

UNIVERSITE TOULOUSE III – PAUL SABATIER

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année : 2015

Thèse n° 2015 TOU3 3032

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

par

Laura LEBON

Le 9 Juin 2015

**QUE RESSENTENT LES ADULTES LORS D'UNE INHALATION DE
MEOPA ?**

Directeur de thèse : Dr Emmanuelle Noirrit-Esclassan

JURY

Président :

Professeur Damien DURAN

1^{er} assesseur :

Docteur Emmanuelle NOIRRIT-ESCLASSAN

2^{ème} assesseur :

Docteur Marie GURGEL-GEORGELIN

3^{ème} assesseur :

Docteur Marion PESUDO



➔ DIRECTION

ADMINISTRATEUR PROVISOIRE

Mr Hugues CHAP

ASSESEURS DU DOYEN

• ENSEIGNANTS :

Mr CHAMPION Jean
Mr HAMEL Olivier
Mr POMAR Philippe

• PRÉSIDENTE DU COMITÉ SCIENTIFIQUE

Mme GRIMOUD Anne-Marie

• ÉTUDIANT :

Mr HAURET-CLOS Mathieu

CHARGÉS DE MISSION

Mr PALOUDIER Gérard
Mr AUTHER Alain

RESPONSABLE ADMINISTRATIF

Mme MORICE Marie-Christine

➔ HONORARIAT

DOYENS HONORAIRES

Mr LAGARRIGUE Jean +
Mr LODTER Jean-Philippe
Mr PALOUDIER Gérard
Mr SOULET Henri

➔ ÉMÉRITAT

Mme GRÉGOIRE Geneviève
Mr PALOUDIER Gérard

➔ PERSONNEL ENSEIGNANT

56.01 PÉDODONTIE

Chef de la sous-section :

Professeur d'Université :

Maîtres de Conférences :

Assistants :

Chargés d'Enseignement :

Mr VAYSSE

Mme BAILLEUL-FORESTIER

Mme NOIRRIT-ESCLASSAN, Mr VAYSSE

Mme DARIES, Mr MARTY

Mr DOMINÉ

56.02 ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

Chef de la sous-section :

Maîtres de Conférences :

Assistants :

Chargés d'Enseignement :

Mr BARON

Mr BARON, Mme LODTER, Mme MARCHAL-SIXOU, Mr ROTENBERG,

Mme ELICEGUI, Mme OBACH-DEJEAN, Mme YAN-VERGNES

Mme MECHRAOUI, Mr MIQUEL

56.03 PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ, ODONTOLOGIE LÉGALE

Chef de la sous-section :

Professeur d'Université :

Maître de Conférences :

Assistant :

Chargés d'Enseignement :

Mr HAMEL

Mme NABET, Mr PALOUDIER, Mr SIXOU

Mr HAMEL, Mr VERGNES

Mlle BARON

Mr DURAND, Mr PARAYRE

57.01 PARODONTOLOGIE***Chef de la sous-section :*** **Mr BARTHET**

Maîtres de Conférences : Mr BARTHET, Mme DALICIEUX-LAURENCIN

Assistants : Mr MOURGUES, Mme VINEL

Chargés d'Enseignement : Mr CALVO, Mr LAFFORGUE, Mr SANCIER

57.02 CHIRURGIE BUCCALE, PATHOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE, ANESTHÉSIOLOGIE ET RÉANIMATION***Chef de la sous-section :*** **Mr CAMPAN**

Professeur d'Université : Mr DURAN

Maîtres de Conférences : Mr CAMPAN, Mr COURTOIS, Mme COUSTY

Assistants : Mme BOULANGER, Mme CROS, Mr EL KESRI

Chargés d'Enseignement : Mr FAUXPOINT, Mr L'HOMME, Mme LABADIE

57.03 SCIENCES BIOLOGIQUES (BIOCHIMIE, IMMUNOLOGIE, HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE, GÉNÉTIQUE, ANATOMIE PATHOLOGIQUE, BACTÉRIOLOGIE, PHARMACOLOGIE***Chef de la sous-section :*** **Mr KÉMOUN**

Professeurs d'Université : Mme DUFFAUT

Maîtres de Conférences : Mme GRIMOUD, Mr KEMOUN, Mr POULET

Assistants : Mr BARRAGUÉ, Mme DUBOSC, Mme PESUDO, Mme SOUBIELLE

Chargés d'Enseignement : Mr BLASCO-BAQUE, Mr SIGNAT, Mme VALERA

58.01 ODONTOLOGIE CONSERVATRICE, ENDODONTIE***Chef de la sous-section :*** **Mr GUIGNES**

Maîtres de Conférences : Mr DIEMER, Mr GUIGNES, Mme GURGEL-GEORGELIN, Mme MARET-COMTESSE

Assistants : Mr ARCAUTE, Mr BONIN, Mr BUORO, Mme DEDIEU, Mme DUEYMES, Mr MICHETTI

Chargés d'Enseignement : Mr BALGUERIE, Mr ELBEZE, Mr MALLET

58.02 PROTHÈSES (PROTHÈSE CONJOINTE, PROTHÈSE ADJOINTE PARTIELLE, PROTHÈSE COMPLÈTE, PROTHÈSE MAXILLO-FACIALE)***Chef de la sous-section :*** **Mr CHAMPION**

Professeurs d'Université : Mr ARMAND, Mr POMAR

Maîtres de Conférences : Mr BLANDIN, Mr CHAMPION, Mr ESCLASSAN, Mme VIGARIOS

Assistants : Mr CHABRERON, Mr GALIBOURG, Mr HOBEILAH, Mr KNAFO, Mme SELVA

Chargés d'Enseignement : Mr BOGHANIM, Mr DESTRUHAUT, Mr FLORENTIN, Mr FOLCH, Mr GHRENNASSIA, Mme LACOSTE-FERRE, Mr POGEANT, Mr RAYNALDY, Mr GINESTE

58.03 SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES, OCCLUSODONTIQUES, BIOMATÉRIAUX, BIOPHYSIQUE, RADIOLOGIE***Chef de la sous-section :*** **Mme JONIOT**

Professeur d'Université : Mme GRÉGOIRE

Maîtres de Conférences : Mme JONIOT, Mr NASR

Assistants : Mr CANIVET, Mme GARNIER, Mr MONSARRAT

Chargés d'Enseignement : Mr AHMED, Mme BAYLE-DELANNÉE, Mr ETIENNE, Mme MAGNE, Mr TREIL, Mr VERGÉ

*L'université Paul Sabatier déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidats.
(Délibération en date du 12 Mai 1891).*

Mise à jour au 1^{er} décembre 2014

REMERCIEMENTS

A *mes parents*, qui m'ont tout donné. Merci pour votre soutien et vos encouragements. Vous avez su menées vos vies jusqu'à réaliser vos rêves et c'est ce qui m'inspire chaque jour. Maman, je te souhaite encore plus de bonheur et de réussite avec tes minis. Papa, bonne chance pour ta grande traversée de l'Ile.

A *mon petit frère, Jojo*, discret mais toujours là dans les moments importants. Promis je n'oublie pas ma dette pour ma titine !

A *mon Loulou*, my soulmate, merci pour ta patience, ta gentillesse et toutes les attentions que tu me portes.

A *Pépère balançoire*, qui m'a toujours encouragé dans mes études. Tes statues ont su veillé sur moi.

A *Mémé et toute la famille Lebon*, votre bonne humeur et votre générosité ont égayé les vacances et longs week-ends passés avec vous.

A *Marraine, Tata Hélène*, ta générosité et ton dévouement pour les autres m'impressionne. Malgré la distance, je pense fort à toi.

A *Lorène*, la grande tige du Nord, il est loin le temps où tu me faisais réciter l'anatomie du pied dans la chambre de Pépère.

A *ma Roxy*, ma meilleure amie, qui a toujours été là pour moi.

A *mon p'ti Ziouche*, mon meilleur ami, qui m'a fait ri dès le premier jour dans cette aventure dentaire. Après t'avoir vu en tomate géante j'ai été totalement conquise ! Ce n'est que trop injuste que tu ne sois pas là aujourd'hui...

A *Flo*, j'espère que la vie te sourira et que tu sauras travailler avec modération (n'est-ce pas !)

A *Cricri*, pour toutes nos virées shopping et tes bons petits plats, sans oublier nos interminables discussions. Et à *Julie*, pour ta bonne humeur à toute épreuve, ton oreille attentive et tes Dragibus ! Vous êtes des amies de rêves et maintenant des amies pour la vie.

A *ma binôme Soso*, qui a supporté la râleuse que je suis pendant 3 ans de clinique. Merci d'être une amie sur qui on peut compter, et merci de toujours rire à mes blagues !

Un grand merci à *Coco* pour ton aide précieuse en épidémiologie. Et pour tous les fous rires qu'on a partagés.

A toutes les belles rencontres de la fac dentaire : *Chatoune*, à ton cookie géant, *Claire*, *Mathilde*, notre nounou préférée, *Xavier*, reviens nous !! :-P, *Denis*, *Claire DD*, *Lizza*, *Eva*, *Cédric*, *Antoine*, *Romain*, *Iskander*, *Jachon*, *Arthur*... et la promo toute entière même.

A toute l'équipe du cabinet dentaire de l'Isle Jourdain, pour m'avoir accueillie si chaleureusement. Merci à *Martine Thouvenot* pour tous tes conseils et ton accompagnement dans ce métier qui n'est pas toujours facile.

A notre Président du Jury,

Monsieur le Professeur DURAN Damien :

- Professeur des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Docteur en Sciences Odontologiques,
- Habilitation à diriger des recherches (H.D.R.),
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier,
- Chevalier dans l'ordre des Palmes Académiques,
- Expert près de la Cour d'Appel de Toulouse.

Vous nous avez fait l'honneur d'accepter la Présidence de ce Jury de thèse.

Nous avons apprécié vos compétences et votre gentillesse tout au long de nos études.

Soyez assuré de nos considérations et de notre plus profond respect.

A notre Directeur de Thèse,

Madame le Docteur NOIRRIT-ESCLASSAN Emmanuelle :

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Ancienne Interne des Hôpitaux,
- Docteur de l'Université Paul Sabatier,
- Lauréate de l'Université Paul Sabatier.

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous avez fait d'avoir accepté de diriger cette thèse et d'y avoir apporté votre expérience et vos compétences.

Nous vous remercions du temps que vous nous avez consacré, de votre disponibilité et de votre patience tout au long de ce travail.

Nous vous sommes reconnaissants pour vos enseignements et pour la qualité de votre pédagogie.

Veillez trouver ici le témoignage de notre gratitude et de notre respect le plus sincère.

