

# Humidification

**Dr Jean-Pierre FRAT**

MD, PhD

*Médecine Intensive Réanimation,  
CHU de Poitiers, France.*

*INSERM CIC 1402, Equipe 5 ALIVE  
Université de médecine de Poitiers*



# disclosures

- Fisher & Paykel
  - Grant, equipment for clinical studies
  - Personal fees
- SOS oxygène
  - Grant for clinical studies
  - Consultation fees

# 1. Humidification des voies aériennes

## 2. Dispositifs d'humidification

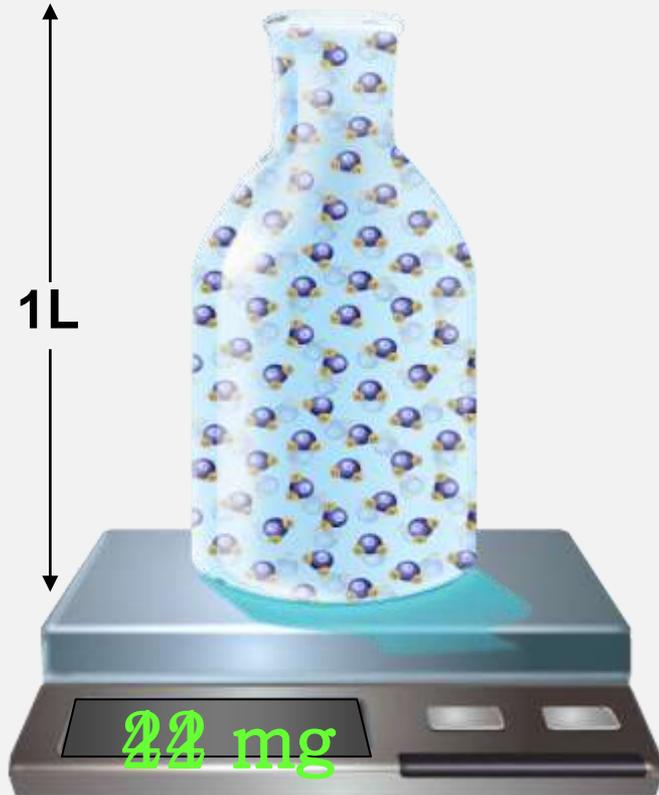
### 3. Intérêts d'un dispositif d'humidification

- ventilation invasive
- VNI
- Ventilation spontanée

# Définition teneur en humidité d'un gaz

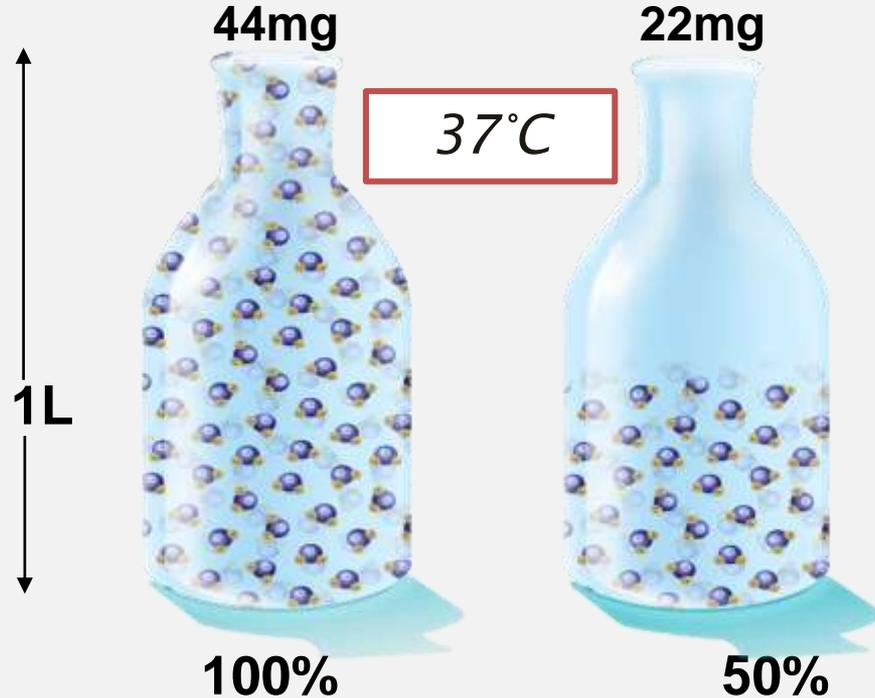
- **Humidité absolue (mg/l):**
  - Quantité de vapeur d'eau dans 1 l de gaz exprimé en mg/l
- **Humidité relative (%) :**
  - Quantité de vapeur d'eau dans 1 l de gaz rapportée à la quantité maximum en vapeur d'eau que ce même gaz peut contenir à la même température exprimé en %
- **Point de rosée ( $^{\circ}$  C) :**
  - C'est la température à laquelle un gaz est saturé en humidité 100% d'HR, en deçà de cette température, la vapeur d'eau se condense.

# Humidité absolue (mg/L)



C'est la quantité de vapeur d'eau présente dans 1 litre de gaz exprimée en mg/l

# Humidité relative (%)



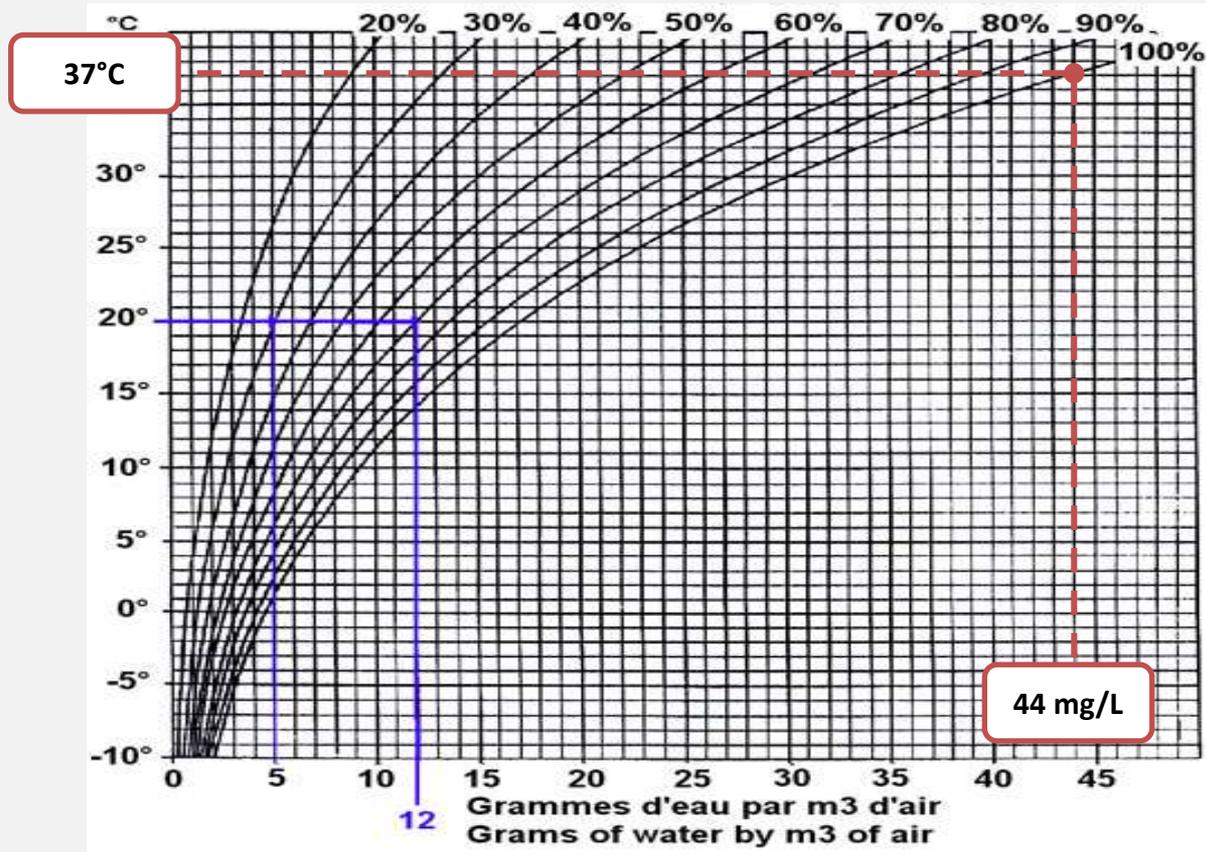
C'est la **quantité de vapeur d'eau** présente dans 1 litre de gaz **rapportée à la quantité maximum** en vapeur d'eau que contient ce même gaz à la même température, exprimé **en %**

# Point de rosée (°C)



C'est la température à laquelle un gaz est saturé en humidité 100% d'humidité relative (HR). En deçà de cette température, la vapeur d'eau se condense.

# Humidification de l'environnement



# Notre environnement ...

- **Les tropiques :**

- Température : 30-40 °C
- Humidité absolue : 30-40 mg/l
- Humidité relative : 60-80 %



- **La montagne :**

- Température : -15 °C
- Humidité absolue : 0,1 mg/l
- Humidité relative : <15 %



- **Air hospitalier :**

- Température : 25° C
- Humidité absolue : 12 mg/l
- Humidité relative : 50 %



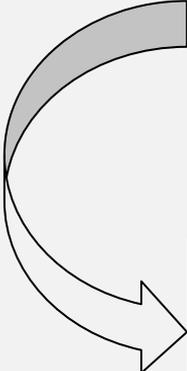
# Les gaz...

	<b>GAZ MEDICAUX</b>	<b>AIR AMBIANT</b>	<b>POUMONS</b>
<b>TEMPERATURE</b>	15°C	20°C	37°C
<b>HUMIDITE RELATIVE</b>	2%	50%	100%
<b>HUMIDITE ABSOLUE</b>	0,3 mg/l	9 mg/l	44 mg/l

# Fonctions des voies aériennes

Function	Specific Aspects
Gas exchange Metabolic	Ventilation, lung mechanics <sup>a</sup> , gas conditioning <sup>a</sup> Production/inactivation of bioactive substances, surfactant production, absorption/metabolism of drugs
Defense	Filtering <sup>b</sup> , smell <sup>b</sup> , clearance (sneeze <sup>b</sup> , gag <sup>b</sup> , cough <sup>b</sup> , mucociliary transport <sup>a</sup> ), cellular and humoral immunity
Conservation	Heat and moisture recovery <sup>a</sup>
Speech	Communication <sup>b</sup>

<sup>a</sup>Affected by respired heat and humidity; <sup>b</sup>bypassed or annulled during endotracheal intubation.

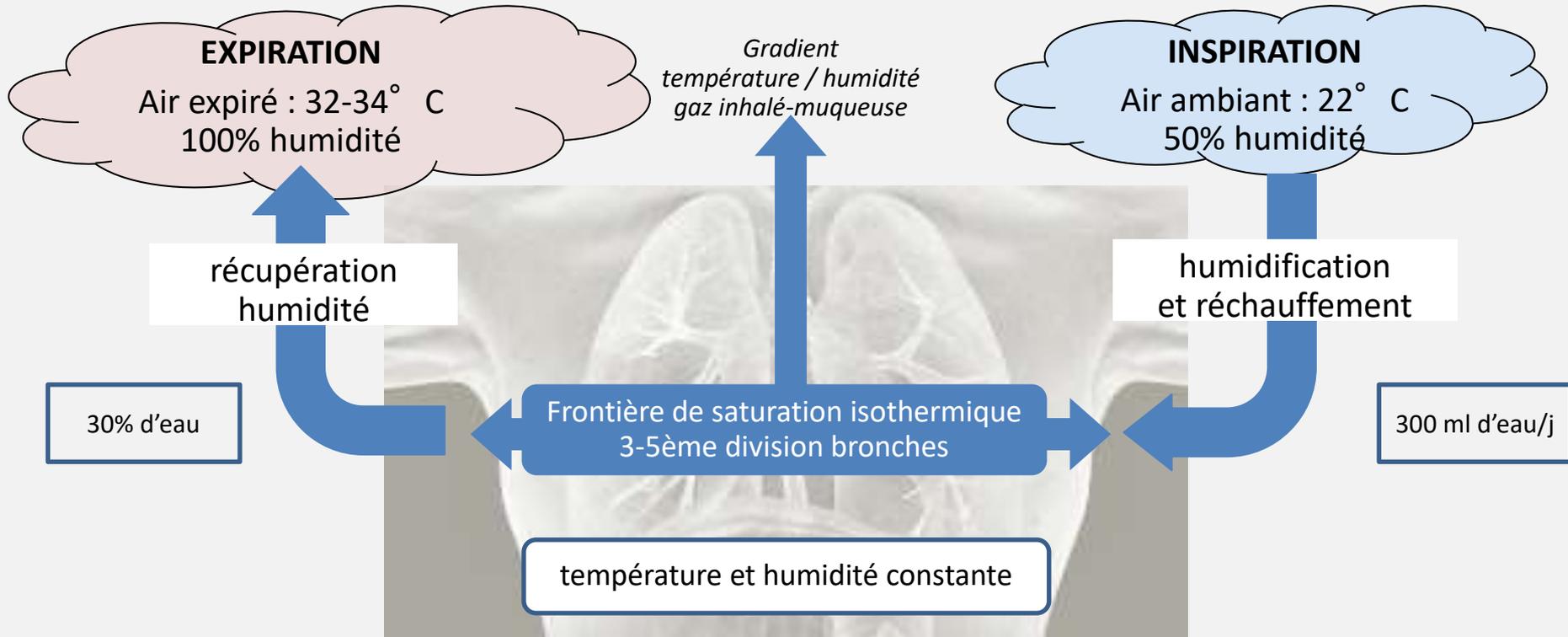


## Fonction mucociliaire :

- muqueuse ciliaire : cils et fréquence de leurs mouvements
- propriétés rhéologiques sécrétions muqueuses

