

# L'OHD dans tous ses états en SMUR pédiatrique



9<sup>e</sup> journée nationale des SMUR pédiatriques  
Montpellier - Jeudi 20 octobre 2022  
Dr Lucie-Marie HYPOLITE

# SOMMAIRE à propos des LHD en transports pédiatriques

- Aspects théoriques et pratiques
- Indication des LHD
- Présentation du matériel
- Retours d'expérience

# OHD, c'est quoi le principe?

- \* Technique d'oxygénation délivrant, au travers de canules nasales non étanches, un débit élevé de gaz, réchauffés et humidifiés, supérieur au débit inspiratoire spontané du patient.
- \* Effets principaux en pédiatrie :
  - \* Application d'une **pression expiratoire positive**, estimée entre 3 et 8 cmH<sub>2</sub>O au niveau des VAS, proportionnelle au débit de gaz reçu avec effet seuil et nécessitant une fermeture buccale
    - \* améliore le recrutement alvéolaire
    - \* diminue le risque d'atélectasies.

# OHD, c'est quoi le principe?

- \* **Lavage de l'espace mort des VAS :**

- \* réduit la demande de ventilation minute et la résistance des voies aériennes nasales
- \* améliore la compliance dynamique au niveau des VAS

- \* **Humidification et réchauffement des gaz inhalés**

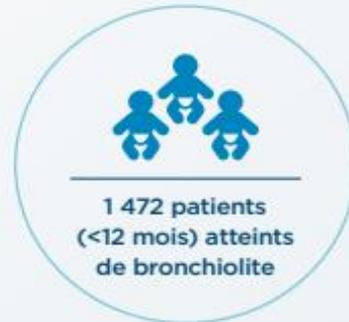
- \* diminue la bronchoconstriction
- \* améliore la clairance du mucus et l'élimination des sécrétions.

# OHD, c'est quoi le principe?

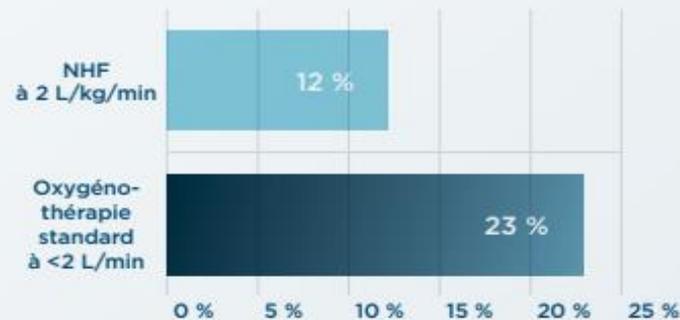
- \* **Décharge rapide des muscles respiratoires :**
  - \* réduction significative du travail respiratoire et amélioration rapide de la détresse respiratoire,
  - \* réduction du besoin d'escalade thérapeutique chez les nourrissons atteints de bronchiolite.

# Étude de référence

Le plus grand ECR sur le NHF a été mené par Franklin et al.<sup>1</sup> Cet ECR multicentrique prend en charge l'utilisation du NHF dans les services d'urgence et de soins généraux chez les jeunes nourrissons atteints de bronchiolite, et a utilisé le F&P Airvo™ avec une interface Optiflow Junior.



Le résultat principal de l'étude était que l'utilisation du NHF à 2 L/kg/min comme traitement principal dans les services d'urgence et de soins généraux entraînait une baisse significative un taux d'échec thérapeutique comparativement à l'oxygénothérapie standard (12 contre 23 %,  $p < 0,001$ ). L'échec thérapeutique a été défini comme une escalade du traitement ou une admission en réanimation pédiatrique.



1 patient sur 9 a connu un échec thérapeutique sous NHF à 2 L/kg/min



1 patient sur 4 a connu un échec thérapeutique avec l'oxygénothérapie standard à <2 L/min



Échec thérapeutique (%) chez les patients qui ont reçu le NHF à 2 L/kg/min par rapport à ceux qui ont reçu une oxygénothérapie standard

Il n'y avait pas de différences significatives entre les critères de jugement secondaires (admissions en réanimation pédiatrique, taux d'intubation et événements indésirables). Il est important de noter que le design de l'étude a permis aux patients sous oxygénothérapie standard qui répondaient aux critères d'échec thérapeutique de passer au NHF. 61 % des patients pour lesquels l'oxygénothérapie standard a échoué ont été secourus par NHF et ont évité l'admission en réanimation pédiatrique.

