



UNIVERSITE LILLE 2 DROIT ET SANTE
FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG

Année : 2024

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE

**Perceptions des médecins généralistes des Hauts-de-France, sur la
consommation récréative de protoxyde d'azote**

Présentée et soutenue publiquement le 22/02/2024 à 16h00
Salle N°2 du Pôle Formation
Par Guillaume Scomazzon

JURY

Président :

Monsieur le Professeur : Olivier Cottencin

Assesseurs :

Monsieur le Docteur : François Quersin

Directeur de Thèse :

Monsieur le Docteur : Damien Sciffet

Avertissement

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.

REMERCIEMENTS

Liste des abréviations

ADN :	Acide Désoxyribonucléique
ANSM :	Agence Nationale de Sécurité du Médicament
ARS :	Agence Régional de Santé
CAP :	Centre Anti Poison
CHU :	Centre Hospitalier Universitaire
CEIP-A :	Centre d'Évaluation et d'Information sur la Pharmacodépendance- Addictovigilance
DSM :	Diagnostic and statistical Manual of Mental Disorders
EMG :	Électromyogramme
GDS :	Global Drug Survey
IRM :	Imagerie par Résonance Magnétique
MDMA :	3,4 Méthylènedioxy-N-éthylamphétamine
MEL :	Métropole Européenne de Lille
MEOPA :	Mélange Équimolaire d'Oxygène et de Protoxyde d'Azote
MMA :	Acide Méthyl-Malonique
NMDA :	N-Méthyl-D-Aspartate
UE :	Union Européenne
URPS :	Union régionale des professionnels de santé
SNC :	Système nerveux central
TREND :	Tendance Récente Et Nouvelles Drogue

Table des matières

Remerciements	3
Résumé	8
Introduction	10
I. Histoire du protoxyde d'azote	10
II. Propriétés du protoxyde d'azote	11
A. Propriétés anesthésiques	11
B. Propriétés analgésiques.....	11
C. Propriétés anxiolytiques	12
III. Utilisation du protoxyde d'azote	12
A. Usage médical.....	12
B. Usage non médical	13
C. Statut légal en France	14
D. Usage détourné et récréatif	15
1. Histoire de l'usage détourné.....	15
2. Usage détourné dans le monde.....	16
3. Usage détourné en France.....	18
4. Le cas des Hauts de France.	19
5. Évolution de la consommation	20
IV. Complications	22
A. Aigues	22
B. Complication chroniques	23
1. Métabolisme de la vitamine B12	23
2. Complications neurologiques	24
3. Complications cardio-vasculaires.....	25
4. Complications psychiatriques	25
5. Autres complications	25
6. Le cas de l'addiction et des troubles de l'usages	26
V. Prise en charge	27
A. Diagnostic	27
1. Imagerie.....	27
2. Marqueur biologique	27
B. Traitement	28
VI. Profil des consommateurs	28
A. Une image plutôt rassurante	29
B. Représentations chez les jeunes.....	29
C. Le cas des gros consommateurs.	30
VII. Médecine générale	32
A. Les missions de la médecine générale.....	32
B. La prévention en médecine générale	33
Matériels et méthodes	35
I. Structure de l'étude	35
II. Populations	35

III. Questionnaire	35
A. Création du questionnaire.....	35
B. Diffusion du questionnaire.....	36
IV. Résultats	37
Résultats	38
I. Caractéristiques de la population	38
A. Situation professionnelle.....	38
B. Âge de la population.....	39
C. Sexe.....	40
D. Lieu d'exercice.....	40
II. Connaissance du Phénomène	42
A. Dans la vie quotidienne.....	42
B. Le protoxyde d'azote dans la pratique.....	44
C. Le protoxyde d'azote en consultation.....	45
D. Examen.....	53
E. Suivi.....	56
F. Réduction des risques.....	58
G. Attentes des médecins en matière de formation.....	60
III. Influence de la zone géographique	62
A. Concentration urbaine.....	62
B. Intérêt similaire.....	64
IV. Influence de la pratique clinique	65
A. Sur la consultation.....	65
B. Sur les examens prescrits.....	66
Discussion	69
I. Principaux résultats	69
A. Caractéristique de la population.....	69
B. Connaissance du phénomène.....	70
C. Des consommateurs très jeunes.....	70
D. Complications et prise en charge.....	71
E. Examens.....	72
F. Réductions des risques.....	73
G. Une consommation en expansion.....	74
II. Des connaissances en développement	75
A. Prise en charge hospitalière en voie de standardisation.....	75
B. Dépistage.....	75
III. Perspectives	76
A. Campagne de prévention.....	76
B. Remboursement.....	77
C. Interdiction.....	77
D. Formation.....	78
IV. Forces et limites	79
A. Points forts.....	79
B. Limites.....	79
Conclusion	81
Références bibliographiques	82
Annexes	88
Annexe 1 : Guide d'entretien semi-dirigé.....	88
Annexe 2 : Questionnaire.....	89
.....	90

Annexe 3 : Protocole expérimentale de l'URPS sur le dépistage et le suivie des consommateurs de protoxyde d'azote en ville	96
--	----

RESUME

Contexte : La consommation récréative de protoxyde d'azote est en hausse depuis plusieurs années. Elle attire principalement les jeunes en raison de sa disponibilité, de sa pseudo-légalité et de ses effets euphoriques courts. Cependant cette consommation comporte des risques aigus et chroniques, principalement neurologiques pouvant être invalidants et parfois définitifs. Cette étude vise à recueillir les perceptions des médecins généralistes des Hauts-de-France sur cette consommation. L'objectif secondaire est de recueillir les besoins et attentes des médecins généralistes envers la consommation de protoxyde d'azote.

Méthode : Nous avons réalisé en collaboration avec l'URPS des Hauts-de-France une étude quantitative, transversale, descriptive par le biais d'un questionnaire envoyé aux médecins généralistes et spécialistes ambulatoires des Hauts-de-France.

Résultats : Sur les 130 réponses obtenues 98,5% provenaient de médecins généralistes, 94,2% déclaraient connaître le protoxyde d'azote, mais seulement 17,9% via des formations professionnelles. Ils sont 20% à avoir rencontré le problème dans leur patientèle, mais ils ne sont que 31% à l'aborder pendant leur consultation. Parmi les médecins ne l'abordant pas, ils sont 50,5% à déclarer ne pas avoir assez de connaissances. 16 médecins déclaraient avoir été en contact avec des patients de 16 à 18 ans et 5 avec des patients de 12 à 15 ans. Les connaissances des complications sont disparates et une majorité ne connaissent pas les complications les plus graves dont 60,8% ne connaissant pas la sclérose combinée de la moelle. Les médecins sont attentifs à l'évaluation addictologique avec près de 60% qui demandent toujours la fréquence des consommations. Les examens spécifiques de la consommation sont peu connus des médecins et ils reconnaissent l'influence du non remboursement sur leurs prescriptions. Ils sont 80,7% à souhaiter recevoir des informations par divers moyens.

Conclusion : L'étude retrouve une présence du problème en consultation de médecine générale et relève des lacunes dans les connaissances sur la consommation du protoxyde d'azote et ses risques. Il paraît important d'informer les médecins généralistes sur cette consommation pour en développer le dépistage et

d'intégrer les médecins généralistes dans la prise en charge pluridisciplinaire des patients consommateurs.

INTRODUCTION

I. Histoire du protoxyde d'azote

Le protoxyde d'azote est un gaz qui a été isolé par Joseph Priestley, un chimiste anglais qui a également découvert l'oxygène en 1772 (1). Ce n'est qu'en 1800 que le chimiste anglais Humphrey Davy décrit les propriétés analgésiques et euphorisantes de ce gaz(2). Il multiplie les expériences pendant lesquelles il inhale des quantités de plus en plus importantes de gaz. Il dédiera un livre au protoxyde d'azote dans lequel il vante ses propriétés euphoriques, sur les perceptions et la création artistique. Il partage ses découvertes avec des amis poètes pendant les premières « laughing gaz parties »(3). Suite au succès de ces soirées l'usage du gaz se propage en Angleterre et aux États Unis notamment dans des foires, où l'on propose de venir tester les effets de ce gaz hilarant. Lors de l'une de ses démonstrations le dentiste Américain Horace Wells remarque qu'un des participants se blesse et ne ressent pas la douleur. Intrigué, il teste le gaz et décrit les propriétés anesthésiques et effectue la première anesthésie sur lui-même en s'arrachant sa propre molaire sous l'effet du gaz(4). Il retente l'expérience sur sa patientèle puis en fait la démonstration qui malheureusement se soldera par un échec(4). Le protoxyde d'azote est alors délaissé en anesthésie pendant un certain temps au profit de l'éther puis du chloroforme(5). Le protoxyde d'azote réapparaît en gynécologie pour soulager les douleurs lors du travail. Puis au début du 19 -ème siècle au cours d'acte de chirurgie et de dentisterie. Grâce à l'invention du MEOPA (mélange équimolaire d'oxygène et de protoxyde d'azote) son usage se développe en dehors des blocs opératoires notamment dans les services d'urgences(6)

II. Propriétés du protoxyde d'azote

Le protoxyde d'azote est un gaz incolore, avec un goût et une odeur légèrement sucrée. Il est présent naturellement dans l'atmosphère. Lorsqu'il est inhalé il franchit la barrière alvéolo capillaire 30 fois plus rapidement que l'oxygène. Il est principalement évacué par voie pulmonaire sans être métabolisé. Ses effets se dissipent au bout de 2 à 3 minutes(7)

Les effets du protoxyde d'azote sont encore aujourd'hui mal expliqués. Le protoxyde d'azote agirait sur multiples récepteurs ce qui lui donnerait ses différentes propriétés.

A. Propriétés anesthésiques

Le protoxyde d'azote est largement utilisé en anesthésie de nos jours. Il entraîne un faible relâchement musculaire et ne peut induire d'anesthésie totale seul. Il est donc toujours utilisé avec d'autres agents dans les blocs opératoires. Son utilisation reste intéressante car elle permet de diminuer les quantités d'anesthésiques, notamment le propofol et les gaz halogénés(4).

Son action anesthésique reste aujourd'hui encore mal expliquée. Cependant plusieurs études chez l'animal retrouvent une action dépressive sur le système nerveux central par un effet antagoniste du glutamate sur les récepteurs NMDA(4). Le glutamate est l'un des principaux neurotransmetteurs excitateurs du SNC. Même s'il est difficile de transposer directement les résultats des études animales à l'homme, cette hypothèse reste fort probable. La similarité entre les effets anesthésiques et dissociatifs du protoxyde d'azote et de la kétamine vient appuyer cette hypothèse, car la kétamine est un antagoniste des récepteurs NMDA(8)(9).

B. Propriétés analgésiques

Les propriétés analgésiques du protoxyde d'azote sont doses dépendantes. Plus la concentration est importante plus les stimuli douloureux sont diminués. A une concentration de 20% de protoxyde d'azote, les effets seraient similaires à 15 mg de morphine sous cutanée(10)(4). Grace aux effets fugaces on obtient une analgésie courte et rapide. L'effet analgésique serait dû à une affinité du protoxyde d'azote avec les récepteurs mu et kappa du système opioïde. Cette hypothèse est née en remarquant une diminution des effets nociceptifs du protoxyde d'azote après l'administration de naloxone (un antagoniste de la morphine)(8)(11). Le protoxyde

d'azote pourrait agir sur le système opioïde comme un agoniste ou en libérant des opioïdes endogènes qui agiraient eux sur les récepteurs, voir en combinant ces deux mécanismes(8).

C. Propriétés anxiolytiques

Les effets anxiolytiques du protoxyde d'azote ont été étudiés chez les rongeurs et seraient proches de l'action des benzodiazépines. L'administration d'un antagoniste des benzodiazépines, le flumazénil, diminuerait l'anxiolyse chez les rongeurs(8). Cela permet d'émettre l'hypothèse que le protoxyde d'azote aurait une action sur les mêmes récepteurs que les benzodiazépines à savoir les récepteurs GABA-A. Soit en ayant une action d'antagoniste ou en favorisant la sécrétion de facteurs endogènes stimulant ces récepteurs.

Bien que les effets soient aujourd'hui encore mal expliqués la combinaison des effets anxiolytiques, analgésiques et anesthésiques légers font du protoxyde d'azote un excellent produit pour l'anesthésie. On l'utilise notamment dans le cadre de soins légers pour induire une anesthésie vigile (dentisterie, urgence...), mais aussi dans les anesthésies générales associées à d'autres agents anesthésiques.

III. Utilisation du protoxyde d'azote

A. Usage médical.

Aujourd'hui le protoxyde d'azote tient une place importante dans le domaine médical et ce depuis plus d'un siècle. Discrédité au départ, il réapparaît dans les cabinets dentaires en 1870, puis en gynécologie en 1930 pour soulager les douleurs du travail(12). En 1961 est commercialisé le premier mélange équimolaire de protoxyde d'azote et d'oxygène (MEOPA) afin de diminuer les risques d'asphyxie(6).

Grâce à ce mélange, son utilisation se diversifie notamment en médecine d'urgence pour la réalisation de gestes nécessitant une analgésie courte tels que les sutures, réductions de fractures, ponctions lombaires, soins de pansement, luxations...(13). Il est alors administré à l'aide d'un masque buccal.

Il est aussi utilisé en association à d'autres agents dans les anesthésies générales.

Il est toujours utilisé ce jour pour prendre en charge la douleur pendant le travail dans l'attente d'une péridurale ou dans le cas où celle-ci est impossible(12).

Depuis peu, son utilisation est étudiée en psychiatrie pour la prise en charge de la dépression résistante ou dans le trouble du stress post traumatique(7). Bien que les premiers résultats soient encourageants, l'étude reste compliquée à cause des méthodes d'administration. Et d'autres investigations restent nécessaires afin de connaître ses effets à plus long terme mais aussi les modalités d'un traitement à plus grande échelle(14)(15)



Figure 1 : Photographie d'une bouteille de MEOPA aux urgences

B. Usage non médical

Le protoxyde d'azote a également trouvé sa place dans l'industrie alimentaire comme gaz propulseur notamment dans la confection de crème chantilly. Il est aussi utilisé pour conserver la viande. Son code européen comme additif alimentaire est le E942(16).

On retrouve aussi le protoxyde d'azote dans l'industrie automobile et aérospatial comme comburant (NOS)(1)

C. Statut légal en France

Le protoxyde d'azote est classé comme médicament sur la liste 1 des substances vénéneuses. Initialement réservée à un usage hospitalier, son utilisation sous forme de MEOPA (mélange équimolaire d'oxygène et de protoxyde d'azote) est autorisée depuis 2009 en dehors de l'hôpital(4)

Parallèlement le protoxyde d'azote est vendu comme additif alimentaire (gaz propulseur) pour la confection de crème chantilly. Dans ce cas sa vente est libre et à un prix très abordable environ 50 centimes pour une cartouche(17). Depuis quelques années le protoxyde d'azote est également disponible sous forme de bonbonnes de plus grandes quantités (entre 80 et 1000 cartouches selon le format) pour un prix encore plus avantageux (environ 30 euros sur internet)(18).

Le sénat a adopté une loi applicable depuis le 1er juin 2021 interdisant la vente de protoxyde d'azote sous toutes ses formes aux mineurs et en interdit la vente dans les débits de boissons et de tabac. Elle condamne à 15 000 euros d'amende « le fait de provoquer un mineur à faire un usage détourné d'un produit de consommation courante pour obtenir des effets psychoactifs ». La vente de crackers, utilisés pour extraire le gaz des cartouches sans utilisation de siphon à chantilly, est également interdite(19).

Malgré cette loi il persiste « le paradoxe du protoxyde d'azote », entre une surveillance accrue des substances à visée médicale et le faible contrôle des produits à usage ménager. Aujourd'hui le protoxyde d'azote est étroitement surveillé par les CEIP-A qui ont été alertés par les CAP devant l'augmentation des cas d'intoxications(20).

Malgré l'interdiction de vente aux mineurs il est encore très facile de se procurer du protoxyde d'azote, que ce soit sur internet ou via des réseaux de livraisons. Selon certains députés cette loi n'est pas assez protectrice et ne permet pas d'empêcher la consommation des plus jeunes. Ils ont donc proposé une loi en avril 2023, en prenant exemple sur les Pays-Bas qui ont placé en Janvier 2023 le protoxyde d'azote sur la liste 2 des stupéfiants, rendant ainsi sa détention et son commerce à des fins récréatives illégale.(21)(22)

Cette loi propose les points suivants :

- Interdiction totale de vente du protoxyde d'azote aux particuliers
- Instauration de circuits de vente réservés aux professionnels de la santé, cuisine, pâtisserie

- Pénalisation de la détention et de la consommation
- Inscription du produit sur la liste des stupéfiants et aggravation de la peine pour toute personne qui commettrait une infraction sous son effet (23)

Les effets de cette loi au Pays-Bas restent encore à découvrir et le texte Français est pour le moment discuté à l'assemblée nationale.

D. Usage détourné et récréatif

1. Histoire de l'usage détourné

Lors de ses expériences avec le protoxyde d'azote Humphrey Davy avait bien prédit une utilisation anesthésique du gaz, mais il s'est davantage intéressé aux effets dissociatifs et euphoriques du gaz, dans lesquels il y voyait un intérêt philosophique et créatif. Il a partagé ses découvertes avec certains de ses amis, notamment le poète Samuel Taylor Coleridge, en leur faisant expérimenter les effets du gaz. C'est ainsi que débutent les première « laughing gaz parties » pendant lesquelles les effets du gaz sont vantés dans une perspective créatrice et poétique (3)(24).

