

JOURNÉE  
TECHNIQUE

18  
NOVEMBRE  
2025

# SOINS SOUS MÉOPA

Prévenir l'exposition professionnelle  
au protoxyde d'azote



**inrs**  
Institut National de Recherche et de Sécurité

## Quelles solutions techniques pour réduire les expositions ?

Francis BONTHOUX  
INRS-Ingénierie des procédés

JT INRS - Soins sous Méopa 18/11/2025

# Sommaire

## Dispositifs commercialisés pour la réduction des expositions

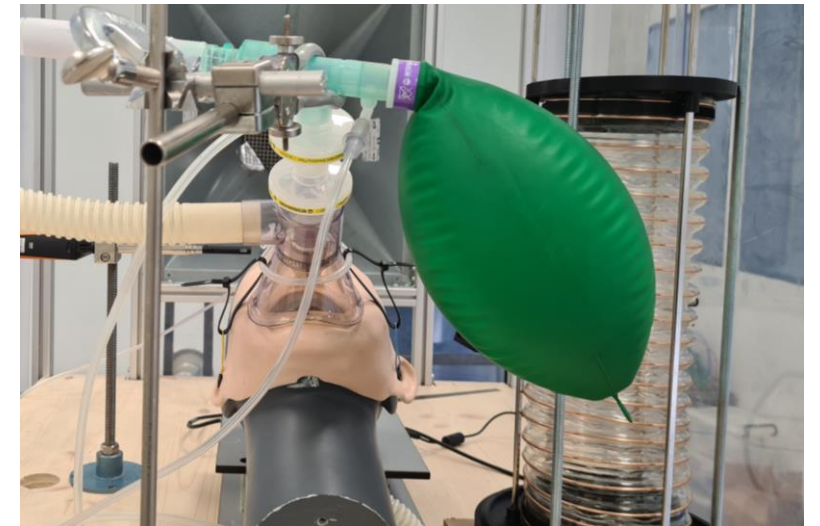
- Description / intérêt



@INRS – F. Bonthoux



- Résultats obtenus en laboratoire
  - sur mannequin respirant
  - sans les aléas et contraintes de terrain



@INRS – F. Bonthoux

# Sources d'exposition avec « T ballon / masque classique » – Contribution potentielle à l'exposition

Phase	Source (utilisation d'un T ballon + masque classique)	Contribution potentielle à l'exposition
Toute	Rejet du masque vers l'extérieur non pérenne/ non assuré	☹☹☹☹☹
Début	Gonflage ballon	☹☹
Début	Attente	☹☹☹
Fin	Oubli arrêt du Méopa	☹☹☹
Fin	Dégonflage ballon	☹☹
Fin	Air exhalé par le patient	☹
Acte	Interruption momentanée (conversation)	☹☹
Acte	Alternance application nez-bouche (dentaire)	☹☹☹☹
Acte	Agitation du patient	☹☹☹
Acte	Inadéquation taille du masque/ visage	☹☹☹
Acte	Fuites au masque bien appliqué (perte de charge rejet)	☹☹☹

# Prise SEGA

Garantit que l'air expiré sera acheminé à l'extérieur

## Débit aspiré par la SEGA

- à vide (sans flexible raccordé) →  $\approx 50$  L/min
- masque raccordé → de 1 à 10 L/min en fonction:
  - des caractéristiques de l'aspiration (débit/pression)
  - de la perte de charge des éléments raccordés



@INRS – F. Bonthoux

☺ Bénéfique car induit une baisse de la pression dans le masque

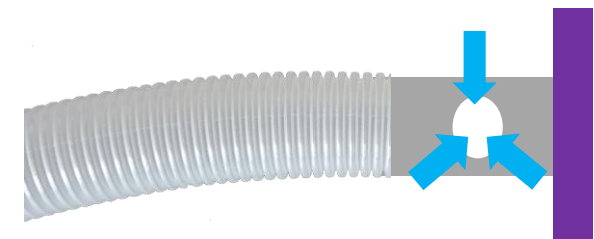
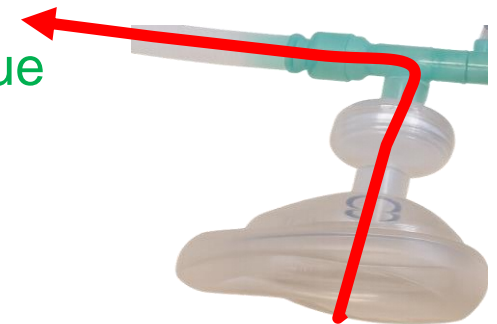
➤ réduction des fuites au masque

