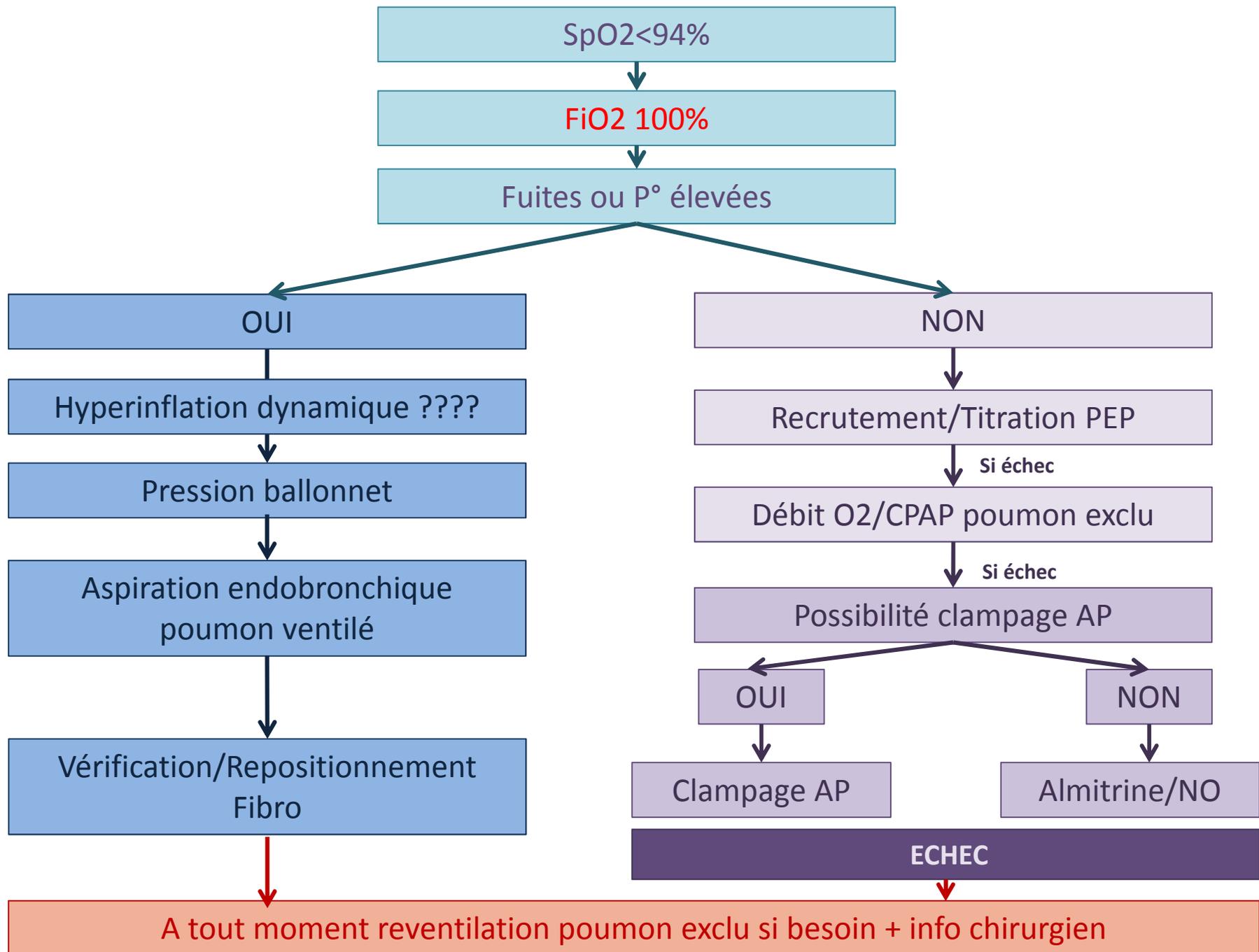
Contrôle: PaO<sub>2</sub> = 146 +/- 16 mmHg

Association: PaO<sub>2</sub> = 408 +/- 33 mmHg

p<0,05







# CONCLUSION

Intubation sélective choisie: Carlens dans >95% des cas

Nécessité d'un fibroscope pédiatrique à disposition

Existence techniques alternatives si intubation difficile: Airtraq, échange sur Cook,  
Bloqueurs bronchiques  
Malpositions fréquentes quand techniques alternatives, vérification systématique

Ventilation protectrice VC/PC: Vt 5-7ml/kg  
PEP 4-10cmH<sub>2</sub>O  
Pplat limitées < 30cmH<sub>2</sub>O  
Manœuvres de recrutement