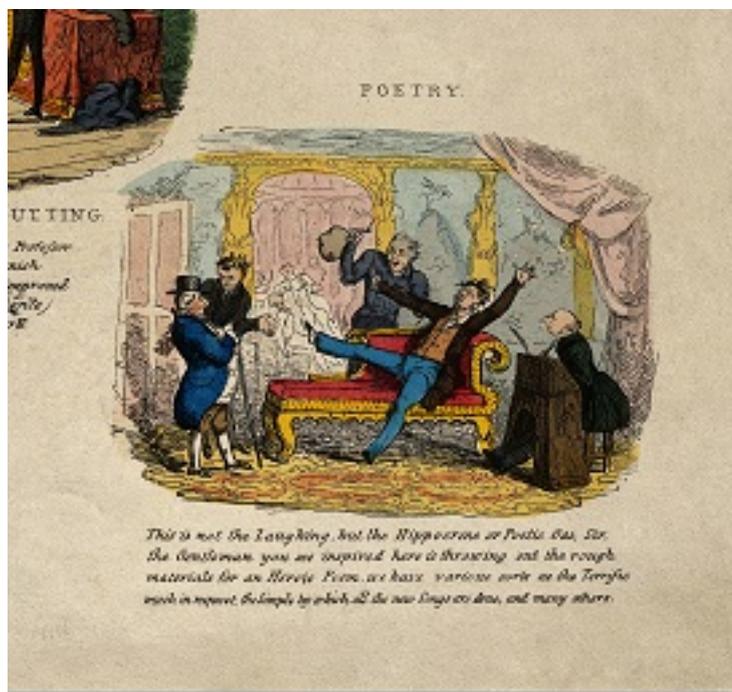


Figure 2 : Gravure de Robert Seymour représentant des personnes inhalant du protoxyde d'azote.

Suite à cela le gaz se répand dans les foires anglaises et américaines. Les visiteurs peuvent ainsi tester les effets euphoriques de ce gaz. Cependant, l'utilisation du gaz devient un problème de santé publique, relayé par la presse de l'époque. Les

incidents tel que les cas de morts subites ou de folies se multiplient. On parle alors de la « gazomanie » qui a atteint l'Angleterre, ce qui oblige les autorités à intervenir(3).

Le gaz est pendant quelques temps oublié. Il regagne progressivement de l'intérêt d'abord dans la dentisterie puis en gynécologie. Il est à nouveau utilisé à des fins récréatives dans les années 1960 lors de soirées hollywoodiennes. Cependant l'usage reste restreint car il reste difficile de se procurer du protoxyde d'azote (vol, détournement de citernes à usage médical...). Les années suivantes l'usage récréatif de protoxyde d'azote reste limité aux professions médicales. Mais son usage est tout de même important dans ce milieu, en 1979 une étude retrouvait que 20 % des assistants médicaux et dentaires avaient déjà détourné du protoxyde d'azote à des fins récréatives (25).

Dans les années 2000 le dispositif TREND (Tendance Récentes et Nouvelles Drogues) enregistre en premier les consommations de protoxyde d'azote lors de « free party »(26) où il est consommé souvent avec d'autres substances afin d'en augmenter les effets. Lors de ces rassemblements le protoxyde d'azote était souvent volé (milieu médical, industrielle). Certains organisateurs l'interdisent sur les rassemblements afin de ne pas ternir plus l'image de ces fêtes déjà peu populaires(27). Le protoxyde d'azote redevient populaire depuis le début des années 2010, il est retrouvé dans les soirées étudiantes, notamment de médecine et de pharmacie ou parfois celui-ci est disponible en « open bar »(28). C'est d'ailleurs à cette période que les premières consommations sont rapportées aux CAP.

2. Usage détourné dans le monde

La popularité de protoxyde d'azote dans le monde ne fait aucun doute. Elle est visible dans les médias mais aussi dans la littérature scientifique. En effet de nombreux articles rapportent des cas similaires à travers le globe (Chine, Taiwan, états Unis, Vietnam...)(29)(30)(31).

Le phénomène a également été observé par le GDS (Global Drug Survey). Celui-ci recense par questionnaire auto-déclaratif les consommations de substances à travers le monde. Bien que, le recensement comporte de nombreux biais, cette méthode permet de se rendre compte de la popularité d'une substance chez les consommateurs. En 2014 le GDS a recueilli 74 864 réponses à travers 17 pays différents. Parmi tous les participants, 18,8% affirmaient avoir déjà consommé du protoxyde d'azote au moins une fois dans leur vie et 6,5 % en avoir consommé dans

les 12 derniers mois(2). L'âge médian était de 24 ans et la consommation concernait plutôt les hommes. En Angleterre, la consommation y était très importante avec 38,8% de consommation vie entière et 20,5% aux cours de 12 derniers mois, ce qui en faisait la 8-ème drogue la plus consommée dans le pays. Une autre étude réalisé en Angleterre et aux Pays de Galles entre 2013 et 2014 révélait que le protoxyde d'azote était la seconde drogue la plus consommée dans la tranche de 16-24 ans juste après le cannabis(32).

Les résultats du GDS de 2021 confirment la tendance avec une augmentation de 10 % de la consommation dans les 12 derniers mois ce qui en fait la 14^{ème} substance consommée dans le monde.

Malgré le peu de données sur la prévalence de la consommation en Europe, l'EMCDDA (European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction) affirme que le protoxyde d'azote est l'une des substances les plus consommées chez les jeunes. Avec au Pays-Bas une consommation 7 fois plus élevée chez les 18-19 ans (14,5%) d'utilisation dans les 12 derniers mois contre 2,1% en population entière(33).

Country	Sample size	Lifetime use % (95% CI)	Last 12-months use % (95% CI)	Last 30-days use % (95% CI)
Whole sample	74,864	18.8 (18.5–19.1)	6.5 (6.3–6.7)	2.2 (2.1–2.3)
United Kingdom	7,174	38.6 (37.5–39.7)	20.5 (19.6–21.5)	7.7 (7.1–8.3)
USA	6,423	29.4 (28.3–30.5)	8.2 (7.6–8.9)	2.9 (2.5–3.3)
New Zealand	5,614	26.6 (25.5–27.8)	3.3 (2.8–3.8)	1.0 (0.7–1.3)
Australia	5,789	22.9 (21.8–24.0)	4.9 (4.3–5.5)	2.0 (1.7–2.4)
Switzerland	4,972	13.4 (12.5–14.4)	3.6 (3.1–4.1)	1.0 (0.7–1.3)
Germany	22,232	11.2 (10.8–11.6)	3.5 (3.3–3.7)	0.9 (0.8–1.0)

Figure 3 : Prévalence de l'usage de protoxyde d'azote selon le GDS de 2014

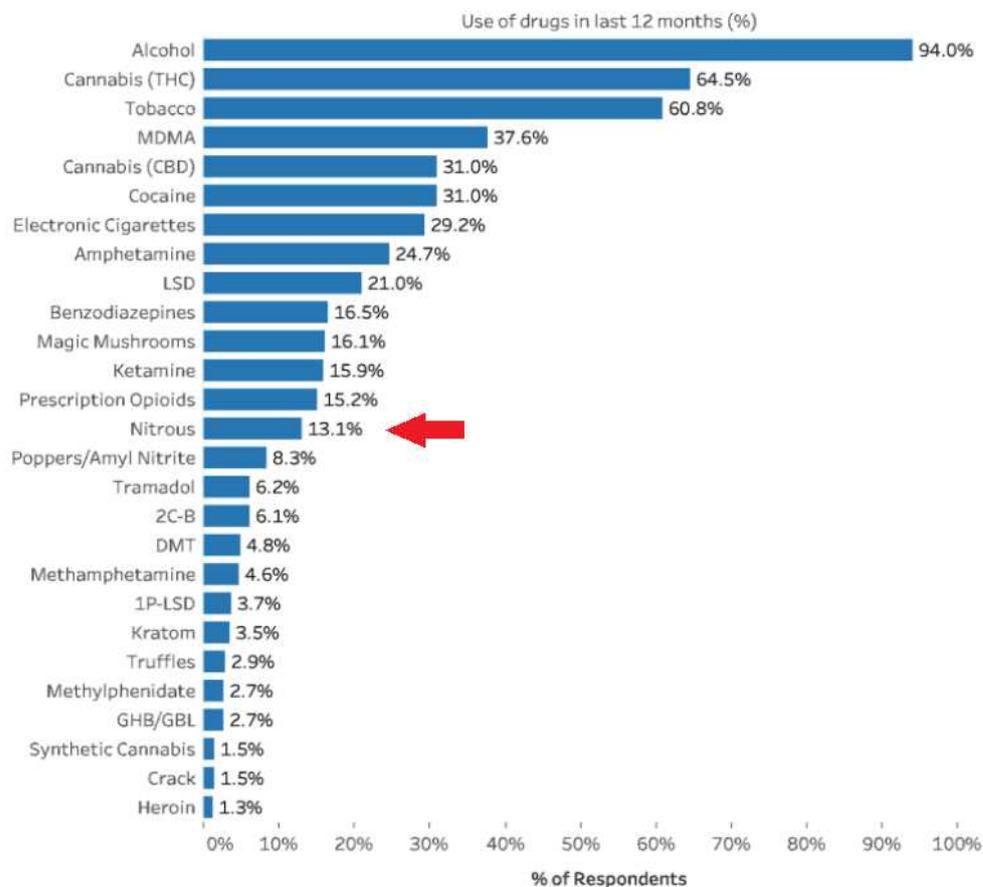


Figure 4 : Prévalence de la consommation dans l'année 2020 selon le GDS

3. Usage détourné en France

En 1999 le CAP de Lille enregistre les premiers appels rapportant une consommation de protoxyde d'azote en « rave party »(6). A partir des années 2010 la consommation se démocratise chez les étudiants, une étude réalisée à Bordeaux entre 2015 et 2017 chez 10 000 étudiants retrouve le protoxyde d'azote comme étant la seconde substance la plus consommée derrière le cannabis. Cette consommation reste souvent cantonnée à un milieu festif(28).

En 2017 le cas d'un usager ayant été pris en charge pour une myélite cervicale due à une intoxication chronique au protoxyde d'azote motive le premier bulletin d'addictovigilance sur le protoxyde d'azote. Entre 2016 et 2017, 11 cas de consommation de protoxyde d'azote pur ont été rapportés par les CEIP-A.

Depuis les agences sanitaires Françaises ne cessent de recueillir plus de cas d'intoxications au protoxyde d'azote pur. Avec 250 déclarations aux CEIP-A en 2020 et 472 en 2021.

Le profil des usagers reste le même avec une prédominance masculine et une médiane d'âge de 22 ans avec cependant une augmentation de la proportion de consommateurs mineurs, 20% en 2020 contre 8,5% en 2018/2019.

Autre constat préoccupant, les quantités consommées sont en nette augmentation et parfois très difficiles à évaluer du fait des différents formats de bonbonnes et au partage de celles-ci. En 2021 l'analyse des cas déclarés a révélé que 90 % d'entre eux répondaient aux critères d'un trouble de l'usage, avec notamment des consommations quotidiennes et dans un but anxiolytique et de régulation de l'humeur(20).

En Octobre 2023 sont publiés les premiers chiffres sur la prévalence de la consommation de protoxyde d'azote en France. Elle reste minime dans la population générale avec 4,3% des adultes Français qui ont expérimentés le protoxyde d'azote au cours de leur vie et moins de 1% au cours de l'année. Elle est nettement plus importante chez les jeunes (18-24 ans) avec 13,7% qui l'ont expérimenté au cours de leur vie et 3,2% qui l'ont consommé dans l'année. A noter aussi une consommation chez les mineurs français avec 5,5% des jeunes 14-15 ans qui auraient expérimenté le protoxyde d'azote en 2021(33)

4. Le cas des Hauts de France.

On constate également une consommation importante dans les Hauts-de-France. Elle est d'abord signalée par la présence de cartouches en grand nombre aux abords de lieux festifs à Lille (bar, chicha...). Elle s'est ensuite généralisée aux grandes agglomérations des Hauts-de-France. Plusieurs campagnes de prévention mais aussi d'interdictions ont été lancées par les autorités locales pour limiter la consommation. Malgré cela la consommation reste importante comme en témoigne la saisie record à Tourcoing de 1500 bonbonnes(34). Elle occasionne d'ailleurs 11,5 tonnes de déchets, soit l'équivalent de 8200 bonbonnes retrouvées par la MEL en 2 ans (2019 à 2021). En 2022 la région a recensé 99 cas de patients présentant des complications dues à la consommation et 62 entre janvier et septembre 2023, motivant la réalisation d'une campagne de prévention visant les 15-25 ans(35)

5. Évolution de la consommation

À ses débuts la consommation provenait majoritairement de bouteilles à usage médical ou industriel dérobées. La consommation restait cantonnée à un milieu alternatif et restreint. Avec l'émergence des émissions culinaires et l'arrivée des siphons à chantilly il y a une vingtaine d'années(36), le conditionnement culinaire du protoxyde d'azote sous forme de cartouches métalliques se fait connaître du grand public. Sa consommation récréative en devient plus facile avec une disponibilité en grande surface et sur internet de manière légale.

Ces cartouches métalliques contiennent du protoxyde d'azote pressurisé dont on extrait le gaz à l'aide d'un siphon afin de le transférer dans un ballon pour le consommer. Les « crackers » apparaissent ensuite, ils permettent exclusivement d'extraire le gaz et de le transférer dans un ballon, et sont donc uniquement réservés à un usage récréatif.

Depuis 2017 les CEIP-A voient apparaître un nouveau conditionnement qui va supplanter les cartouches : les bonbonnes de plus grandes quantités. Celles-ci sont exclusivement utilisées dans un but récréatif et ne nécessitent plus de crackers ou de siphon pour extraire le gaz. Elles ont différentes capacités de 80 à plus de 1000 cartouches. Leur design avec parfois les motifs « halal » ou « vegan »(37) ainsi que leur nom tel que « cream deluxe », « fast gaz », « partygaz » mais encore « moula gaz » en référence à plusieurs chansons de rap témoigne d'un marketing important autour du protoxyde d'azote. Toujours dans une démarche commerciale, les arômes sont apparus afin de donner un meilleur goût au gaz(38). Maintenant il est possible d'acheter des bonbonnes aromatisées(39).

Ces différents conditionnements sont facilement disponibles sur internet(18)(40) mais aussi dans certains magasins comme les épiceries de nuit.

La provenance de ce gaz reste encore floue, initialement basés aux Pays-Bas les sites les vendaient comme article de fêtes et offraient même des pack « débutants ». Depuis l'interdiction aux Pays-Bas les sites se sont délocalisés et vendent les bonbonnes à des fins culinaires et assurant une production et livraison gratuite au sein de l'UE. Un marché illicite s'est largement développé en France comme en témoignent les saisies records (15 tonnes en 2022). Comme pour les autres substances le protoxyde d'azote est très facilement disponible via les réseaux sociaux, Instagram, Snapchat, en livraison rapide au domicile(41)(33).



Figure 3 : image de capsule de protoxyde d'azote et d'un siphon à chantilly



Figure 4 : image d'un cracker



Figure 5 : Image d'une page Snapchat proposant la livraison de cartouche et bonbonnes de protoxyde d'azote avec « crackers » et aromes



Figure 6 : Livraisons de bonbonnes de protoxyde d'azote au domicile avec différentes dénominations.

IV. Complications

L'utilisation du protoxyde d'azote remonte au siècle dernier. Il est toujours largement utilisé dans le domaine médical. Il a longtemps été considéré comme un gaz anesthésique des plus sûrs(42). C'est seulement en 1956 que les premières complications du protoxyde d'azote sont décrites au Danemark sur une série de patients traités par protoxyde d'azote pour le tétanos(43).

A. Aigues

La consommation de protoxyde d'azote comporte des risques qui peuvent survenir dès la première consommation.

L'augmentation des pressions au sein des espace clos de l'organisme par diffusion du protoxyde d'azote peut entraîner un pneumothorax ou en aggraver un asymptomatique(44)(45).

L'utilisation détournée des cartouches alimentaires et des tank peut également provoquer une hypoxie pouvant entraîner des convulsions, une perte de connaissance voir même une asphyxie lorsque celui-ci est consommé dans un espace clos (voiture...) ou en circuit fermé (via un masque buccal, sac plastique)(1)(45).

La consommation de protoxyde d'azote peut également faire décompenser une pathologie cardiaque sous-jacente telle qu'une arythmie ou une tachycardie(46)

Les effets dissociatifs du protoxyde d'azote sont aussi parfois responsables de troubles neurologiques et psychiatriques tels que désorientation, confusion, anxiété pouvant aller jusqu'à des troubles paniques avec agitations, hallucinations et pharmacopsychoses(2)(47)

Les effets sédatifs quant à eux peuvent induire des risques de chute, des troubles de la vigilance et une prise de risque pouvant être responsable de traumatismes. Cette consommation peut aussi causer des troubles digestifs tel que des nausées, vomissement avec des effets parfois désastreux dus à l'absence de reflexe de toux induite par les effets sédatifs, surtout lorsqu'il est mélangé avec de l'alcool ou des benzodiazépines. Pris pendant la conduite automobile le protoxyde d'azote augmente considérablement le risque d'accident de la voie publique(48).

Certaines complications aiguës peuvent être dues à la façon dont le protoxyde d'azote est utilisé. Lors de la dépressurisation du gaz grâce au siphon celui-ci sort à basse température du siphon ou du « crackers ». Une inhalation direct du gaz par le siphon ou le « crackers » entraîne de fort risque de brûlure par le froid du tractus oropharyngé pouvant même conduire à l'œdème pulmonaire(4). Avec l'utilisation des bonbonnes de grandes quantités, on peut retrouver des brûlures au niveau des cuisses témoignant d'une consommation prolongée. Ces brûlures peuvent dans certains cas atteindre le 3^{ème} degrés et nécessiter une greffe de peau(49).

B. Complication chroniques

Avant de décrire les complications chroniques de l'usage de protoxyde d'azote il est important de s'attarder sur la vitamine B 12 et son métabolisme dans l'organisme.

1. Métabolisme de la vitamine B12

La vitamine B12 provient exclusivement de la consommation de produits d'origine animale, elle n'est pas produite par l'organisme ce qui peut entrainer des carences chez les végétaliens stricts(50).

Elle intervient dans deux réactions avec la méthionine synthase

- Dans la synthèse de l'ADN avec les folates. La vitamine B12 (cobalamine) vas être métabolisée en méthyl-cobalamine dans le cytoplasme, qui vas agir avec les folates pour créer le tetra-hydro folates puis créer la purine et pyrimidine nécessaires à la création de l'ADN(51)(1).

