

Exposition professionnelle des personnels hospitaliers au protoxyde d'azote

42ème Journées Nationales de Formation
des Médecins du Travail
des Etablissements de Santé

*E. Rebeschini, G. Dalivoust, D. Durand, G. Gazazian,
Service de Santé au Travail
Le 18 octobre 2006*

Le protoxyde d'azote



- ❖ Propriétés physiques du N₂O:
 - ❖ Gaz incolore, non-irritant, d'odeur plaisante,
 - ❖ Plus lourd que l'air, peut s'accumuler endroits confinés (au niveau du sol)
- ❖ Propriétés pharmacologiques:
 - ❖ Analgésique sédatif
 - ❖ Utilisé en mélange équimolaire O₂-N₂O = M.E.O.P.A.
- ❖ Pharmacocinétique particulière:
 - ❖ Peu soluble, non-métabolisé par l'organisme, absorbé et éliminé par voie respiratoire
 - ❖ Rapidité d'action et de réversibilité des effets (on/off)

Le protoxyde d'azote

- ❖ Risque : exposition **chronique massive**
 - ❖ Syndrôme psycho-organique
 - ❖ Anémie mégaloblastique
 - ❖ Polyneuropathie périphérique
 - ❖ Fausse-couche spontanée et troubles de la fertilité ?
(controversé)
- ❖ Valeur réglementaire française:
(circulaire DGS/3A/667 bis du 10/10/85)
25 ppm « *durant phase d'entretien de l'anesthésie* »
VLE (VLCT) ou VME ?

Le protoxyde d'azote

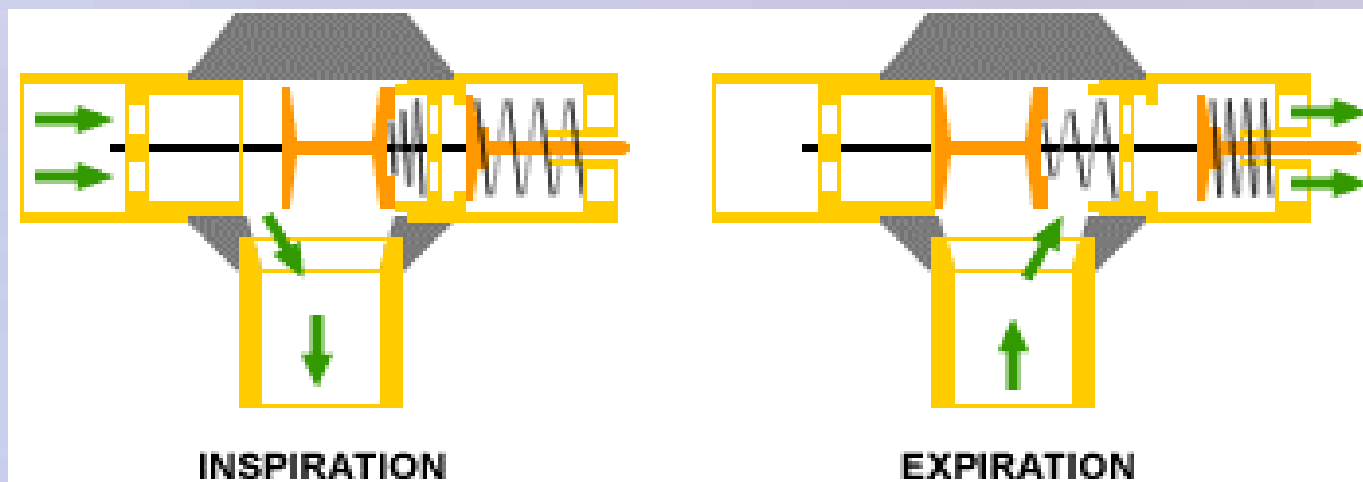
❖ Valeurs réglementaires étrangères:

- En Suisse:
 - 100 ppm sur 8 h = VME
 - 200 ppm sur 4 x 15 min/Jour, maxi.
- Aux Etats Unis (NIOSH):
 - 25 ppm sur 8h = VME
 - 150 ppm au pic sur 4 x 30 min/Jour, maxi.



Moyens de prévention existants

- ❖ Pas de filtration possible du N₂O
- ❖ Pas d'EPI spécifique
- ❖ A la source : Valve unidirectionnelle (Hennequin,2004)



Moyens de prévention existants

- ❖ **Ventilation des locaux: +++**
 - ❖ Simple ouverture sur l'extérieur,
 - ❖ Ventilation dédiée, avec extraction et renouvellement suffisant d'air par heure.

- ❖ **Evacuation des gaz expirés:**
 - vers l'extérieur (tuyau à la fenêtre),
 - vers prise SEGA (quand elle existe),
 - vers bouche d'extract^o d'air des locaux ventilés en air frais.

Moyens de prévention existants

- ❖ **Captage des fuites:** (au + près du site d'administration)
 - Aspirateur de fumées chirurgicales,
 - Double masque.



Moyens de prévention existants

- ❖ Dispositif autonome d'extraction
(épurateur photocatalytique)
- ❖ Respect des temps d'administration:
 - ❖ O₂ au décours du geste avec captage des gaz expirés pour éliminer le N₂O absorbé,
 - ❖ Ventilation de la pièce entre 2 gestes.