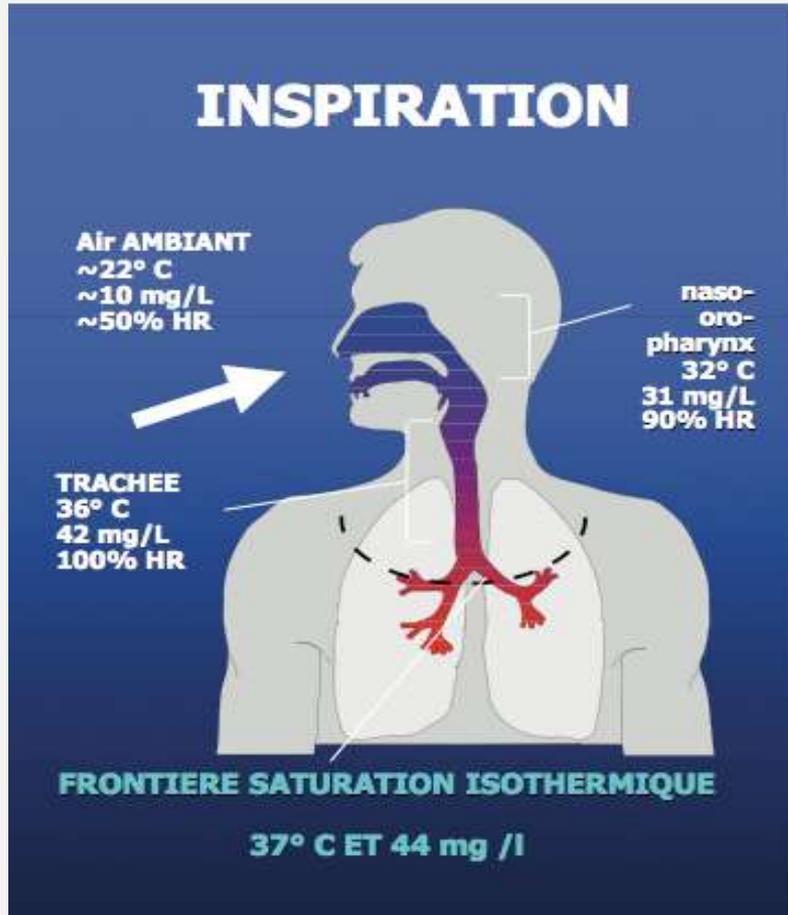
Défense par la clairance mucociliaire

# Conditionnement des gaz inhalés (1)



*300 ml d'eau /j sont nécessaire à l'humidification des gaz inspirés au repos  
30 % de l'humidité est récupérée et 25% apportée par l'air inspiré*

# Conditionnement des gaz inhalés (2)



Respiration nasale : gaz inspirés saturés en eau à 80-90% au niveau trachéal

Respiration buccale : réduit cette saturation à 60-70%

Frontière de saturation isothermique

Diminution de la T° et humidité de la carène au naso-pharynx

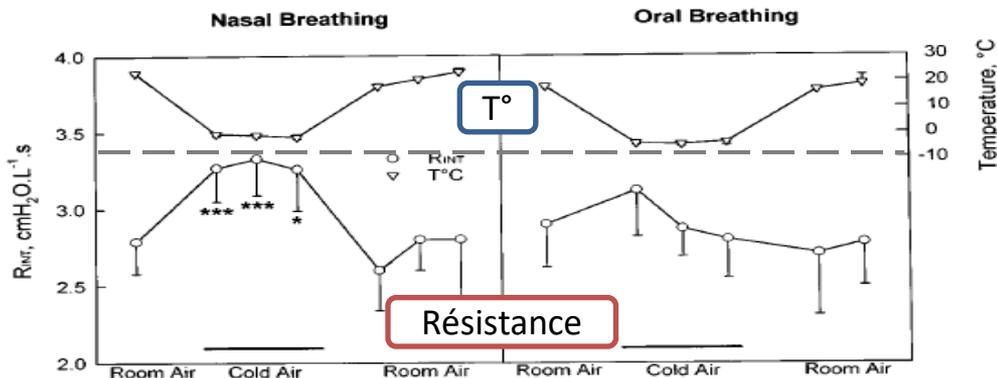
# Conséquences de l'inhalation d'un air sec et froid

- Augmentation circulation sanguine de la muqueuse nasale par production locale de médiateurs de l'inflammation
- Augmentation résistances des voies aériennes, hyperréactivité bronchique
- Altération fonction muco-ciliaire
- symptômes sphère ORL : sécheresse muqueuse buccale, congestion nasale, obstruction nasale, rhinorrhée, épistaxis...

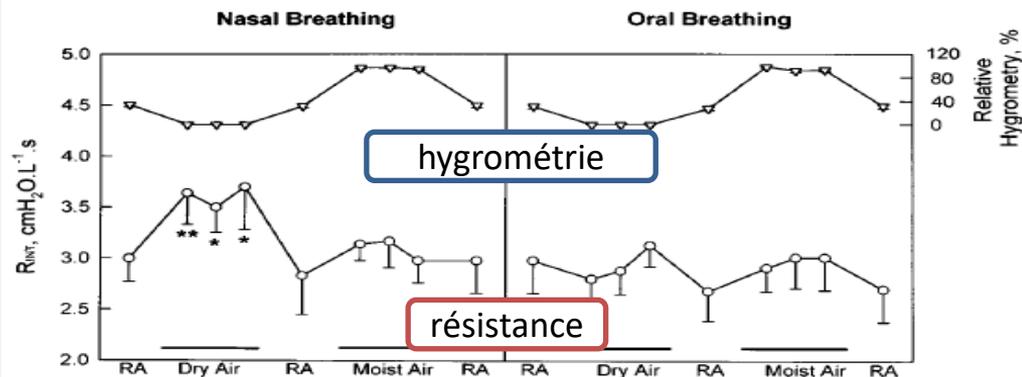
# Changes in airway resistance induced by nasal inhalation of cold dry, or moist air in normal individuals

Pierre Fontanari, Henri Burnet, Marie Caroline Zattara-Hartmann and Yves Jammes

*J Appl Physiol* 81:1739-1743, 1996.

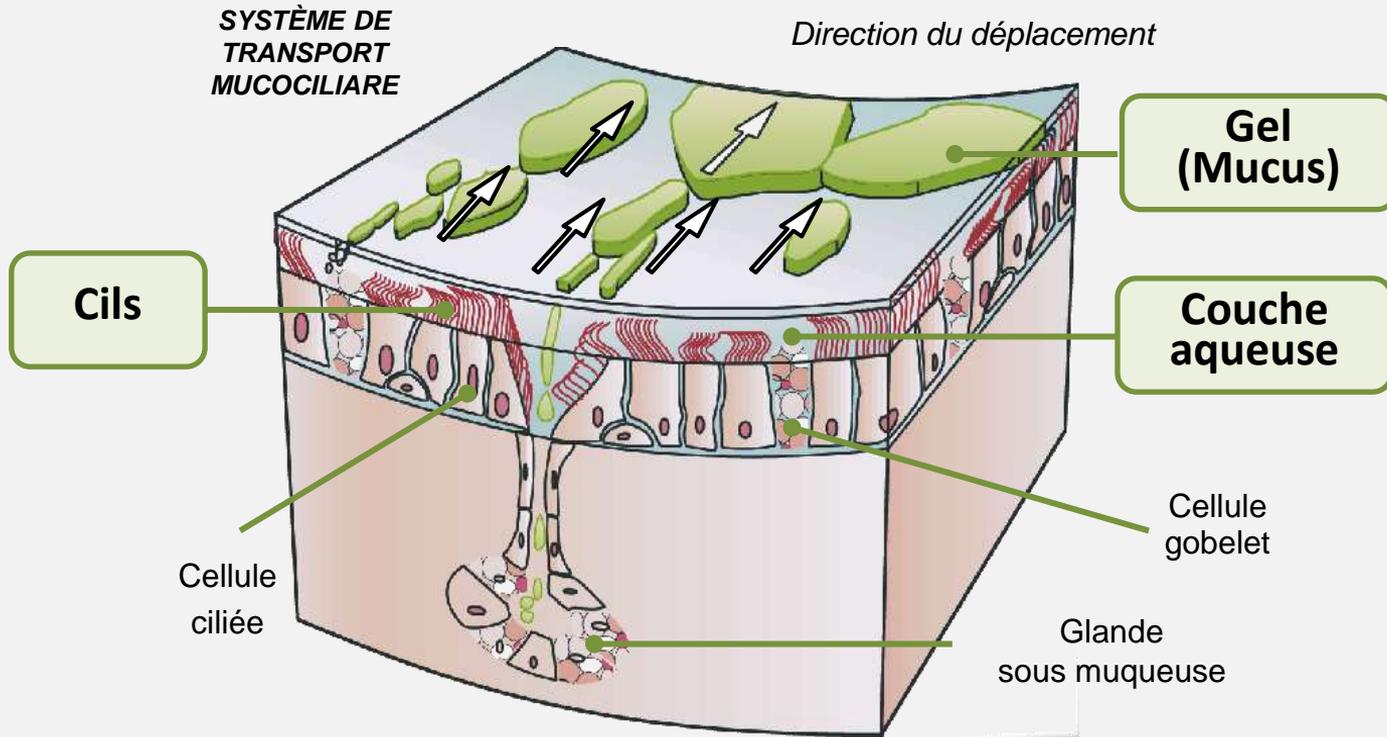


Air sec ou froid conduit à l'augmentation des Résistances des voies aériennes



n=12 volontaires sains  
 $T^\circ$ : -10 et  $24^\circ\text{C}$   
(avec et sans humidification)  
Mesure des R par méthode occlusive

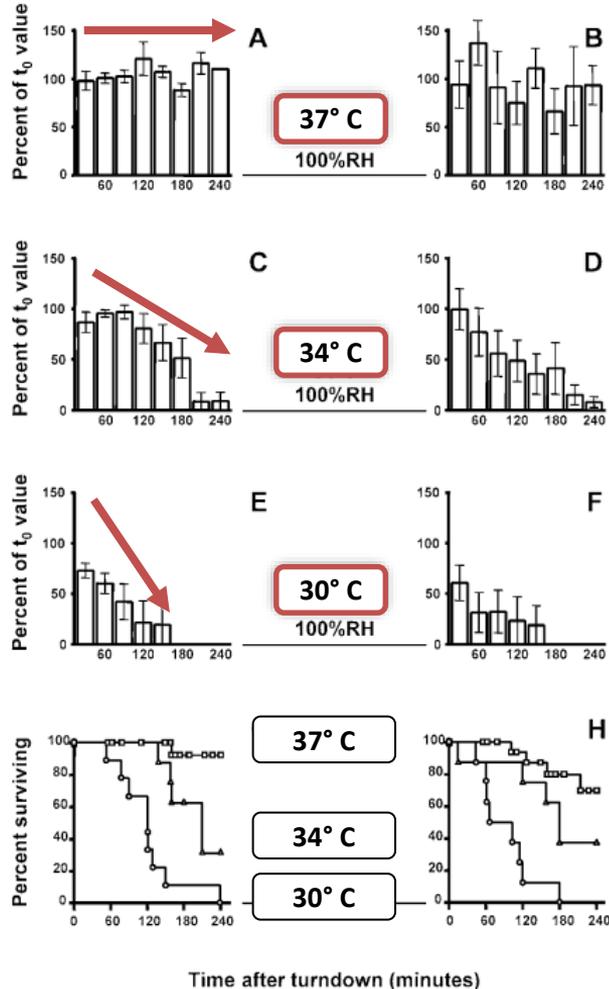
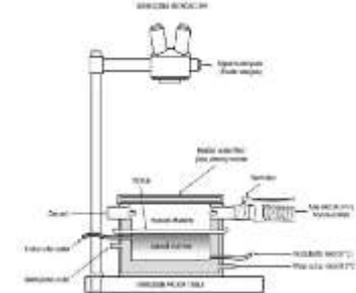
# Muqueuse et épithélium respiratoires