\* (Franklin D, Babl FE, Schlapbach LJ, Oakley E, Craig S, Neutze J, Furyk J, Fraser JF, Jones M, Whitty JA, Dalziel SR, Schibler A. A Randomized Trial of High-Flow Oxygen Therapy in Infants with Bronchiolitis. N Engl J Med. 2018)

# Pourquoi utiliser de l'OHD en SMUR pédiatrique ?

- \* **INDICATION : insuffisance respiratoire aiguë hypoxémique sans acidose respiratoire**
- + - en **sevrage d'un soutien ventilatoire** (non) invasif
- \* Thérapie déjà utilisée en intra-hospitalier (et développement exponentiel avec la pandémie Covid)
- \* Système simple et efficace !



**En détails :**

**Réchauffeur-humidificateur MR850 avec prise secteur et fixation**

**Eau stérile**

**LHD**

**Rallonge tubing**

**Toximètre O2**

**Chambre d'humidification (cocotte)**

**Circuit RT265**

**2 câbles électriques**

**Tableau autonomie O2**

**Enquête pour évaluation de la pratique**

**Ventilateur de transport**

**O2 source et tuyau**



Pression O2	Autonomie d'usage en minutes pour FIO2							
	10	20	30	40	50	60	70	80
270	135	90	67	54	45	38	33	28
202	101	67	50	40	33	28	25	21
135	67	45	33	27	22	19	17	15
67	33	22	16	13	11	9	8	7

Pression O2	Autonomie d'usage en minutes pour FIO2 100%							
	10	20	30	40	50	60	70	80
270	135	90	67	54	45	38	33	28
202	101	67	50	40	33	28	25	21
135	67	45	33	27	22	19	17	15
67	33	22	16	13	11	9	8	7



# L'OHD en pratique en moins de 3min top chrono



video montage OHD ped SMUR33.xspf

[https://drive.google.com/file/d/1AzXN7OV8pNLwtdQ\\_rYnaeaWULTNgEPt5/view?usp=drivesdk](https://drive.google.com/file/d/1AzXN7OV8pNLwtdQ_rYnaeaWULTNgEPt5/view?usp=drivesdk)

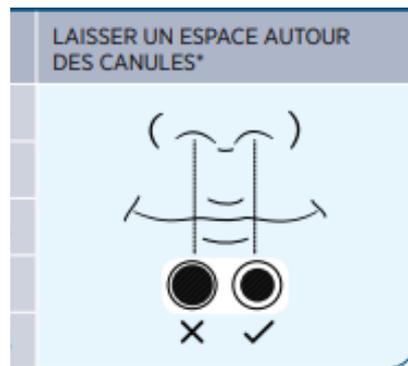
# Quelques précisions pratico-pratiques

- \* Bien positionner les sondes de détection thermique dans les encoches du circuit ventilatoire.