Pourquoi cette étude ?

- ❖ **Prise en charge de la douleur**, priorité coordonnée par les CLUD (Centre de Lutte contre la Douleur)
- ❖ **Commission de surveillance des gaz à usage médical** (*mars 2004*) :
 - Extension de l'utilisation du N₂O, circonstances de mise en œuvre variables...
 - Risque pour le personnel
- ❖ **Evaluation des niveaux d'exposition**
- ❖ **Mesures ponctuelles de pollution** (*avril à décembre 2004*)
dans différents services, révélant des valeurs instantanées élevées, mais pas de VME disponible.

Objectifs de l'étude

- ❖ Objectif principal:
Evaluer le niveau d'exposition moyen (sur 8h) des agents au N₂O dans les différents services
- ❖ Objectifs secondaires:
 - Mettre en relation ces résultats avec la législation française et étrangère (suisse)
 - Observer les conditions d'utilisation dans les différents services

Méthode

- ❖ Population: Personnel médical et paramédical administrant le N₂O
- ❖ Lieux de l'étude:
7 services utilisateurs au CHU Timone:
URCC, odontologie, bloc neuro, dermato, urgences enfant, hémato pédiatrique, réanimation polyvalente.
- ❖ Moments du recueil de données:
qqh heures durant périodes les + représentatives de l'activité du service

Méthode

❖ Etudes de poste:

- Observation du travail réel ++

❖ Métrologie atmosphérique:

- Mesures *instantanées* par spectrophotométrie infrarouge (Miran 1 B),
- et *extrapolation par calcul de la VME* de la *pièce*.



Résultats des observations

- ❖ Grande variabilité des circonstances d'utilisation:
 - Types de patients
 - Types d'actes justifiant l'usage du MEOPA
 - Types de locaux
 - Moyens de prévention existants
 - Pratiques des opérateurs.

Résultats des observations

- ❖ Connaissance parfois imparfaite du personnel
 - Pharmacocinétique,
 - temps d'administration,
 - moyens de prévention existants.

- ❖ Contraintes temporelles =
 - pas le tps d'administrer de l'O₂ au décours,
 - pas le tps de ventiler la pièce entre 2 gestes.

Résultats de la Métrologie

- ❖ Seuil réglementaire respecté, sauf 1 cas.
- ❖ VME calculées :
 - ✓ Urgences enfants : **63 ppm** > seuil 
pièce borgne/ Ø valve / Ø ventil°/ Ø O2, et taux résiduels élevés
= actions correctrices nécessaires et urgentes !
 - ✓ Odontologie : **18.9 ppm** (75% théorique)
= actions correctrices à mettre en place !
 - ✓ Réanimation cardiaque : **4.2 ppm** (16 % théorique)
- ❖ Valeurs au pic parfois très élevées (3000 ppm)
- ❖ Efficacité des moyens de prévention vraisemblable

SERVICE	Fréquence <input type="checkbox"/> Utilisat°	Ventilation Dédiée (extraction)	Valve	O2	Evacuat° gaz expirés	VME (ppm)
URCC	1 à 5 x / sem	Soins Int: Oui	Oui	Oui	Soins Int: Oui	4.2
Odonto	Pluriquotidien	Non / Fenêtre	Non	Non	Oui	18.9
Bloc Neuro	Pluriquotidien	Oui	Non	Non	Non	17
Dermato: -Bloc -Chambre	2 x / mois < 1 x / mois	Oui	Oui	Oui	Oui	5.5
		Non / Fenêtre	Oui	Oui	Oui	9.5
Urgences enfant	Pluriquotidien	Non / <u>Pièce borgne</u>	Non	Non	Non	63
Hémato pédiatrique	1 jour / 2	Non / Fenêtre	Non	Non	Non	9.7
Réa polyvalente	1 x / mois	Oui	Oui	Oui	Non	14

Résultats de la Métrologie

- ❖ Valeurs limites étrangères, exemple suisse:
 - VME: 100 ppm
 - VLE : 200 ppm sur 4 x 15 mn/Jour, maxi.

SERVICE	1er patient	2ème patient	VME (ppm)
Urgences enfants	508 ppm durant 26 mn	873 ppm durant 20 mn	63
Odonto	295 ppm durant 25 mn	132 ppm durant 13 mn	18.9

Propositions

- ❖ **Agir dès la conception des locaux** en prévoyant,
 - ❖ En cas d'utilisation fréquente :
 - local dédié ventilé,
 - système d'évacuation des gaz expirés et des fuites
 - ❖ En cas d'utilisation sporadique : ouverture sur l'extérieur simple

- ❖ **Optimisation des moyens de prévention existants**

- ❖ **Formation du personnel**

- ❖ **Organisation du travail** intégrant le temps nécessaire au respect des phases d'administration

Perspectives

- ❖ Evaluation intérêt et efficacité de l'épurateur photocatalytique
- ❖ Connaître la VME individuelle:
badges de dosimétrie passive
- ❖ Nouvelles mesures atmosphériques en cours:
spectrophotométrie IR avec intégrateur
= VME pièce mesurée objectivement