☹ Nuisible si excès de débit aspiré

➤ notamment impossibilité de gonfler le ballon

➤ Si difficultés lors du gonflage du ballon

➤ pièce de découplage (raccord avec un orifice)



# Valve à la demande (VAD)

S'ouvre avec la dépression créée par l'inspiration du patient

- le débit délivré = besoin respiratoire
- pas de débit à régler ni à ajuster au cours du soin
- pas de génération de Méopa quand le masque n'est pas appliqué
- arrêt automatique du débit dès la fin du soin
- souvent tenu par le patient → offre une « régulation » de la sédation

Le bruit d'ouverture de la valve audible → ✓ administration

Inadaptée pour certains patients

- jeunes enfants (< ≈ 5 ans)
- personnes présentant un handicap mental

Le tuyau de rejet de l'air expiré à l'extérieur reste indispensable

- le raccordement à une aspiration SEGA non déconnectée est conseillé

UltraFlow (Linde)



EASE II (GCE SAS)



# Masque double enveloppe (D-E)

La seconde enveloppe aspire les « fuites »

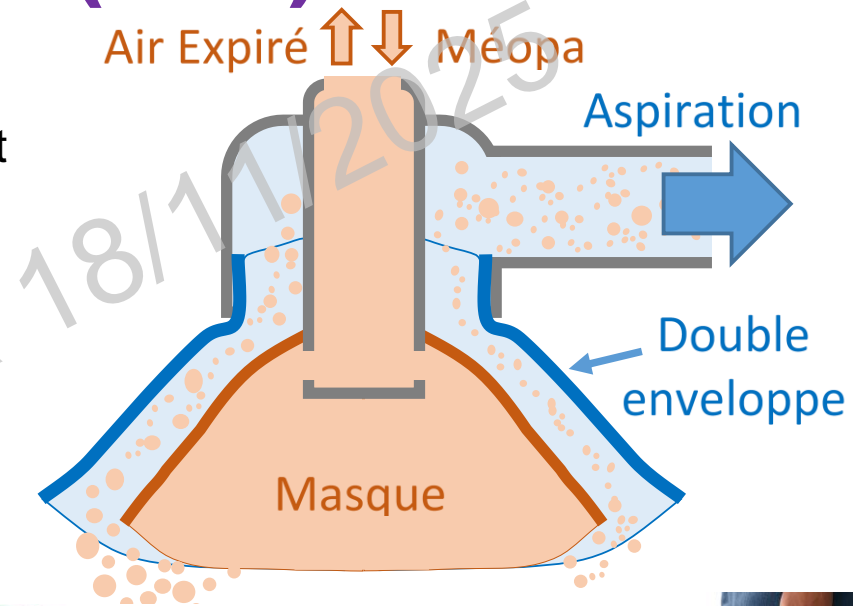
- quand le masque est appliqué sur le visage du patient
- quand le masque est en attente (obturé ou non)
- (pendant la « Vidange poumon » si tenu à proximité)

Débit nécessaire pour assurer captage

- $\approx 30\text{m}^3/\text{h}$  (soit  $\approx 500\text{L}/\text{min}$ )
  - la prise SEGA ( $\approx 50\text{ L}/\text{min}$ ) n'a pas le débit attendu
    - un réseau d'aspiration centralisé spécifique
    - ou
    - un groupe d'aspiration mobile spécifique

C'est une « sur couche » au dispositif classique

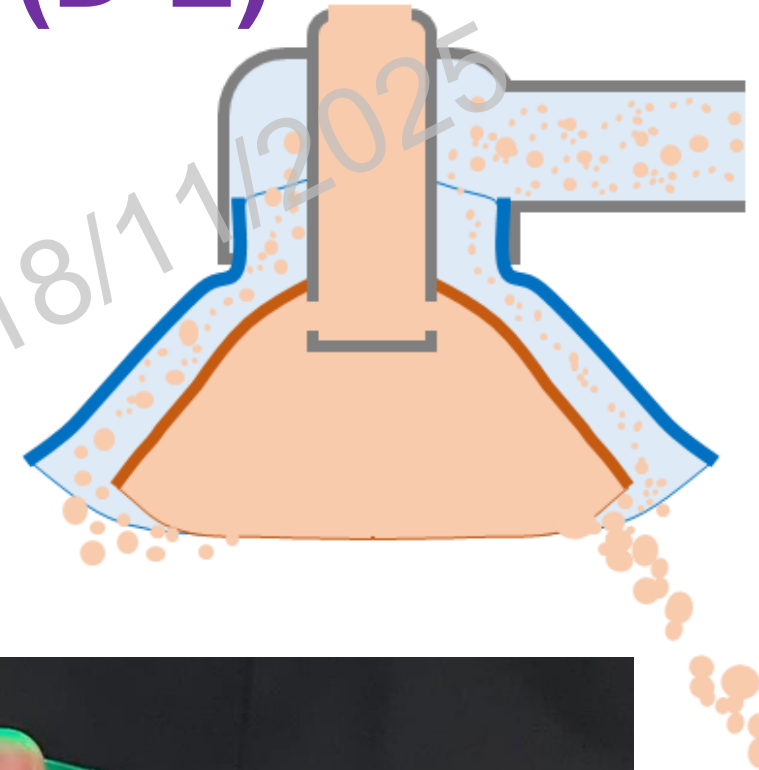
- nécessité d'évacuer l'air expiré par le patient
  - masque raccordé à deux tuyaux distincts, ce qui contraint l'utilisation