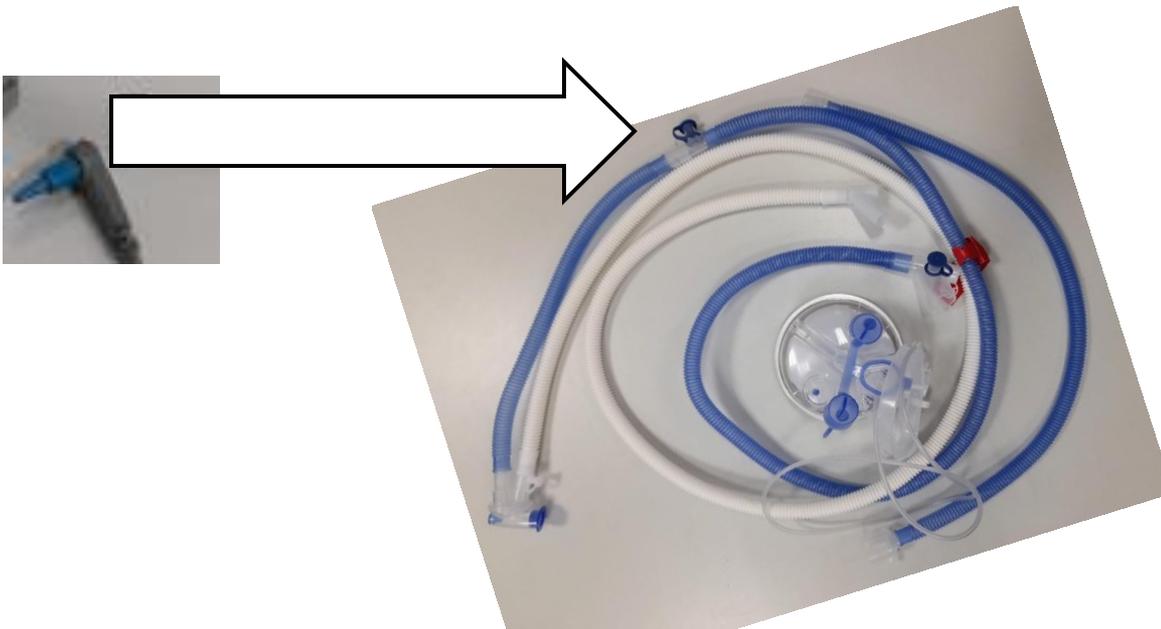
# Quelques précisions pratico-pratiques

- \* Bien choisir la taille des LHD QSP occlusion maximale de 50% du diamètre des narines.
- \* Objectif : rinçage de l'espace mort anatomique via les fuites au niveau du nez (réduction réinhalation de CO<sub>2</sub> et de gaz appauvris en O<sub>2</sub>)



# Quelques précisions pratico-pratiques

- \* Si patient en incubateur,
  - \* faire en sorte que la détection thermique soit située à l'extérieur de l'incubateur en utilisant la rallonge de la branche inspiratoire
  - \* ou à l'intérieur en utilisant le système de cache prévu à cet effet.



# Quelques précisions pratico-pratiques en fin de thérapie



Ne pas jeter les câbles !!

Effectuer un quart de tour pour enlever la sonde thermique de son encoche.



# Quelques précisions pratico-pratiques en fin de thérapie

- \* Procédure de désinfection : DDSH  
sauf protocole spécifique Tristel Trio pour câble bleu

## Procédure de Désinfection du matériel en 3 étapes avec les lingettes TRISTEL TRIO



### NETTOYAGE



- 1) Mettre des gants à UU
- 2) Prendre la lingette nettoyante (sachet orange N°1) et nettoyer toute la surface de la sonde
- 3) Jeter la lingette dans les DASND

### ACTIVATION + DESINFECTION



15 SEC

30 SEC

- 1) Prendre la lingette désinfectante (sachet bleu N°2a)
- 2) Appliquer deux pressions de mousse activatrice sur la lingette puis malaxer pendant 15 secondes
- 3) Puis nettoyer toute la surface de la sonde avec la lingette pendant 30 secondes
- 4) Jeter la lingette dans les DASND
- 5) Jeter les gants dans les DASND
- 6) Réaliser une désinfection des mains par friction

### RINCAGE



- 1) Prendre la lingette de rinçage (sachet vert N°3)
- 2) Essuyer toute la surface de la sonde
- 3) Jeter la lingette dans les DASND
- 4) Réaliser une désinfection des mains par friction

# Les galères du pré-hospitalier...

- \* **Consommation importante O<sub>2</sub>** : présence de 2 B15 et 2 B5 dans AR, 2 B5 dans hélico (B15 = 3000L d'O<sub>2</sub>, B5 = 1000L) → Anticipation nécessaire, calcul conso

Autonomie d'une B5 en minutes pour FiO <sub>2</sub> 100%								
Pression O <sub>2</sub>	Débit L/min	4	10	20	30	40	50	60
200 bar		225	90	45	30	22	18	15
150 bar		168	67	33	22	16	13	11
100 bar		112	45	22	15			
50 bar		56	22	11	7			

Autonomie d'une B15 en minutes pour FiO <sub>2</sub> 100%								
Pression O <sub>2</sub>	Debit L/min	4	10	20	30	40	50	60
200 bar		675	270	135	90	67	54	45
150 bar		506	202	101	67	50	40	33
100 bar		337	135	67	45	33	27	22
50 bar		168	67	33	22	16	13	11

- \* **Pas d'autonomie de batterie des réchauffeurs-humidificateurs** : inconfort

# Les galères du pré-hospitalier...

- \* **Encombrement** : débordement hors du brancard, matériel en plus à ranger/fixer dans le vecteur.