- Dans la synthèse des gaines de myélines, en participant à la transformation de l'homocystéine en méthionine nécessaire à la création des gaines(51)(52).

La vitamine B12 joue également un rôle dans le cycle de Krebs en agissant avec l'acide méthyl-malonique.

Dans le cas d'une carence en vitamine B12 on peut retrouver une anémie mégaloblastique(46) ainsi que des troubles neurologiques dus à la diminution de la synthèse des gaines de myélines.

Or le protoxyde d'azote vient déstabiliser ces cascades enzymatiques en oxydant un des ions cobalt de la vitamine B12 la rendant ainsi inactive(52).

2. Complications neurologiques

Les complications neurologiques sont abondamment documentées dans la littérature. Avec de nombreux rapports de cas à travers le monde, elles sont aussi les plus décrites dans le rapport de toxicovigilance de 2021 qui répertorie tous les cas signalés aux CAP en 2020. Sur les 134 cas signalés, 96 soit 72,6% décrivaient des symptômes neuromusculaires comme des paresthésies, hypoesthésies, tremblements, troubles de la marche.

Ces complications ont été décrites pour la première fois en 1978 par LAYZER(53). Elles comprennent les atteintes du système nerveux central, les myélopathies(52), encéphalites(54), sclérose combinée de la moelle(55), mais aussi périphériques avec des neuropathies et polyneuropathies.

Les symptômes peuvent être perçus de façons différentes mais la topographie semble commencer par des paresthésies aux extrémités rapidement ascendante, pouvant se mêler avec des troubles moteurs de plus en plus invalidants, jusqu'à parfois des troubles de la marches, sphinctériens voire des troubles de l'érections(55)(56). Dans certain cas ces présentations cliniques miment un syndrome de Guillain barré(29).

Il est parfois rapporté des troubles cognitifs plus ou moins sévère chez des patients consommateurs(57). Une étude française retrouvait une corrélation entre des troubles de la mémoires chez le rat et leur exposition à du protoxyde d'azote(58). Cependant cela n'a pas été encore étudié chez l'homme, mais la carence en vitamine B12 est connue comme étant une cause possible de confusion réversible(59)(60)

3. Complications cardio-vasculaires

Plusieurs cas d'embolie pulmonaire, d'infarctus ou encore de thrombose veineuse cérébrale(61) ont été rapportés suite à une consommation de protoxyde d'azote au long cours(62)(63)(64). Cela serait dû en grande partie à l'hyperhomocystéinémie induite par la consommation de protoxyde d'azote. En effet plusieurs études ont montré un lien entre une hyperhomocystéinémie et un risque accru d'évènements thrombotiques veineux et d'athéroscléroses(65).

4. Complications psychiatriques

Plusieurs cas d'évènements psychiatriques ont été rapportés dans le bulletin de toxicovigilance 2021 (24,6%) des signalements(66). Avec des syndromes anxiodépressifs, des accès maniaques, des hallucinations, des épisodes d'agitation. Ces manifestations étaient bien souvent passagères mais dans certain cas il s'agissait de la décompensation d'une maladie psychiatrique préexistante ou perdurait sur une plus longue durée(67)(68). Il est également connu que certain cas de troubles psychiatriques comme un syndrome dépressif, des accès maniaques, des démences sont favorisées par une carence en vitamines B12, notamment chez la personne âgé(69)(70)

Plusieurs recherches ont également été réalisées pour essayer d'établir un lien de causalité entre la consommation de protoxyde d'azote et les différents évènements psychiatrique(71).

5. Autres complications

L'inactivation de la vitamine B 12 par le protoxyde d'azote impacte la synthèse de l'ADN et donc avec le renouvellement des cellules. Les cellules hématopoïétiques sont des cellules à renouvellement rapide. Elles sont donc les premières à subir le déficit en B12 induit par la consommation de protoxyde d'azote. Dans le rapport d'addictovigilance de 2020 plusieurs cas de pancytopénie ont été déclarés en liens avec la consommation de protoxyde d'azote (66)(72)

Dans la littérature un cas d'hyperpigmentation de la peau est retrouvé chez un consommateur de protoxyde d'azote(73)

6. Le cas de l'addiction et des troubles de l'usages

Depuis 2013 et l'arrivée de la nouvelle classification du DSM 5, les notions d'abus et de dépendance ont laissé place au « trouble lié à l'usage d'une substance ou d'un addictif » et prend en compte les addictions sans substances. On note dans cette nouvelle classification une disparition du critère « problèmes judiciaires récurrents » et un ajout du critère « craving » (envie irrésistible de consommer). La sévérité du trouble est évaluée en fonction du nombre de critères rencontrés.(74)

Pendant longtemps le protoxyde d'azote a été décrit comme un produit sûr avec un potentiel addictogène faible. Gillman est un auteur, ayant beaucoup travaillé sur le sujet, a publié en 1992 un article « Nitrous oxide abuse in perspective » dans lequel il rapportait le peu de cas de dépendance du protoxyde d'azote depuis sa découverte deux siècles auparavant(75).

Cependant le protoxyde d'azote agit sur les récepteurs mu et kappa du système opioïde, faisant suspecter un potentiel addictif(11). Une étude a même observé une diminution des consommations d'un patient après avoir été traité par naloxone en diminuant les « craving » de celui-ci(76). Cela étaye l'hypothèse d'un potentiel effet pharmacologique addictif.

De plus, plusieurs cas ont été rapportés au bulletin d'addictovigilance de patients répondant aux critères d'un trouble de l'usage de modéré à sévère en 2020(66). Les patients rapportent une perte de contrôle de la consommation du produit avec une recherche d'anxiolyse, des « cravings » et une consommation malgré des conséquences sur la santé comme des chutes et des paresthésies(66). Les critères de trouble de l'usage commencent à être recherchés chez les patients présentant des complications de la consommation et sont très souvent retrouvés, l'étude de tous les cas déclarés au réseau d'addictovigilance français de consommation de protoxyde d'azote entre 2012 et 2021 retrouvait un taux de patients répondant aux critères d'un trouble de l'usage de 82,5%.(77)(78)

Tout cela laisse penser que le protoxyde d'azote peut entraîner des troubles de l'usage avec un plus grand risque de complications chez ces consommateurs.

V. Prise en charge

La prise en charge d'un patient consommateur de protoxyde d'azote peut différer selon les complications ou le niveau de consommation. Nous allons essayer d'en décrire les grandes lignes.

A. Diagnostic

Certains examens peuvent aider au diagnostic même si l'anamnèse est claire.

1. Imagerie

L'IRM médullaire est souvent nécessaire lorsqu'une complication neurologique est présente. Elle permet de diagnostiquer une sclérose combinée de la moelle qui se présentera par un hypersignal en V inversé sur une coupe axiale en pondération T2. Les lésions sont souvent étendues sur plusieurs niveaux vertébraux et ne correspondent pas tout le temps avec les signes neurologiques retrouvés à la clinique. De même certains patients présentent des signes d'atteintes médullaire sans que cela soit visible à l'IRM(79).

Les EMG sont également utiles pour différencier les divers atteintes périphériques, telles que les lésions axonales, démyélinisantes ou radiculaire.(80)

2. Marqueur biologique

Le protoxyde d'azote va agir sur la vitamine B12 qu'il inactive par oxydation d'un ion cobalt. Cela va perturber les différentes réactions au sein de l'organisme qui vont pouvoir être détectées biologiquement.

La vitamine B12 va agir sur la reproduction cellulaire, notamment hématopoïétique. Il est possible de rencontrer des anémies, voir des pancytopenies dues à l'absence de renouvellement cellulaire(66).

Un taux de vitamine B 12 anormalement bas peut être une piste même s'il n'est pas rare que le taux de vitamine B12 soit normal au moment du diagnostic, en particulier si le patient se supplémente en vitamine B12 pensant prévenir les complications(81).

L'homocystéine est actuellement le marqueur le plus spécifique d'une consommation récente de protoxyde d'azote. Son taux augmente après la consommation et se normalise rapidement après l'arrêt de celle-ci. Cependant elle

n'est pas exclusivement spécifique de la consommation, elle augmente aussi en cas de carence en vitamine B12, B9, hypothyroïdie et de certaines maladies métaboliques.

L'acide méthyl-malonique reflète la sévérité des atteintes liées à la consommation. Elle augmente aussi en cas de carence en vitamine B6, B9 et B12(82)(80)

Afin de ne pas méconnaître d'autres causes d'élévations de ces marqueurs il convient de doser la fonction rénale et hépatique ainsi que de rechercher des carences nutritionnelles(vitamine B6,B9,B12).(80)

B. Traitement

Le traitement principal d'une consommation ayant entraîné des complications reste simple. Il consiste en l'arrêt de toute consommation ainsi qu'une supplémentation en vitamine B12 par voie intra musculaire(25).

Dans les formes les plus graves il peut être également nécessaire pour le patient de réaliser un séjour en centre de rééducation(66). En effet, malgré la supplémentation les troubles neurologiques ne sont pas directement réversibles. Certains patients gardent même des séquelles de leur consommation.

Plusieurs cas de récurrence des consommations ont été rapportés avec de multiples hospitalisations pour le même motif. Il semble donc réellement nécessaire pour ces patients d'avoir une prise en charge addictologique afin de réduire au maximum les rechutes(66).

VI. Profil des consommateurs

Selon les différents rapports les consommateurs de protoxyde d'azote sont décrits jeunes avec une majorité d'hommes (médiane de 22 ans). Cependant la plupart des consommateurs ne sont pas signalés. Une étude réalisée dans les Hauts-de-France a tenté de caractériser les usagers nous allons dans ce paragraphe essayer de résumer cette enquête.

Tout d'abord nous allons nous attarder sur l'image véhiculé par le protoxyde d'azote, puis sur les différentes représentations des consommateurs, puis nous ferons un point sur les gros consommateurs, lesquels sont plus enclin à développer des complications

A. Une image plutôt rassurante

La légalité et la fugacité des effets du protoxyde d'azote ont permis de construire une image rassurante du produit.

- « Les effets sont tellement courts que le produit ne peut pas être dangereux »
- « On peut l'acheter dans les magasins, c'est que ce n'est pas dangereux. »(83)

Celle-ci a été d'autant plus véhiculée par les réseaux sociaux. On peut y voir des « influenceurs », stars de la télé réalité, joueurs de football... se mettre en scène inhalant du protoxyde d'azote. Certains rappers lui ont même consacré des chansons. La présence du protoxyde d'azote dans la culture urbaines et le quotidien des « jeunes » ne fait aucun doute. Ceci a pu fortement participer à la diffusion de la consommation sur le territoire. Cependant avec l'augmentation des complications dues à sa consommation, les messages de prévention véhiculés sur les réseaux sociaux et dans les médias plus traditionnels se sont multipliés venant ternir cette image rassurante du gaz(37).

Malgré cela il reste de nombreux consommateurs de protoxyde d'azote dont les représentations face à ce produit restent diverses.

B. Représentations chez les jeunes

Dans l'étude de sociotopie, plusieurs jeunes ont été interrogés, consommateurs ou non. L'un des premiers résultats est que tous les jeunes interrogés connaissaient le protoxyde d'azote. Les représentations en étaient différentes et même paradoxales. Dans un premier temps ils décrivaient souvent une image négative. En rapportant les différents effets secondaires décrits sur les réseaux sociaux.

Chez certains jeunes cela créait un sentiment de rejet et de dégoût. Cependant lorsque les consommateurs décrivent leurs consommations ils sont beaucoup plus cléments envers le protoxyde d'azote. Les effets fugaces du gaz apportent un certain sentiment de contrôle, qui permet de reprendre la voiture ou de rentrer chez sa famille sans risquer de soucis. La connaissance de certaines complications leur permet également de relativiser leur consommation en comparant à des cas plus graves. Certains pensent même prévenir ces complications par une automédication par vitamine B12.

Comparé aux autres substances telles que le cannabis, l'aspect « légal » rassure et rend sa consommation plus banale. Pour certains il est vu comme un plus lors des

soirées alcoolisées permettant de partager un moment complice entre amis. La plupart des consommateurs rapportent une consommation occasionnelle le plus souvent festive avec un certain sentiment d'appartenance.

Pourtant certains consommateurs basculent dans une consommation plus intense entraînant un plus grand risque de complications(83)

C. Le cas des gros consommateurs.

Il est aujourd'hui difficile de poser une limite sur la consommation de protoxyde d'azote. Une étude basée sur les déclarations du GDS (2014 à 2016) a retrouvé un lien entre les quantités consommées et l'apparition de paresthésies, montrant un risque quasi nul pour les consommateurs déclarant consommer moins de 5 doses par session. Bien que cette étude se base sur des données déclaratives elle suggère une augmentation des risques avec les quantités consommées(84).

Cependant, il n'y a pas d'augmentation prévisible des complications selon les quantités consommées, avec parfois des complications différentes pour une consommation déclarée similaire, d'autant plus que celles-ci sont difficilement mesurables.

La plupart des personnes atteintes de complications sont de gros consommateurs de protoxyde d'azote. Les différents rapports d'addictovigilance montrent une augmentation croissante des quantités consommées par les patients(20). Cette augmentation peut s'expliquer par les changements de format contenant de plus grandes quantités avec une utilisation plus rapide et par une probable tolérance à la substance(85)

Néanmoins, il est probable que certains consommateurs soient plus enclins à augmenter leurs consommations.

A Lille un travail de thèse a tenté de caractériser le profils addictologiques des patients pris en charge en addictologie pour une consommation de protoxyde d'azote. Premièrement on retrouve chez tous les patients des critères de trouble de l'usage avec une moyenne de 6 critères sur l'ensemble de l'échantillon, ce qui correspond à un trouble de l'usage sévère. Ceci viendrait contredire le fait que le protoxyde d'azote a peu de potentiel addictif.

L'échantillon retrouve une moyenne d'âge similaire aux cas rapportés aux centre antipoison et d'addictovigilance (22 ans). L'échantillon retrouvait autant d'actifs que de sans emploi. Cependant la plupart vivait encore chez leurs parents. Les patients

rapportaient utiliser la consommation dans un but de gestion de l'anxiété et d'euphorie. La moitié de ces patients ne consommaient pas d'autre substance, une moitié consommait de l'alcool et très peu d'autres substances. La moyenne entre la première consommation et l'admission dans des services médicaux suite aux complications était de 2 ans et 9 mois.

Mis à part l'âge cette analyse ne retrouve pas de distinction sociale particulière chez les gros consommateurs de protoxyde d'azote. De plus, le laps de temps entre la première consommation et le recours au soin est relativement court (moins de 3 ans pour cette série de cas).

Une autre étude menée aux Pays-Bas s'est attardée sur les gros consommateurs d'origine marocaine. A travers les entretiens les enquêteurs soulignent que la consommation de protoxyde d'azote est plus facile à dissimuler et permet de rester sobre devant les proches. Mais également que la culture, en raison du tabou des maladies addictologiques, rendait difficile la communication avec les proches et favorisaient, pour certains, l'usage du protoxyde d'azote(86).

Un autre questionnaire réalisé chez les étudiants Français en 2020 via le réseau social Facebook, a permis de recueillir les habitudes de consommation de 1000 étudiants toute filières confondues. Sur les 1000 répondants 66 % déclarent avoir déjà consommé du protoxyde d'azote, tous rapportent une consommation festive (discothèque, bar, Week-end d'intégration...) avec une consommation modérée de 1 à 5 ballons par occasion. L'âge moyen de la première expérimentation était de 18,5 ans et, dans la plupart des cas, initié par un ami. Cependant cette étude retrouve également des consommations importantes avec un consommateur quotidien et 7 consommateurs de plus de 70 ballons par occasion. Ces gros consommateurs consommaient également d'autres substances (alcool, cannabis, tabac, MDMA, cocaïne...). Un autre fait important est que 50 des répondants à ce questionnaire affirmaient avoir déjà consommé seul soit 7,7% des participants. Plusieurs étudiants déclaraient avoir aussi des sensations de manque et de « craving » (87)

A Paris 981 réponses d'étudiants du second cycle de médecine ont été récoltées grâce à un questionnaire auto-déclaratif mis en ligne entre mars et octobre 2021, soit 29 % des étudiants en médecine de Paris. Parmi les répondants 80% déclaraient avoir déjà consommé du protoxyde d'azote au moins une fois dans leur vie.

La consommation de protoxyde d'azote est clairement en augmentation depuis plusieurs années(78). Les consommateurs sont surtout les jeunes sans réel distinction

sociale. La plupart du temps la consommation n'entraîne pas de conséquences graves est restée modérée. Cependant une partie de ces consommateurs peuvent développer des troubles de l'usage au protoxyde d'azote. Avec les connaissances actuelles il est difficile de définir un profil type de « gros consommateur » de protoxyde d'azote. Et au vu des complications importantes et rapides d'une consommation excessive il semble nécessaire d'en prévenir les troubles de l'usage.

VII. Médecine générale

Aujourd'hui la médecine générale est une spécialité à part entière. Elle a pour but la prise en charge des patients dans leur globalité. Elle assure également la coordination des soins en axant le suivi auprès d'un médecin traitant. Elle prend en charge tous les patients quel que soit leur âge ou maladie. Elle assure le lien avec l'hôpital. Mais également des missions de prévention, dépistage, santé publique...

A. Les missions de la médecine générale

Axé sur une approche globale du patient, la médecine générale peut être décrite en 6 grandes compétences, souvent décrite aux étudiants pendant leurs formations sous forme de « marguerite des compétences ».

- Premier recours, incertitude, urgences : gérer les premiers recours aux soins, savoir hiérarchiser les demandes en prenant compte les antécédents, en sachant repérer les urgences réelles et ressenties.

- Approche globale et prise en compte de la complexité : mettre en place une démarche centrée patient. En adaptant une posture selon le contexte bio-psycho-sociale mais aussi culturel du patient.

- Éducation, prévention, santé individuel et communautaire, dépistage : Accompagner le patient afin qu'il soit acteur de sa santé afin de prévenir les maladies en respectant son cheminement. Essayer d'inscrire sa patientèle dans une démarche de dépistage en accord avec les données actuelles de la science.

- Continuité, suivie, coordination des soins autour du patient : assurer la continuité des soins en coordonnant les problèmes de santé en construisant une relation de confiance avec le patient et en sachant communiquer avec les autres professionnels de santé.