A notre jury de Thèse,

Madame le Docteur GURGEL-GEORGELIN Marie :

- Maître de Conférences des Universités, Praticien Hospitalier d'Odontologie,
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Doctorat d'Université – Université d'Auvergne-Clermont I,
- Ancienne Interne des Hôpitaux,
- D.E.A. MASS Lyon III,
- Maîtrise des Sciences Biologiques et Médicales

Nous sommes très honorés que vous ayez accepté de siéger dans ce jury de thèse.

Vous avez contribué à enrichir nos années d'études par votre sens pédagogique, votre disponibilité et votre confiance.

Nous vous prions d'accepter nos considérations les plus distinguées.

A notre jury de Thèse,

Madame le Docteur PESUDO Marion :

- Assistante hospitalo-universitaire d'Odontologie
- Docteur en Chirurgie Dentaire,
- Maîtrise Sciences, Technologies, Santé, mention : Biologie, Santé
- CES de Chirurgie Dentaire : Parodontologie,
- DU de Dermatologie-Vénérologie de la muqueuse buccale,
- DU Imagerie 3D,
- DU d'Anesthésie Générale et Sédatations en Odontologie Clinique
- Diplôme d'Etudes Supérieures en Chirurgie Buccale

*Nous vous remercions très chaleureusement de nous faire l'honneur de siéger dans ce jury
de thèse.*

*Merci pour votre disponibilité, votre bonne humeur et vos conseils avisés qui nous ont
guidés dans notre apprentissage en clinique et dans nos débuts d'exercice en cabinet.*

Veillez accepter le témoignage de notre profond respect et de notre sincère admiration.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	13
I. LE MEOPA : GENERALITES	14
I.1. Historique	14
I.2. Définition	15
I.3. Propriétés pharmacologiques	15
I.3.1. Pharmacocinétique	15
I.3.2. Pharmacodynamie	16
I.4. Effets indésirables	17
I.5. Indications	17
I.6. Contre-indications	17
II. MISE EN PLACE DE L'ETUDE	19
I.1. Objectifs	19
I.2. Critères de sélection des sujets	19
I.3. Moyens	19
I.3.1. Fiche d'évaluation	19
I.3.2. Matériel MEOPA	20
I.4. Méthode	22
I.4.1. Protocole d'utilisation du MEOPA	22
I.4.2. Recueil des fiches d'évaluation	22
III. ANALYSE STATISTIQUE	23
III.1. Analyse statistique descriptive	23
III.1.1. Caractéristiques de la population étudiée	23
III.1.1.1. Répartition de l'âge	23
III.1.1.2. Prise de traitement médicamenteux	24

III.1.1.3. Première fois sous MEOPA	25
III.1.1.4. Niveau d'anxiété avant l'inhalation de MEOPA	25
III.1.1.5. Douleur ressentie avant la séance de MEOPA	26
III.1.2. Effets physiques et psychologiques ressentis	28
III.1.2.1. Modifications sensorielles	28
III.1.2.2. Modifications de l'environnement	29
III.1.2.3. Autres effets ressentis	29
III.1.2.4. Autres sensations décrites par les sujets	31
III.1.2.5. Etat comparable à une autre situation	31
III.1.3. Séance sous MEOPA interrompue	32
III.1.4. Sensation générale	34
III.2. Analyse statistique bi-variée	35
III.2.1. Etude bi-variée : comparaison entre étourdissements et interruption du MEOPA	35
III.2.2. Etude bi-variée : comparaison entre anxiété et mal-être	36
IV. DISCUSSION	38
IV.1. Effets indésirables ou effets bénéfiques ?	38
IV.2. Existe-t-il un lien entre les étourdissements et l'interruption de l'inhalation du MEOPA ?	39
IV.3. Le niveau d'anxiété avant la séance sous MEOPA influence-t-il le ressenti de ces effets ?	41
IV.4. Comparaison des résultats de la littérature	42
IV.5. Les limites de l'étude	43
CONCLUSION	45
BIBLIOGRAPHIE	46
ANNEXES	49

INTRODUCTION

Les chirurgiens-dentistes peuvent être confrontés à des patients adultes incapables de s'adapter aux soins nécessaires à leur santé bucco-dentaire et donc exclus d'une prise en charge courante au cabinet dentaire. Depuis plusieurs années, ces patients peuvent bénéficier d'une sédation consciente par inhalation de MEOPA. L'usage de ce gaz est une alternative à l'absence de soins grâce à ses effets relaxants et analgésiants.

Son efficacité et sa tolérance ont été largement prouvés (taux de succès d'un soin dentaire réalisé sous MEOPA de 93,2% selon Hennequin et coll [1]), et cette pratique s'est étendue au cabinet dentaire libéral depuis 2009. Aux États-Unis, plus de 60% des cabinets de chirurgie dentaire ont l'équipement nécessaire à l'inhalation du MEOPA. En France, quelques 600 cabinets dentaires sont équipés et formés (selon la CNSD).

Nous connaissons les bénéfices antalgiques et sédatifs de ce gaz, mais sommes-nous conscients de tous les effets secondaires possibles ressentis par le patient ?

Le MEOPA, qui est une aide pour le patient anxieux et/ou handicapé, engendre-t-il toujours un effet psychologique positif ? Peut-il, au contraire, accroître l'angoisse du patient ? Ou provoquer une angoisse chez un sujet qui n'en avait pas ?

Pouvons-nous prévenir les effets que va ressentir un patient en fonction de son état d'anxiété ou de son vécu psychologique ?

Le but de cette étude est de répertorier les effets potentiellement ressentis par une personne adulte, afin de mieux comprendre les réactions du patient au cours d'une séance d'inhalation de MEOPA.

I. LE MEOPA : GENERALITES

I.1. Historique :

Le protoxyde d'azote est découvert par le pasteur Anglais Joseph Priestley dans les années 1770.

En 1799, Sir Humphrey Davy découvre les propriétés de l'inhalation du protoxyde d'azote en l'expérimentant sur lui-même. Il se sent alors euphorique et éprouve des sensations agréables et un relâchement musculaire. Il remarque également ses propriétés analgésiques, mais ses constatations seront ignorées par la communauté médicale et le protoxyde d'azote restera inhalé en société dans un but de distraction populaire (sous le nom de « gaz hilarant »).

Ultérieurement, le Docteur Edmund Andrews expérimente l'addition d'oxygène au protoxyde d'azote pour pallier à l'asphyxie due à l'inhalation du protoxyde d'azote pur. Par ailleurs, Paul Bert développe un équipement capable de délivrer du protoxyde d'azote et de l'oxygène en même temps.

A la fin des années 50, l'utilisation du protoxyde d'azote sous inhalation commence à être enseignée dans certaines Facultés. Ce gaz est alors considéré comme un outil efficace dans la prise en charge de la peur et de l'anxiété dans le cadre médical.

En 1961, Phillip Tunstall développe un mélange composé à 50% de protoxyde d'azote et 50% d'oxygène, stable et préconditionné dans une bouteille : le MEOPA. Il est mis sur le marché en 1965 par la British Oxygen Company sous le nom d'Entonox[®]. [2]

En France, malgré une utilisation régulière en pédiatrie depuis les années quatre-vingt, ce n'est qu'en septembre 2001 qu'une autorisation de mise sur le marché (AMM) est délivrée à l'usage strict des anesthésistes (depuis 1998, autorisation temporaire d'utilisation). Il devient accessible aux chirurgiens-dentistes hospitaliers en novembre 2001 et en pratique de ville en 2009. Les odontologistes doivent suivre une formation pratique et théorique pour pouvoir l'administrer. [3] [4] [5]

I.2. Définition :

Le MEOPA est un mélange gazeux équimolaire composé à part égale d'oxygène et de protoxyde d'azote.

Ce gaz inorganique, incolore et inodore a une saveur légèrement sucrée. C'est un comburant, il facilite donc la combustion.

Le MEOPA est administré par voie respiratoire, en inhalation nasale et/ou buccale. Il procure une **analgésie** de surface ainsi qu'une **sédation consciente**. [6]

I.3. Propriétés pharmacologiques :

I.3.1. Pharmacocinétique

Le protoxyde d'azote est mélangé avec l'oxygène pour minimiser ses effets sur les systèmes cardiovasculaire et respiratoire. Le combiné obtenu est **faiblement soluble dans le sang**. Il diffuse rapidement au travers de la membrane alvéolo-artérielle, ce qui permet une induction et une réversion rapides. Ainsi, l'effet du gaz s'installe au bout de 3 à 5 minutes d'inhalation et disparaît dans les minutes qui suivent l'arrêt de l'inhalation.

La diffusion du protoxyde d'azote dans les cavités aériennes closes est plus rapide que l'azote qui sort de ces cavités, ce qui entraîne une augmentation de volume ou de pression de la cavité. De plus, cette **diffusibilité importante** est responsable du phénomène hypoxique décrit par Fink en 1955. Cependant, ce risque d'hypoxie est présent si l'inhalation du gaz dure plusieurs heures à des concentrations supérieures à 50%. [7]

Son absorption et son élimination se font par voies pulmonaires uniquement. On considère que les quantités inspirées ne sont **pas métabolisées** donc il n'y a pas de risque de relargage ou d'accumulation. [8] [9]

I.3.2. Pharmacodynamie

Les **propriétés anesthésiques** du gaz sont **modérées**. A une concentration de 50% le protoxyde d'azote ne peut pas induire une anesthésie générale. Il déprime les fonctions cognitives et la réactivité. Il permet ainsi d'obtenir un état de **sédation consciente** ; c'est-à-dire une légère diminution du niveau de conscience avec une conservation des réflexes de protection pharyngo-laryngés et des mouvements respiratoires, ainsi que la capacité d'obéir de façon correcte à un ordre (exemple : « ouvrez les yeux »).

Le mécanisme d'action à l'origine des **effets analgésiques** reste partiellement connu. Il semblerait que le **système opioïdérique** et les **voies descendantes noradrénergiques** aient un rôle important dans l'analgésie induite par le protoxyde d'azote N₂O.

L'effet analgésique du protoxyde d'azote passe par plusieurs mécanismes [10] [11] [12] [13] :

- Il inhibe de manière non compétitive les récepteurs N-méthyl-D-aspartate du système nerveux, responsable également des effets euphorisants du MEOPA.
- Il agit sur les récepteurs morphiniques et alpha-2-adrénergiques
- Il agit sur les récepteurs GABA(A) spinaux et supraspinaux, et les récepteurs des benzodiazépines à l'origine aussi des effets sédatifs.