(Proposition de fixation à l'intérieur de la hampe et positionnement plus bas que la tête du patient)



# Les galères du pré-hospitalier...

- \* Risque de **brûlures** lors des différentes manipulations (résistance du réchauffeur et eau stérile chaude)

- \* Risque **atmosphère explosive** si augmentation O<sub>2</sub> ambient > 23% :

En l'absence de détecteur d'O<sub>2</sub> ou en cas de dépassement du seuil, ouvrir les fenêtres et activer l'extracteur. Le débit d' O<sub>2</sub> peut également être diminué si les objectifs thérapeutiques sont maintenus.

- \* **Coût de l'achat de ce (nouveau) matériel :**

- \* pas de réchauffeur-humidificateur dans tous les vecteurs
- \* tailles LHD en quantités restreintes malgré l'importance de leur diamètre.

# Réglages des paramètres

## \* INITIATION:

- Objectif thérapeutique débit 2L/kg/min
- Débuter à 1L/kg/min si non en place puis augmentation progressive sur quelques minutes selon tolérance
- Adapter la FIO<sub>2</sub> QSP objectif de saturation souhaitée

# Réglages des paramètres

- \* **ADAPTATION :**
- \* Amélioration de la SpO2 : titration de la FiO2 pour maintenir le patient dans ses objectifs, maintien du débit à 2L/kg/min
- \* En cas de désaturation :
  - \* augmenter la FiO2 et le débit si celui-ci n'est pas à 2L/kg/min
  - \* vérifier les réserves d'O2 et autres causes de désaturation (obstruction, déplacement interface...)

# Surveillance du patient

## \* Critères cliniques :

- \* Respiratoires : SpO<sub>2</sub>, FR, SDL
- \* Retentissement de l'insuffisance respiratoire : état neurologique et cardio-circulatoire

## \* Facteurs prédictifs d'échec :

- \* augmentation ou stagnation de la fréquence respiratoire
- \* persistance d'un tirage sus claviculaire ou d'un balancement thoraco-abdominal
- \* diminution de la SpO<sub>2</sub>
- \* état de choc

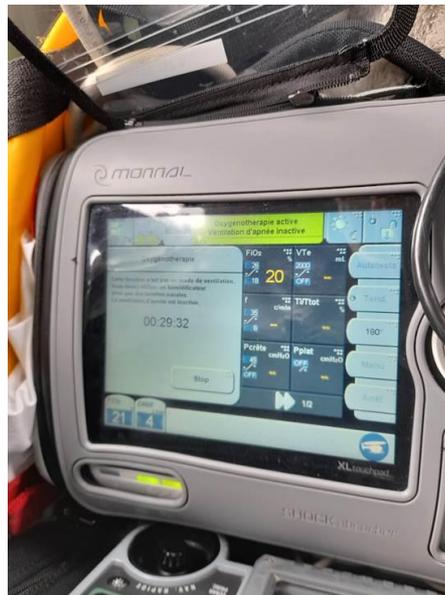
# Surveillance du patient

- \* **Evolution défavorable :**

- \* Si persistance de signes de lutte avec SpO2 correcte : changer le mode de ventilation pour de la VNI à 1 ou 2 niveaux de pression.
- \* Si hypoxémie persistante malgré un débit maximal pour le poids et FiO2 > 60% : envisager le recours à l'intubation.

# Et dans les airs, ça se passe comment?

- \* Pas d'étude sur le risque d'augmentation O2 ambient
- \* Faisabilité : oui !



# Mise en place de l'OHD en SMUR pédiatrique à Bordeaux en 2022

## \* Contexte :

- \* Complexité organisationnelle (interaction SMUR adulte/pédiatrique, manque de personnels paramédicaux avec temps de formation limité, délai commande/réception du matériel...)
- \* Été calme sur le plan épidémique
- \* Pas utilisable en néonatalogie avec le ventilateur Fabian présent dans l'AR néonatale.