Emma Kilgour  
Nigel Rankin  
Stuart Ryan  
Rodger Pack

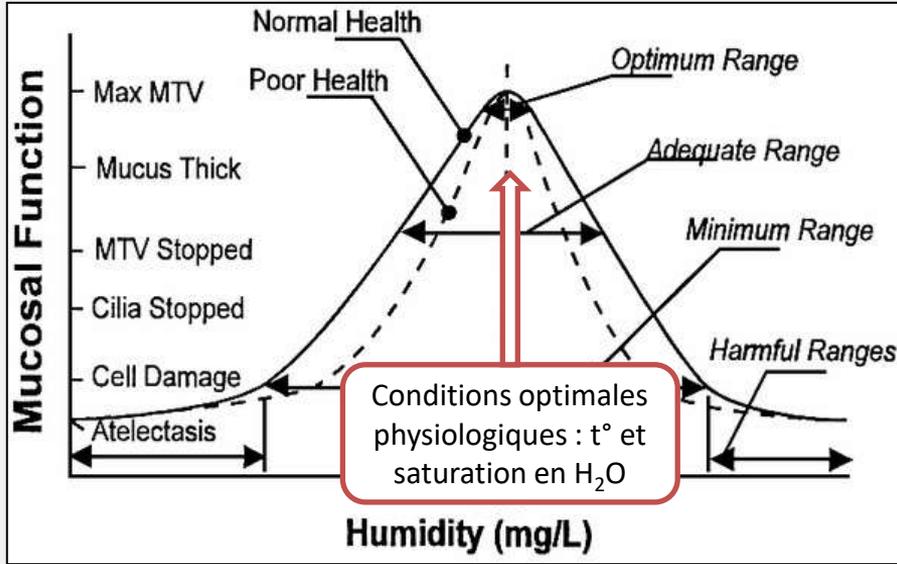
## Mucociliary function deteriorates in the clinical range of inspired air temperature and humidity

Épithélium trachéal de mouton exposé  
à plat, dans bain de conservation, à un  
flux d'air à 4 L/min, avec 100%  
d'humidité relative

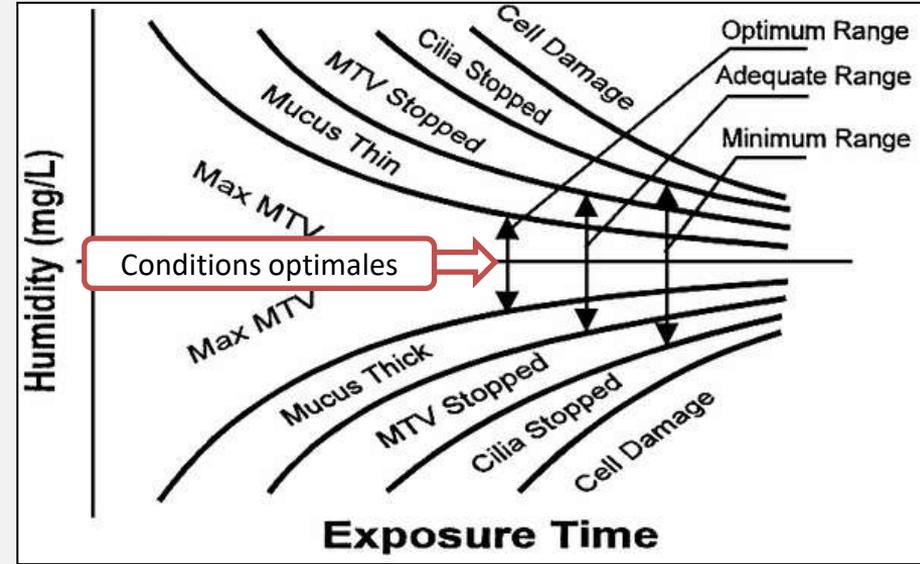


La baisse de température, même  
réduite, diminue progressivement  
l'activité ciliaire et la vitesse de  
transport du mucus.

## Relation humidité – fonction muqueuse



## Relation temps exposition – fonction muqueuse



Excès ou défaut d'humidification d'autant plus délétère sur la fonction muqueuse que l'exposition est longue

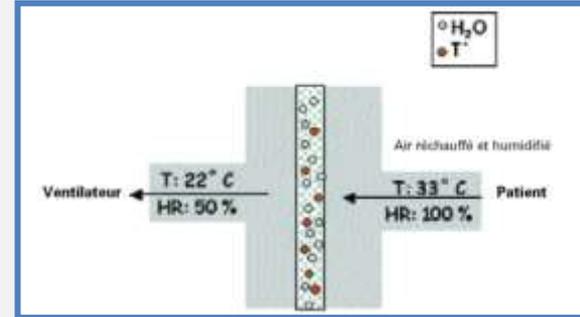
1. Humidification des voies aériennes

2. Dispositifs d'humidification

3. Intérêts d'un dispositif d'humidification

- ventilation invasive
- VNI
- Ventilation spontanée

# Filtre échangeur chaleur et humidité



## Le gaz expiré du patient :

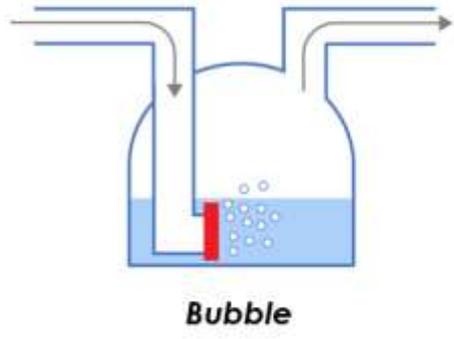
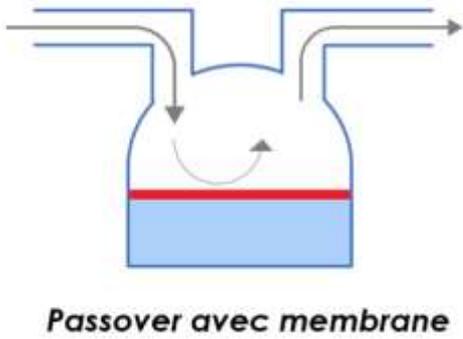
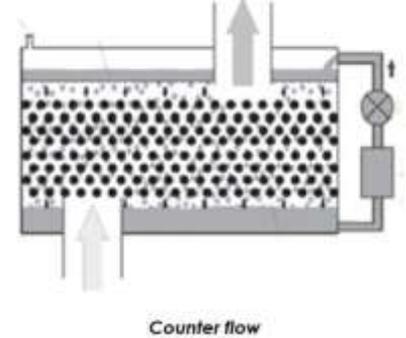
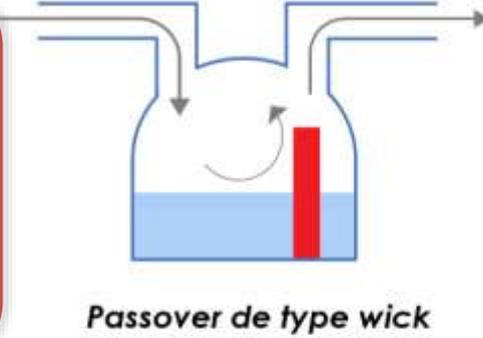
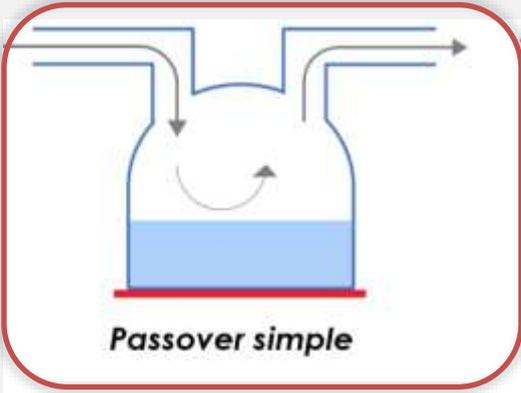
- passe par le filtre,
- la vapeur d'eau est piégée.

## Le gaz du ventilateur :

- passe par le filtre,
- récupère la vapeur d'eau,
- puis insufflé au patient.

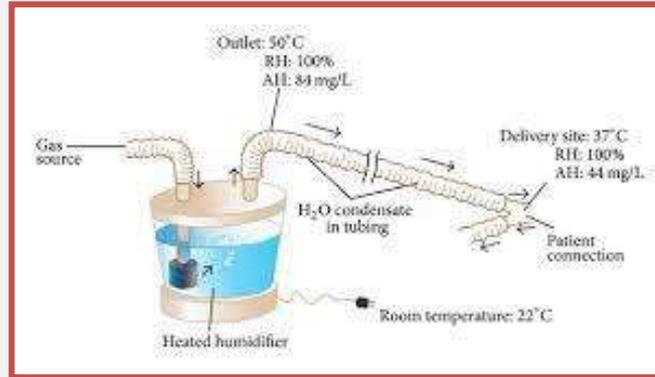
- Simple, changement /24h à 5j (?)
- **Hydrophobe** (fibres de céramique, fibres de verre; papier, mousse): antimicrobien, mais humidité basse
- **Hygroscopique** (sels Ca, Li, Mg) : humidité délivrée satisfaisante, mais non antimicrobien
- **Mixte**

# Dispositifs d'humidificateurs chauffants



Humidificateur chauffant de type « passover » est le plus courant

# Humidificateur réchauffeur



**Le gaz du ventilateur (froid et sec):**

- entre dans la chambre
- lèche la surface de l'eau chaude,
- se sature en vapeur d'eau
- puis entre dans la circuit.

- Changement /15 jours
- Délivre plus d'humidité
- Installation branche inspiratoire pour éviter condensation
- Système de compensation en cas de t° ambiante élevée

1. Humidification des voies aériennes

2. Dispositifs d'humidification

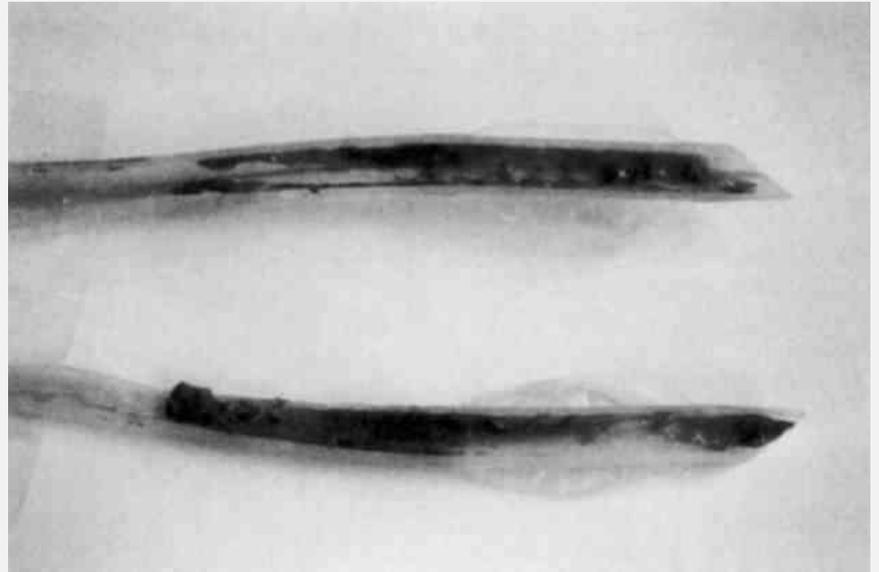
3. Intérêts d'un dispositif d'humidification

- ventilation invasive
- VNI
- Ventilation spontanée

# Dispositifs d'humidification

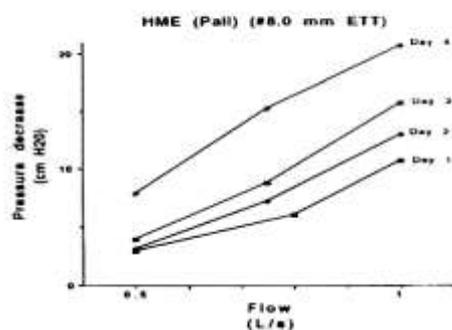
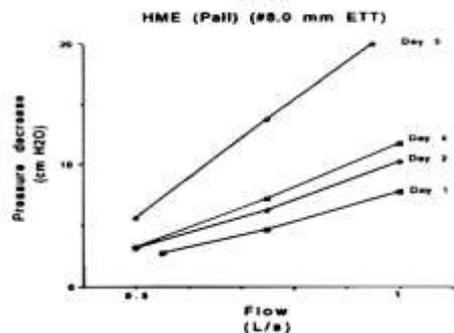
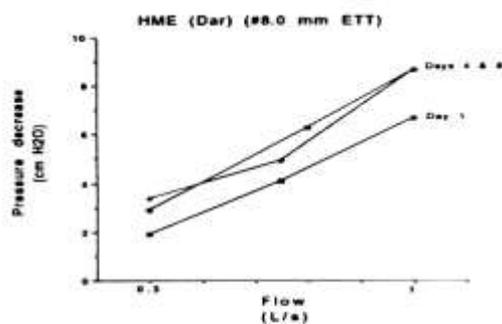
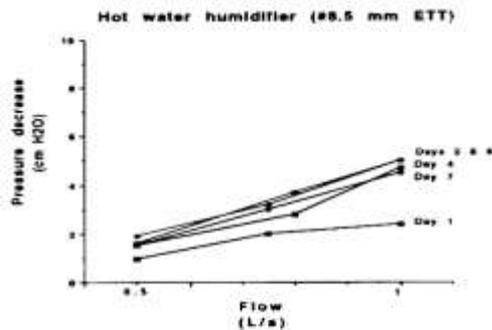
## *ventilation invasive*

- **Compenser déficit d'humidification et réchauffement** gaz inhalés, causé par le court-circuit des voies aériennes supérieures
  - Deux principaux dispositifs :
    - filtre échangeur de chaleur et humidité
    - humidificateur réchauffeur
- 
- **Conséquences potentielles du court-circuit des voies aériennes:**
    - altération ciliaires, cellules épithéliales, mucus
    - augmentation viscosité mucus, rétention sécrétions, résistances des voies aériennes, occlusion, atélectasies ..?