Les **effets sur les systèmes cardio-vasculaire et respiratoire** sont **minimes**. On observe une dépression myocardique dose-dépendant, une discrète augmentation de la fréquence respiratoire, une discrète diminution du volume courant et une absence d'effet irritant bronchique. [10]

Au **niveau cérébral**, le protoxyde d'azote provoque une diminution de l'activité électrique au niveau du tronc cérébral par le biais des systèmes inhibiteurs supra-pontiques. **L'effet amnésiant** est observé à des concentrations de protoxyde d'azote dépassant 20 à 30%, mais cet effet est très variable selon les individus. Du fait de la vasodilatation des vaisseaux cérébraux qu'il induit, le protoxyde d'azote entraîne une augmentation de la pression intracrânienne. [14]

L'effet principal du MEOPA est une **sédation** légère avec une inhibition du réflexe nauséux et des mouvements incontrôlés ainsi qu'une **analgésie** légère. [8] [9]

I.4. Effets indésirables :

- Troubles nerveux et sensoriels
- Nausées et vomissements
- Céphalées
- Euphorie, excitation
- Sédation importante avec perte du contact verbal
- En cas d'exposition prolongée ou répétée : myélonuropathies, anémies mégaloblastiques avec leucopénies, abus et dépendance. [6]

Le protoxyde d'azote N_2O est responsable de la levée de l'inhibition et de l'euphorie de par ses effets psychotropes.

Le N_2O peut aussi induire des manifestations émétiques (nausées et vomissements) par stimulation du système sympathique au travers de la production des catécholamines, des changements de pression dans l'oreille moyenne et par l'altération de l'activité myoélectrique gastrique. [10]

I.5. Indications :

- Analgésie des actes douloureux de courte durée ou lors de l'aide médicale d'urgence
- Sédation en soins dentaires chez les enfants, les patients anxieux ou handicapés
- En milieu hospitalier uniquement : analgésie dans l'attente d'une analgésie péridurale ou en cas de refus ou d'impossibilité de la réaliser [15]

I.6. Contre-indications :

- Nécessité d'une ventilation en oxygène pur
- Hypertension intracrânienne, ou traumatisme crânien non exploré
- Toute altération de l'état de conscience empêchant la coopération du patient
- Pneumothorax non drainé, bulles d'emphysème, accident de plongée
- Embolie gazeuse
- Distension gazeuse abdominale

- Insufflation récente d'un gaz ophtalmique (SF₆, C₃F₈, C₂F₆) utilisé en chirurgie oculaire tant que persiste une bulle de gaz à l'intérieur de l'œil et au minimum pendant une période de 3 mois
- Traumatisme facial intéressant la région d'application du masque
- Intervention récente sur l'oreille moyenne datant de moins de 3 mois
- Anémie par carence en vitamine B12
- Porphyrie, mucoviscidose, drépanocytose

Les contre-indications liées à l'acte sont :

- Phobie du masque
- Refus du patient
- Intensité douloureuse trop élevée et/ou durée trop longue [6] [14]

L'administration du mélange protoxyde d'azote/oxygène est déconseillée au-delà de 60 minutes consécutives et en cas de répétition, elle ne doit pas dépasser 15 jours consécutifs.
[6]

II. MISE EN PLACE DE L'ETUDE

I.1. Objectifs :

Nous nous sommes intéressés aux effets physiques et psychologiques de l'inhalation du MEOPA ressentis par des adultes.

I.2. Critères de sélection des sujets :

Les sujets étaient éligibles s'ils étaient âgés de 18 ans et plus et s'ils pouvaient s'exprimer clairement sur leur ressenti. Les sujets présentant des troubles mentaux ou cognitifs qui limitent leur compréhension des questions et leur aptitude à s'exprimer correctement par écrit étaient exclus.

Ils devaient avoir vécu une séance d'inhalation de MEOPA, au cours d'un soin, d'une séance de découverte ou d'une formation professionnelle.

I.3. Moyens :

I.3.1. Fiche d'évaluation

Nous avons utilisé une fiche d'évaluation sous forme de questionnaire manuscrit à remplir par le sujet. Le questionnaire renseigne sur les caractéristiques du sujet et il énumère ensuite les différents effets possibles provoqués par la respiration du gaz.

Le panel d'effets cités a été créé par rapport aux recherches effectuées dans la littérature et il a été complété par une réflexion personnelle suite à l'observation et au questionnement de quelques patients sous MEOPA. [11]

Les questions sont majoritairement fermées (oui ou non) pour simplifier le recueil des données. Certains items permettent une réponse libre pour laisser le sujet s'exprimer avec ses propres mots et décrire des effets qui ne sont pas mentionnés dans le questionnaire.

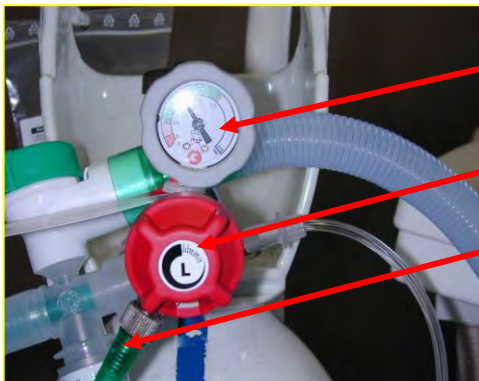
Tous les questionnaires sont anonymes.

Cette fiche d'évaluation était accompagnée d'un document recueillant le consentement du sujet qui acceptait d'inhaler du MEOPA et de répondre ensuite à un questionnaire dans le cadre d'une étude.

I.3.2. Matériel MEOPA

Dans le cadre de cette étude, le MEOPA a été administré soit dans une structure hospitalière, soit dans un cabinet dentaire.

Dans les deux cas, le MEOPA est conditionné sous forme de bouteille, reliée à un manodétendeur et à un débitmètre.



Manomètre

Débitmètre (en L/min)

Sortie du gaz de la
bouteille



Photos 1 et 2 : Bouteille de MEOPA [14]

Ce kit d'administration est utilisé avec un tuyau d'évacuation passive des gaz expirés. Le dispositif d'inhalation comporte un masque nasal ou naso-buccal, un filtre antibactérien à usage unique et un circuit de type Bain. [14]



Photo 3 : Masque et filtre antibactérien [14]



Photo 4 : Dispositif d'inhalation avec ballon, valve anti-retour [14]



Photo 5 : Installation pour une utilisation en odontologie avec évacuation passive (tuyau par la fenêtre) [14]

Le débit du MEOPA est en moyenne de 8L/min, adapté à la ventilation du patient, et ce pendant 5 minutes. Le patient est installé avant l'inhalation en position semi-allongée.

I.4. Méthode :

1.4.1. Protocole d'utilisation du MEOPA : [3] [6]

Avant le geste :

- Expliquer la technique au patient, le déroulement de la séance et prévenir des différentes sensations qui peuvent être ressenties
- L'installer confortablement et le mettre en confiance
- Evaluer la douleur du patient si elle est déjà présente
- Appliquer le masque sur la face du patient
- Commencer l'administration du gaz à un débit de 5 à 7 L/min, puis adapter le débit en fonction de la consommation du patient

Pendant le geste :

- Poursuivre éventuellement l'administration du gaz pendant toute la durée du geste, ou par intermittence
- Maintenir le contact verbal pendant la durée de l'acte douloureux

Après le geste :

- Laisser le patient au repos jusqu'au retour à un état de vigilance habituel et/ou à la disparition des effets indésirables éventuellement survenus
- Le patient peut repartir par ses propres moyens

I.4.2. Recueil des fiches d'évaluation

La fiche d'évaluation a été donnée au sujet directement à la fin de sa séance sous MEOPA pour qu'il la remplisse lui-même.

Les sujets ayant déjà vécu une séance sous MEOPA dans leur passé pouvaient remplir le questionnaire sans avoir à renouveler l'expérience.

III. ANALYSE STATISTIQUE

III.1. Analyse statistique descriptive

Nous avons collecté 78 questionnaires.

Les données de ces questionnaires ont été classées dans un tableur Excel.

Tous les questionnaires ont été éligibles, même si tous les items n'ont pas été remplis. Il est alors précisé « pas de réponse » lorsque le sujet n'a coché ni « oui » ni « non ».

Les données recueillies peuvent être regroupées en quatre grandes catégories :

- Les **caractéristiques du sujet** : tranche d'âge, prise d'un traitement médicamenteux ou non, première fois que le sujet respire du MEOPA ou non, niveau d'anxiété avant l'inhalation, présence ou non d'une douleur avant l'inhalation du MEOPA.
- Les **différents effets possibles ressentis par le sujet** : les modifications sensorielles, les modifications de l'environnement, les effets digestifs, respiratoires ... ; et si ces effets sont comparables à une autre situation.
- La **séance sous MEOPA a-t-elle été interrompue**, si oui pourquoi ?
- La **sensation générale** procurée par le MEOPA : bien-être ou mal-être ?

Nous avons réalisé une analyse statistique descriptive avec des variables qualitatives.

III.1.1. Caractéristiques de la population étudiée :

III.1.1.1. Répartition de l'âge

Le questionnaire présentait 6 tranches d'âge de moins de 25 ans à plus de 65 ans.

44,9% de la population étudiée est âgée de moins de 25 ans et 42,3% de cette population a entre 25 et 35 ans.

La majorité des sujets traités dans cette étude ont entre 18 ans et 35 ans. Elle représente donc une population adulte jeune.

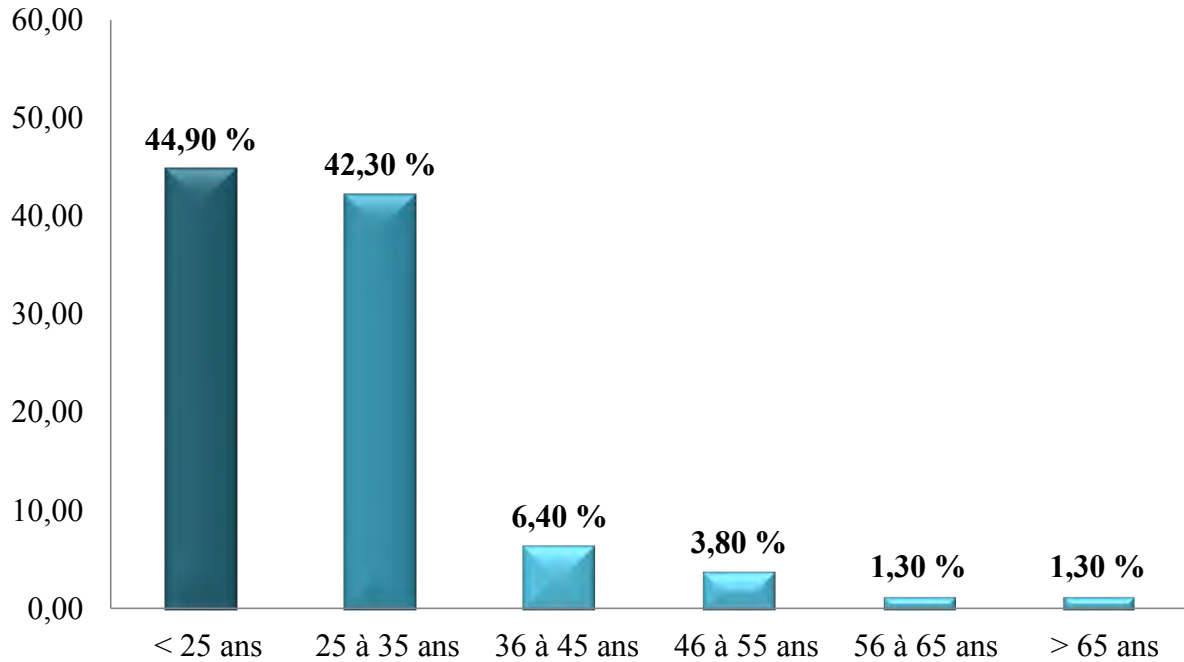


Figure 1 : Répartition de la population étudiée en fonction de la tranche d'âge

Tranches d'âge	< 25 ans	26-35 ans	36-45 ans	46-55 ans	56-65 ans	>65 ans
Nombre de sujets	35	33	5	3	1	1

Tableau 1 : Répartition de la population étudiée en fonction de la tranche d'âge

III.1.1. 2. Prise de traitement médicamenteux :

10 sujets ont répondu être sous médication, ce qui représente 12,8% des sujets.