# Masque double enveloppe (D-E)

Bonne efficacité, mais pas 100%

- si perte de charge de la valve expiratoire trop élevée  
→ fuite à vitesse  $>4\text{m/s}$  non captée

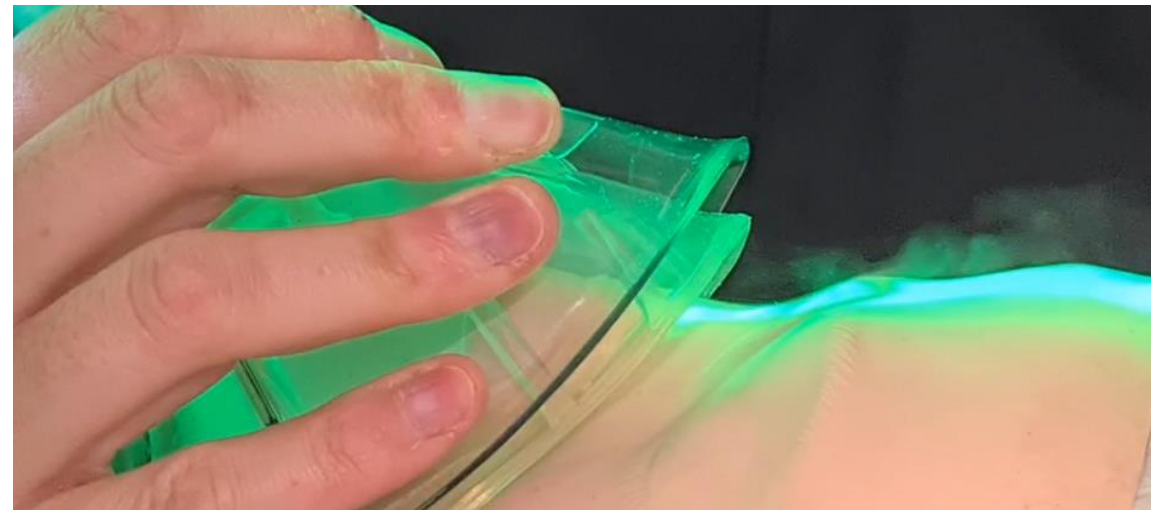


N'est pas un dispositif jetable

- nécessite un lavage
- stock significatif de masques (en 5 tailles)
- mise en place d'une logistique pour le nettoyage

Peut être associé

- à un T ballon classique
- à une VAD
  - cumuler les avantages



# Association VAD — Masque D-E

Une pièce spécifique pour VAD UltraFlow

- rejet d'expiration évacué dans l'aspiration du masque D-E
- un seul tuyau d'évacuation → moins encombrant
  - mais reste contraignant en raison de la rigidité du tuyau d'aspiration
- couplage « maîtrisé » entre rejet d'expiration et aspiration D-E
  - pièce limitant l'interaction
  - débit mesuré  $\approx 12$  L/min
  - En partie à l'origine des **très bonnes performances de l'ensemble**