## Gradual Reduction of Endotracheal Tube Diameter during Mechanical Ventilation via Different Humidification Devices

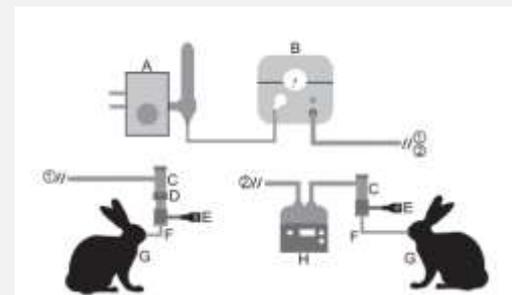
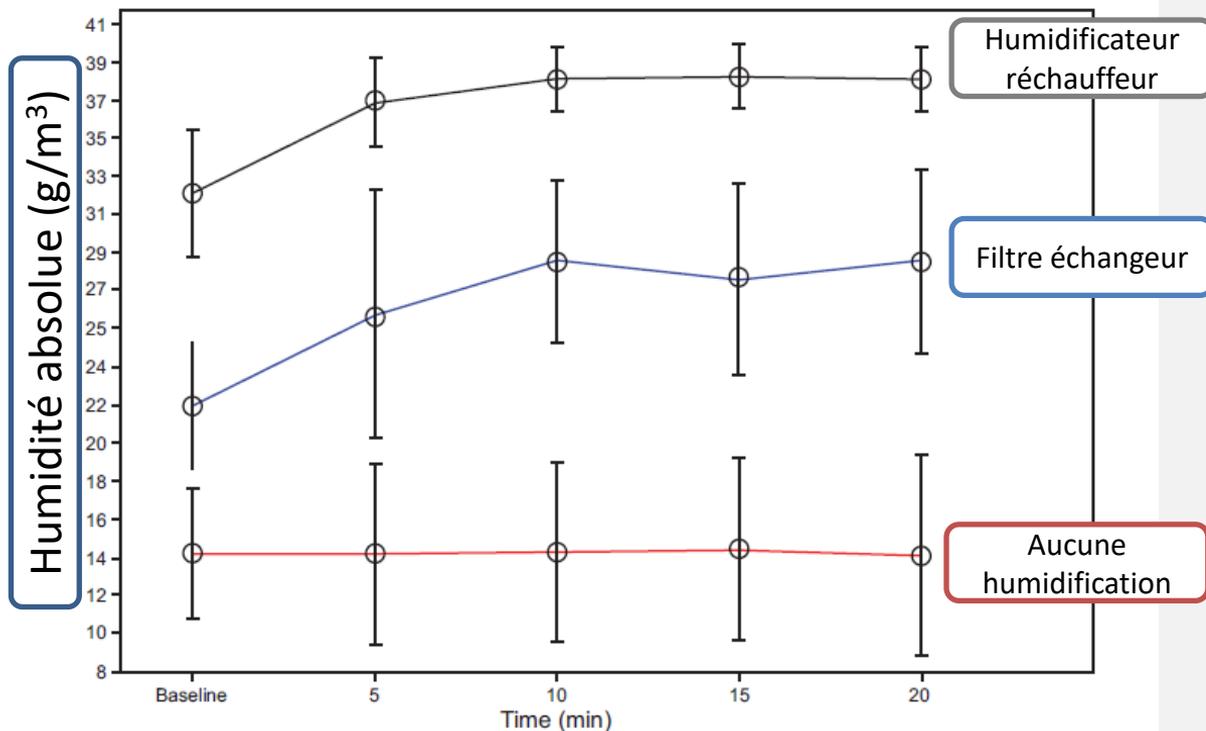
Maria Cristina Villafane, M.D.,\* Gilda Cinnella, M.D.,† Frédéric Lofaso, M.D.,‡ Daniel Isabey, Ph.D.,§  
Alain Harf, M.D.,¶ François Lemaire, M.D.,# Laurent Brochard, M.D.#



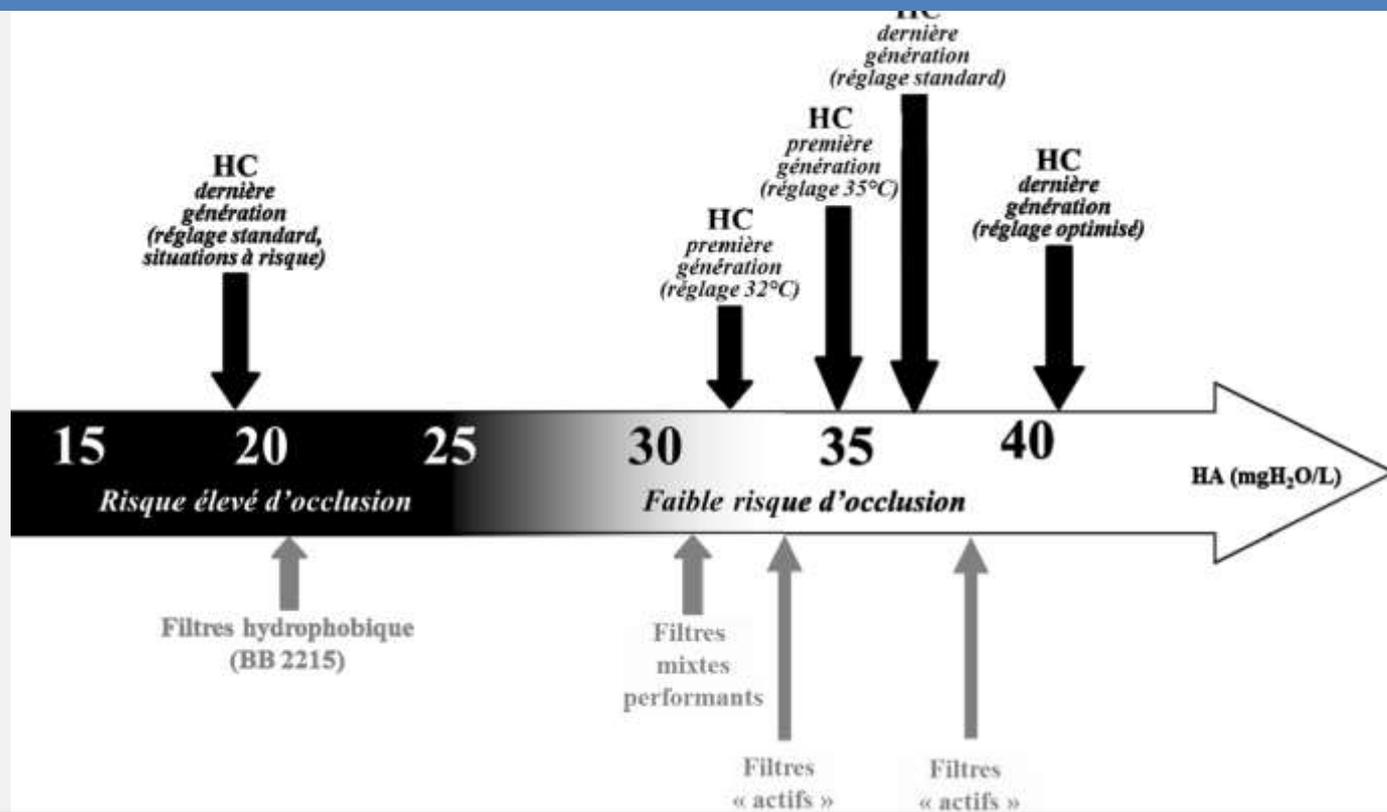
Exemples d'évolution pression sonde endotrachéale en fonction du temps

# Heated Humidifier versus Heat-and-Moisture Exchanger During Positive Pressure Ventilation With a T-Piece Resuscitator in Rabbits

Agustín Bernatzky, María F Galletti, Santiago E Fuensalida, and Gonzalo L Mariani



# Risque d'occlusion et performance d'humidification



Recommandations :  $\geq 30 \text{ mg H}_2\text{O} / \text{L}$  (soit  $30^\circ\text{C min}$ )

# Dispositifs d'humidification

## *humidificateur chauffant (HH) vs. comparaison filtre (HME)*

Outcomes	Illustrative comparative risks* (95% CI)		Relative effect (95% CI)	No of participants (studies)	Quality of the evidence (GRADE)	Comments
	Assumed risk	Corresponding risk				
	HH	HME				
<b>Occlusion des VA</b> (measured over 3-15 days (median 4 days))	23 per 1000	37 per 1000	<b>RR 1.59</b> (0.6 to 4.19)	2171 (15 studies)	⊕⊕⊕⊕ <sup>1</sup> <b>Low</b>	Allocation and blinding unclear in 13 studies; moderate heterogeneity.
<b>Mortalité</b> (Measured over 3-15 days (median 8 days))	247 per 1000	257 per 1000	<b>RR 1.03</b> (0.89 to 1.20)	1951 (12 studies)	⊕⊕⊕⊕ <sup>2</sup> <b>Low</b>	Allocation and blinding unclear in 9 and 11 studies; low heterogeneity.
<b>Pneumonie</b> (Measured over 4-21 days (median 4 days))	32 per 1000	30 per 1000	<b>RR 0.93</b> (0.73 to 1.19)	2251 (13 studies)	⊕⊕⊕⊕ <sup>3</sup> <b>Low</b>	Allocation and blinding unclear in more than half of studies; moderate heterogeneity though this was due to only 1 study.

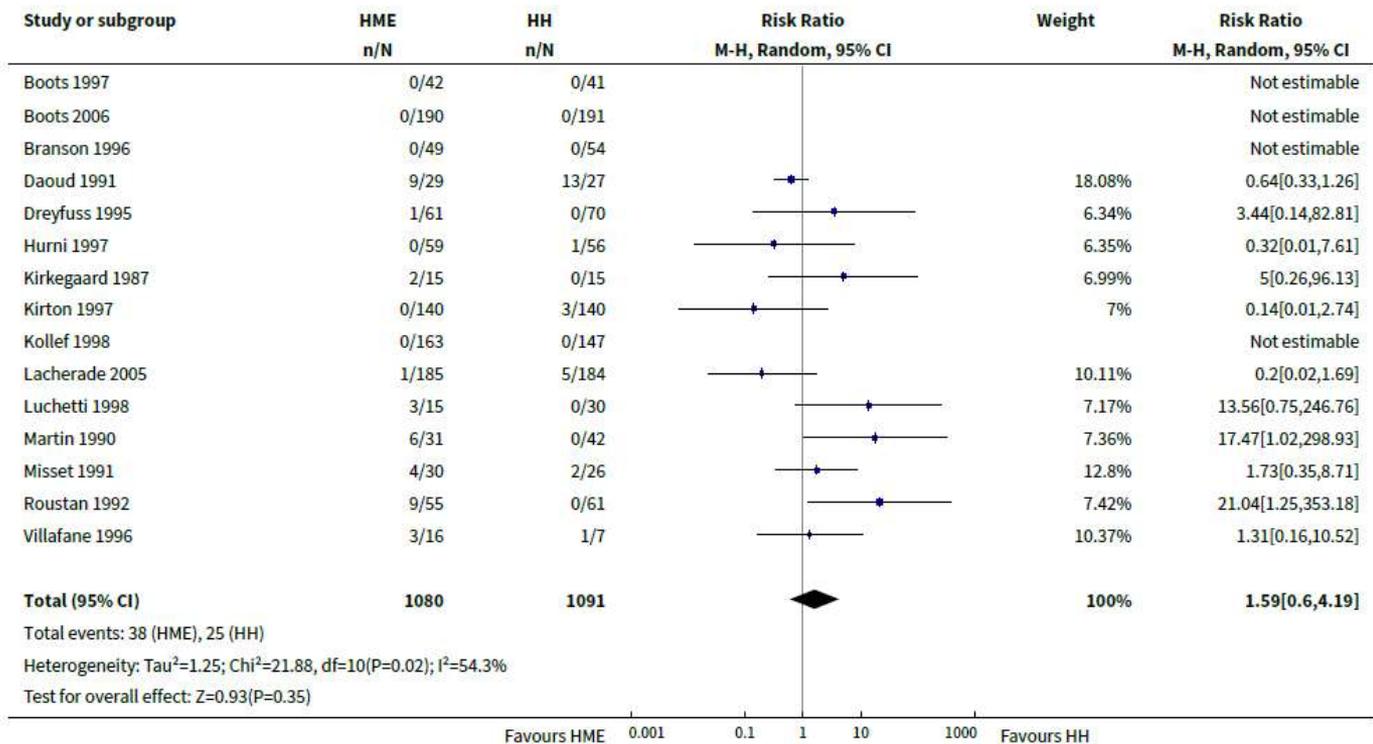
**Pas de différence entre les deux dispositifs**

\*The basis for the **assumed risk** (e.g. the median control group risk across studies) is provided in footnotes. The **corresponding risk** (and its 95% confidence interval) is based on the assumed risk in the comparison group and the **relative effect** of the intervention (and its 95% CI).