Les médicaments cités par les patients sont : Levothyrox 100µg, Anastrozole, Avlocardyl, Effexor, Méthotrexate, Aeries, Kardegic, Cozaar, Seretide, IPP, et des traitements médicamenteux pour l'hypotension et l'anémie.

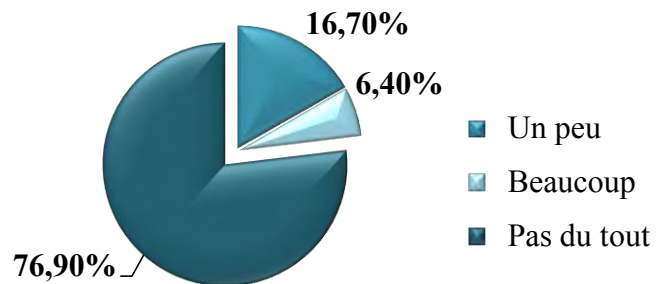
	Oui	Non	Pas de réponse
Prise de médicaments	10	67	1

Tableau 2 : Répartition de la population étudiée en fonction de la prise de médicaments

III.1.1. 3. Première fois sous MEOPA

Les adultes qui respiraient du MEOPA pour la première fois représentent 74,4% des sujets étudiés, soit 58 sujets. Sur ces 58 sujets, 8 étaient un peu anxieux, et 4 l'étaient beaucoup.

Figure 2 : Est-ce la première fois que vous inhalez du MEOPA ?



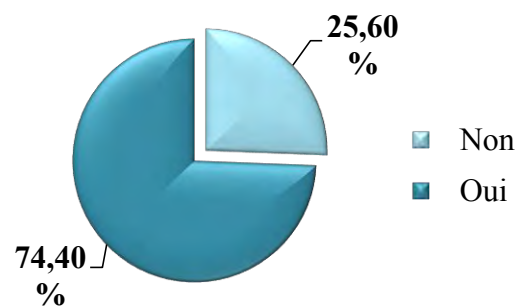
	Oui	Non	Pas de réponse
MEOPA pour la 1 ^{ère} fois	58	20	0

Tableau 3 : Est-ce la première fois que vous inhalez du MEOPA ?

III.1.1.4. Niveau d'anxiété avant l'inhalation du MEOPA

76,9% des sujets n'étaient pas du tout anxieux avant d'inhaler le MEOPA. 6,4% étaient très anxieux et 16,7% un peu anxieux.

Figure 3 : Niveau d'anxiété ressenti par le sujet avant l'inhalation du MEOPA



	Pas du tout	Un peu	Beaucoup
Anxieux	60	13	5

Tableau 4 : Niveau d'anxiété ressenti par le sujet avant l'inhalation du MEOPA

Pour ceux qui ont répondu être anxieux, les craintes les plus retrouvées sont :

- Faire un malaise, avoir des vertiges ou la tête qui tourne (4 sujets)
- Ne pas contrôler ses réactions, perdre le contrôle de soi ou de la situation, peur de la désinhibition (4 sujets)
- Faire face à une réaction inconnue, crainte des effets et des sensations sur soi (4 sujets)
- Subir les effets secondaires (2 sujets)
- Avoir des nausées ou des vomissements (2 sujets)
- Peur de se sentir mal ou d'avoir mal (2 sujets)

III.1.1. 5. Douleur ressentie avant l'inhalation du MEOPA

Seuls 3 patients ont dit souffrir avant l'inhalation du MEOPA (soit 3,9% des sujets). Par conséquent, pour 96,1% de la population étudiée, l'administration du MEOPA s'est faite dans un contexte sans douleur.

	Oui	Non	Pas de réponse
Douleur ressentie avant l'inhalation	3	75	0

Tableau 5 : Ressentiez-vous une douleur avant d'inhaler le MEOPA ?

Les questionnaires ont été majoritairement complétés par une population étudiante. Soit les étudiants avaient déjà inhalé du MEOPA au cours de leur formation hospitalière pour tester ses effets, soit ils ont inhalé le MEOPA dans le cadre de notre étude. Les autres questionnaires représentent des chirurgiens-dentistes qui ont essayé le MEOPA en formation professionnelle, ou des patients qui ont bénéficié du MEOPA dans un contexte de soin ou d'urgence.

Il est donc cohérent de retrouver une grande majorité de sujets :

- Jeunes (87,2% ont moins de 35 ans)
- Sans traitement médicamenteux (85,9%)
- Sous MEOPA pour la première fois (74,4%)
- Non anxieux (76,9%)
- Dans un contexte sans douleur (96,1%)

III.1.2. Effets physiques et psychologiques ressentis :

Les effets potentiellement ressentis par le patient ont été classés en deux familles principales : les modifications sensorielles et les modifications de l'environnement. D'autres effets sont possibles : digestifs, respiratoires....

III.1. 2.1. Modifications sensorielles :

La majorité de la population étudiée perçoit une modification auditive (74,3% soit 58 sujets) ou une paresthésie (67,9% soit 53 sujets).

Les modifications auditives peuvent se manifester sous forme d'acouphènes, de bourdonnements, ou d'une impression de surdité.

Les paresthésies regroupent tous les picotements ou fourmillements des membres ou en péri-buccal.

39,7% de la population étudiée remarquent une modification de la perception visuelle (soit 31 sujets).

Lorsque le sujet ressent ces modifications sensorielles (auditive, visuelle ou paresthésie), il les perçoit symétriquement dans 69,2% des cas.

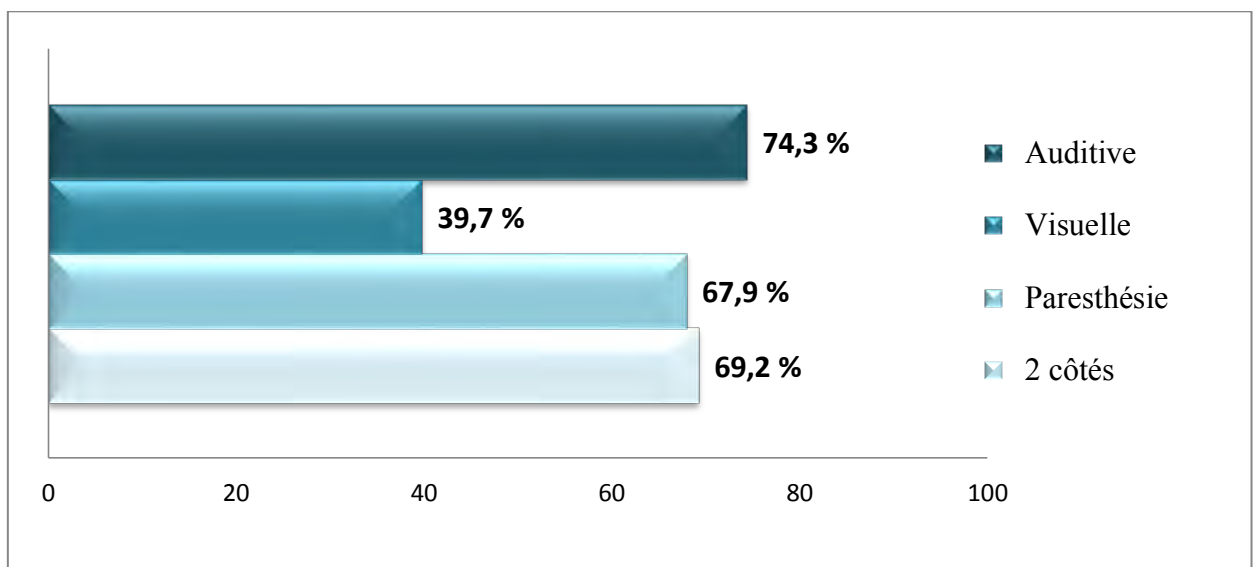


Figure 4 : Pourcentage des différentes modifications sensorielles ressenties

III.1. 2.2. Modifications de l'environnement :

Plus de la moitié de la population étudiée (56,4% soit 44 sujets) ressent une euphorie. Dans les commentaires, 6 d'entre eux ont clairement exprimé une envie de rire ou le déclenchement d'un fou rire lors de la séance sous MEOPA.

28,2% des sujets ont des souvenirs lorsqu'ils sont sous MEOPA. Ils ont été précisés par deux individus comme un souvenir avant une anesthésie générale ou avant un malaise, les autres n'ont pas commenté. Et 19,2% sont envahis par un sentiment d'angoisse (soit respectivement 22 et 15 sujets).