# Mise en place de l'OHD en SMUR pédiatrique à Bordeaux en 2022

## \* Retex sur 6 mois d'avril à septembre :

- \* Seulement 6 expériences dont 3 depuis mi-septembre
- \* Enfants âgés de 2mois à 7ans – TIH uniquement dont 1 transport hélico
- \* Débit réglé : 7 à 60 Lpm
- \* FiO2 entre 21 et 45% max
- \* 1 patient avec Aerogen associé
- \* Durée 45min à 2h - quantité O2 suffisante dans 100% des cas
- \* Appréciation générale médicale et paramédicale : thérapeutique confortable si réchauffeur-humidificateur branché et amélioration clinique notable.



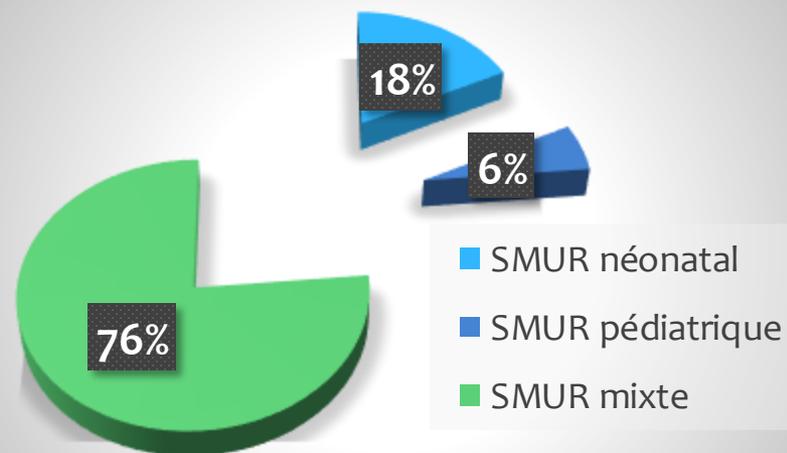
# Et dans les autres contrées françaises?