CI: 95% confidence interval; **HH**: heated humidification; **HME**: heat and moisture exchanger; **ICU**: intensive care unit; **NICU**: neonatal intensive care unit; **RR**: risk ratio.

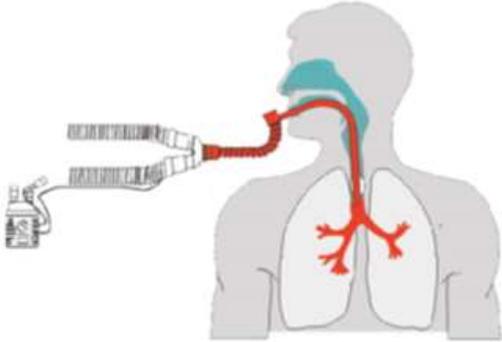
# Obstruction sonde endotrachéale

## Analysis 1.1. Comparison 1 Heat and moisture exchanger (HME) versus heat humidifier (HH) - parallel studies, Outcome 1 Artificial airway occlusion.



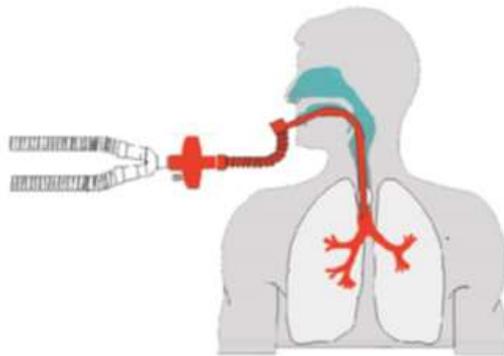
# Espace mort

Espace mort (ml) = 15 + 20 + 75 = 110 ml



Humidificateur  
réchauffeur

Espace mort (ml) = 95 + 15 + 20 + 75 = 205 ml



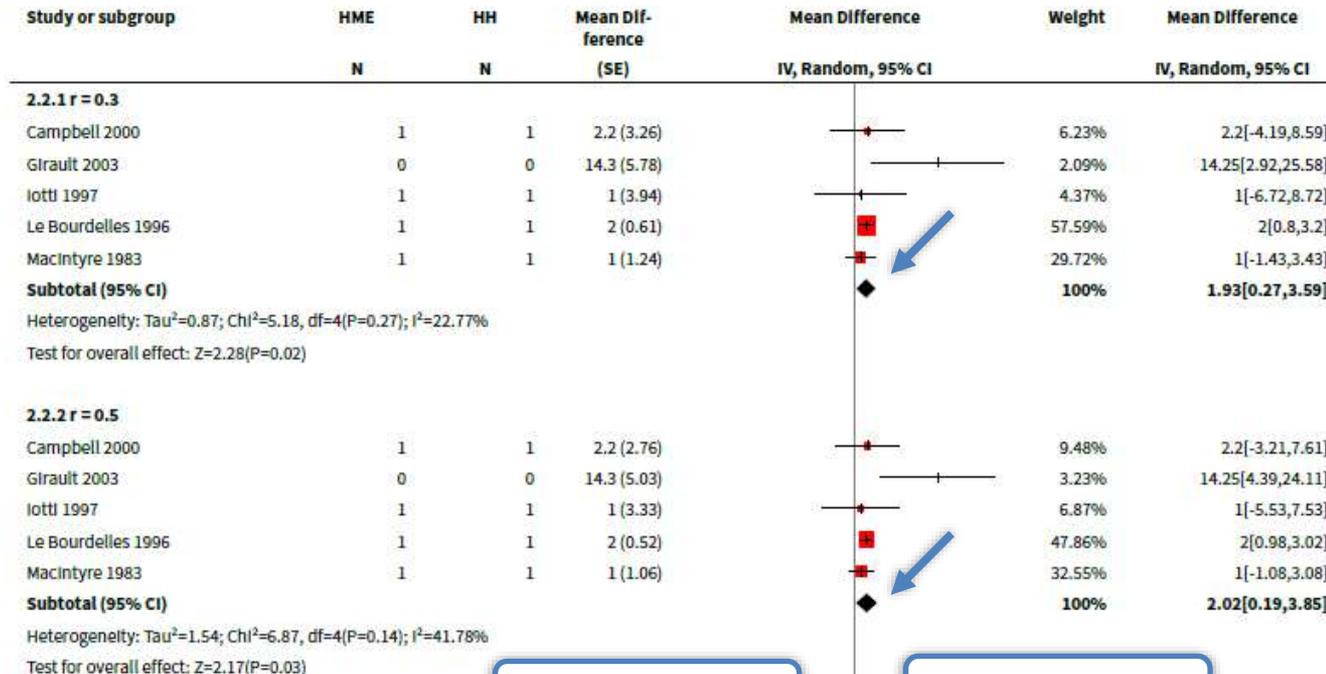
Filtre échangeur

## Filtre échangeur

- $\uparrow$  **PaCO<sub>2</sub>** : en VAC  
(++ ventilation protectrice)
- $\uparrow$  **WOB** : travail respiratoire  
(sevrage ?)
- $\uparrow$  **Volume minute**

# PaCO<sub>2</sub>

## Analysis 2.2. Comparison 2 Heat and moisture exchanger (HME) versus heat humidifier (HH) - cross-over studies, Outcome 2 PaCO<sub>2</sub> (mmHg).



Favours HME

Favours HH

# Ventilation minute

## Analysis 2.5. Comparison 2 Heat and moisture exchanger (HME) versus heat humidifier (HH) - cross-over studies, Outcome 5 Minute ventilation (L/minute).

Study or subgroup	HME	HH	Mean difference (SE)	Mean difference IV, Random, 95% CI	Weight	Mean difference IV, Random, 95% CI
	N	N				
<b>2.5.1 r = 0.3</b>						
Campbell 2000	1	1	0.1 (1.11)		3.71%	0.1[-2.08,2.28]
Girault 2003	1	1	1 (1.17)		3.34%	1[-1.29,3.29]
Iotti 1997	1	1	0.8 (0.75)		8.13%	0.8[-0.67,2.27]
Le Bourdelles 1996	1	1	1.2 (0.24)		79.41%	1.2[0.73,1.67]
Pelosi 1996	1	1	2.6 (0.92)		5.4%	2.6[0.8,4.4]
<b>Subtotal (95% CI)</b>					<b>100%</b>	<b>1.2[0.78,1.61]</b>
Heterogeneity: Tau <sup>2</sup> =0; Chi <sup>2</sup> =3.61, df=4(P=0.46); I <sup>2</sup> =0%						

Favours HH

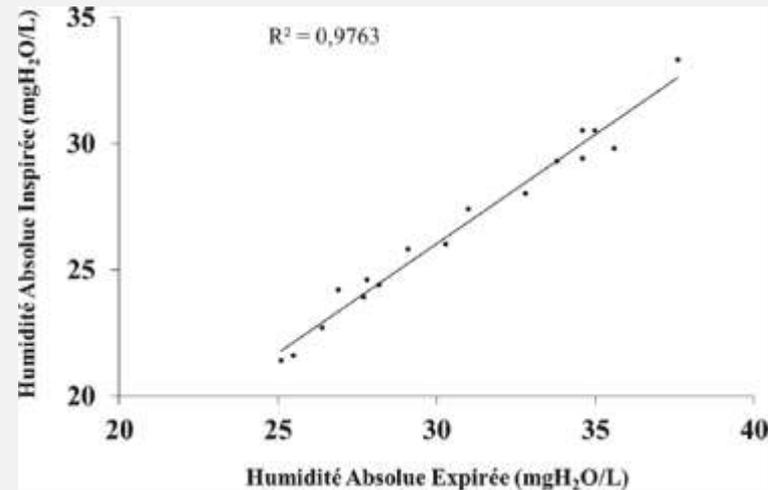
Favours HME

# Filtre échangeur *limites*



filtre échangeur  
chaleur et humidité

- Hétérogénéité des performances : de 13 à 32 ml/L
- Filtres hydrophobes peu performants (environ 21 mg/L)
- Filtres dernière génération performants (mixtes)
- Fonctionnement peu influencé par  $t^{\circ}$  ambiante
- Fonctionnement dépendant humidité expirée



# Filtre échangeur

## *contre-indications*

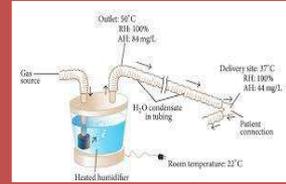


filtre échangeur  
chaleur et humidité

- **Hypothermie** : moins efficace
- **Sécrétions abondantes** : risque d'obstruction
- **Nébulisation** : risque d'obstruction
- **Utilisation prolongée** : durée (> 3 j ?), augmentation résistance du filtre
- **SDRA** : augmentation espace mort
- **Sevrage respiratoire difficile** : augmentation travail respiratoire

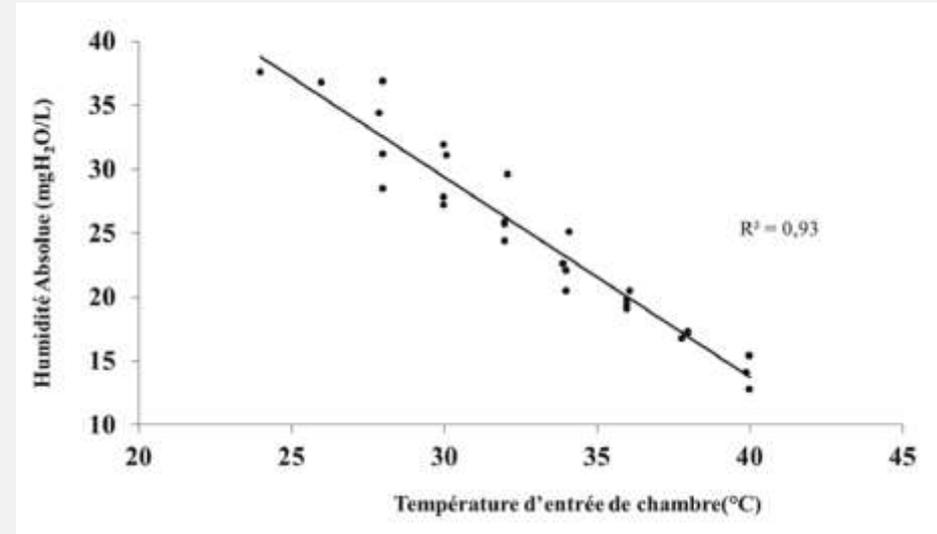
# Humidificateur chauffant

## Limites



Humidificateur réchauffeur

- Moins stable aux **t° ambiantes élevées**
- Amélioration par **système de compensation** : basé sur mesure débit de gaz entrant, t° sortie et énergie utilisé pour chauffer

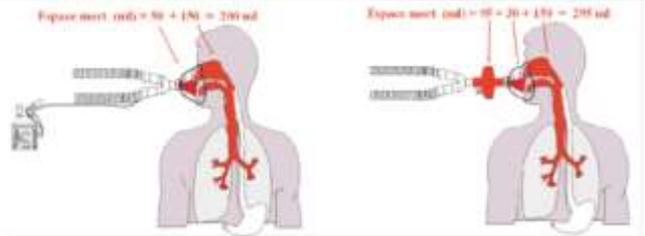


# Dispositifs d'humidification

## *ventilation noninvasive*

- Pas de court-circuit des voies aériennes
  - Mais physiologie différente de la normale:
    - débits inspiratoires élevés,
    - insufflation de gaz secs,
    - respiration préférentiellement buccale
- 
- Conséquences potentielles absence humidification : sécheresse des muqueuses, mauvaise tolérance
  - Nécessaire si : ventilateur de réanimation, à turbine, FiO<sub>2</sub> >50%
  - Pas de différence démontrée selon type d'humidification sur : confort, intubation, mortalité
  - Utiliser humidificateur chauffant en cas d'encéphalopathie

## Impact of the humidification device on intubation rate during noninvasive ventilation with ICU ventilators: results of a multicenter randomized controlled trial