- Relation, communication et approche centré patient : pouvoir créer une relation durable et de confiance avec le patient, son entourage mais aussi avec les différents professionnels de santé. Le tout en utilisant une communication adéquate afin de promouvoir le l'intérêt des patients.

- Professionnalisme : C'est la capacité de créer une activité professionnelle en respectant aux mieux les attentes des patients et de la société. Tout en gardant ses connaissances et accord avec les données de la science par une formation continue.

Concrètement, « le médecin généraliste » doit savoir gérer les problèmes de santé de chacun. Du problème le plus banal au plus complexe tout en essayant d'intégrer le patient dans une démarche de soins et de prévention en respectant les croyances et les souhaits de chacun. Il doit essayer au maximum de prévenir les maladies et de les dépister. Il doit être capable d'orienter et de connaître les limites de son savoir. (88)

B. La prévention en médecine générale

La prévention est un rôle important de la médecine générale. Elle intervient aux trois niveaux de celle-ci :

- Au niveau primaire : par la vaccination, les campagnes d'informations, la promotion de l'effort physique...
- Au niveau secondaire : par les différents dépistages.
- Au niveau tertiaire : avec le suivie, le contrôle des facteurs de risques ou de récidives.

En consultation cette démarche n'est pas toujours évidente. Il est nécessaire au médecin de s'adapter aux patients et de réussir à les intégrer dans cette démarche de soins.

On dénombre 11 grandes situations en médecine générale. Avec en première « Situation autour d'un patient souffrant de pathologie chronique, poly-morbidités à forte prévalence ». La dépendance, le mésusage et l'addiction font partie de ces pathologies chroniques que le médecin généraliste se doit de prendre en charge selon son niveau de connaissance et ses capacités. Une autre situation comprend les problèmes de santé de l'enfant et de l'adolescent, comme vu plus haut la consommation de protoxyde d'azote touche spécialement les jeunes avec souvent une expérimentation à l'adolescence.

Au vu des missions de la médecine générale et des données disponibles aujourd'hui, le phénomène du protoxyde d'azote se doit d'être abordé en médecine générale. Conscient de ce phénomène, l'ANSM a entrepris en début de 2023 d'informer les professionnels de santé via un flyers, dans lequel elle décrit brièvement les complications et la prise en charge(89).

Cependant il semble important de délivrer des informations en accords avec les connaissances et les perceptions des professionnels de santé. Grace à cette thèse nous pourrons connaitre les perceptions mais également les besoins des médecins généralistes, pédiatres mais aussi gynécologues ambulatoires sur la consommation récréative de protoxyde d'azote. Cela permettrait de transmettre des informations en accord avec les besoins des professionnels de santé.

MATERIELS ET METHODES

I. Structure de l'étude

Afin de répondre à nos interrogations nous avons mené en collaboration avec l'URPS médecins des Hauts-de-France une étude quantitative, transversale, descriptive. Par le biais d'un questionnaire évaluant le ressenti ainsi que les connaissances des médecins généralistes, pédiatres et gynécologues ambulatoires des Hauts-de-France sur la consommation récréative de protoxyde d'azote.

L'objectif principal est de déterminer les perceptions de ces médecins sur la consommation récréative de protoxyde d'azote.

L'objectif secondaire est de recueillir leurs besoins et attentes pour le développement du dépistage et de la prévention.

II. Populations

Les critères d'inclusion étaient d'être professionnels ambulatoires dans les Hauts de France avec comme spécialités : la médecine générale, la pédiatrie et la gynécologie.

III. Questionnaire

A. Création du questionnaire

Plusieurs étapes ont été nécessaires à la création du questionnaire. Tout d'abord en se basant sur la littérature disponible nous avons repéré les thèmes importants à aborder dans le questionnaire. Nous avons ensuite travaillé avec deux membres de l'URPS sur un guide d'entretien semi-dirigé.

Avec ce guide d'entretien nous avons contacté 6 médecins proches de l'URPS pour réaliser des entretiens semi-dirigés sur la consommation de protoxyde d'azote. Les médecins ont été contactés par mail dans un premier temps puis sur leurs

téléphones professionnels. Nous avons eu 5 réponses positives pour la réalisation d'entretiens, et un professionnel de santé n'a pas répondu aux demandes.

Les entretiens ont été réalisés sur ZOOM et enregistrés afin d'être étudiés. Le guide d'entretien comprenait 5 questions ouvertes avec des questions de relances. (Guide d'entretien disponible en annexe).

L'analyse des entretiens s'est effectuée sans analyse en triangulation des données. Ces entretiens ont permis d'avoir une vision plus globale des connaissances et des attentes des professionnels ambulatoires sur le protoxyde d'azote.

Après ces entretiens j'ai entrepris en me basant sur la littérature et les entretiens de créer un questionnaire. Celui-ci a été soumis à l'URPS qui l'a étudié et testé auprès de plusieurs médecins travaillant sur le protoxyde d'azote. En reprenant une idée commune extraite des entretiens nous avons ajouté des informations sur la consommation de protoxyde d'azote tout le long du questionnaire. Afin d'en profiter pour également informer les professionnels de santé qui le remplissaient.

Une fois rédigé et validé le questionnaire prenait 10 à 12 min pour être rempli. Il est constitué de 6 parties recueillant les éléments suivants :

- L'identification des praticiens : sexe, âge, spécialités, lieux d'exercice ...
- La connaissance ou non du phénomène : par quels moyens le phénomène est connu, si des patients ont déjà été concernés, si la consommation est dépistée pendant les consultations...
- La connaissance des complications.
- La connaissance de la prise en charge : examens, orientations
- Leur avis sur la réduction des risques.

Pour finir les participants pouvaient laisser leur avis sur la façon d'être informé sur le sujet. Il leur était aussi proposé de réaliser une étude observationnelle avec l'URPS. (Questionnaire disponible en annexe)

A la fin du questionnaire plusieurs liens d'informations sur le protoxyde d'azote dont un séminaire réalisé le 05 octobre 2022 par le CHU de Lille étaient proposés.

B. Diffusion du questionnaire

Le questionnaire a été soumis à l'ARS avant son envoi. Après discussion avec l'URPS, L'ARS n'a pas souhaité assurer le financement de l'envoi par courrier papier.

Le questionnaire a été rédigé sur le logiciel SPHYNX, qui est un logiciel d'enquête quantitative ou qualitative. Il permet la création d'un questionnaire, puis sa diffusion

avec la possibilité pour les répondants de le remplir directement via courriel de façon anonyme.

Le questionnaire a été distribué le 26 juin 2023 par courriel à 5687 médecins enregistrés dans la base de données de l'URPS et leur ayant transmis une adresse e-mail, enregistrant 134 ouvertures. Un nouvel envoi a eu lieu via la newsletter de l'URPS le 27 juillet 2023 atteignant 9527 médecins, généralistes et spécialistes, générant 13 ouvertures du questionnaire.

C'est deux envois ont permis de récolter 81 réponses.

Pour finir l'URPS a financé l'envoi par courrier du questionnaire, le 25 septembre 2023, à un échantillon de 535 médecins généralistes des Hauts-de-France sélectionner aléatoirement parmi les 5261 médecins généralistes enregistrés dans la base de données de l'URPS, permettant de récolter 49 réponses.

IV. Résultats

L'analyse des résultats s'est effectuée directement sur logiciel SPHYNX, qui est un logiciel d'analyse quantitatif et qualitatif. Après avoir saisi dans le logiciel les résultats des questionnaires envoyés par courrier. Le logiciel permet une analyse statistique et de généré des tableaux de façon automatique.

Une autre fonction du logiciel permet de réaliser des croisements permettant de rechercher une influence d'une condition sur une autre. Le logiciel réalise directement les tests statistiques, notamment le test du KHI-2 qui évalue l'indépendance entre deux variables qualitatives ordinales ou catégoriques.

Afin de faciliter les études croisées certaines réponses à la question « avez-vous déjà rencontré ou entendu parler de ces complications » ont été modifiées. En effet certains répondants ont coché à la fois « entendu parler » et « vu en consultation » dans ces cas la réponse « vu en consultation » a été sélectionnée.

Dans une autre question : assurez ou assurerez-vous le suivie d'un patient consommateur, un répondant a coché des réponses incohérentes, « oui, seul », « oui, mais en lien avec un addictologue » et « non, j'orienterai vers un neurologue ». Dans ce cas la réponse a été considérée comme une non réponse.

RESULTATS

I. Caractéristiques de la population.

A. Situation professionnelle

Sur les 130 réponses récoltées 128 répondants se sont qualifiés de médecins généralistes soit 98,4%. Les deux autres sont pédiatres soit 1,6% des répondants. Nous n'avons eu aucune réponse de gynécologues ambulatoires.

Vous êtes...

Taux de réponse : 100,0%

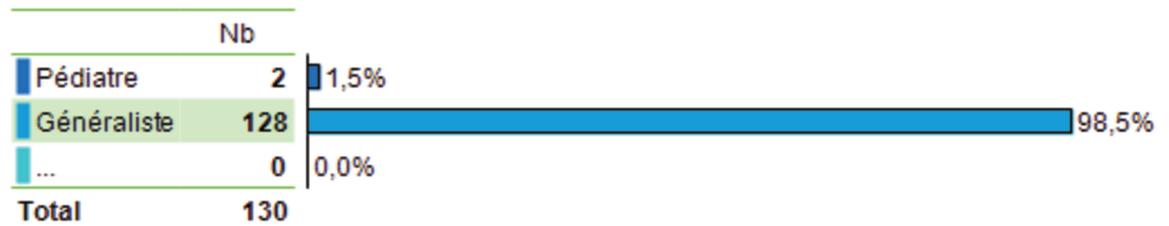


Figure 7 : Profession

Parmi les répondants 9(6,9%) déclaraient exercer une activité en lien avec l'addictologie, 1(0,8%) personne n'a pas répondu à la question. Les 120(92,3%) autres ont indiqué ne pas avoir d'activité addictologique. Cependant les 9 médecins déclaraient avoir une activité en lien avec l'addictologie dans leur exercice de la médecine générale. « Comme beaucoup de médecins généralistes », « aucune spécialité mais l'addictologie est une matière récurrente pour un médecin qui voit des jeunes patients », « soins aux personnes consommant des psychotropes ».

Exercez-vous une activité en lien avec l'addictologie ?

Taux de réponse : 99,2%

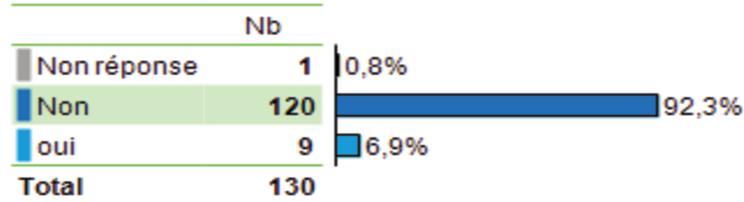


Figure 8 : exercice addictologique

23(17,7%) déclaraient travailler seul, 40(30,8%) en cabinet de groupe mono-professionnel, 29(22,3%) en MSP labellisée, 37(28,5%) en cabinet de groupe pluriprofessionnel et 1(0,8%) en centre de santé

Vous exercez principalement...

Taux de réponse : 100,0%

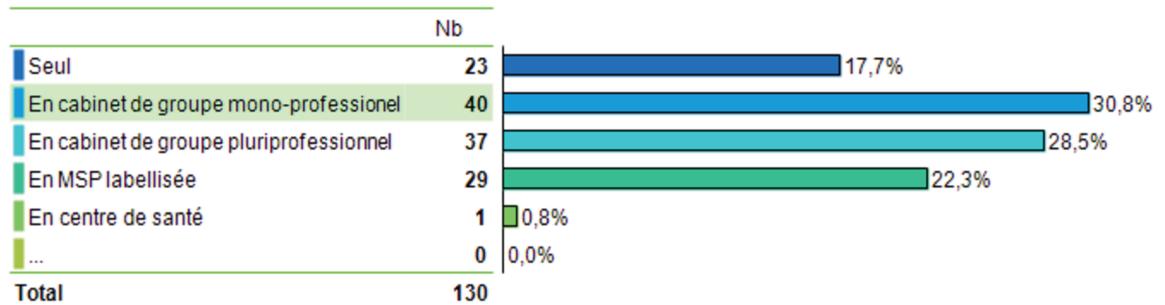


Figure 9 : Type d'exercice

B. Âge de la population

En ce qui concerne l'âge de la population celle-ci était diversifiés avec 58(44,6%) médecins qui avaient moins de 40 ans, 26(20%) entre 40 et 49 ans, 24(18,5%) entre 50 et 59 ans et 22(16,9%) plus de 60 ans

Vous avez...

Taux de réponse : 100,0%

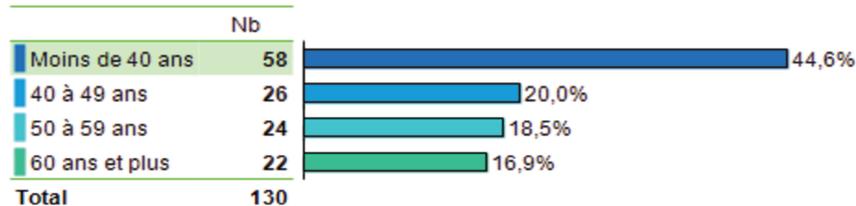


Figure 10 : Âge des médecins

C. Sexe

64(49,2%) se définissaient comme femme, 58(44,6%) comme hommes, 1(0,8%) transgenre et 2(1,5%) ne se sont pas prononcés

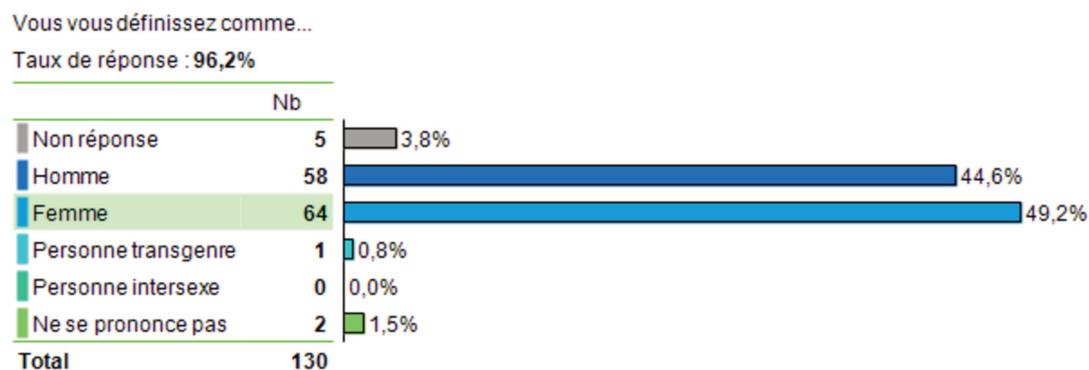


Figure 11 : Sexe des médecins

D. Lieu d'exercice

La répartition des répondants était diverse avec 38(29,2%) médecins en zone rurale (< 5000 habitants), 35(26,9%) en zone semi-rurale (< 10 000 habitants), 57(43,8%) en zone urbaine (> 10 000 habitants)

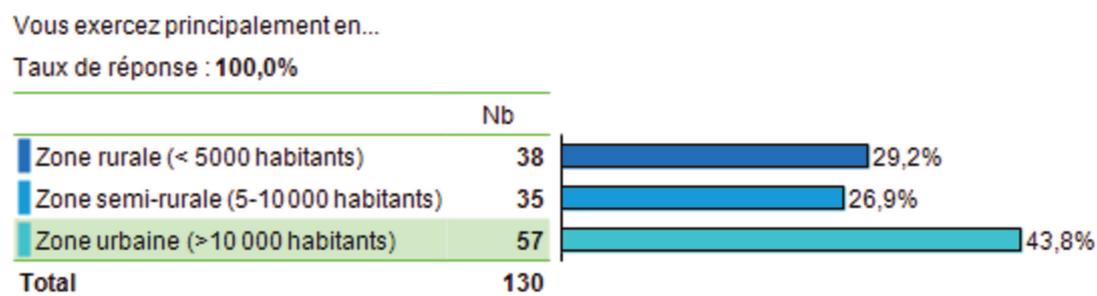


Figure 12 : Lieux d'exercice

Les arrondissements de Lille, Amiens, Valenciennes, Lens et Dunkerque ont regroupé le plus de réponses avec (45, 8, 7 et 6 répondants). Le département du Nord est le plus représenté avec 67(51,5%) participants

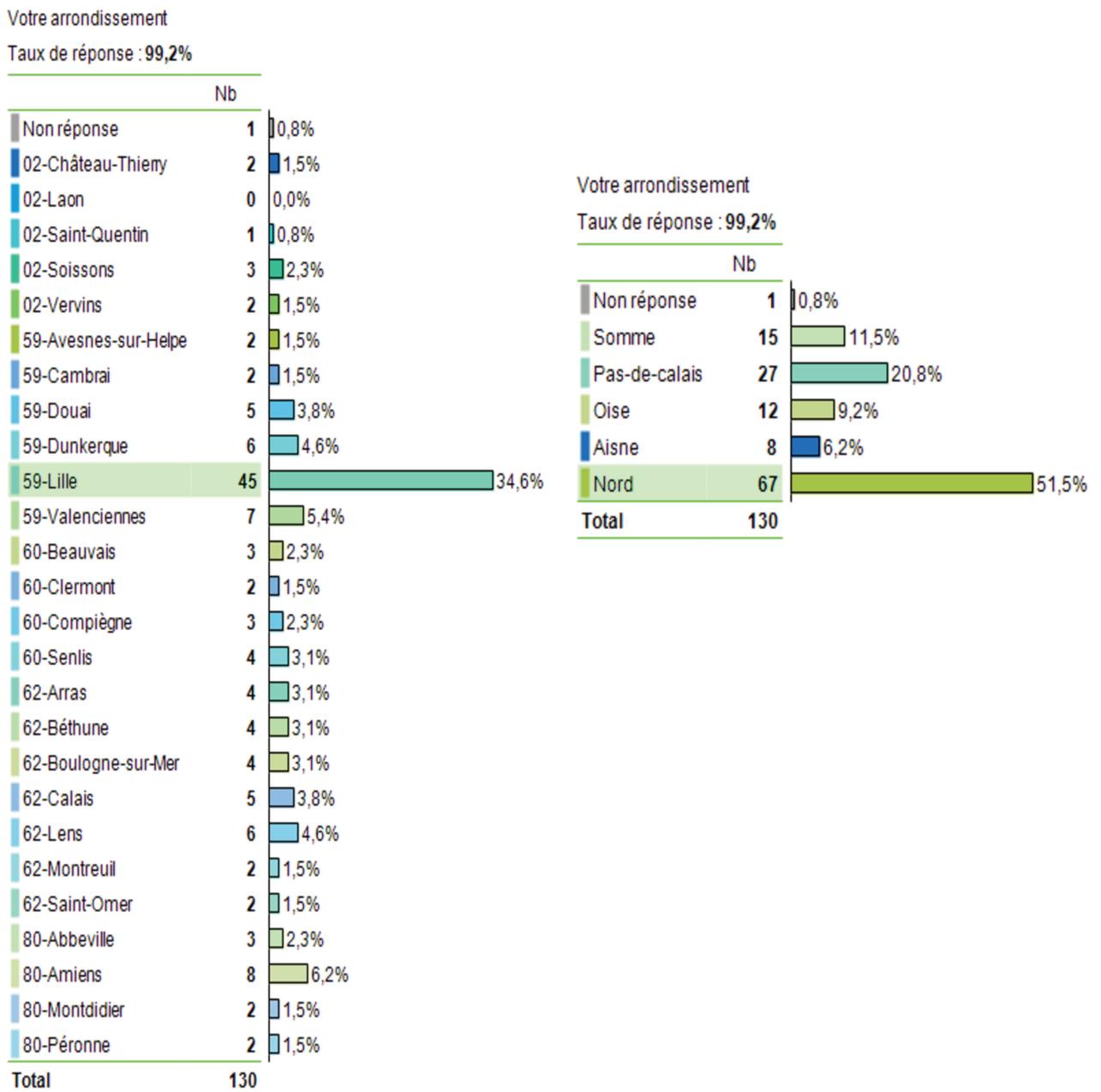


Figure 13 et 14 : Arrondissement et département des participants

II. Connaissance du Phénomène

A. Dans la vie quotidienne

La plupart des participants, 123(94,6%) ont déjà entendu parler du protoxyde d'azote dans son usage détourné.