- \* Questionnaire en ligne septembre 2022

NOUVELLES REGIONS



17 SMUR  
ont répondu

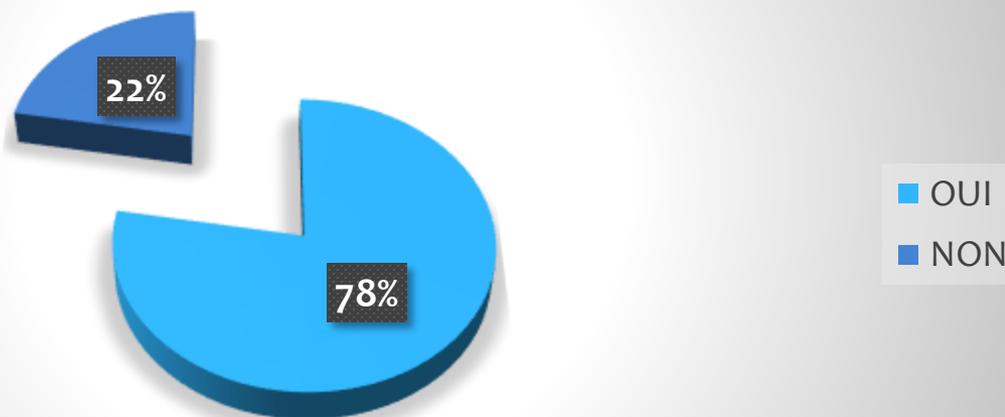


Types de SMUR

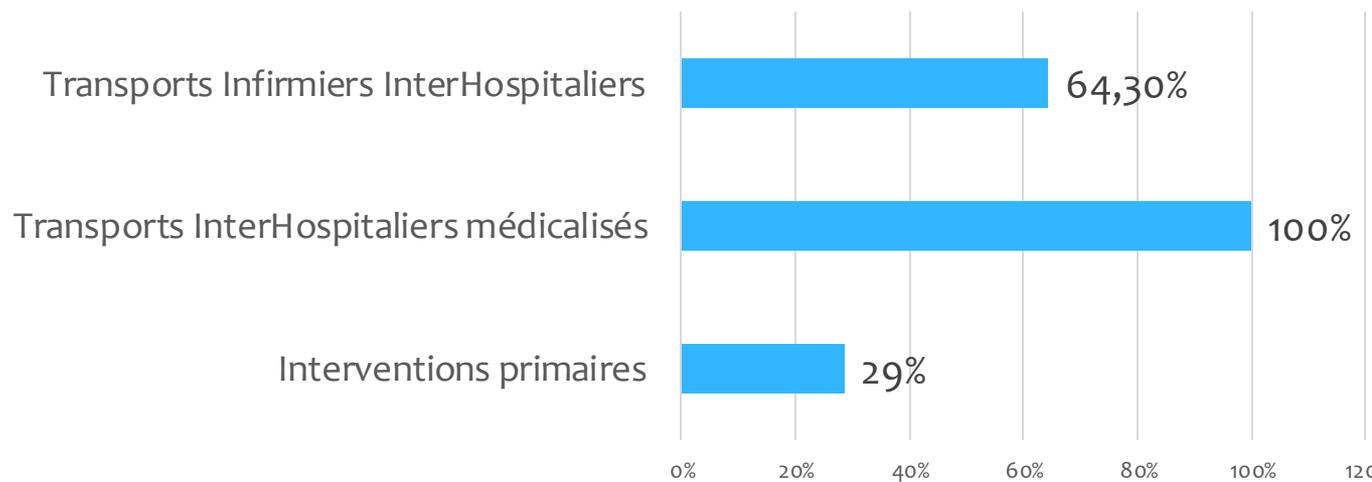
# Et dans les autres contrées françaises?

- \* Activité très variable :
  - \* 80 à 1700 interventions / an
  - \* primaires et/ou TIH exclusivement
- \* Age de prise en charge variable :
  - NNAT pure jusqu'à 15ans

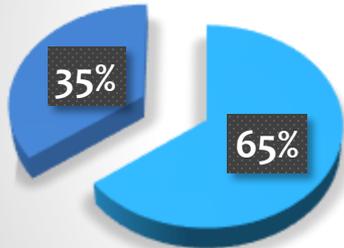
## Utilisation de l'OHD en SMUR pédiatrique



## Types de transports



# Stratégie thérapeutique ventilatoire par OHD

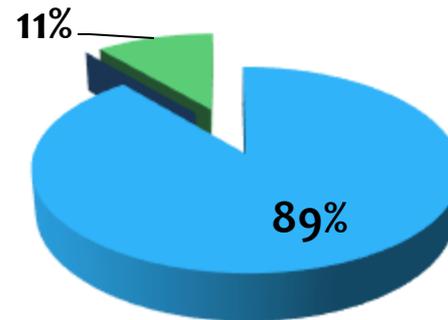


- Initiation OHD par le SMUR
- Poursuite OHD en cours



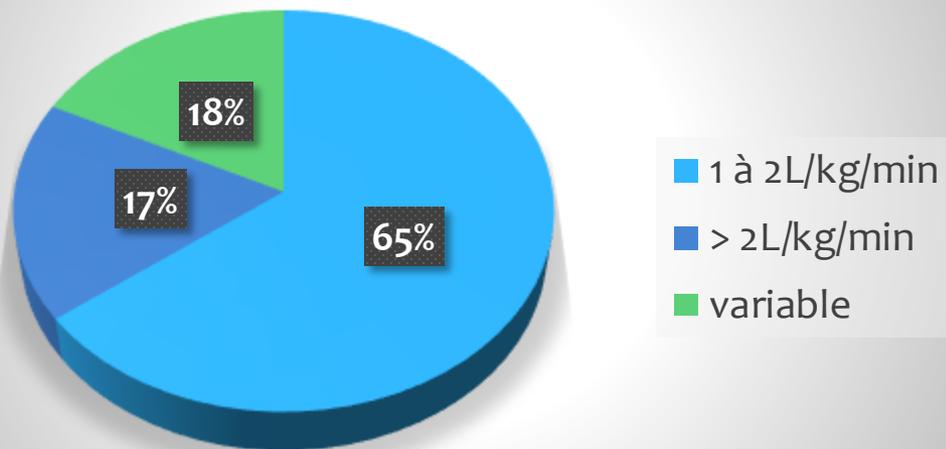
Fabian Evolution  
Monnal T60  
Stephan Eve