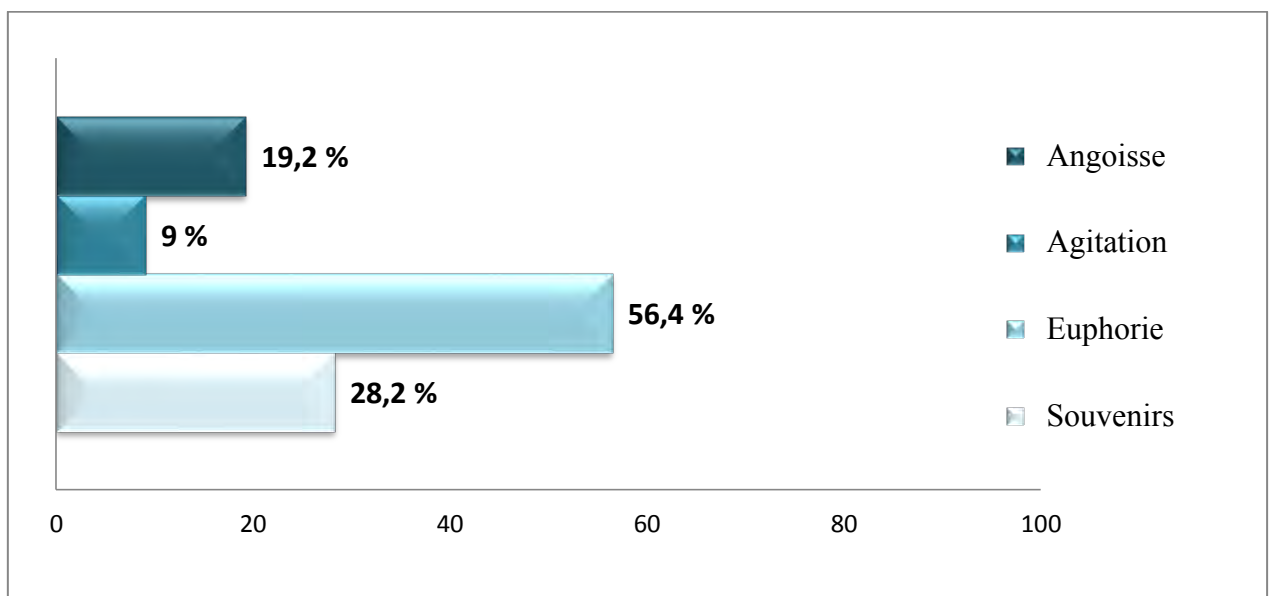


Figure 5 : Pourcentage des différentes modifications de l'environnement ressenties

III.1. 2.3. Autres effets ressentis :

Plus de la moitié de la population étudiée (56,4%) a ressenti des étourdissements.

Les sensations d'endormissement et de difficulté à respirer ont été relevées respectivement chez 24,3% et 14,1% des sujets étudiés.

D'autre part, si 11,5% de la population étudiée a ressenti des nausées, il n'y a eu aucun vomissement répertorié.

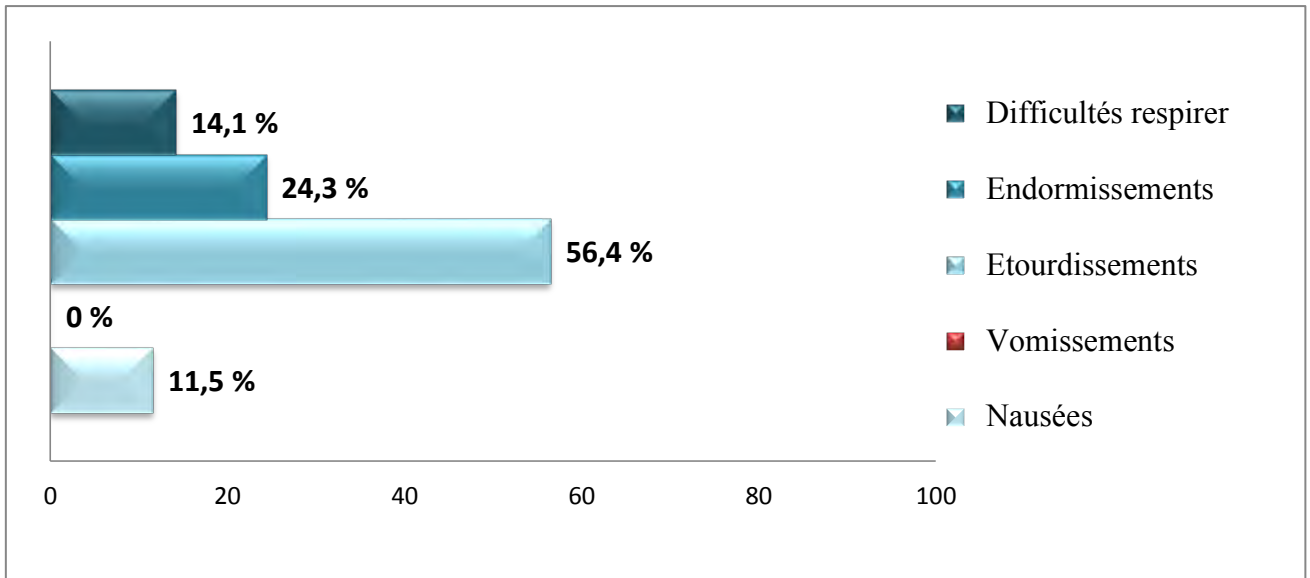


Figure 6 : Pourcentage des autres effets ressentis

	Oui	Non	Pas de réponse
Modifications sensorielles			
Paresthésie	53	20	5
Visuelle	31	44	3
Auditive	58	18	2
2 côtés	54	16	8
Modifications environnement			
Souvenirs	22	55	1
Euphorie	44	32	2
Agitation	7	69	2
Angoisse	15	61	2
Autres effets			
Nausée	9	67	2
Vomissement	0	77	1
Etourdissement	44	34	0
Endormissement	19	57	2
Difficulté à respirer	11	67	0

Tableau 6 : Répartition des différents effets ressentis

III.1. 2.4. Autres sensations décrites par les sujets :

Dans les commentaires ou l'item « Autres sensations : décrivez-les : » de nombreux adjectifs sont utilisés pour expliquer les effets ressentis.

Nous avons regroupés les différents termes utilisés par les sujets :

- Impression de planer, de flottement, sensation d'un corps léger : 11 réponses
- Vertiges, sensation avant un malaise vagal, sensation de chute : 7 réponses
- Membres lourds, engourdissement : 7 réponses
- Déconnection de la réalité, impression d'être dans une bulle : 7 réponses
- Perte de contrôle de soi : 5 réponses
- Sensation de tachycardie : 4 réponses
- Relâchement musculaire, état de détente : 4 réponses
- Chaleur : 3 réponses
- Impression d'être dans du coton : 3 réponses
- Perception du temps modifiée : 3 réponses
- Confusion : 2 réponses

III.1. 2.5. Etat comparable à une autre situation

64,1 % des sujets ont répondu affirmativement à la question : « Etait-ce comparable à un état ressenti dans une autre situation ? ».

	Oui	Non	Pas de réponse
Comparable à une autre situation	50	27	1

Tableau 7 : L'effet est-il comparable à un état ressenti dans une autre situation ?

Les états comparables les plus retrouvés sont :

- Etat d'ébriété dû à l'alcool : 27 réponses
- Effet ressenti par la consommation de stupéfiants : 11 réponses
- Effet ressenti lors d'un malaise vagal, ou avant : 4 réponses
- Etat de grande fatigue : 3 réponses

Il a été également cité : « crise d'angoisse », « avant une anesthésie générale », « effet de l'Atarax », « cours de relaxation », « effet d'une anesthésie locale », « effet d'un état hypnotique ».

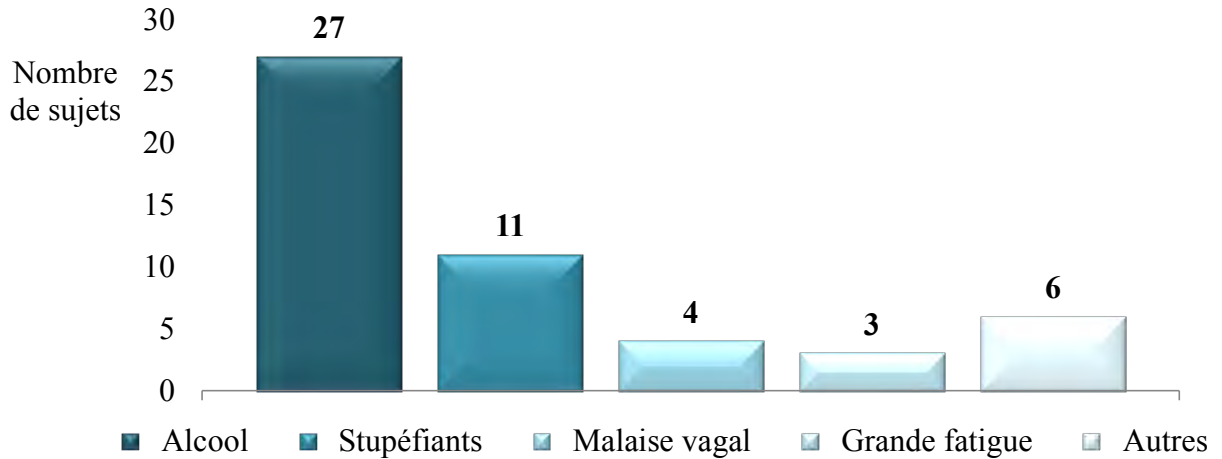
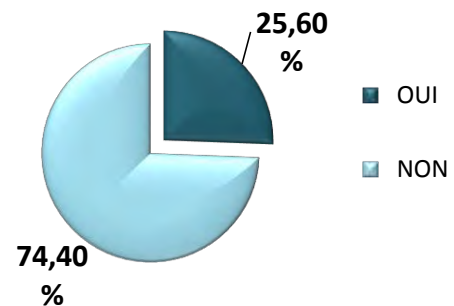


Figure 7 : Les états comparables aux effets ressentis lors de l'administration de MEOPA

III.1. 3. Séance sous MEOPA interrompue

25,6% des adultes ont interrompu, ou souhaité interrompre la séance de MEOPA avant la fin normalement décidée par l'opérateur.

Figure 8 : Avez-vous interrompu ou souhaité interrompre la séance d'inhalation de MEOPA ?



	Oui	Non	Pas de réponse
MEOPA interrompu	20	58	0

Tableau 8 : Avez-vous interrompu ou souhaité interrompre la séance d'inhalation de MEOPA ?

Parmi les 20 sujets qui ont choisi d'arrêter de respirer du MEOPA :

- 75% d'entre eux ont ressenti des étourdissements
- 60% ont ressenti une angoisse
- 35% ont eu l'impression d'avoir des difficultés à respirer
- 35% ont ressenti une euphorie
- 25% ont eu des nausées

Nombre de sujets	
Modifications sensorielles	
• Paresthésie	12
• Visuelle	7
• Auditive	14
• Des deux côtés	11
Modifications de l'environnement	
• Souvenir	4
• Euphorie	7
• Agitation	3
• Angoisse	12
Autres effets ressentis	
Nausées	5
Etourdissements	15
Endormissements	2
Difficulté à respirer	7
Sensation de malaise vagal	4
Sensation de tachycardie	4
Perte du contrôle de soi	3

Tableau 9 : Répartition des effets ressentis par les sujets ayant interrompu le MEOPA

III.1. 4. Sensation générale :

Dans l'ensemble, le MEOPA a procuré une sensation de bien-être chez 55 sujets, soit 70,5% des sujets. Par contre, le MEOPA a procuré une sensation de mal-être chez 23 sujets, soit 30,8% des sujets.