Avez-vous déjà entendu parler du protoxyde d'azote dans son usage détourné ?

Taux de réponse : 99,2%



Figure 15 : connaissance du phénomène

On retrouve diverses sources d'informations avec 108(87,8%) médecins qui ont entendu parler de la consommation de protoxyde d'azote via les médias d'informations (journaux, radio, télévisions), 31(25,2%) via les réseaux sociaux ou internet, 22(17,9%) par formation professionnelle, 20(16,3%) par des échanges de pratique, et 16(13%) médecins par un patient.

21(17,1%) répondants rapportaient d'autres moyens de découverte de l'utilisation récréative du protoxyde d'azote. Notamment, la présence des cartouches dans la rue « j'habite à Roubaix il y en a plein les rues », « visite de centre de tri », « Hier une bonbonne de 3,3L juste devant ma porte de garage ». D'autre rapportent une connaissance via leur propre consommation ou celle de leur entourage, « expériences étudiantes malheureusement », « au cours de mes études », « consommation par des internes lors de mon internat », « consommation personnel festive », « par des amis ». Mais aussi certains soulignaient que la consommation était aussi présente dans leur famille proche, « ayant eu des adolescents à la maison », « mes enfants ».

Si oui, comment en avez vous entendu parler (plusieurs réponses possibles)

Taux de réponse : 99,2%

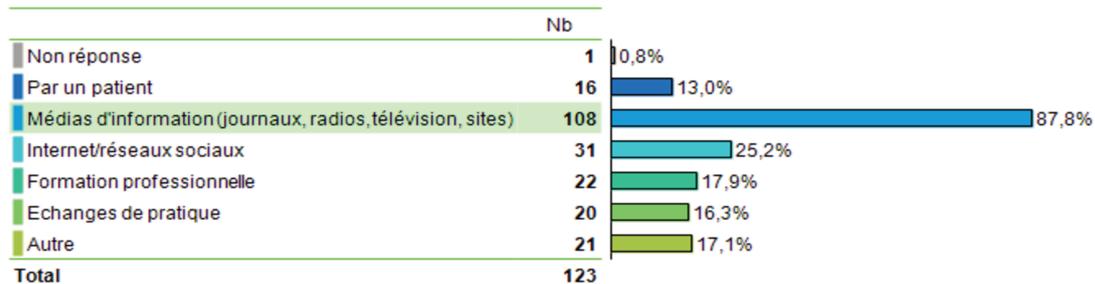


Figure 16 : par quel moyen ont-ils connus le phénomène.

Parmi les 6(4,6%) médecins qui n'ont pas entendu parler de la consommation récréative de protoxyde d'azote, 4 n'ont jamais entendu parler d'autres termes tel que « ballon », « proto » ou « gaz hilarant ».

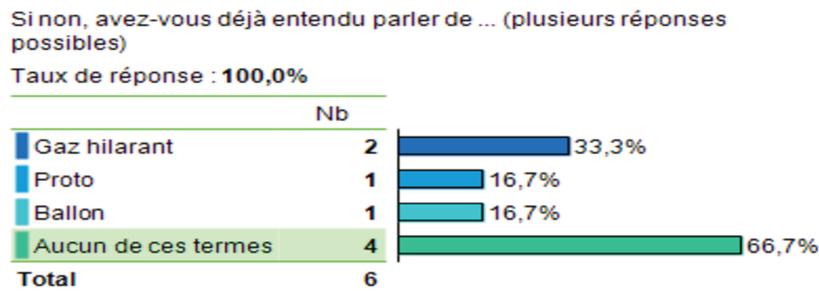


Figure 17 : connaissance d'autres termes.

70(53,8%) médecins connaissent la méthode de consommation via une cartouche alimentaire et 65(50%) connaissent la consommation via un siphon à chantilly. 30(23,1%) médecins connaissent la méthode de consommation via la bonbonne de grand volume. 23(17,7%) médecins ont déjà entendu parler de l'utilisation d'un « crackers ». 38(29,2%) médecins ne connaissent pas les différentes méthodes de consommation. Les commentaires qualitatifs faisaient référence à l'utilisation de ballon de baudruches.

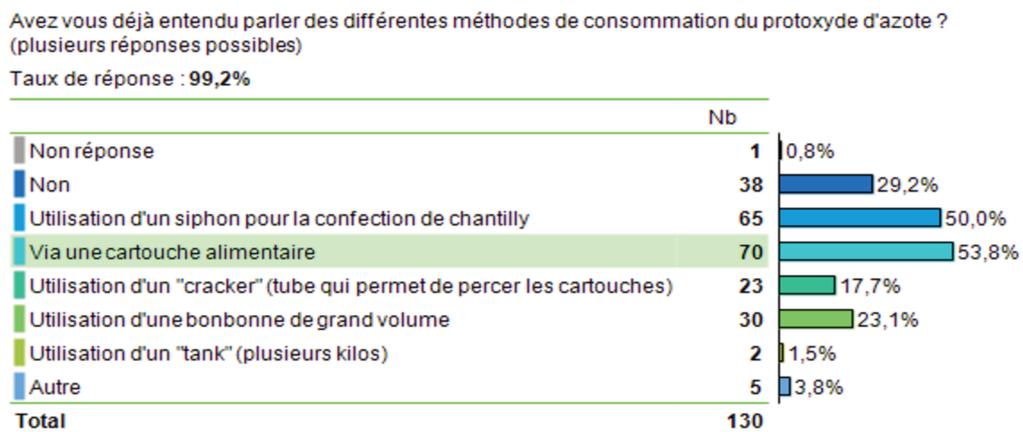


Figure 18 : connaissance des méthodes de consommation

B. Le protoxyde d'azote dans la pratique.

Au cours de leur pratique la plupart des médecins n'ont pas rencontré ou entendu parler de patients consommateurs. 92(70,8%) affirment n'en avoir jamais rencontré ou entendu parler, 34(26,2%) déclarent y avoir été rarement confrontés et 3(2,3%) rencontrent souvent le phénomène.

Dans votre pratique avez-vous déjà rencontré ou entendu parler de consommateurs de protoxyde d'azote ?

Taux de réponse : 99,2%

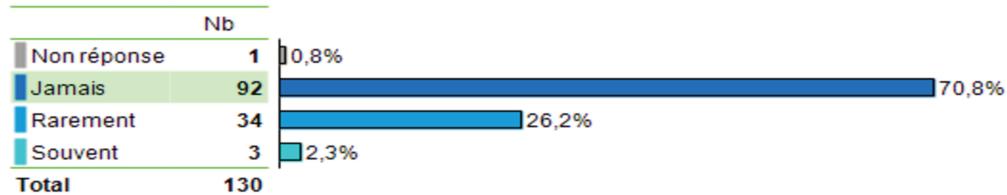


Figure 19 : confrontation dans la pratique médicale

Parmi les praticiens qui ont déjà été confrontés ou qui ont entendu parler de patients consommateurs, 29(78,4%) déclaraient avoir rencontré des hommes et 16(43,2%) des femmes. Et 1(2,7%) une personne transgenre et intersexe.

Si rarement ou souvent, quel était leur sexe (plusieurs réponses possibles) ?

Taux de réponse : 100,0%

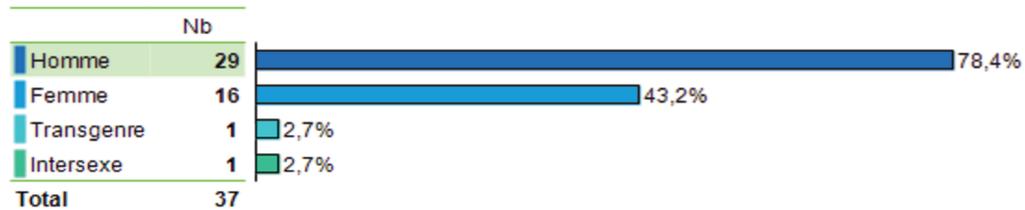


Figure 20 : sexe des consommateurs

Toujours parmi les médecins ayant rencontré ou entendu parler de patients consommateurs, 27(73%) ont été confrontés dans leur pratique à des consommateurs de 19 à 25 ans. 16(43,2%) à des consommateurs de 16 à 18 ans, 5(13,5%) à des consommateurs de 12 à 15 ans, 4(10,8%) à des consommateurs de 26 à 30 ans et 2(5,4%) à des consommateurs 31 à 40 ans.

Si rarement ou souvent, quel était leur âge ? (plusieurs réponses possible)

Taux de réponse : 100,0%

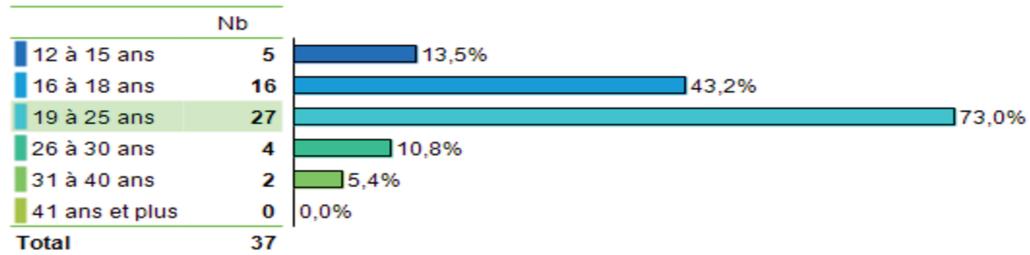


Figure 21 : Âge des consommateurs déclaré par les médecins

Dans leur pratique 26(20%) médecins ont été confrontés à des consommateurs de protoxyde d'azote au sein de leur patientèle.

Avez vous déjà rencontré dans votre patientèle un(e)/des consommateur(s) de protoxyde d'azote ?

Taux de réponse : 100,0%

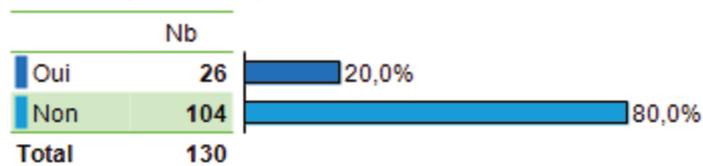


Figure 22 : Présence de consommateur(s) dans la patientèle.

C. Le protoxyde d'azote en consultation

Le protoxyde d'azote reste peu abordé en consultation par les médecins, 89(68,5%) médecins ne l'abordent pas en consultation. 22(16,9%) disent l'aborder dans le cas d'un dépistage des addictions. 12(9,2%) lors d'une consultation de prévention pour les adolescents. 16(12,3%) chez des patients présentant des addictions. 20(15,4%) si un patient consommateur est en recherche d'informations. 12(9,2%) suite à des complications. 17(13,1%) si un membre de l'entourage d'un patient est en recherche d'informations.

Abordez-vous la consommation de protoxyde d'azote avec vos patients ? (plusieurs réponses possibles)

Taux de réponse : 99,2%

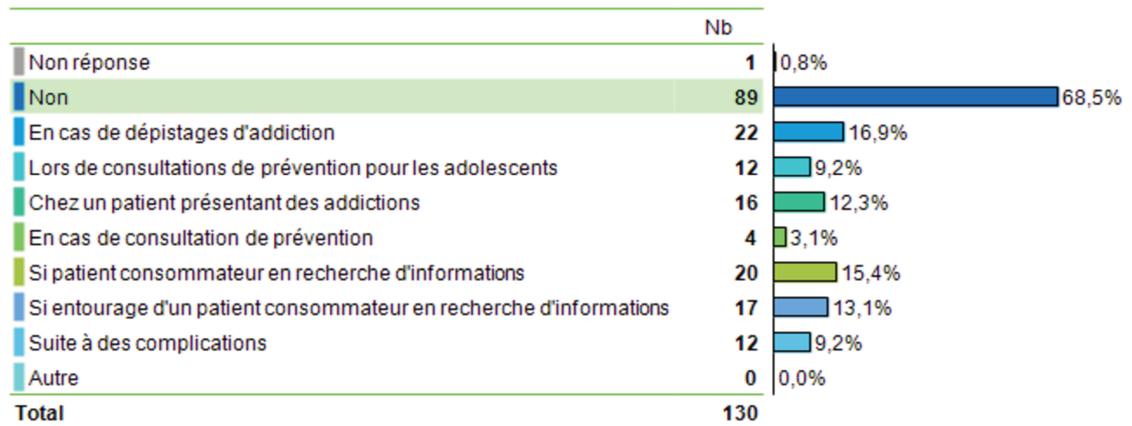


Figure 23 : mention de la consommation en consultation

Parmi les 89(68,5%) médecins qui n'abordaient pas la consommation en consultation : 45(50,6%) ont cité un manque de connaissance, 30(33,7%) ne se sentaient pas concernés par cette problématique, 12(13,5%) ont évoqué un manque de temps et 30(33,7%) un oubli. Parmi les autres raisons les médecins exprimaient de différentes façons les choix précédents, « je n'y pense pas », « je n'ai pas intégré cette problématique n'habitant pas dans une ville étudiante ».

Si non, pour quelles raisons (plusieurs réponses possible)

Taux de réponse : 98,9%

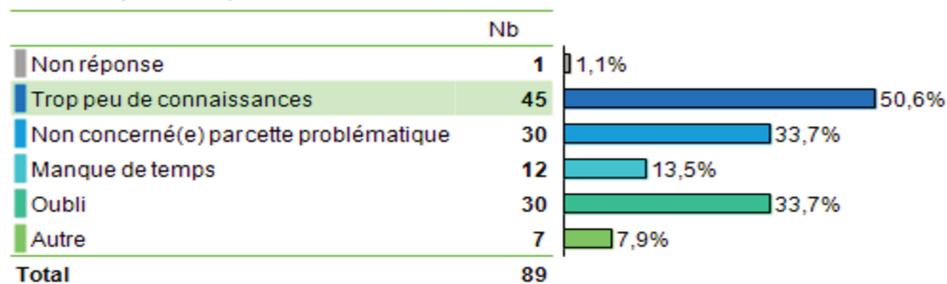


Figure 24 : raison de la non mention de la consommation en consultation.

Lorsque que l'on demande les complications connues ou déjà rencontrées par les médecins les complications aiguës « réversibles » sont les plus connues par les médecins avec 83(63,8%) connaissant les étourdissements, 59(45,4%) les chutes, 74(56,9%) les pertes de connaissance, 70(53,8%) les nausées et 78(60%) les céphalées. Celles-ci sont aussi retrouvées lors des consultations avec 10(7,7%) médecins ayant déjà rapporté des céphalées et 4(3,1%) des pertes de connaissance.

On retrouve également plus de médecins ne répondants pas aux questions pour ces complications (entre 8(6,2%) et 12(9,2%) non réponses selon la question).

Quelles ont été les complications dont vous avez entendu parler ou observé dans votre patientèle ?

	Non réponse		Entendu parler		Vu en consultation		Jamais vu ou entendu parler		Total	
	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.
Etourdissements	9	6,9%	83	63,8%	9	6,9%	29	22,3%	130	100,0%
Chute	12	9,2%	59	45,4%	5	3,8%	54	41,5%	130	100,0%
Perte de connaissance	11	8,5%	74	56,9%	4	3,1%	41	31,5%	130	100,0%
Nausées	10	7,7%	70	53,8%	8	6,2%	42	32,3%	130	100,0%
Céphalées	8	6,2%	78	60,0%	10	7,7%	34	26,2%	130	100,0%

$p = 0,11$; $\text{Khi2} = 18,22$; $\text{ddl} = 12$ (PS)

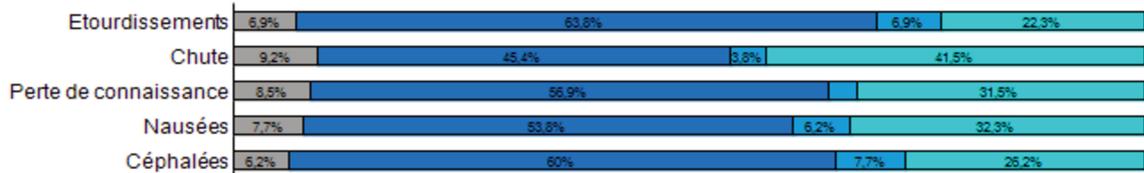


Figure 25 : connaissance des complications aiguës réversibles.