## Système d'oxygénation

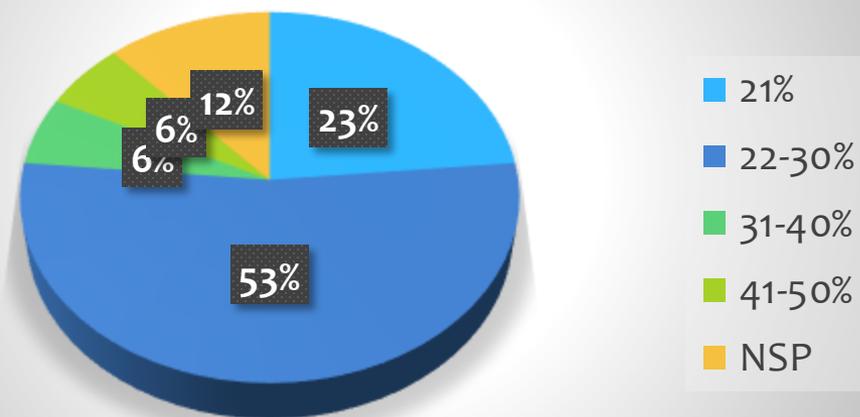


- Ventilateur de transport
- Airvo
- Optiflow

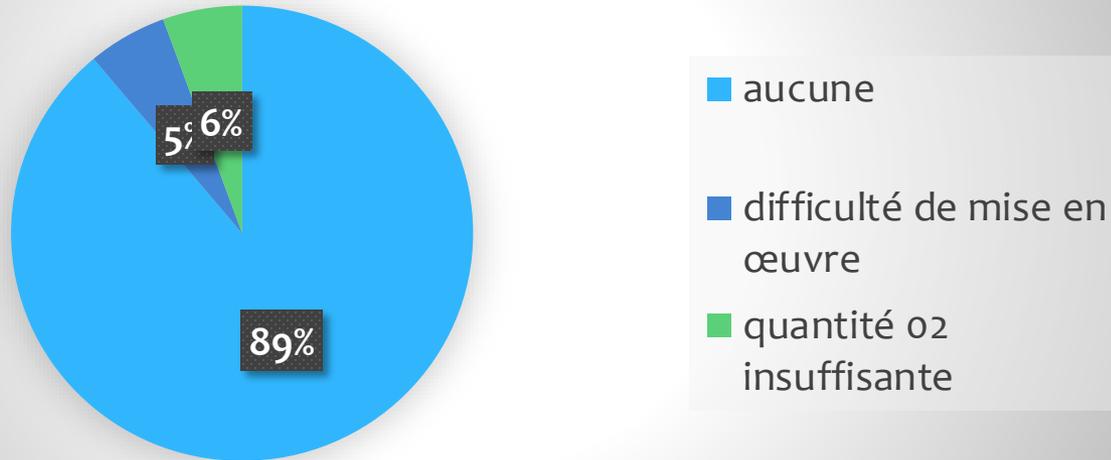
## Débit administré



## FiO<sub>2</sub> initiale délivrée

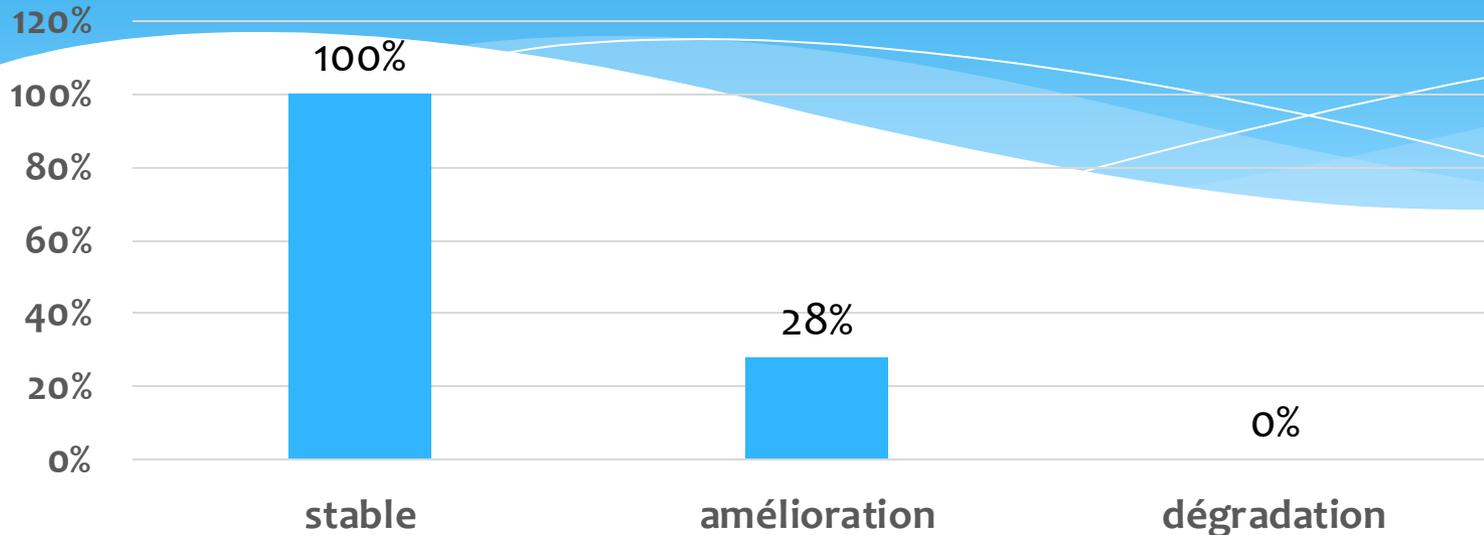


## Problématiques rencontrées



- \* Problématique du réchauffeur-humidificateur :
  - \* pas dans transport hélico ni dans VLM
  - \* inconfort et agitation si LHD sans réchauffeur-humidificateur
  
- \* Pas de précision sur manque O<sub>2</sub>

## Evolution ventilatoire pendant le transport



- \* Avis général positif

- \* Intérêt notable décrit pour les AAG avec mise en place conjointe du module Aerogen pour nébulisation en continu.



# OHD en SMUR ped et remue-méninges pour la suite...

- \* Quid du devenir des patients ?
  - \* recours à la ventilation invasive
  - \* durée de soutien ventilatoire
  - \* oxygénorequérance (durée et FiO2 maximale)
  - \* durée de séjour en USI, à l'hôpital
  - \* mortalité
  - \* coût...
- \* Intérêt de l'OHD en SMUR (pédiatrique) hors Covid ?