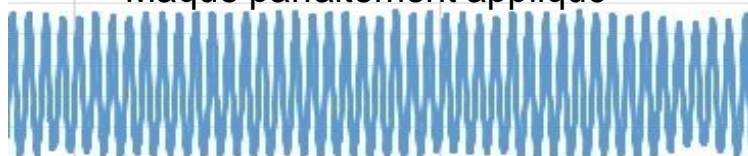
@INRS – F. Bonthoux

# Tests en banc d'essai

## 2 Scénarii (extrêmes)

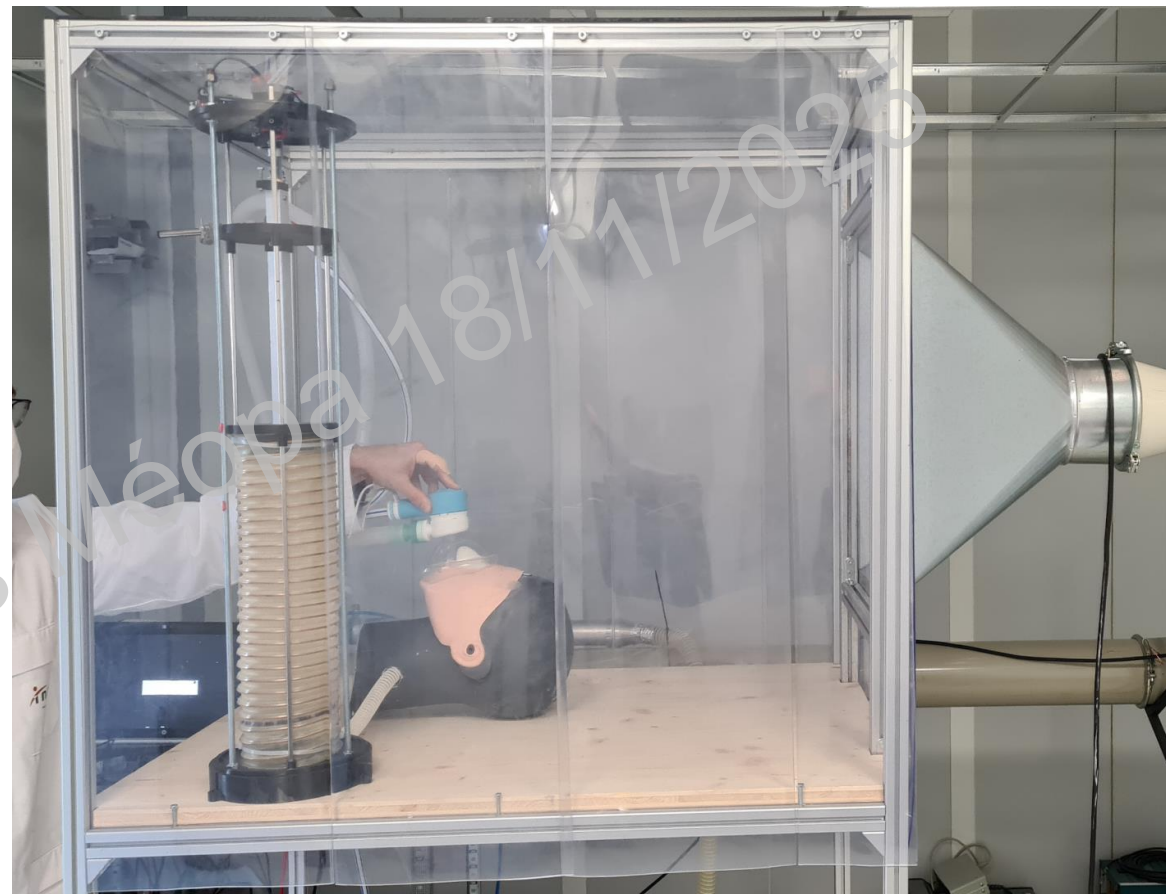
- 😊 Application continue

Maque parfaitement appliqué



- ☹️ Application discontinue

Masque parfaitement appliqué  
seulement 2/3 du temps



@INRS – F. Bonthoux

Mesure en continu du débit échappant « dans la salle de soin »