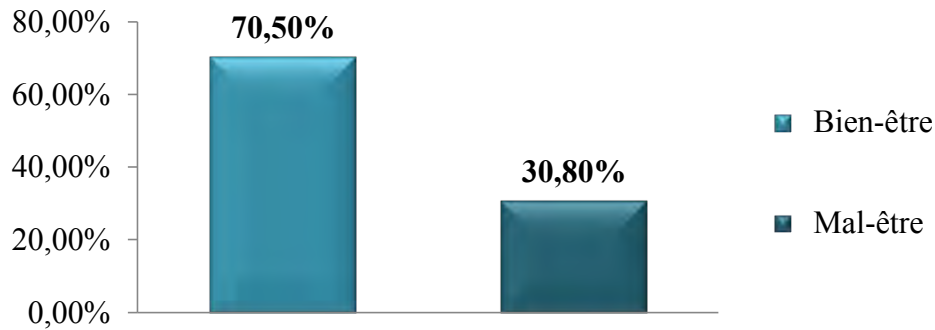


Figure 9 : Pourcentage des sensations de bien-être et de mal-être

	Oui	Non	Pas de réponse
Sensation de bien-être	55	22	1
Sensation de mal-être	24	52	2

Tableau 10 : Résultats des sensations générales ressenties

Certains sujets ont répondu affirmativement aux deux questions : 12,8% (10 sujets) ont dit ressentir une sensation de bien-être et une sensation de mal-être. Ils expliquent cela par le déroulement de la séance en deux phases :

- Soit :
 - une première phase de peur de perte de contrôle et/ou d'angoisse
 - une deuxième phase de plénitude
- Soit :
 - Un sentiment d'euphorie, de bien-être au début de l'administration
 - Puis, une sensation d'angoisse, avec parfois l'impression de ne plus respirer, ou l'apparition de nausées

Un adulte a répondu ressentir un bien-être psychologique et un mal-être physique. 10,2% de la population étudiée (8 sujets) n'a ressenti ni un état de bien-être ni un état de mal-être.

III.2. Analyse statistique bi-variée

III.2. 1. Etude bi-variée : comparaison entre étourdissements et interruption du MEOPA

Nous avons choisi de comparer deux variables qualitatives : les étourdissements ressentis par les adultes et le choix d'interrompre la séance de MEOPA.

Nous avons posés les hypothèses suivantes :

H_0 : Les étourdissements n'ont aucun lien avec le fait de vouloir interrompre la séance sous MEOPA

H_1 : Les étourdissements ont un lien avec le fait de vouloir interrompre la séance de MEOPA

	Etourdissements +	Etourdissements -	TOTAUX
Interruption MEOPA +	15	5	20
Interruption MEOPA -	29	29	58
TOTAUX	44	34	78

Tableau 11 : tableau des effectifs observés d'étourdissements et d'interruption du MEOPA

	Etourdissements +	Etourdissements -	TOTAUX
Interruption MEOPA +	11,3	8,7	20
Interruption MEOPA -	32,7	25,3	58
TOTAUX	44	34	78

Tableau 12 : tableau des effectifs théoriques d'étourdissements et d'interruption du MEOPA

Pour ce faire, nous avons appliqué le test du Chi2. Ce test peut être réalisé car la condition d'application est respectée : les effectifs théoriques sont ≥ 5 .

Les effectifs théoriques sont les effectifs qui s'observeraient théoriquement si l'hypothèse H_0 était vraie, sachant qu'il y a dans l'échantillon 78 sujets, dont 58 sujets qui ont ressenti des étourdissements et 20 sujets qui ont interrompu la séance de MEOPA.

Nous appliquons le test du Chi2 à un degré de liberté :

$$X^2_{1ddl} = [(11,3-15)^2/11,3] + [(8,7-5)^2/8,7] + [(32,7-29)^2/32,7] + [(25,3-29)^2/25,3]$$

$$X^2_{1ddl} = 1,21 + 1,57 + 0,42 + 0,54 = 3,74$$

D'après la table du Chi2, pour un degré de liberté, la probabilité sous H_0 que $X^2_{1ddl} > 3,74$ est entre 0,05 et 0,10.

Le test n'est donc pas significatif, on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle. Sur cet échantillon on ne peut pas conclure qu'il existe un lien statistique entre les étourdissements et l'interruption du MEOPA.

III.2. 2. Etude bi variée : comparaison entre anxiété et mal-être

Nous avons choisi de comparer deux variables qualitatives : l'anxiété du sujet avant l'administration du MEOPA, et la sensation générale de mal-être provoquée par le MEOPA.

Pour nous permettre de faire cette analyse, nous avons regroupé les effectifs observés. Les faibles anxieux (qui ont répondu « un peu ») et les forts anxieux (qui ont répondu « beaucoup ») sont sous une seule catégorie de sujets anxieux.

D'autre part, nous avons exclu de l'échantillon étudié les sujets qui n'avaient pas répondu aux deux questions (anxiété et mal-être).

Nous avons posés les hypothèses suivantes :

H_0 : L'anxiété du sujet n'a aucun lien avec la sensation générale de mal-être

H_1 : L'anxiété du sujet a un lien avec la sensation générale de mal-être

	Mal-être +	Mal-être -	TOTAUX
Sujet anxieux +	11	7	18
Sujet anxieux -	13	45	58
TOTAUX	24	52	76

Tableau 13 : tableau des effectifs observés des sujets anxieux et de sensation de mal-être

	Mal-être +	Mal-être -	TOTAUX
Sujet anxieux +	5,7	12,3	18
Sujet anxieux -	18,3	39,7	58
TOTAUX	24	52	76

Tableau 14 : tableau des effectifs théoriques des sujets anxieux et de sensation de mal-être

Les effectifs théoriques sont ≥ 5 , nous pouvons donc appliqués le test du Chi2 :

$$X^2_{1ddl} = [(5,7-11)^2/5,7] + [(12,3-7)^2/12,3] + [(18,3-13)^2/18,3] + [(39,7-45)^2/39,7]$$

$$X^2_{1ddl} = 4,93 + 2,28 + 1,53 + 0,71 = 9,45$$

D'après la table du Chi2, pour un degré de liberté, la probabilité sous H_0 que $X^2_{1ddl} > 9,45$ est $p < 0,01$.

Le test est significatif au seuil 5% ($p \leq 0,05$), on peut rejeter H_0 et conclure avec une probabilité d'erreur inférieure à 1% que le pourcentage de sujets qui ont ressenti un mal-être est significativement différent parmi les sujets qui étaient anxieux et qui ne l'étaient pas avant d'inhaler le MEOPA.

Il existe un **lien statistique significatif** entre l'**anxiété** du sujet avant la séance sous MEOPA et la sensation générale de **mal-être** provoquée par le MEOPA.

IV. DISCUSSION

IV.1. Effets indésirables ou effets bénéfiques ?

Le MEOPA est rarement étudié au niveau des effets ressentis subjectivement par le patient. Par conséquent, peu d'informations sont présentes dans la littérature sur les effets autres qu'analgésiques et anesthésiques du gaz. Les différents auteurs relèvent généralement toutes les sensations observées chez le patient, mais ils ne développent que les effets considérés comme indésirables.

Selon l'étude d'Annequin et al. en 2000, sur 1019 administrations de MEOPA chez des enfants, des **effets secondaires** sont observées sur **37%** des administrations : euphorie 20,1%, modifications des perceptions visuelles et auditives 7%, rêves 5,7%, nausées et vomissements 3,7%, paresthésies 1,7%, sédation profonde 2,1% et étourdissements 1,6%. [16]

Selon l'étude d'Hennequin en 2010, qui réunit des patients adultes et enfants (l'âge moyen de la population est de $22,8 \pm 19$ ans avec comme mini = 1 an et maxi = 80 ans) sur 638 sessions de KalinoxTM, **12%** des patients ont fait l'objet d'une déclaration d'effets indésirables mineurs. Les effets les plus représentés sont l'euphorie à 2,8%, les nausées à 1,7%, les vomissements à 1,1%, l'hyperexcitabilité à 1,5% et les effets vagues. [17]

Ces deux investigations à 10 ans d'intervalle rapportent peu d'effets indésirables (37% et 12% des cas). Pourtant, les résultats de notre enquête montrent que plus de la moitié des sujets ont ressenti au moins un de ces effets : **paresthésies 67,9%**, **modifications auditives 74,3%**, **euphorie 56,4%** et **étourdissements 54,4%**. D'autres effets sont répertoriés de manière significative : modifications visuelles 39,7%, souvenirs 28,2%, endormissements 24,3%, angoisse 19,2%, difficulté à respirer 14,1%. Notons que ces effets sont ressentis pour la plupart dans un contexte hors soin et hors douleur.

Les modifications sensorielles sont les conséquences logiques des propriétés du protoxyde d'azote sur le système nerveux central. Elles ne sont pas forcément désagréables pour le patient, et ne sont donc pas toujours classifiées comme des effets indésirables. Au contraire, on peut penser que ces sensations peuvent permettre au patient de se déconnecter

de la réalité et d'être moins préoccupé par le soin en cours. A l'inverse, le patient peut être perturbé par les modifications de ses perceptions sensorielles potentiellement anxiogènes.

De ce fait on peut se demander si les effets provoqués par le MEOPA ne peuvent pas être considérés comme **indésirables** dans certains cas et comme **bénéfiques** dans d'autres cas. Hennequin écrit que l'euphorie ou la dissociation sont indésirables dans les indications qui recherchent l'analgésie, alors qu'ils sont attendus comme critères d'efficacité dans les études qui recherchent la sédation. [17]

D'autre part, les sujets peuvent décrire un même effet et ne pas le ressentir de la même façon. Cette notion a été notamment développée avec les modifications sensorielles, en voici un autre exemple : un individu avec un fort caractère et une tendance à vouloir tout contrôler vivra mal les effets de désinhibition ou de perte de maîtrise de soi engendrés par le MEOPA. D'ailleurs, 3 sujets ont répondu craindre de ne pas contrôler leurs réactions ou de perdre le contrôle (avant l'administration du MEOPA). Parmi ceux qui ont ressenti une perte de contrôle 2 ont ressenti un mal-être et 3 un bien-être. Effectivement, ces effets peuvent permettre à un autre individu de se sentir plus relaxé et plus « loin » de la réalité et donc du geste douloureux qu'il appréhende. 7 adultes ayant inhalé le MEOPA disent se sentir déconnectés de la réalité, comme dans une « bulle ».