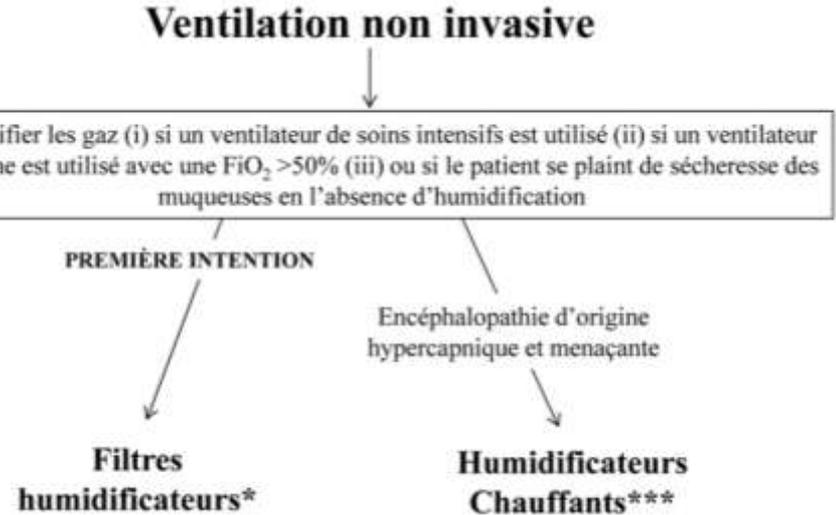
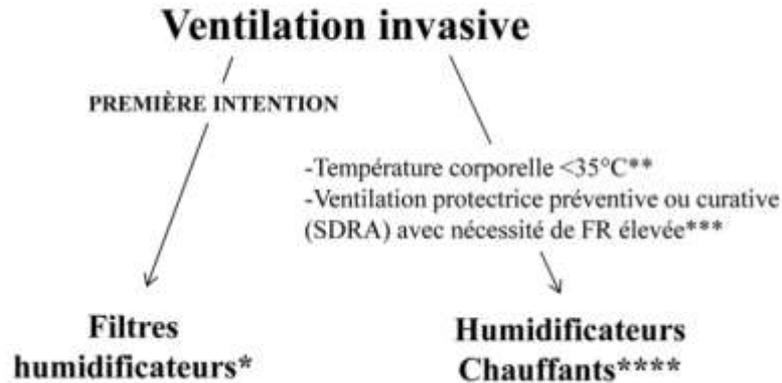


	Respiratory acidosis			Hypoxemia			Total		
	HH (n = 73)	HME (n = 70)	p	HH (n = 46)	HME (n = 58)	p	HH (n = 119)	HME (n = 128)	p
Intubation, n (%)	25 (34)	23 (33)	0.99	19 (41)	15 (26)	0.14	44 (37)	38 (30)	0.28
NIV duration, days <sup>a</sup>	4 (2–6)	4 (2–6)	0.66	3 (2–5)	3 (2–5)	0.90	4 (2–6)	4 (2–6)	0.59
ICU length of stay, days <sup>a</sup>	8 (6–13)	8 (6–13)	0.96	7 (4–14)	8 (4–11)	0.72	8 (5–13)	8 (5–13)	0.69
Hospital length of stay, days <sup>a</sup>	18 (12–33)	18 (12–27)	0.65	22 (13–25)	21 (13–36)	0.52	19 (12–30)	19 (12–33)	0.91
ICU mortality, n (%)	13 (18)	11 (16)	0.82	12 (26)	7 (12)	0.08	25 (21)	18 (14)	0.18
Hospital mortality, n (%)	15 (21)	14 (20)	0.99	16 (35)	14 (24)	0.28	31 (26)	28 (22)	0.46

HH vs HME : pas de différence sur PaCO<sub>2</sub> , réglages AI / PEP / FiO<sub>2</sub>, sensation de sécheresse muqueuse

Pas de différence entre filtre humidificateur  
 et humidificateur chauffant

# Propositions



# Dispositifs d'humidification

## *ventilation spontanée*

- Nébuliseur et brumisateurs :
  - Gouttelettes d'eau : taille 1-40  $\mu\text{m}$
  - Risque infectieux bactérien (0,2-10  $\mu\text{m}$ ) et viral (0,017-0,3  $\mu\text{m}$ )
  - Ex : système Aquapac®
    - Humidité relative 30-40%
    - température ambiante : 20-25 ° C
    - Pas de réchauffement



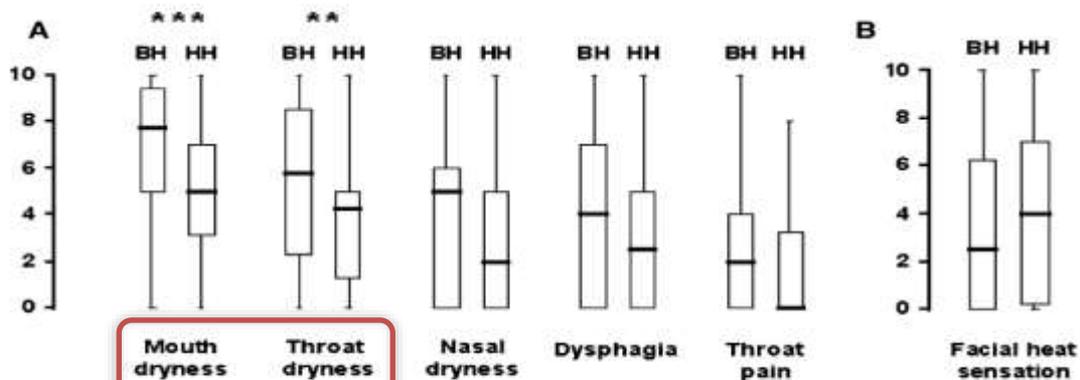
# Dispositifs d'humidification

## *ventilation spontanée*

- Humidificateurs à léchage :
  - Vapeur d'eau : 0,0001  $\mu\text{m}$
  - transport viral ou bactérien impossible
  - Ex : système Fisher&Paykel®
    - humidité relative : 100%
    - Réchauffement : 33-37°C



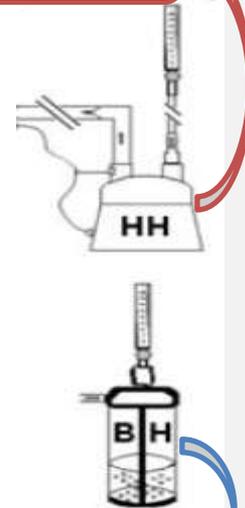
## Discomfort associated with underhumidified high-flow oxygen therapy in critically ill patients



**Fig. 3** Intensity of each discomfort symptom evaluated for each of the two humidification devices. This figure shows the intensity of all dryness discomfort symptoms. **a** Decreased with heated humidification compared to the bubble humidifier. The difference was significant only for mouth and throat dryness and trended

towards significance for the others ( $P$  values  $\leq 0.12$ ). The facial heat sensation (**b**) was not significantly greater with the heated humidifier ( $P = 0.20$ ). Medians are expressed as horizontal bars, 25–75 percentiles as boxes and maximal–minimal values as vertical bars. \*\*\* $P < 0.001$ ; \*\* $P < 0.01$

Humidificateur chauffant



Humidification par barbotage

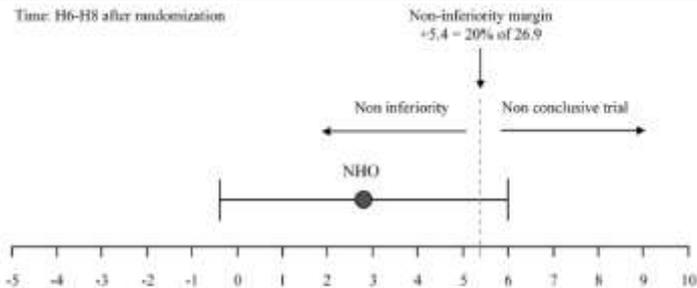
n=30, durée 3 jours  
Évaluation de 2 systèmes d'humidification  
sur le confort des patients en réanimation



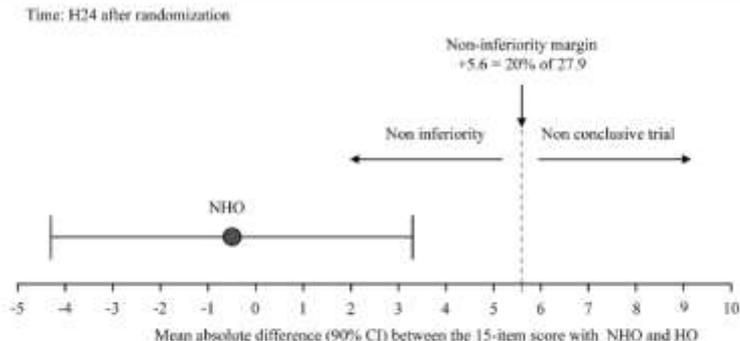
# Effect on comfort of administering bubble-humidified or dry oxygen: the Oxyrea non-inferiority randomized study

Laurent Poiroux<sup>1†</sup>, Lise Piquilloud<sup>2†</sup>, Valérie Seegers<sup>3</sup>, Cyril Le Roy<sup>1</sup>, Karine Colonval<sup>4</sup>, Carole Agasse<sup>5</sup>, Vanessa Zinzoni<sup>6</sup>, Vanessa Hodebert<sup>7</sup>, Alexandre Cambonie<sup>8</sup>, Josselin Saletes<sup>9</sup>, Irma Bourgeon<sup>10</sup>, François Beloncle<sup>1</sup>, Alain Mercat<sup>1</sup> and for the REVA Network

Étude de non-  
infériorité



**Fig. 2** Absolute difference (with confidence interval) between the 15-item comfort scores at H6-H8 after randomization between humidified oxygen (HO) and non-humidified (NHO) oxygen. The non-inferiority margin was within the 90% CI of the absolute difference, meaning that the non-inferiority analysis was not conclusive.

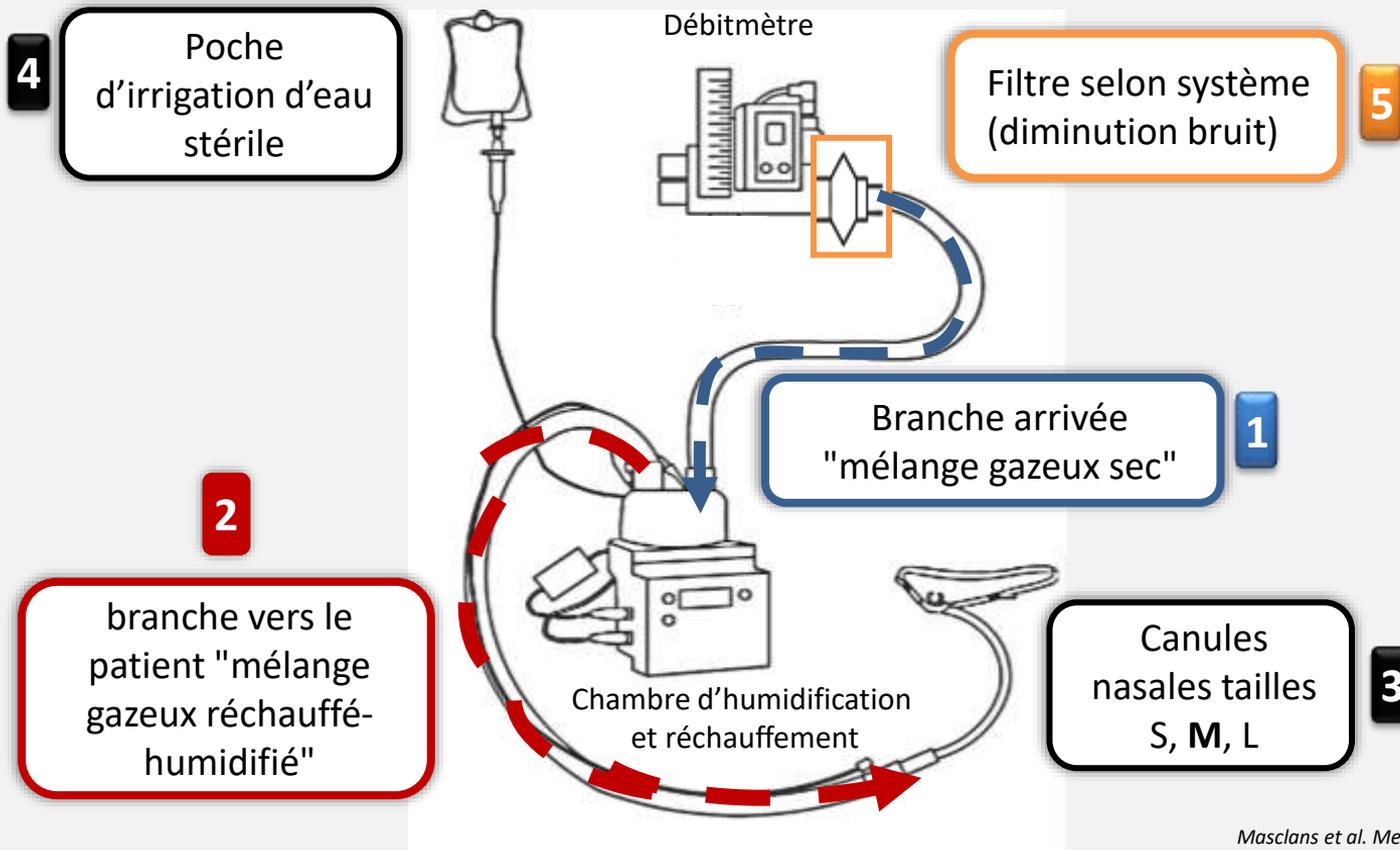


**Fig. 3** Absolute difference (with confidence interval) between the 15-item comfort scores at H24 after randomization between humidified oxygen (HO) and non-humidified (NHO) oxygen. NHO was non-inferior compared to HO in terms of comfort at H24