Les complications telles que le pneumothorax, l'embolie pulmonaire et l'arythmie sont nettement moins connues avec 94(72,3%) des médecins qui n'ont jamais entendu parler d'embolie pulmonaire ou d'arythmie et 87(66,9%) de pneumothorax. L'hypoxie est plus connue avec 66(50,8%) médecins qui en ont entendu parler.

Quelles ont été les complications dont vous avez entendu parler ou observé dans votre patientèle ?

	Non réponse		Entendu parler		Vu en consultation		Jamais vu ou entendu parler		Total	
	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.
Hypoxie	13	10,0%	66	50,8%	2	1,5%	49	37,7%	130	100,0%
Pneumothorax	13	10,0%	30	23,1%	0	0,0%	87	66,9%	130	100,0%
Embolie pulmonaire	14	10,8%	21	16,2%	1	0,8%	94	72,3%	130	100,0%
Arythmie	16	12,3%	20	15,4%	0	0,0%	94	72,3%	130	100,0%

$p = <0,01$; $\text{Khi2} = 62,37$; $\text{ddl} = 9$ (TS)



Figure 26 : connaissance des complications aiguës

Quand on les questionne sur les complications chroniques et notamment neurologiques. 35(26,9%) médecins ont entendu parler de sclérose combinée de la moelle, 44(33,8%) de troubles sévères de la marche et 30(23,1%) de troubles neurosensoriels tels que les troubles de l'érection.

Cependant, ces complications sont dans la plupart des cas non connues avec, 79(60,8%) médecins qui n'ont jamais entendu parler de sclérose combinée de la moelle, 68(52,3%) de troubles sévères de la marche et 85(65,4%) de troubles neurosensoriels tels que les troubles de l'érection.

On s'aperçoit aussi que ces complications sont présentes en médecine générales avec 9(6,9%) médecins qui ont déjà été confrontés à des troubles sévères de la marche en consultation et 6(4,6%) des scléroses combinées de la moelle

Quelles ont été les complications dont vous avez entendu parler ou observé dans votre patientèle ?

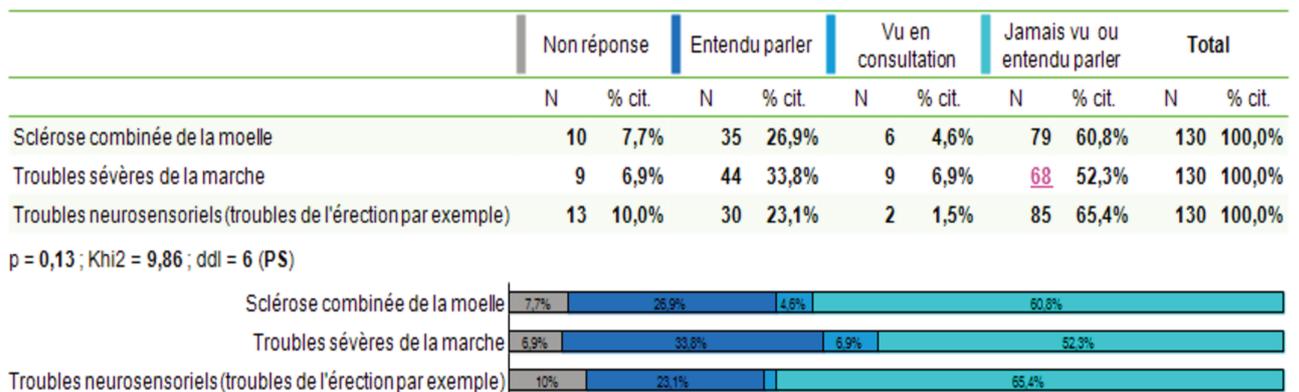


Figure 27 : Connaissance des complications neurologiques

Si on s'attarde sur les paresthésies 59(45,4%) médecins en ont déjà entendu parler, 47(36,2%) n'en ont jamais entendu parler et 16(12,3%) les ont déjà rencontrées dans leurs consultations.

Paresthésies

Taux de réponse : 93,8%

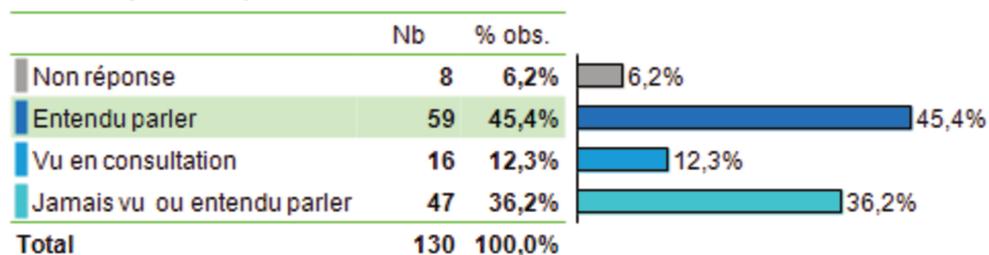


Figure 28 : Connaissance des paresthésies

Les brûlures buccales ne sont pas connues chez 81(62,3%) des médecins, 33(25,4%) en ont entendu parler et 2(1,5%) en ont rencontré en consultation.

Brûlure buccale

Taux de réponse : 89,2%

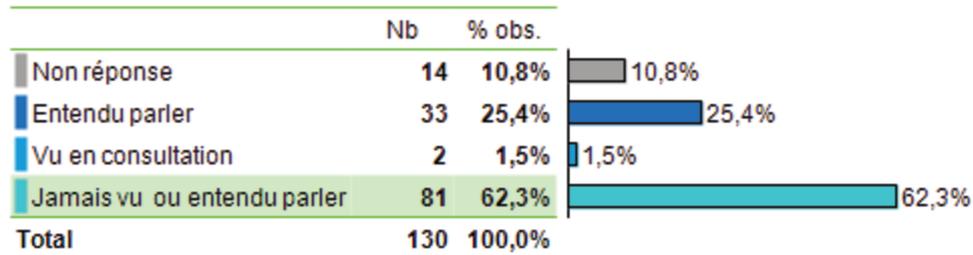


Figure 29 : Connaissance des brûlures buccales

Les psychoses ne sont pas connues par 72(55,4%) médecins, 43(33,1%) en ont entendu parler et 2(1,5%) en ont vu en consultation.

Psychose

Taux de réponse : 90,0%

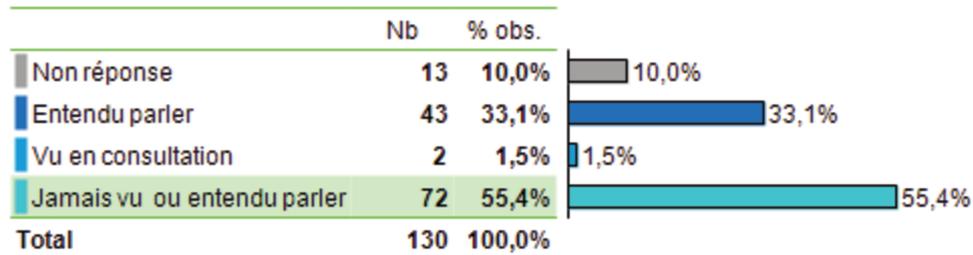


Figure 30 : connaissance des psychoses

Les médecins interrogés semblent être plus familiers avec les complications aiguës réversibles, tandis que les complications plus graves ou difficilement traitables telles que la psychose, brûlure buccale et pneumothorax sont moins connues des médecins.

En ce qui concerne les complications chroniques les paresthésies sont les plus retrouvés avec 12,3% des médecins ayant rencontrés le problème en consultation. Les autres troubles neurologiques chroniques ne sont pas bien connus avec environ 60% des médecins qui n'en ont jamais entendu parler. Les complications cardiovasculaires sont très peu connues avec plus de 70 % des répondants qui n'en ont pas connaissance.

Lorsque l'on interroge les médecins sur les éléments qu'ils chercheraient lors d'une consultation avec un patient consommateur de protoxyde d'azote, on retrouve que les médecins tendent à rechercher de manière similaire les caractéristiques de la consommation avec 77(59,2%) qui recherchent toujours les consommations associées, 75(57,7%) la durée de consommation, 76(58,5%) les quantités consommées et 79(60,8%) la fréquence de consommation.

On retrouve dans ces questions une part importante de non réponses et de médecins qui ne se prononcent pas avec en moyenne 9% de non réponses et 12% qui ne se prononcent pas.

Dans le cas d'une consultation avec un patient consommateur de protoxyde d'azote que recherchez-vous ou rechercheriez-vous lors de votre entretien (plusieurs réponses possibles) ?

	Non réponse		Jamais		Rarement		Souvent		Toujours		Ne se prononce pas		Total	
	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.
Consommations associée(s)	11	8,5%	1	0,8%	4	3,1%	20	15,4%	77	59,2%	17	13,1%	130	100,0%
Durée de consommation	11	8,5%	3	2,3%	5	3,8%	20	15,4%	75	57,7%	16	12,3%	130	100,0%
Quantités consommées	12	9,2%	1	0,8%	7	5,4%	19	14,6%	76	58,5%	15	11,5%	130	100,0%
Fréquence de consommation	13	10,0%	1	0,8%	1	0,8%	21	16,2%	79	60,8%	15	11,5%	130	100,0%

p = 0,96 ; Khi2 = 7,03 ; ddl = 15 (NS)



Figure 31 : recherche des caractéristiques de la consommation

Les médecins recherchent aussi des signes de dépendance. Ainsi 30(23,1%) médecins recherchent toujours le « craving » et 41(31,5%) qui le recherchent souvent. 31(23,8%) recherchent toujours un syndrome de sevrage et 30(23,1%) le recherche souvent. 50(38,5%) recherchent toujours la dépendance et 39(30%) la recherchent souvent. On note une proportion plus importante de médecins qui ne répondent pas aux questions ou qui ne se prononcent pas.

Dans le cas d'une consultation avec un patient consommateur de protoxyde d'azote que recherchez-vous ou recherchiez-vous lors de votre entretien (plusieurs réponses possibles) ?

	Non réponse		Jamais		Rarement		Souvent		Toujours		Ne se prononce pas		Total	
	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.
Syndrome de sevrage	16	12,3%	12	9,2%	17	13,1%	30	23,1%	31	23,8%	24	18,5%	130	100,0%
Craving (envie irrésistible de consommer le produit)	14	10,8%	12	9,2%	12	9,2%	41	31,5%	30	23,1%	21	16,2%	130	100,0%
Dépendance	16	12,3%	2	1,5%	7	5,4%	39	30,0%	50	38,5%	16	12,3%	130	100,0%

p = 0,01 ; Khi2 = 22,38 ; ddl = 10 (S)

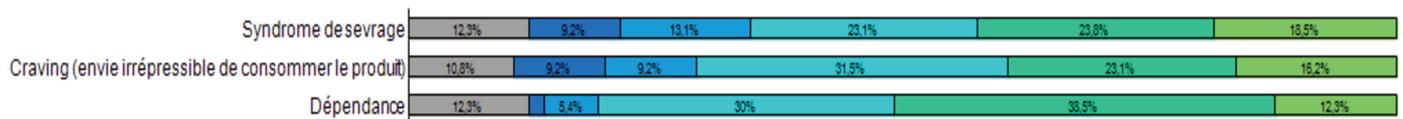


Figure 32 : recherche des critères d'un trouble de l'usage.

Au niveau des troubles psychiatriques, 25(19,2%) médecins recherchent toujours un syndrome dépressif et 37(28,5%) le recherche souvent. 18(13,8%) recherchent toujours une psychose et 19(14,6%) la recherche souvent.

Dans le cas d'une consultation avec un patient consommateur de protoxyde d'azote que recherchez-vous ou recherchiez-vous lors de votre entretien (plusieurs réponses possibles) ?

	Non réponse		Jamais		Rarement		Souvent		Toujours		Ne se prononce pas		Total	
	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.
Syndrome dépressif	14	10,8%	9	6,9%	25	19,2%	37	28,5%	25	19,2%	20	15,4%	130	100,0%
Psychose	15	11,5%	17	13,1%	39	30,0%	19	14,6%	18	13,8%	22	16,9%	130	100,0%

p = 0,03 ; Khi2 = 12,58 ; ddl = 5 (S)



Figure 33 : recherche de syndromes dépressifs et de psychoses

Les paresthésies sont toujours recherchées par 29(22,3%) médecins et souvent par 30(23,1%) médecins. On retrouve 15(11,5%) des médecins qui ne répondent pas à la questions et 20(15,4%) qui ne se prononcent pas.

Paresthésies

Taux de réponse : 88,5%

Moyenne = 3,14 Médiane = 3,00 Ecart-type = 1,30

Min = 1,00 Max = 5,00

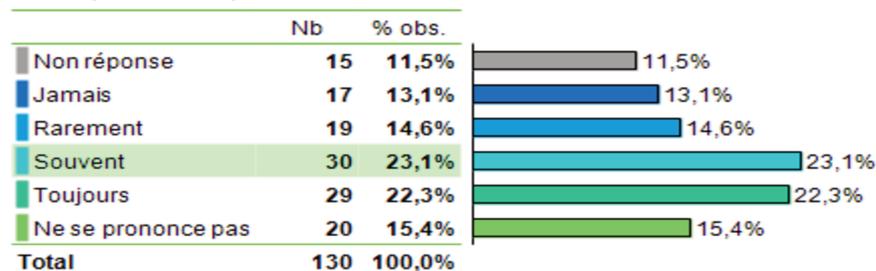


Figure 34 : recherche de paresthésies

Les complications aiguës « réversibles » sont recherchées dans le même ordre de grandeur avec 34(26,2%) médecins qui recherchent toujours les étourdissements, 35(26,9%) les pertes de connaissances et 38(29,2%) les céphalées. Hormis pour les chutes qui sont moins recherchées avec 21(16,2%) qui les recherchent toujours.

Dans le cas d'une consultation avec un patient consommateur de protoxyde d'azote que recherchez-vous ou recherchiez-vous lors de votre entretien (plusieurs réponses possibles) ?

	Non réponse		Jamais		Rarement		Souvent		Toujours		Ne se prononce pas		Total	
	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.
Etourdissement	13	10,0%	11	8,5%	23	17,7%	33	25,4%	34	26,2%	16	12,3%	130	100,0%
Chute	14	10,8%	19	14,6%	34	26,2%	22	16,9%	21	16,2%	20	15,4%	130	100,0%
Perte de connaissance	14	10,8%	14	10,8%	21	16,2%	29	22,3%	35	26,9%	17	13,1%	130	100,0%
Céphalée(s)	15	11,5%	11	8,5%	14	10,8%	33	25,4%	38	29,2%	19	14,6%	130	100,0%

p = 0,14 ; Khi2 = 20,84 ; ddl = 15 (PS)



Figure 35 : recherche de complications aiguës réversibles

Les complications les plus graves sont moins souvent recherchées avec 48(36,9%) médecins qui ne recherchent jamais les embolies pulmonaires, 45(34,5%) les scléroses combinées de la moelle et 38(29,2%) les arythmies.

Dans le cas d'une consultation avec un patient consommateur de protoxyde d'azote que recherchez-vous ou recherchiez-vous lors de votre entretien (plusieurs réponses possibles) ?

	Non réponse		Jamais		Rarement		Souvent		Toujours		Ne se prononce pas		Total	
	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.
Embolie pulmonaire	15	11,5%	48	36,9%	26	20,0%	8	6,2%	7	5,4%	26	20,0%	130	100,0%
Sclérose combinée de la moelle	16	12,3%	45	34,6%	18	13,8%	10	7,7%	13	10,0%	28	21,5%	130	100,0%
Arythmie	15	11,5%	38	29,2%	27	20,8%	10	7,7%	18	13,8%	22	16,9%	130	100,0%

p = 0,52 ; Khi2 = 9,12 ; ddl = 10 (NS)



Figure 36 : recherche de complications graves

Lors d'une consultation avec un consommateur de protoxyde d'azote les médecins essaient souvent de caractériser la consommation en demandant l'histoire de celle-ci et son intensité. Ils sont aussi informés des complications aiguës les plus bénignes, cependant ils sont dans l'ensemble moins informés des complications les plus graves et des complications chroniques.

D. Examen

Les médecins ont également été interrogés sur les examens prescrits lors d'une consultation avec un consommateur de protoxyde d'azote.

Dans un premier temps nous avons demandé les dosages des vitamines B12, B9 et B6 les deux derniers étant demandés par l'étude BALLON lors de la création du questionnaire celles-ci permettaient de dépister une carence associée. On remarque une proportion similaire de médecins ne se prononçant pas avec 27(20,8%) pour la vitamine B12, 29(22,3%) pour la vitamine B9, 31(23,8%) pour la vitamine B6.

On retrouve également une part similaire ne répondant pas à la question avec, 13(10%) pour la vitamine B12, 15(11,5%) pour la vitamine B9 et 16(12,3%) pour la vitamine B6.

35(26,9%) médecins ne dosent jamais la vitamine B12, 36(27,7%) la vitamine B9 et 44(33,8%) la vitamine B6

La vitamine B12 est dosée plus souvent que les deux autres avec 31(23,8%) médecins qui la dosent toujours lors d'une consultation avec un patient consommateur de protoxyde d'azote

Dans le cas d'une consultation avec un patient consommateur de protoxyde d'azote, quels examens prescrivez-vous ou prescririez-vous ?