IV.2. Existe-t-il un lien entre les étourdissements et l'interruption de l'inhalation du MEOPA ?

Notre analyse bi-variée entre les étourdissements et la volonté d'interrompre la séance de MEOPA ne nous a pas permis de conclure sur l'existence d'un lien entre ces deux paramètres.

Cette association entre ces deux paramètres nous a semblé judicieuse car de nombreux patients citent les étourdissements comme un signe de malaise, et la peur de la survenue du malaise peut expliquer l'envie d'interrompre le MEOPA.

Le **malaise vagal** est caractérisé par une impression de malaise général avec des phénomènes végétatifs comme sueurs froides, pâleur, bouffées de chaleur, nausées et vomissements, étourdissement, hypotonie musculaire et les conséquences de l'hypotension artérielle avec une modification de la vision. [18] [19]

Une grande partie de ces symptômes est retrouvée dans notre enquête : modifications visuelles (39,7%), nausées (11,5%), étourdissements (56,4%), chaleur et relâchement musculaire.

De ce fait, les sujets qui ont un passé de malaise vagal, ressentent les mêmes signes annonciateurs du malaise, et éprouvent donc une peur, une angoisse en associant les effets du MEOPA à ceux du malaise qu'ils ont déjà vécu. Les effets physiques et psychologiques (souvenir du moment désagréable) du MEOPA se confondent avec les symptômes du malaise, et on peut penser que cela amène le sujet à ressentir un état de mal-être.

Dans une approche de **prévention**, on peut essayer de cibler les patients qui risquent de ressentir les effets du MEOPA comme négatifs par assimilation aux effets du malaise et par conséquent qui ont plus de risques de ressentir une sensation désagréable et de vouloir interrompre le MEOPA. En repérant les patients susceptibles au malaise vagal, nous pourrions peut-être leur expliquer plus attentivement les effets provoqués par le gaz et les prévenir de leur ressemblance avec la sensation du malaise. Dans un contexte de soin avec un acte douloureux, le MEOPA serait probablement mieux toléré dès le début car le patient serait moins surpris. L'accompagnement cognitivo-comportemental est indissociable de l'inhalation, chez l'enfant mais aussi chez l'adulte. Les effets antalgiques doivent être mis en avant autant que l'effet sédatif.

Afin de conforter cette idée, nous évoquons un commentaire relevé durant notre étude : lors d'une intervention gynécologique chez une femme adulte (entre 35 et 46 ans), la patiente a interrompu l'inhalation du MEOPA car elle ressentait « un très grand malaise, une sensation de chute interminable et de grande angoisse ». Toutefois, l'intervention étant trop douloureuse, elle a redemandé le MEOPA, jugeant l'apport des effets analgésiques du gaz plus important que les sensations très déplaisantes associées.

IV.3. Le niveau d'anxiété avant la séance sous MEOPA influence-t-il le ressenti de ces effets ?

L'analyse bi-variée entre le niveau d'anxiété du sujet avant la séance sous MEOPA et la sensation générale de mal-être ressentie met en relation les résultats de ces deux éléments. A priori, si le sujet est **anxieux** au début de la séance, il a **plus de risques** de vivre une expérience désagréable et de ressentir un **mal-être** général.

Les patients très anxieux ou phobiques représentent entre 21% et 42% des patients inclus dans les différentes études analysées sur le MEOPA (les autres catégories étant des jeunes enfants de moins de 5 ans, des patients déficients mentaux ou cognitifs et des indications ponctuelles). [1] [17] [20] [21]

Chez ces patients, qui sont une part importante des patients indiqués pour les soins sous MEOPA, nous pouvons associer à l'administration de MEOPA d'autres techniques. Ainsi, nous pouvons détendre le patient et l'amener à un niveau d'anxiété plus faible pour éviter ou réduire les effets du gaz perçus négativement. [21]

Voici quelques **techniques de prise en charge de l'anxiété** sans sédation médicale [11] :

- Communication non verbale : via un langage corporel et des expressions faciales.
- Utilisation d'un langage positif : emploi de phrases affirmatives pour ne pas conditionner le patient de manière négative
- Techniques simples de relaxation : amener le patient dans un état de relaxation qui est un état physiologique et psychologique de détente et de bien-être
- Hypnose : induit un état de conscience particulier entre la veille et le sommeil provoqué par la suggestion [22]

On peut également combiner l'apport du MEOPA avec une **prémédication médicamenteuse**, le plus souvent par voie entérale. Les médicaments à notre disposition sont les antihistaminiques (exemple : Hydroxyzine), les imidazopyridines (exemple : Zolpidem) ou les benzodiazépines (exemples : Diazepam, Midazolam). [11] [23]

IV.4. Comparaison des résultats de la littérature

On constate qu'aucun sujet de notre étude n'a mentionné de **vomissement**. Or, on retrouve 33,5% de patients victimes de vomissement dans l'étude d'Onody et al. (2006) qui a été réalisée essentiellement dans des centres pédiatriques (82%). Selon Kalach et al. (2000), les enfants ont présenté des vomissements dans 5,8% des cas. Et l'étude de Kanagasundaram et al. (2001) sur 90 enfants calcule l'incidence des vomissements à 7,8%. [24] [25] [26]

Le pourcentage d'apparition de **nausées** dans notre étude (11,5%) est en concordance avec les résultats retrouvés dans la littérature : 10,4% selon Onody et al. en 2006. [24]

D'autres études, qui regroupent les nausées avec les vomissements, confirment cette constatation. Selon une étude réalisée sur des enfants au St Louis Children's Hospital sur une période de 6 ans, 8,5% des patients qui avaient bénéficié d'une sédation au protoxyde d'azote se plaignaient de nausées et/ou de vomissements. [27] Néanmoins, notre affirmation est à nuancer car seulement 5,7% des effets secondaires rapportés par les patients de l'étude de Stewart et al. (1983) sont des nausées ou des vomissements, et dans son enquête multicentrique, Annequin et al. en dénombre 3,7%. [28] [16]

La sensation d'**euphorie** a été ressentie dans un peu plus de la moitié des cas de notre étude (56,4%), ce qui est très au-delà des chiffres retrouvés dans les études d'Annequin et al. (20,1% ; sur 1019 cas), d'Onody et al. (6,1% ; sur 35 828 cas), et d'Hennequin (2,8% ; sur 638 cas).

L'excitation des patients a été observée chez 4,4% des enfants de l'étude de Kanagasundaram et al. (90 cas), chez 3,7% des patients dans l'étude de Stewart et al. (1201 cas) et chez 7,7% des patients dans l'étude d'Onody et al. (35 828 cas). En 2000, les études de Kalach et al. et d'Annequin et al. présentent respectivement une **agitation ou une excitation** dans 1,1% et 1,5% des cas. Nous avons relevés une agitation chez 9% des sujets dans notre étude, un pourcentage supérieur aux autres études. Néanmoins, ces études ont été menées sur des patients dans un contexte de soin, avec des conditions d'inhalation différentes. [26] [24] [25] [16]

L'analyse de la littérature n'a pas permis de retrouver de publication étudiant la sensation générale ressentie suite à l'inhalation du MEOPA. Nos résultats ont démontré qu'une grande majorité de sujets éprouvait un **bien-être général (70,3%)**. Ce bien-être était parfois difficile à obtenir ou à maintenir car 12,8% des sujets ont également éprouvé un mal-être. Et **30,8%** des sujets ont ressenti un **mal-être général**, donc contrairement aux idées reçues, « le gaz hilarant » n'est pas bien toléré psychologiquement par tous les individus.

IV.5. Les limites de l'étude

L'**échantillon** étudié est composé de 87,2% d'adultes jeunes de moins de 35 ans. Il n'est malheureusement pas représentatif des tranches d'âge supérieures. De plus, 96,1% des adultes ne souffraient pas avant, et n'ont pas subi d'acte douloureux pendant l'administration de MEOPA. D'un côté, ceci a permis de déterminer les effets dus uniquement aux propriétés du mélange gazeux, mais d'autre part, nous n'avons pas pu analyser les effets antalgiques ni les effets psychologiques de la douleur.

Les **résultats** obtenus sont **très variés**. Le choix de laisser l'expression libre des sujets a engendré une très large gamme de mots utilisés. Même si nous avons essayé de regrouper les différentes sensations de chacun sous des grandes catégories, nous avons également choisi de conserver certaines expressions jugées pertinentes pour la richesse des effets détaillés. Ainsi, les résultats auraient pu être plus significatifs si les sous-catégories avaient été réunies.

Pour pouvoir regrouper des termes entre eux, il faudrait être en accord avec le sujet sur la signification de ces mots. Par exemple, nombre de personnes ont tendance à assimiler les vertiges et les étourdissements, ou encore une lipothymie et un malaise vagal avec perte de connaissance.

Prenons comme exemple les termes « vertige » et « étourdissement » : la définition du vertige varie selon les traditions médicales, mais aussi selon les différences culturelles, tant de la part du praticien que du patient.

La Société Barany (The International Society for Neuro-Otology) des symptômes vestibulaires donne deux définitions différentes :

- le vertige (interne) est la sensation de mouvement de soi en l'absence de mouvement ou une sensation altérée du mouvement de soi lors d'un mouvement de tête normal ; cette sensation vestibulaire interne est distinguée d'une sensation externe du mouvement par le sens visuel repris dans cette classification, tels le vertige externe ou les oscillopsies,
- l'étourdissement (anglais « dizziness ») est une sensation d'orientation spatiale altérée sans illusion de mouvement

L'utilisation aussi diversifiée des termes rend la communication entre cliniciens et chercheurs difficile et peut constituer un obstacle à la définition d'entités nosologiques et par la suite à la comparabilité d'études diagnostiques, épidémiologiques ou thérapeutiques.
[19]

Cette perspective génère un travail supplémentaire pour l'opérateur qui doit relire les réponses du sujet et clarifier avec lui les points nécessaires, ceci en **amont d'un travail de sémiologie** et de **sélection** des termes qui désigneront les différentes réponses possibles.

CONCLUSION

Nous avons étudié le ressenti de jeunes adultes lors de l'inhalation de MEOPA hors contexte douloureux. Cette analyse nous a montré la **diversité** des effets relatés par les sujets.

Sans rechercher l'intérêt d'une prise en charge de la douleur, nous avons observé que 70% des sujets étudiés vivaient globalement bien cette expérience, malgré le ressenti de nombreux effets physiques et psychologiques altérant leur condition habituelle.

Néanmoins, 30% des sujets déclarent ressentir un mal-être. Cette perception négative peut être une des causes des échecs de l'administration du MEOPA dans le cadre d'un soin médical.

Pour **améliorer** l'évaluation de ces différents effets un protocole plus rigoureux sur le **classement** des termes utilisés par les sujets et un échantillon plus riche aux niveaux des **caractéristiques** des sujets (notamment l'âge et le contexte douloureux) serait idéal.