Hypoxémie peropératoire fréquente  
Rarement reventilation intermittente  
Exceptionnellement l'arrêt du geste opératoire

Vérification bon positionnement/exclusion  
Utilisation fréquente des moyens mécaniques d'amélioration Vent°/Perf°  
Utilisation rare des moyens pharmacologiques d'amélioration Vent°/Perf°

# CONCLUSION

Intubation sélective choisie: Carlens dans >95% des cas

Nécessité d'un fibroscope pédiatrique à disposition

Existence techniques alternatives si intubation difficile: Airtraq, échange sur Cook,  
Bloqueurs bronchiques  
Malpositions fréquentes quand techniques alternatives, vérification systématique

Ventilation protectrice VC/PC: Vt 5-7ml/kg  
PEP 4-10cmH2O  
Pplat limitées < 30cmH2O  
Manœuvres de recrutement

Hypoxémie peropératoire fréquente  
Rarement reventilation intermittente  
Exceptionnellement l'arrêt du geste opératoire

Vérification bon positionnement/exclusion  
Utilisation fréquente des moyens mécaniques d'amélioration Vent°/Perf°  
Utilisation rare des moyens pharmacologiques d'amélioration Vent°/Perf°

# CONCLUSION

Intubation sélective choisie: Carlens dans >95% des cas

Nécessité d'un fibroscope pédiatrique à disposition

Existence techniques alternatives si intubation difficile: Airtraq, échange sur Cook,  
Bloqueurs bronchiques  
Malpositions fréquentes quand techniques alternatives, vérification systématique

Ventilation protectrice VC/PC: Vt 5-7ml/kg  
PEP 4-10cmH2O  
Pplat limitées < 30cmH2O  
Manœuvres de recrutement

Hypoxémie peropératoire fréquente  
Rarement reventilation intermittente  
Exceptionnellement l'arrêt du geste opératoire

Vérification bon positionnement/exclusion  
Utilisation fréquente des moyens mécaniques d'amélioration Vent°/Perf°  
Utilisation rare des moyens pharmacologiques d'amélioration Vent°/Perf°

# CONCLUSION

Intubation sélective choisie: Carlens dans >95% des cas

Nécessité d'un fibroscope pédiatrique à disposition

Existence techniques alternatives si intubation difficile: Airtraq, échange sur Cook,  
Bloqueurs bronchiques  
Malpositions fréquentes quand techniques alternatives, vérification systématique

Ventilation protectrice VC/PC: Vt 5-7ml/kg  
PEP 4-10cmH2O  
Pplat limitées < 30cmH2O  
Manœuvres de recrutement

Hypoxémie peropératoire fréquente  
Rarement reventilation intermittente  
Exceptionnellement l'arrêt du geste opératoire

Vérification bon positionnement/exclusion  
Utilisation fréquente des moyens mécaniques d'amélioration Vent°/Perf°  
Utilisation rare des moyens pharmacologiques d'amélioration Vent°/Perf°

# CONCLUSION

Intubation sélective choisie: Carlens dans >95% des cas

Nécessité d'un fibroscope pédiatrique à disposition

Existence techniques alternatives si intubation difficile: Airtraq, échange sur Cook,  
Bloqueurs bronchiques  
Malpositions fréquentes quand techniques alternatives, vérification systématique

Ventilation protectrice VC/PC: Vt 5-7ml/kg  
PEP 4-10cmH2O  
Pplat limitées < 30cmH2O  
Manœuvres de recrutement

Hypoxémie peropératoire fréquente  
Rarement reventilation intermittente  
Exceptionnellement l'arrêt du geste opératoire

Vérification bon positionnement/exclusion  
Utilisation fréquente des moyens mécaniques d'amélioration Vent°/Perf°  
Utilisation rare des moyens pharmacologiques d'amélioration Vent°/Perf°

# CONCLUSION

Intubation sélective choisie: Carlens dans >95% des cas

Nécessité d'un fibroscope pédiatrique à disposition

Existence techniques alternatives si intubation difficile: Airtraq, échange sur Cook,  
Bloqueurs bronchiques  
Malpositions fréquentes quand techniques alternatives, vérification systématique

Ventilation protectrice VC/PC: Vt 5-7ml/kg  
PEP 4-10cmH2O  
Pplat limitées < 30cmH2O  
Manœuvres de recrutement

Hypoxémie peropératoire fréquente  
Rarement reventilation intermittente  
Exceptionnellement l'arrêt du geste opératoire

Vérification bon positionnement/exclusion  
Utilisation fréquente des moyens mécaniques d'amélioration Vent°/Perf°  
Utilisation rare des moyens pharmacologiques d'amélioration Vent°/Perf°



Merci