	Non réponse		jamais		Rarement		Souvent		Toujours		ne se prononce pas		Total	
	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.
Dosage de la vitamine B 12	13	10,0%	35	26,9%	8	6,2%	16	12,3%	31	23,8%	27	20,8%	130	100,0%
Dosage de la vitmaine B 9	15	11,5%	36	27,7%	10	7,7%	16	12,3%	24	18,5%	29	22,3%	130	100,0%
Dosage de la vitamine B 6	16	12,3%	44	33,8%	16	12,3%	11	8,5%	12	9,2%	31	23,8%	130	100,0%

p = 0,16 ; Khi2 = 14,35 ; ddl = 10 (NS)

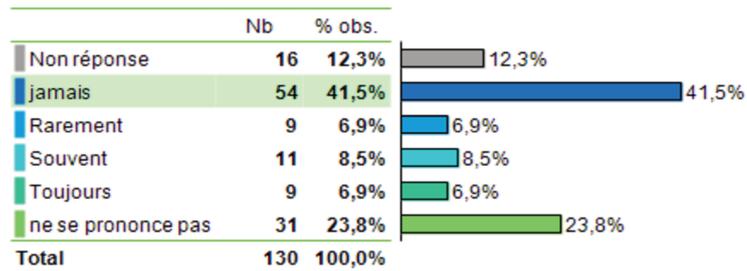
Dosage	Non réponse	jamais	Rarement	Souvent	Toujours	ne se prononce pas
Dosage de la vitamine B 12	10%	26,9%	6,2%	12,3%	23,8%	20,8%
Dosage de la vitmaine B 9	11,5%	27,7%	7,7%	12,3%	18,5%	22,3%
Dosage de la vitamine B 6	12,3%	33,8%	12,3%	8,5%	9,2%	23,8%

Figure 37 : Prescription des dosages de vitamines (B12, B6, B9)

Lorsque l'on demande leur avis sur la prescription du dosage de l'homocystéine et de la MMA, 31(23,8%) ne se prononcent pas sur le dosage de l'homocystéine et 35(26,9%) sur le dosage de la MMA. 16(12,3%) ne répondent pas lorsqu'on les interroge sur le dosage de l'homocystéine et 15(11,5%) sur le dosage de la MMA. 54(41,5%) ne prescrivent jamais le dosage de l'homocystéine et 61(46,9%) pour celui de la MMA.

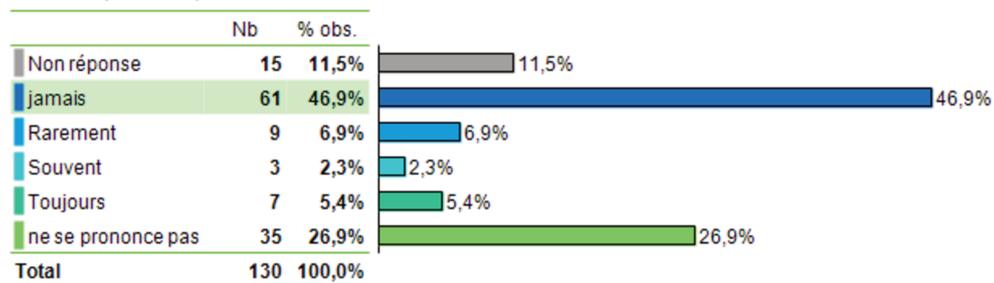
Dosage de l'homocystéine

Taux de réponse : 87,7%

**Figure 38** : Prescription du dosage de l'homocystéine

Dosage de l'acide méthylmalonique plasmatique

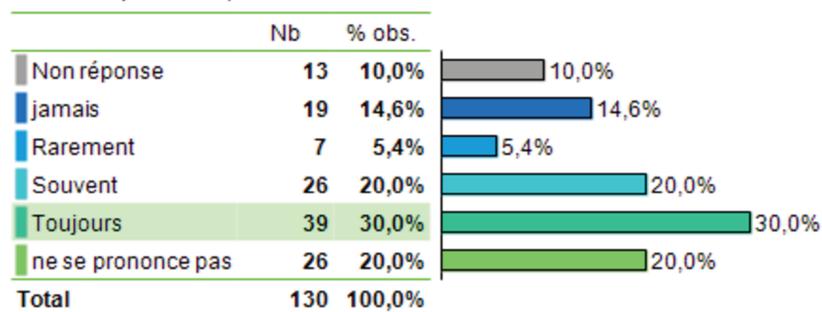
Taux de réponse : 88,5%

**Figure 39** : Prescription du dosage de l'acide méthyl-malonique plasmatique

La NFS est toujours demandée par 39(30%) médecins et souvent par 26(20%) on retrouve à nouveau une proportion de 20% des médecins qui ne se prononce pas et 10% qui ne répond pas à la question.

NFS

Taux de réponse : 90,0%

**Figure 40** : prescription de la NFS

Pour les examens d'imageries, 34(26,2%) médecins ne se prononcent pas pour la réalisation d'une IRM et 36(27,7%) pour la réalisation d'un EMG. Entre 10% et 10,8 % des répondants ne répondent pas à la question.

22(16,9%) réalisent rarement une IRM et 25(19,2%) un EMG.

Dans le cas d'une consultation avec un patient consommateur de protoxyde d'azote, quels examens prescrivez-vous ou prescririez-vous ?

	Non réponse		jamais		Rarement		Souvent		Toujours		ne se prononce pas		Total	
	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.
IRM-médullaire	13	10,0%	39	30,0%	22	16,9%	12	9,2%	10	7,7%	34	26,2%	130	100,0%
Electro-myogramme	14	10,8%	39	30,0%	25	19,2%	9	6,9%	7	5,4%	36	27,7%	130	100,0%

$p = 0,94$; $Khi2 = 1,24$; $ddl = 5$ (NS)

Examen	Non réponse	jamais	Rarement	Souvent	Toujours	ne se prononce pas
IRM-médullaire	10%	30%	16,9%	9,2%	7,7%	26,2%
Electro-myogramme	10,8%	30%	19,2%	6,9%	5,4%	27,7%

Figure 41 : prescription d'examen d'imagerie

Les raisons évoquées par les médecins de la non prescriptions d'examens sont multiples. Certains soulèvent le fait qu'ils n'ont jamais eu de patients : « pas de consommateurs », « non concernés, pas de patients », « je n'en ai jamais eu ». D'autre mettent en avant leur manque de connaissance « méconnaissance », « je ne savais pas l'utilité de ces dosages », « jamais eu de cas je ne sais pas ce qu'il faut faire ». D'autre soulignent le manque de formations sur le sujet « jamais eu de formation sur le sujet », « pas de formation adaptés ». Certains médecins se basent sur la clinique avant de prescrire des examens « Sur point d'appel clinique », « examen prescrit selon la clinique », « examen adaptés aux symptômes ». Certain préfèrent directement passer le relai a un spécialiste « pas de connaissance, j'enverrai directement à un spécialiste », « adressage en addictologie ». On retrouve aussi des médecins qui avancent un non remboursement des examens « non remboursés par la sécurité sociale ».

Cette dernière remarque vient directement appuyer les résultats suivants, avec 93(71,5%) médecins qui sont influencés dans leur prescriptions par le non remboursement de l'homocystéine et de la MMA. Tandis que 26(20%) ne se sentent peu ou pas influencés par le non remboursement.

Les dosages de l'homocystéine et de l'acide méthylmalonique plasmatique ne sont, actuellement, pas remboursés en ville. Cela influence-t-il votre prescription ?

Taux de réponse : 91,5%

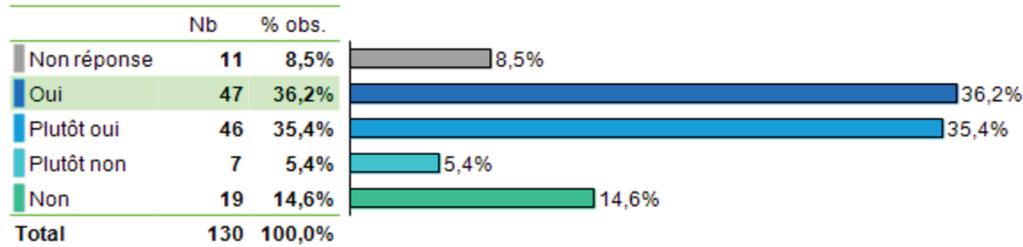


Figure 42 : influence du remboursement

Parmi les médecins influencés par le non remboursement 75(80,6%) pensent que les patients ne feront pas d'examens payants. 11(11,8%) ne préfèrent pas prescrire d'examens payants. Et 15(16,1%) ne pensent pas que cela permette une bonne adhésion aux soins.

Si oui, pour quelles raisons (plusieurs réponses possibles)

Taux de réponse : 98,9%

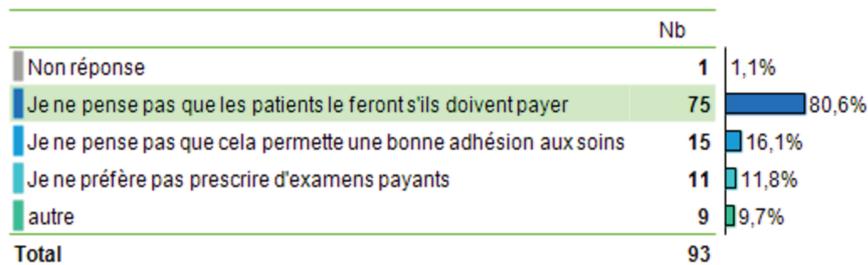


Figure 43 : raisons de l'influence du remboursement

Les médecins soulignent leur manque de connaissances dans la prise en charge de la consommation de protoxyde d'azote. Ils mettent aussi en avant les problèmes liés au non remboursement des examens biologiques spécifiques à la consommation.

E. Suivi

Lorsque l'on interroge les médecins sur le suivi des patients consommateurs, 57(43,8%) médecins souhaitent assurer le suivi avec un confrère addictologue, 27(20,8%) avec un confrère spécialiste en neurologie. 46(35,4%) préfèrent orienter le patient vers un confrère addictologue et 10(7,7%) vers un confrère en neurologie. 6(4,6%) médecins orienteraient le patient directement vers le CHU. Tous les médecins ayant donné une autre réponse soulignaient le fait qu'ils n'avaient jamais rencontré de patient consommateur.

Assurez/assureriez-vous le suivi d'un patient consommateur de protoxyde d'azote ?

Taux de réponse : 95,4%

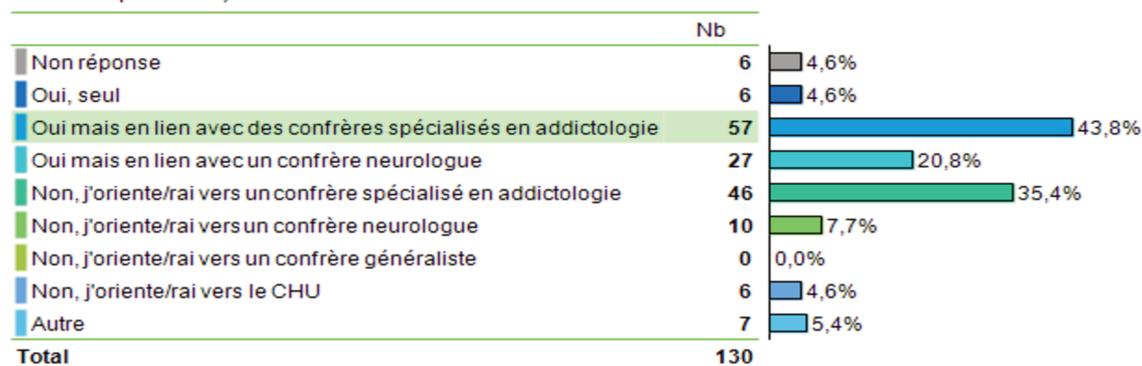


Figure 44 : Quel suivi voulu

Parmi les médecins ne souhaitant pas suivre des patients consommateurs 46(59,7%) mettent en avant leurs manques de connaissances pour assurer le suivi. 11(14,3%) n'ont pas assez de temps pour cette problématique, 24(31,2%) ne sont pas assez à l'aise avec la problématique et seulement 2(2,6%) pensent que cette problématique n'est pas leur rôle. Dans les réponses qualitatives les médecins avancent la nécessité d'un suivie pluridisciplinaire, « soins pluri-pro plus utiles », « je pense qu'il est plus préférable d'avoir un suivie avec plusieurs professionnels ». D'autres préfèrent que le patient soit pris en charge par un centre d'addictologie « addictologie en ville », « centre d'addictologie à côté de chez moi »

Si non, pourquoi (plusieurs réponses possibles)

Taux de réponse : 68,8%

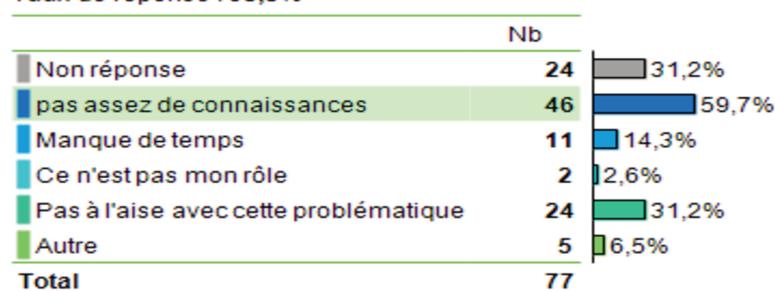


Figure 45 : raisons du non suivi

F. Réduction des risques.

94(72,3%) médecins pensent qu'il est possible de faire de la réduction des risques dans la consommation de protoxyde d'azote. 29(22,3%) pensent qu'il n'est pas possible de faire de la réduction des risques avec cette consommation. On retrouve 5,4 % des médecins qui ne répondent pas à la question.

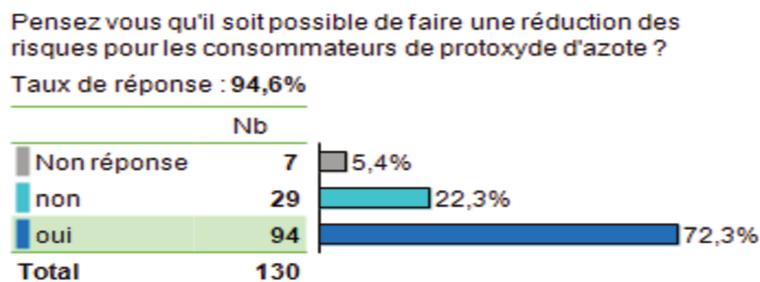


Figure 46 : Avis sur la réduction des risques

Parmi les médecins pensant que la réduction des risques est possible 7(7,4%) connaissent les approches de réduction des risques et 81(86,2%) ne les connaissent pas.

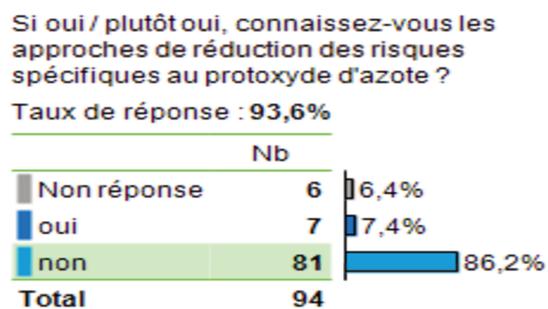


Figure 47 : Connaissance des approches de réduction des risques

Lorsque l'on interroge les médecins sur les différentes méthodes de réductions des risques on s'aperçoit qu'une grande proportion ne répond pas à la question et ne se prononce pas avec environ 22% des médecins qui ne répondent pas et environ 25% qui ne se prononcent pas pour chaque méthode.

37(39,4%) médecins trouvent « très pertinent » de ne pas consommer tous les jours, 27(28,7%) de ne pas consommer plus de 5 fois par occasion et 25(26,6%) de ne pas consommer directement par le siphon.

Les autres techniques de réductions des risques sont perçues moins pertinentes par les médecins avec 10(10,6%) médecins qui trouvent « très pertinent » de consommer assis et 13(13,8%) de respirer entre chaque bouffée et de ne pas consommer si régime végétalien strict.

Si plutôt oui/oui, quelle(s) approche(s) de réduction des risques vous semble la (les) plus pertinente(s) ?

	Non réponse		Non pertinent		Peu pertinent		Pertinent		Très pertinent		Ne se prononce pas		Total	
	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.
Respirer entre chaque bouffées de protoxyde d'azote	22	23,4%	2	2,1%	6	6,4%	25	26,6%	13	13,8%	26	27,7%	94	100,0%
Ne pas consommer directement par le siphon	20	21,3%	1	1,1%	4	4,3%	18	19,1%	25	26,6%	26	27,7%	94	100,0%
Consommer assis	21	22,3%	1	1,1%	7	7,4%	28	29,8%	10	10,6%	27	28,7%	94	100,0%
Ne pas consommer si régime végétalien strict	21	22,3%	5	5,3%	7	7,4%	23	24,5%	13	13,8%	25	26,6%	94	100,0%
Ne pas consommer tous les jours	20	21,3%	1	1,1%	3	3,2%	15	16,0%	37	39,4%	18	19,1%	94	100,0%
Ne pas consommer plus de 5 fois par occasion	20	21,3%	2	2,1%	3	3,2%	19	20,2%	27	28,7%	23	24,5%	94	100,0%

$p = 0,01$; $\text{Khi}^2 = 44,26$; $\text{ddl} = 25$ (S)

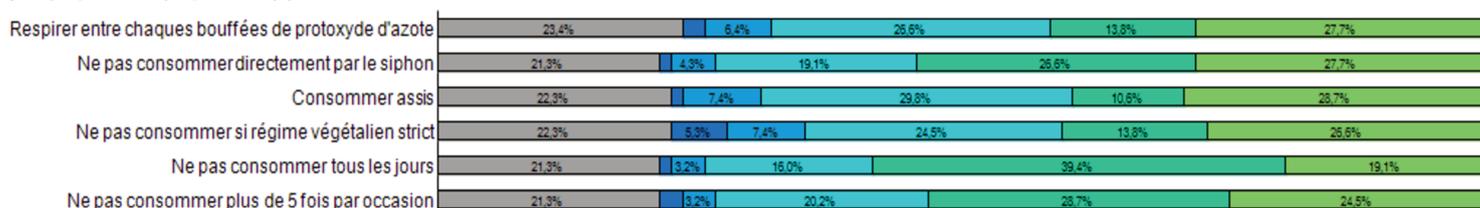


Figure 48 : avis sur les méthodes de réduction des risques.