Les effets secondaires du MEOPA, peu étudiés chez l'adulte, restent mineurs mais peuvent être plus mal vécus par des patients adultes que par des enfants. Être rassurant et expliquer les effets sensoriels temporaires avant et au cours de l'inhalation est impératif pour un soin vécu dans les meilleures conditions.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] HENNEQUIN M., MANIERE MC., ALBECKER-GRAPPE S., et all. The use of a prefixed 50% N2O/50% O2 mixture as a drug for sedation in patients with special needs : a prospective multicentric trial. *J Clinical Psychopharm* 2004, 24, p.552-4.
- [2] PELLAT J-M., HODAJ H., KADDOUR A., et al. LE MEOPA (Kalinox[®]) Mélange équimolaire oxygène et protoxyde d'azote dans le traitement de la douleur. *Douleurs*, 2004, 5, 5-C1 p.275-281.
- [3] Commission des dispositifs médicaux de l'Association Dentaire Française. Sédation consciente au cabinet dentaire. ADF impr. 2010, 71 p.
- [4] ANNEQUIN D. Mélange équimoléculaire oxygène protoxyde d'azote (MEOPA) mise au point et actualisation. Extrait des actes du colloque UNESCO 2002 « La douleur de l'enfant, quelles réponses ? », Paris.
- [5] HENNEQUIN M., MANIERE M-C., BERTHET A., et al. Cadre médico-légal des indications de sédation par inhalation de protoxyde d'azote en Odontologie. *L'Information dentaire*, 2002, 84, 25, p.1727-1735.
- [6] Protocole d'utilisation du mélange équimolaire oxygène-protoxyde d'azote (MEOPA). Clud 03, version 5, 2011, 7 p.
- [7] FINK BR. Diffusion anoxia. *Anesthesiology*. 1955 Jul;16(4):511-9.
- [8] FILE SE., EASTON P., SKELLY AM. Amnesia for dental procedures and mood change following treatment with nitrous oxide or midazolam. *Int Clin psychopharmacol*. 1991, 6, p.169-178.
- [9] KAUFMAN E., WEINSTEIN P., SOMMERS EE., et all. An experimental study of the control of the gag reflex with nitrous oxide. *Anesth Prog*. 1988, 35, p.155-157.
- [10] DALENS B. Classement alphabétique des médicaments. *Médicaments en anesthésie*. 3ème édition. Arnette, 2013, p.604-608.
- [11] BERTHET A, DROZ D, MANIERE M-C et coll. *Le traitement de la douleur et de l'anxiété chez l'enfant*. Paris : Quintessence, 2006, 125p.
- [12] SANDERS RD., WEIMANN J., MAZE M. Biologic effects of nitrous oxide : a mechanistic and toxicologic review. *Anesthesiology*, 2008, 109, 4, p. 707-722.
- [13] CHOUKROUN J. Sédation consciente au MEOPA : une nouvelle opportunité en chirurgie buccale. *Implantologie revue*, 2010, p.7-12.
- [14] MEOPA, Cours du Dr Noirrit-Esclassan.

- [15] ANSM. <http://ansm.sante.fr/Activites/Surveillance-des-stupefiants-et-des-psychootropes/Medicaments-a-risque-d-usage-detourne-ou-de-dependance/Medicaments-a-risque-d-usage-detourne-ou-de-dependance/MEOPA-ANTASOL-ENTONOX-KALINOX-OXYNOX> (Accès le 06 mai 2015).
- [16] ANNEQUIN D., CARBAJAL R., CHAUVIN P., et al. Fixed 50 % nitrous oxide oxygen mixture for painful procedures : a French survey. *Pediatrics* 2000 ; 105 (4). URL : <http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/105/4/e47>.
- [17] HENNEQUIN M. La sédation par inhalation en odontologie : 20 ans d'interactions entre recherche clinique et pratiques professionnelles. *Réalités Cliniques*, 2010, 21, 2, p. 119-126.
- [18] NEWMAN-TOKER DE., DY FJ., STANTON VA., et al. How Often is Dizziness from Primary Cardiovascular Disease True Vertigo? A Systematic Review. *Journal of General Internal Medicine*. 2008. Vol 23, 12, pp 2087-2094.
- [19] BISDORFF A. Epidémiologie du vertige, de l'étourdissement et de l'instabilité, ainsi que leurs relations avec la migraine, le mal des transports, l'anxiété-dépression, le malaise vagal et l'agoraphobie. Thèse de doctorat d'université. Lorraine : Université de Lorraine, 2013, 102 p.
- [20] COLLADO V., HENNEQUIN M., FAULKS D., et al. Modification of behavior with 50% nitrous oxide/oxygen conscious sedation over repeated visits for dental treatment a 3 year prospective study. *J Clinical Psychopharm.* 2006, 26, p.474-81.
- [21] COLLADO V., NICOLAS E., FAULKS D., et al. Evaluation of safe and effective administration of nitrous oxide after a postgraduate training course. *BMC Clinical Pharmacology*.2008 ; 8 : 3.
- [22] WOOD C., BIOY A. De la neurophysiologie à la clinique de l'hypnose de la douleur de l'enfant. *Douleurs*, 2005 ; 6 (5): 284-296.
- [23] FOLOYAN M-O., FAPONLE A., LAMIKANRA A. A review of the pharmacological approach to the management of the dental anxiety in children. *Int. J. of Paediatr. Dent.*, 2002; 12: 347-354.
- [24] ONODY P, GIL P, HENNEQUIN M. Safety on inhalation of a 50% Nitrous Oxide/Oxygen Premix. A prospective Suvey of 35828 Administrations. *Drug Safety* 2006;29(7):633-640.
- [25] KALACH N, BARBIER C, EL KOHEN R, et al. Tolerance of nitrous oxide-oxygen sedation for painful procedures in emergency pediatrics : report of 600 cases. *Arch Pediatr* 2002;9:1213-1215.
- [26] KANAGASUNDARAM SA., LANE LJ., CAVALLETTO BP., et al. Efficacy and safety of nitrous oxide in alleviating pain and anxiety during painful procedures. *Arh Dis Child*, 2001, 84, 6, p.492-495.

[27] SRINIVASAN M., DOUGLAS WC. Procedural sedation by pediatric hospitalists : analysis of the nature and incidence of complications during ketamine and nitrous oxide sedation. 2013. Hospital Pediatrics vol 3, 4, p.342-347.

[28] STEWART RD, PARIS PM, STOY WA. Patient-controlled inhalational analgesia in prehospital care: a study of side-effects and feasibility. Crit Care Med. 1983;11: 851-5.

ANNEXES

Consentement à remplir et à signer par le sujet

A Toulouse,
Le

Je soussigné(e),,
accepte de respirer volontairement du MEOPA pendant 5 minutes, ayant pris
connaissances des effets potentiels physiques et psychiques.

J'accepte également de répondre anonymement au questionnaire sur les effets
ressentis du MEOPA dans le cadre d'une étude sur les effets du MEOPA sur les adultes.

Signature

QUESTIONNAIRE :
Effet ressenti du MEOPA sur les adultes

Quel âge avez-vous ? < 25 ans 25-35 36-45 46-55 56-65 > 65 ans

Prenez-vous des médicaments ? Oui Non

Si oui, le(les)quel(s) ?

1- Est-ce la **1^{ère}** fois que vous inhalez du MEOPA ? Oui Non

2- Si ce n'est pas la première fois, quels **souvenirs** avez-vous de votre 1^{ère} inhalation ?
Qu'avez-vous **ressenti** ?

3- Etiez-vous **anxieux** avant d'inhaler le MEOPA ? Un peu Beaucoup Pas du tout

4- Si oui, que **craigniez**-vous ?

5- Ressentiez-vous une **douleur** avant d'inhaler le MEOPA ? Oui Non

Avez-vous ressenti :

6- Des **modifications sensorielles** ? :

Paresthésie (fourmillements, picotements) Oui Non

Visuelle Oui Non

Auditive Oui Non

Avez-vous ressenti ces modifications des deux côtés ? Oui Non

7- Des **modifications de l'environnement** ? :

Souvenirs Oui Non

Euphorie Oui Non

Agitation Oui Non

Angoisse Oui Non

8- Des **nausées** ? Oui Non

9- Des **vomissements** ? Oui Non

10- Des **étourdissements** ? Oui Non

11- Des **endormissements** ? Oui Non

12- Des **difficultés pour respirer** ? Oui Non

13- Autres sensations : décrivez-les :

14- Etait-ce **comparable à un état** ressenti dans une autre situation ? ... Oui Non

Si oui, laquelle ?

15- Avez-vous **interrompu** (ou souhaité interrompre) la séance d'inhalation de MEOPA ?

Oui Non

Si oui, pourquoi ?

16- Commentaires :

.....
.....
.....

Dans l'ensemble, le MEOPA vous a-t-il procuré :

17- Une sensation de **bien-être** ? Oui Non

18- Une sensation de **mal-être** ? Oui Non

QUE RESSENTENT LES ADULTES LORS D'UNE INHALATION DE MEOPA ?

RÉSUMÉ : Le MEOPA est un mélange gazeux aux propriétés analgésiques et sédatives utilisé chez des adultes pour les aider à supporter les soins médicaux. Inhalé, ce gaz altère les perceptions physiques et modifie notre vision de la réalité. Ces changements sont-ils les mêmes chez tous les individus ?

Cette étude expose de nombreux effets physiques et psychologiques ressentis par les adultes, essentiellement dans un contexte sans soin et sans douleur. Elle permet de constater que les sujets peuvent se sentir plus à l'aise et détendus ou au contraire plus angoissés et oppressés. On observe majoritairement des paresthésies, des modifications auditives, des étourdissements et des états euphoriques. Certains sujets éprouvent un mal-être général ou retrouvent les sensations d'une autre situation jugée désagréable (comme le malaise vagal). Les effets étudiés sont peu graves, cependant ils peuvent affecter psychologiquement le patient adulte. Il est donc important de préparer le patient et de l'accompagner tout au long de l'inhalation de MEOPA.

TITLE : What do feel adults during an inhalation of 50% Nitrous Oxide/Oxygen mixture ?

MOTS-CLÉS : Mélange équimolaire protoxyde d'azote et oxygène (MEOPA), sédation consciente, adultes, effets secondaires, effets indésirables.

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : CHIRURGIE DENTAIRE

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'U.F.R OU LABORATOIRE :

UNIVERSITE III-PAUL SABATIER
FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE
3 chemin des Maraîchers
31062 TOULOUSE CEDEX 9

DIRECTEUR DE THÈSE : Docteur Emmanuelle NOIRRIT-ESCLASSAN