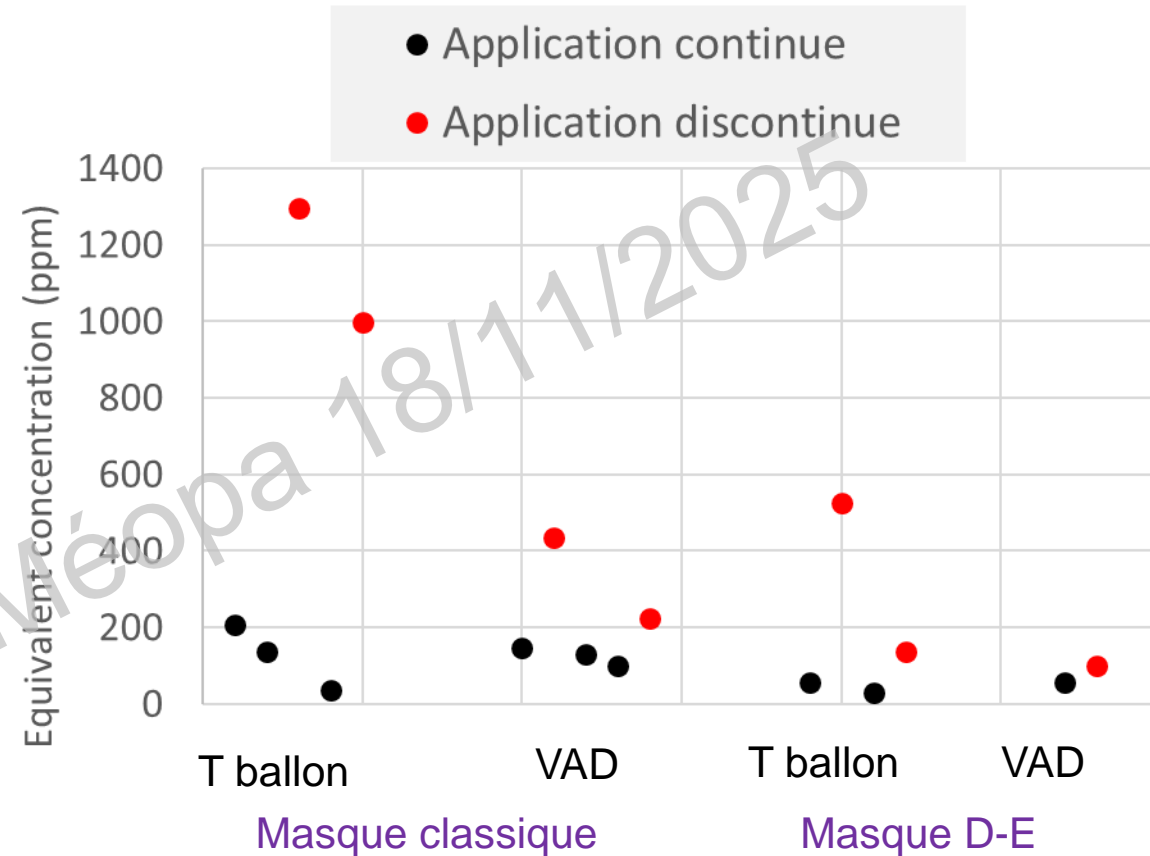
- toutes sources confondues
- pour chaque phase du soin
- pour chaque dispositif d'administration

# Résultats

Débit échappant dans la « salle de soin »

- Conversion en concentrations pour des conditions habituelles d'utilisation
  - *ne pas comparer strictement aux VLEP*
  - *concentration moyenne pendant la durée du soin et non sur 8H00*
- Dispersion car regroupe les résultats de
  - divers T ballon
  - diverses VAD

Non présenté ici : concentration en N<sub>2</sub>O dans le « poumon » du respirateur afin de s'assurer de l'absence d'impact de ces dispositifs sur l'efficacité de la sédation ✓



# Intérêt des solutions

Phase	Source (utilisation d'un T ballon + masque classique)	Contribution potentielle à l'exposition	Solutions			
			SEGA	VAD ***	D-E	VAD D-E ***
Toute	Rejet du masque vers l'extérieur non pérenne/ non assuré	☹☹☹☹☹	+++++			
Début	Gonflage ballon	☹☹		++++	++++	++++
Début	Attente	☹☹☹		++++	++++	++++
Fin	Oubli arrêt du Méopa	☹☹☹		++++	++++	++++
Fin	Dégonflage ballon	☹☹		++	+++	++++
Fin	Air exhalé par le patient	☹			(+++)	(+++)
Acte	Interruption momentanée (conversation)	☹☹		+++	++++	++++
Acte	Alternance application nez-bouche (dentaire)	☹☹☹☹		(--)*	+++	(--)*
Acte	Agitation du patient	☹☹☹		+++	+++	++++
Acte	Inadéquation taille du masque/ visage	☹☹☹		(--)**	++	(--)**
Acte	Fuites au masque bien appliqué (perte de charge rejet)	☹☹☹		++	++	+++

\* Pas de déclenchement de la VAD quand le masque est sur le nez

\*\* Pas de déclenchement de la VAD si le masque est mal appliqué en permanence

\*\*\* Non adaptée pour jeune enfant et patient à handicap mental

Notre métier, rendre le vôtre plus sûr

**Merci de votre attention**