- \* Mesures effectives %O2 en milieu confiné : AR et hélico

# Synthèse

- \* Thérapeutique ventilatoire simple, efficace et bien tolérée
- \* Facile d'utilisation en SMUR
- \* Point à améliorer : réchauffeur-humidificateur sur batterie
- \* Point sécurité à confirmer : %O<sub>2</sub> dans l'espace confiné

# Merci pour votre attention.

## \* Bibliographie :

- \* Etude de faisabilité de l'OHD nasal en préhospitalier. Frédérick ARNAUD – Pierre MICHELET – SAMU 13 2021
- \* Les dangers liés au gaz Oxygène. CNRS Université Paris Sud 2012
- \* Les lunettes nasales à haut débit : nouvelle modalité d'oxygénothérapie ou nouvel outil de ventilation non invasive en réanimation pédiatrique ? 2014
- \* Franklin D, Babl FE, Schlapbach LJ, Oakley E, Craig S, Neutze J, Furyk J, Fraser JF, Jones M, Whitty JA, Dalziel SR, Schibler A. A Randomized Trial of High-Flow Oxygen Therapy in Infants with Bronchiolitis. N Engl J Med. 2018 Mar 22;378(12):1121-1131. doi: 10.1056/NEJMoa1714855. PMID: 29562151.

**On dit qu'on ne peut  
vivre sans l'amour.**



**Moi je pense que l'oxygène  
est plus important.**