Non-infériorité non confirmée à H6-8

absence d'humidification  
non-inférieure à humidification  
« froide » à H24

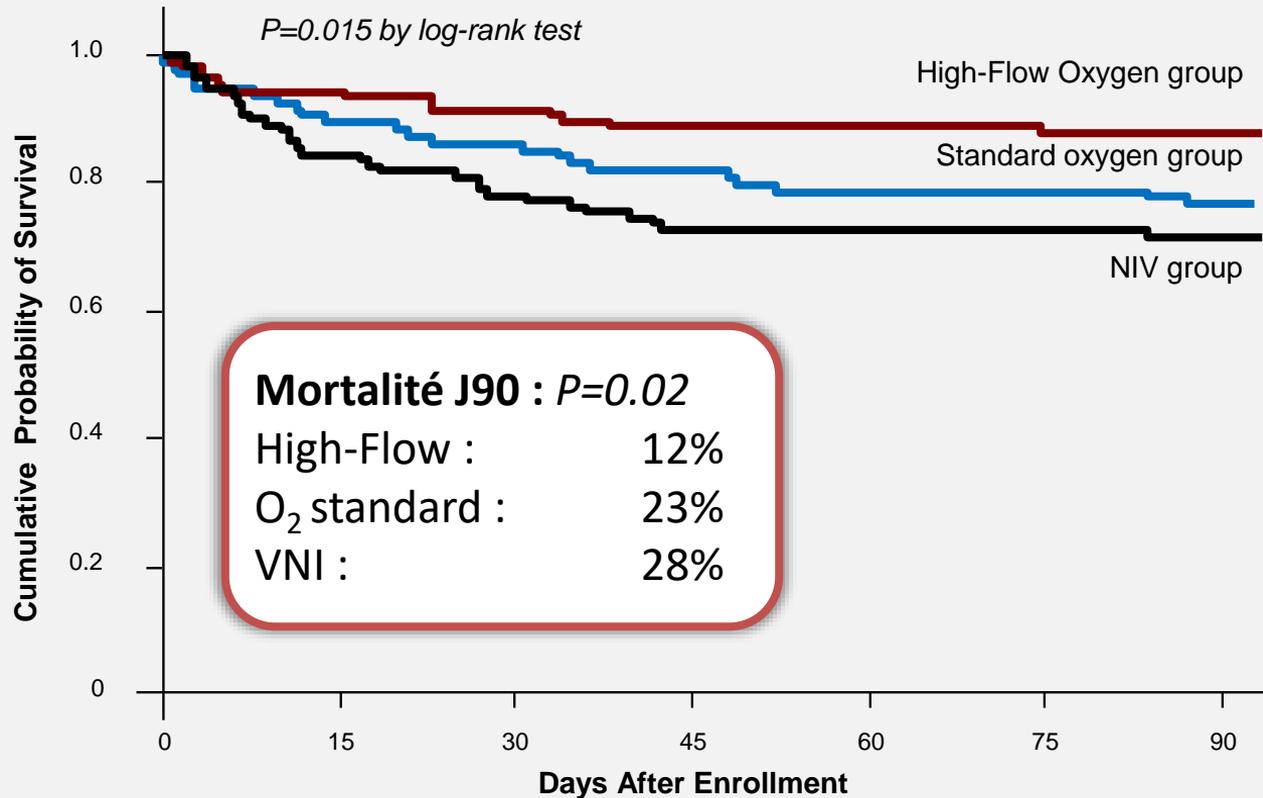
# Oxygénothérapie humidifiée et réchauffée à haut débit



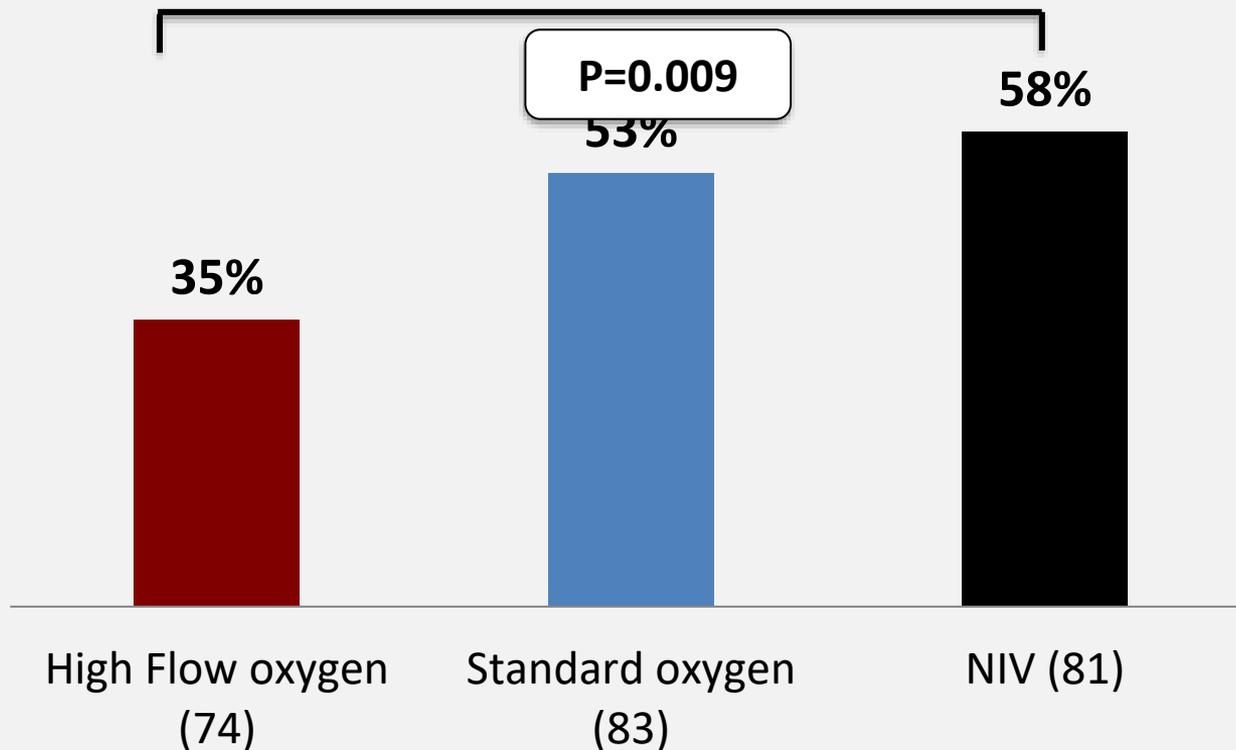
# Confort

	High-Flow Oxygen group (n=106)	Standard Oxygen group (n=94)	NIV group (n=110)	P Value
Respiratory patient-discomfort at inclusion – mm †	38±31	44±29	46±30	0.20
Respiratory patient-discomfort at H1– mm †	<b>29</b>	<b>40</b>	<b>43</b>	<0.01
Grade of dyspnea at H1‡				<0.001
Marked improvement – no. (%)	19 (22.1)	5 (6.8)	13 (14.3)	
Slight improvement– no. (%)	46 (53.5)	26 (35.1)	40 (44.0)	
No change– no. (%)	18 (20.9)	33 (44.6)	23 (25.3)	
Slight deterioration – no. (%)	3 (3.5)	9 (12.2)	8 (8.8)	
Marked deterioration – no. (%)	0 (0.0)	1 (1.3)	7 (7.7)	
Respiratory rate– breaths/min				
H1	28±7	31±7	31±8	<0.01
H6	27±7	29±8	29±7	0.13
PaO <sub>2</sub> – mm Hg				<0.05
H1	<b>106</b>	<b>91</b>	<b>118</b>	<0.05
H6	90±35	93±36	111±59	<0.01

# FLORALI – IRA hypoxémique : mortalité J-90



# Intubation patients hypoxémie sévère ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 200$ )



# The role for high flow nasal cannula as a respiratory support strategy in adults: a clinical practice guideline



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

Hypoxemic respiratory failure  
(*moderate certainty*)



Strong  
recommendation

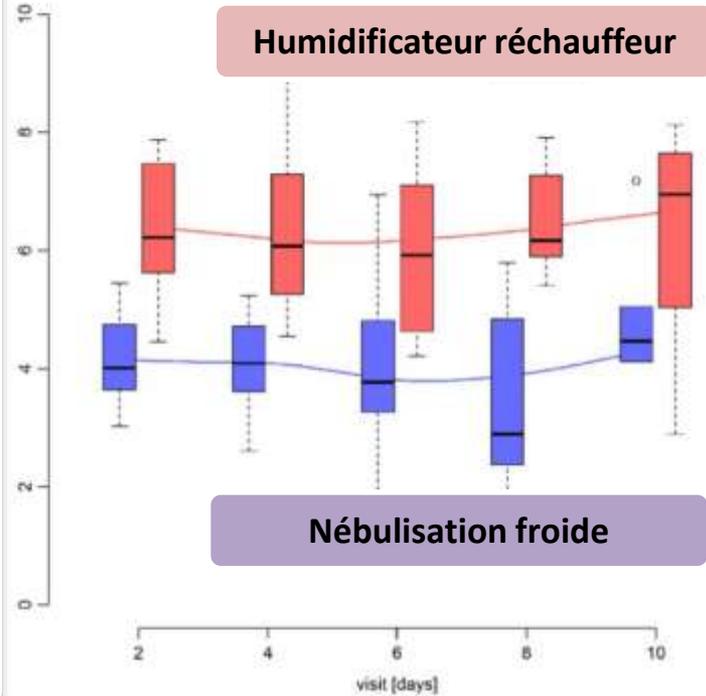
- Diminue les taux d'intubation comparativement à l'O<sub>2</sub> standard
- Améliore le **confort**

- Pas de différence sur la mortalité
- Risque de retarder l'intubation
- Préciser populations susceptibles d'en bénéficier
- VNI vs OHD ?

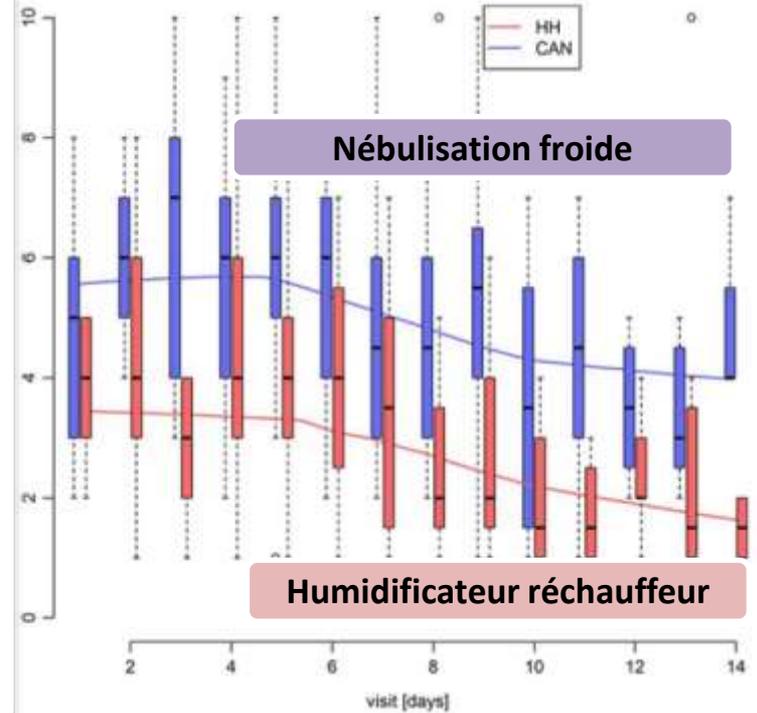
Fig. 1 Scheme of recommendations

# Dispositifs d'humidification sur cannule trachéotomie

Fréquence  
battements ciliaires



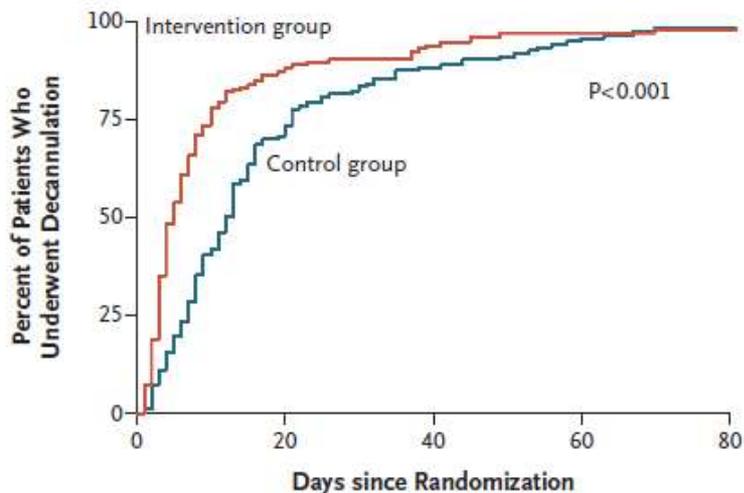
Nombre d'aspirations trachéales



Diminution de 40% des aspi T, meilleure fonction ciliaire

## High-Flow Oxygen with Capping or Suctioning for Tracheostomy Decannulation

Gonzalo Hernández Martínez, M.D., Ph.D., María-Luisa Rodríguez, M.D., María-Concepción Vaquero, M.D., Ramón Ortiz, M.D., Ph.D., Joan-Ramon Masclans, M.D., Ph.D., Oriol Roca, M.D., Ph.D., Laura Colinas, M.D., Ph.D., Raul de Pablo, M.D., Ph.D., María-del-Carmen Espinosa, M.D., Ph.D., Marina García-de-Acilu, M.D., Cristina Climent, M.D., and Rafael Cuena-Boy, M.D.



### No. of Patients

Intervention group	169	20	7	3	1
Control group	161	46	17	7	1

## Sevrage canule trachéotomie

OHD, si  $\leq 2$  aspi T / 8h pdt 24h

vs.

Bouchon 12h, si  $\leq 1$  aspi T / 4h pdt 12h

### OHD

Décanulation: 6 j

Avant sortie réa : 82%

### Bouchon 12h

Décanulation: 13j

Avant sortie réa : 65%

Pas de différence

Infection, tb déglutition, séjour en réa, mortalité...

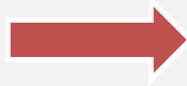
# Aérosols et humidificateur-réchauffeur

- Haut débit de gaz
- flux turbulent



Dépôt particule nébulisées sur le circuit

- humidification



Augmentation taille particule nébulisée

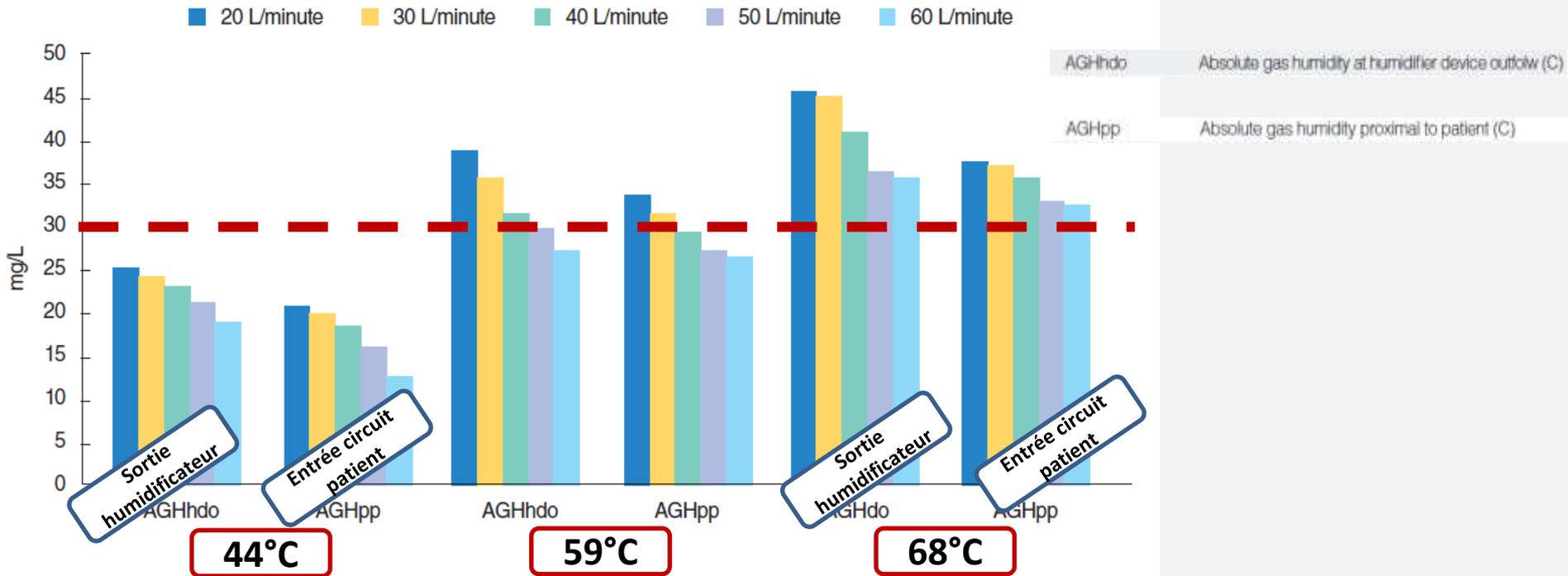
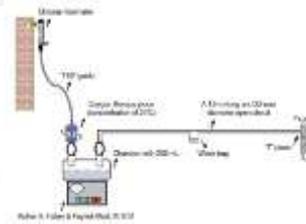
- angulation circuit  
(canules nasales)



Impaction sur circuit

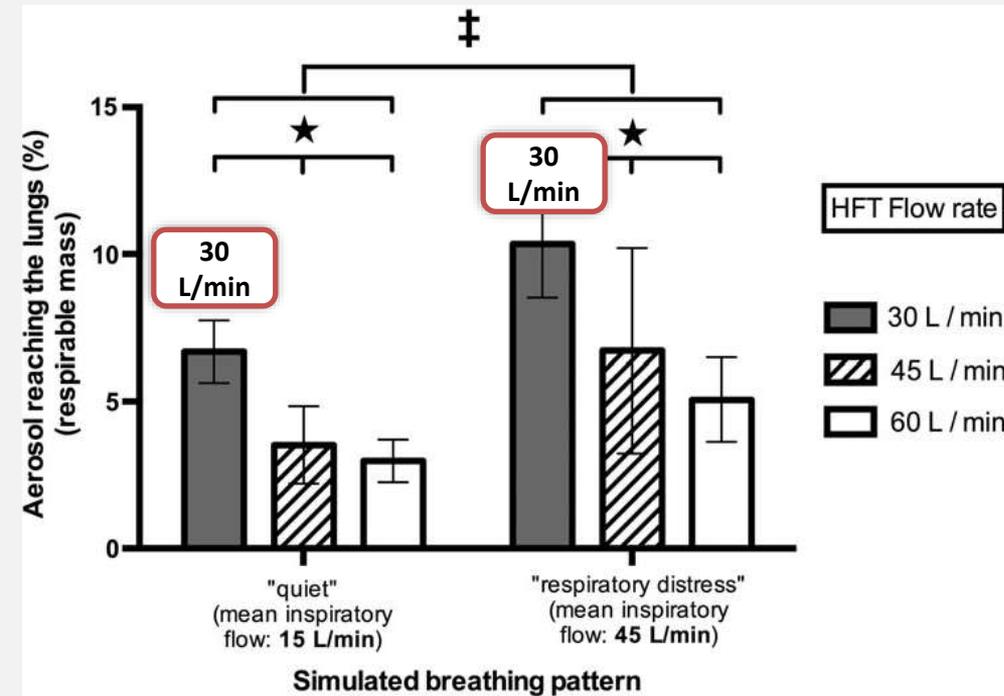
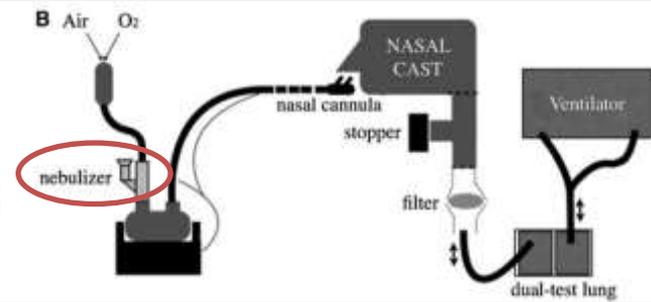
# Evaluation of an Active Humidification System for Inspired Gas

Nicolás G. Roux<sup>1</sup> · Gustavo A. Plotnikow<sup>1,2</sup> · Darío S. Villalba<sup>1</sup> · Emiliano Gogniat<sup>1</sup> · Vivivana Feld<sup>1</sup> · Noelia Ribero Vairo<sup>1</sup>  
 Marisa Sartore<sup>1</sup> · Mauro Bosso<sup>1</sup> · José L. Scapellato<sup>2</sup> · Dante Intile<sup>2</sup> · Fernando Planells<sup>1</sup> · Diego Novai<sup>1</sup> · Pablo Buñirigo<sup>1</sup>  
 Ricardo Jofré<sup>1</sup> · Ernesto Díaz Nielsen<sup>1</sup>



# Aerosol Therapy in Adults Receiving High Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy

François Réminiac, MD<sup>1,4</sup> Laurent Vecellio, PhD<sup>1,2,5</sup> Nathalie Heuzé-Vourc'h, PhD<sup>1,2</sup>  
 Antoine Petitcollin,<sup>6</sup> Renaud Respaud, Pharm D, PhD,<sup>7</sup> Maria Cabrera,<sup>1,2</sup> Deborah Le Penec,<sup>1,2</sup>  
 Patrice Diot, MD, PhD,<sup>1,2,8</sup> and Stephan Ehrmann, MD, PhD<sup>1,2,4</sup>



## Meilleure nébulisation :

- Position en amont de la chambre d'humidification
- Débit 30 L/min
- Simulation de polypnée améliore la nébulisation

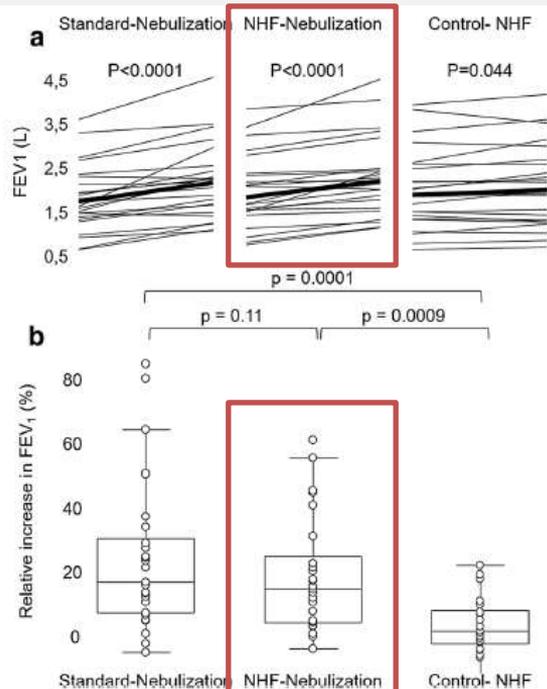


# Nasal high-flow bronchodilator nebulization: a randomized cross-over study

François Reminiac<sup>1,2,3</sup>, Laurent Vecellio<sup>2</sup>, Laetitia Bodet-Contentin<sup>1,4,5</sup>, Valérie Gissot<sup>4</sup>, Deborah Le Pennec<sup>2</sup>, Charlotte Salmon Gandonnière<sup>1,4,5</sup>, Maria Cabrera<sup>2</sup>, Pierre-François Dequin<sup>1,2,4,5</sup>, Laurent Plantier<sup>2,6</sup> and Stephan Ehrmann<sup>1,2,4,5\*</sup>



Fig. 1 Nasal high flow nebulization set up



Amélioration significative du VEMS après aérosol beta-2 mimétique sous OHD, comparable à celle obtenue aérosol standard.

# Conclusion

- L'humidification des voies aériennes (> 30 mg/L) est nécessaire au cours de la **ventilation invasive** pour diminuer le risque d'occlusion des voies aériennes
  - L'humidification par **humidificateur réchauffeur** > **filtre échangeur**, mais pas de différence en termes d'impact clinique
  - Le **filtre humidificateur** peut être utilisé en **1<sup>ère</sup> intention**
  - Privilégier l'humidificateur chauffant au cours : SDRA, sevrage difficile, risque d'obstruction, hypothermie profonde.
- 
- Au cours de la **VNI** : l'humidification externe améliore le confort, mais pas d'impact sur le pronostic (intubation, mortalité)
  - Au cours de la **ventilation spontanée** :
    - l'humidification froide par barbotage ne semble pas nécessaire
    - l'oxygénothérapie humidifiée et réchauffée améliore le confort, l'impact de cette technique sur le pronostic doit être confirmé