Certains médecins rapportent d'autre méthodes de réduction des risques « prévention primaire », « prévention dans les écoles, lycées et sur les réseaux sociaux et réduction de l'accessibilités des bonbonnes », d'autre voient l'interdiction comme un levier important pour contrôler la consommation « interdire la vente sur internet », « interdire la consommation et la verbaliser le faire en expliquant les dommages ».

Parmi les médecins ne souhaitant pas faire de réduction des risques 17(58,6%) ne pensent pas que la réduction des risques permet un contrôle de la consommation, 10(34,5%) pensent que la consommation est trop dangereuse pour qu'une réduction des risques soit possible, et ensuite 6(20,7%) avancent que seul l'abstinence a montré ses preuves en matière d'addiction. Dans les autres causes on retrouve « ce n'est pas dans ma pratique courante », « trop d'énergie pour trop peu de résultats » et « je ne pense pas que les risques soient liés à la façon de consommer ».

Si plutôt non/non, pourquoi ? (plusieurs réponses possibles)

Taux de réponse : 100,0%

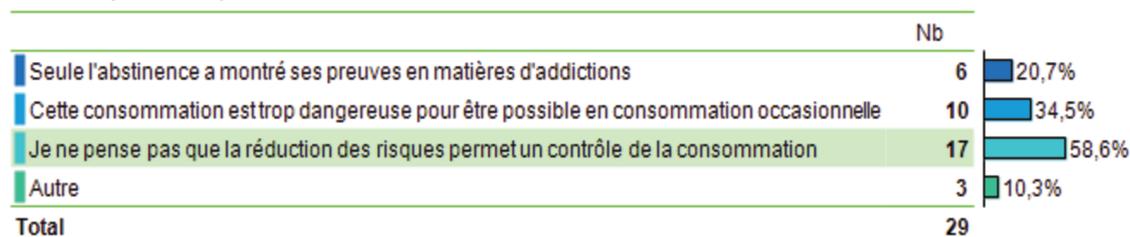


Figure 49 : avis sur la réduction des risques.

G. Attentes des médecins en matière de formation

Les médecins sont plutôt demandeurs d'informations sur le sujet avec 57(43,4%) médecins qui souhaiteraient être informés par un article synthétique, 50(38,5%) par des recommandations, 27(20,8%) par un webinaire, 28(21,5%) par une formation en présentiel, 35(26,9%) par un module d'e-learning. 20(15,4%) médecins ne souhaitent pas être informés sur le protoxyde d'azote. Un médecin souhaitait une formation non payante.

Souhaitez-vous être informé sur le sujet (plusieurs réponses possibles)

Taux de réponse : 96,2%

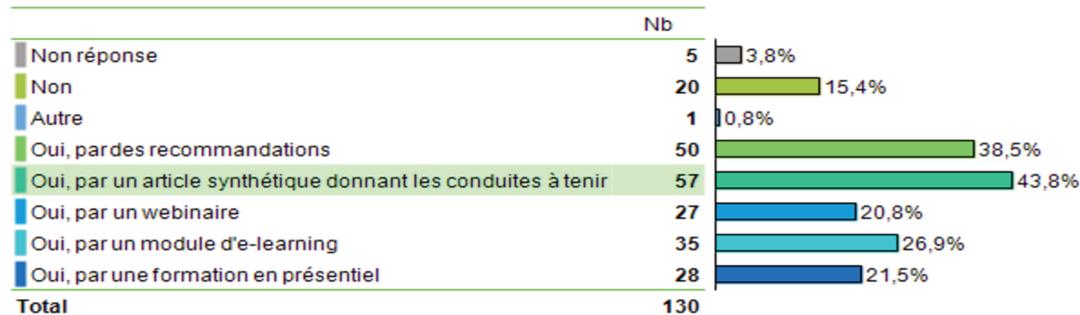


Figure 50 : Moyens d'information souhaité

Les informations jugées les plus intéressantes sont le dépistage (81,8%), puis le traitement (78,2%), la surveillance (70,9%), les complications pour 68,2% des médecins et enfin l'orientation pour 58,2% des médecins.

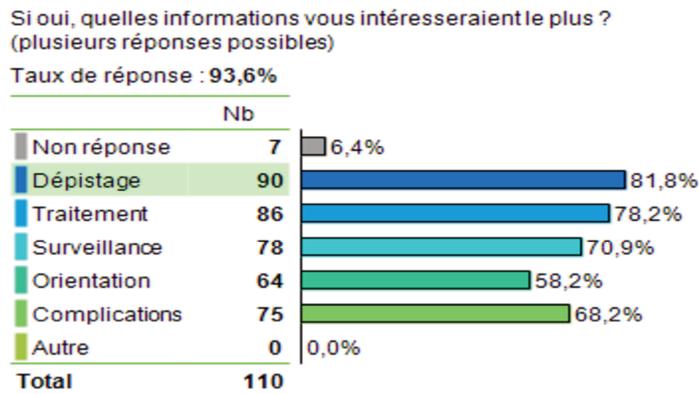


Figure 51 : informations souhaitées

Parmi les médecins ne souhaitant pas recevoir d'informations, 2(7,7%) le justifiaient par des connaissances déjà suffisantes, 10(38,5%) par un manque de temps et 10(38,5%) car ils ne sentaient pas concernés de par leur patientèle. Dans les deux commentaires autres les médecins exprimaient la rareté de la consommation.

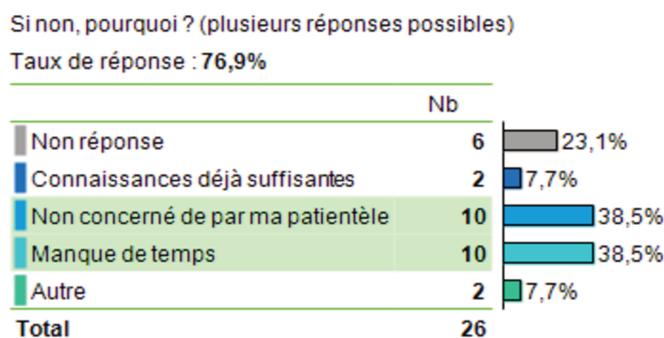


Figure 52 : Raison de ne pas vouloir d'informations

22(16,9%) médecins souhaitaient participer à une étude complémentaire après avoir rempli le questionnaire.

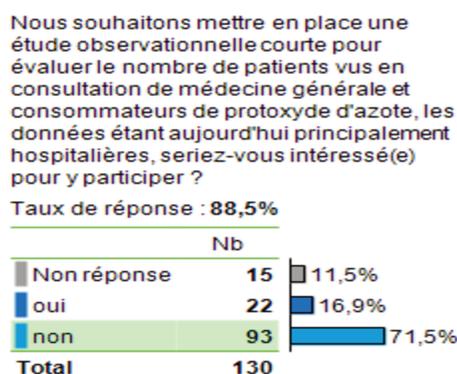


Figure 53 : Volonté de participer à une étude complémentaire

III. Influence de la zone géographique.

A. Concentration urbaine.

En recherchant des liens de corrélations nous avons trouvé une influence de la zone d'exercice sur le fait d'avoir entendu parler de consommateur de protoxyde d'azote.

Les médecins de zone rurale avaient moins souvent entendu parler ou rencontré de patients consommateurs de protoxyde d'azote (86,8% des médecins de zone rurale qui n'en avaient jamais entendu parler) que ceux de zone urbaine (59,6% des médecins de zone urbaine). Les médecins de zone urbaines sont également les seuls à rencontrer souvent des patients avec 3 médecins (5,3% des médecins des zones urbaines).

Vous exercez principalement en...

Dans votre pratique avez-vous déjà rencontré ou entendu parler de consommateurs de protoxyde d'azote ?

	Zone rurale (< 5000 habitants)		Zone semi-rurale (5-10 000 habitants)		Zone urbaine (>10 000 habitants)		Total	
	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.
Non réponse	0	0,0%	0	0,0%	1	1,8%	1	0,8%
Jamais	33	86,8%	25	71,4%	34	59,6%	92	70,8%
Rarement	5	13,2%	10	28,6%	19	33,3%	34	26,2%
Souvent	0	0,0%	0	0,0%	3	5,3%	3	2,3%
Total	38	100,0%	35	100,0%	57	100,0%	130	

$p = 0,08$; $\text{Khi}2 = 11,16$; $\text{ddl} = 6$ (PS)

La relation est peu significative.

Figure 54 : influence de la zone d'exercice sur la connaissance de patient consommateurs

Cette relation se confirmait lorsque que l'on étudie la relation entre la zone et le fait d'avoir eu un consommateur dans sa patientèle. Avec une proportion 3 fois plus importante de médecins ayant eu un patient consommateur en zone urbaine qu'en zone rurale (29,8% des médecins de zone urbaine contre 10,5% des médecins de zone rurale). Les médecins de zone semi-rurale se trouvaient entre les deux avec 14,3% des médecins.

Vous exercez principalement en...
Avez vous déjà rencontré dans votre patientèle un(e)/des consommateur(s) de protoxyde d'azote ?

	Zone rurale (< 5000 habitants)		Zone semi-rurale (5-10 000 habitants)		Zone urbaine (>10 000 habitants)		Total	
	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.
Oui	4	10,5%	5	14,3%	17	29,8%	26	20,0%
Non	34	89,5%	30	85,7%	40	70,2%	104	80,0%
Total	38	100,0%	35	100,0%	57	100,0%	130	

$p = 0,04$; $\text{Khi}^2 = 6,28$; $\text{ddl} = 2$ (S)

La relation est significative.

Figure 55 : influence de la zone sur la présence de consommateurs de protoxyde d'azote dans la patientèle

On constate aussi une influence sur les complications retrouvées, avec la totalité des scléroses combinés de la moelle et la majorité des troubles de la marche identifiés en zone urbaine.

On retrouve également une influence de la « zone » sur les consultations de médecine générale. Avec une proportion plus importante de médecins des « zones urbaines » qui recherchent des paresthésies (33,3% des médecins de zones urbaines) contre (15,8% des médecins de zone rurales). La proportion des médecins ruraux et également plus importante à ne jamais rechercher de paresthésies dans le cas d'une consultation avec un consommateur.

Vous exercez principalement en...
Paresthésies

	Zone rurale (< 5000 habitants)		Zone semi-rurale (5-10 000 habitants)		Zone urbaine (>10 000 habitants)		Total	
	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.
Non réponse	2	5,3%	9	25,7%	4	7,0%	15	11,5%
Jamais	9	23,7%	3	8,6%	5	8,8%	17	13,1%
Rarement	4	10,5%	7	20,0%	8	14,0%	19	14,6%
Souvent	7	18,4%	11	31,4%	12	21,1%	30	23,1%
Toujours	6	15,8%	4	11,4%	19	33,3%	29	22,3%
Ne se prononce pas	10	26,3%	1	2,9%	9	15,8%	20	15,4%
Total	38	100,0%	35	100,0%	57	100,0%	130	

$p = 0,002$; $\text{Khi}^2 = 27,90$; $\text{ddl} = 10$ (TS)

La relation est très significative.

Figure 56 : influence de la zone sur la recherche des paresthésies en consultation

La zone d'exercice des médecins semble influencer sur la connaissance et sur la présence de la consommation de protoxyde d'azote en médecine générale. On observe que les médecins urbains semblent être plus enclins à rechercher des paresthésies lors d'une consultation de médecine générale mais aussi ils sont une plus grande proportion à avoir rencontré ces problèmes en consultation.

B. Intérêt similaire.

Malgré une consommation qui semble plus concentrée dans les zones urbaines l'intérêt pour le phénomène et l'envie d'être informé ne semblent pas être influencés par la zone d'exercice.

Vous exercez principalement en...

Souhaitez-vous être informé sur le sujet (plusieurs réponses possibles)

	Zone rurale (< 5000 habitants)		Zone semi-rurale (5-10 000 habitants)		Zone urbaine (>10 000 habitants)		Total	
	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.
Non réponse	1	1,6%	2	3,2%	2	2,0%	5	2,2%
Oui, par une formation en présentiel	9	14,5%	7	11,3%	12	12,1%	28	12,6%
Oui, par un webinaire	6	9,7%	5	8,1%	16	16,2%	27	12,1%
Oui, par un module d'e-learning	8	12,9%	10	16,1%	17	17,2%	35	15,7%
Oui, par un article synthétique donnant les conduites à tenir	13	21,0%	19	30,6%	25	25,3%	57	25,6%
Oui, par des recommandations	14	22,6%	16	25,8%	20	20,2%	50	22,4%
Non	11	17,7%	3	4,8%	6	6,1%	20	9,0%
Autre	0	0,0%	0	0,0%	1	1,0%	1	0,4%
Total	62	100,0%	62	100,0%	99	100,0%	223	

$p = 0,45$; $\text{Khi2} = 13,98$; $\text{ddl} = 14$ (NS)

La relation n'est pas significative.

Figure 57 : volonté d'être informé selon la zone

Cependant on retrouve une influence de la zone sur le fait que les médecins ne veulent pas être informé. Avec notamment 50 % des médecins qui ne souhaitent pas être informé en zone rurale et 80 % des médecins déclarant manquer de temps de pour être informés en zone rurale.

Vous exercez principalement en...
Si non, pourquoi ? (plusieurs réponses possibles)

	Zone rurale (< 5000 habitants)		Zone semi-rurale (5-10 000 habitants)		Zone urbaine (> 10 000 habitants)		Total	
	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.
Non réponse	0	0,0%	3	50,0%	3	50,0%	6	100,0%
Connaissances déjà suffisantes	0	0,0%	0	0,0%	2	100,0%	2	100,0%
Non concerné de par ma patientèle	5	50,0%	2	20,0%	3	30,0%	10	100,0%
Manque de temps	8	80,0%	1	10,0%	1	10,0%	10	100,0%
Autre	2	100,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	100,0%
Total	15	50,0%	6	20,0%	9	30,0%	30	

$p = 0,03$; $\text{Khi}^2 = 16,80$; $\text{ddl} = 8$ (S)

La relation est significative.

Figure 58 : raisons de ne pas vouloir être informés selon la zone

IV. Influence de la pratique clinique

A. Sur la consultation

Les médecins ayant déjà rencontrés des patients consommateurs dans leur patientèle recherchent plus les paresthésies avec 53,8 % des médecins ayant déjà eu un patient qui les recherchent « toujours » contre 14,4 % chez les médecins n'ayant jamais eu de patient. Ils sont à l'inverse 7,7% des médecins ayant eu un patient à ne jamais rechercher les paresthésies lors d'une consultation contre 14,4% chez les médecins n'ayant pas de patient consommateur.

Avez vous déjà rencontré dans votre patientèle un(e)/des consommateur(s) de protoxyde d'azote ?

Paresthésies

	Oui		Non		Total	
	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.
Non réponse	1	3,8%	14	13,5%	15	11,5%
Jamais	2	7,7%	15	14,4%	17	13,1%
Rarement	3	11,5%	16	15,4%	19	14,6%
Souvent	6	23,1%	24	23,1%	30	23,1%
Toujours	14	53,8%	15	14,4%	29	22,3%
Ne se prononce pas	0	0,0%	20	19,2%	20	15,4%
Total	26	100,0%	104	100,0%	130	

$p = <0,01$; $\text{Khi}^2 = 22,09$; $\text{ddl} = 5$ (TS)

La relation est très significative.

Figure 59 : Influence de la pratique clinique sur la recherche de paresthésies

On constate la même chose avec le « craving » les médecins ayant déjà eu des patients consommateurs le recherchent plus avec 38,5 % qui le recherchent toujours contre 19,2% chez les médecins qui n'ont jamais eu de patients.

Avez vous déjà rencontré dans votre patientèle un(e)/des consommateur(s) de protoxyde d'azote ?

Craving (envie irrésistible de consommer le produit)

	Oui		Non		Total	
	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.
Non réponse	0	0,0%	14	13,5%	14	10,8%
Jamais	5	19,2%	7	6,7%	12	9,2%
Rarement	4	15,4%	8	7,7%	12	9,2%
Souvent	6	23,1%	35	33,7%	41	31,5%
Toujours	10	38,5%	20	19,2%	30	23,1%
Ne se prononce pas	1	3,8%	20	19,2%	21	16,2%
Total	26	100,0%	104	100,0%	130	

$p = 0,009$; $\text{Khi}^2 = 15,47$; $\text{ddl} = 5$ (TS)

La relation est très significative.

Figure 60 : influence de la pratique clinique sur la recherche du « craving »

B. Sur les examens prescrits

Les médecins ayant rencontré des patients demandent plus souvent le dosage de la vitamine B12 lors d'une consultation que les autres avec 11(42,3%) médecins contre 20(19,2%). Cependant ils sont également une plus grande proportion à ne jamais la demander avec 9(34,6%) contre 26(25%). On retrouve une plus grande incertitude chez les médecins n'ayant jamais eu de patients avec 26(25%) des médecins qui ne se prononce pas contre 1(3,8%) chez les médecins ayant eu des patients.

Avez vous déjà rencontré dans votre patientèle un(e)/des consommateur(s) de protoxyde d'azote ?

Dosage de la vitamine B 12

	Oui		Non		Total	
	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.
Non réponse	0	0,0%	13	12,5%	13	10,0%
jamais	9	34,6%	26	25,0%	35	26,9%
Rarement	2	7,7%	6	5,8%	8	6,2%
Souvent	3	11,5%	13	12,5%	16	12,3%
Toujours	11	42,3%	20	19,2%	31	23,8%
ne se prononce pas	1	3,8%	26	25,0%	27	20,8%
Total	26	100,0%	104	100,0%	130	

$p = 0,02$; $\text{Khi}^2 = 13,23$; $\text{ddl} = 5$ (S)

La relation est significative.

Les éléments sur (sous) représentés sont coloriés.

Figure 61 : influence de la rencontre d'un patient sur la prescription de vitamine B 12

Comme pour avec la vitamine B12 les médecins ayant déjà rencontré des patients consommateurs ont moins d'incertitude avec seulement 1(3,8%) qui ne répondent pas et 1(3,8%) ne se prononcent pas, tandis que ces chiffres atteignent 30(28,8%) et 15(14,4%) chez les médecins n'ayant jamais eu de patient. Cependant, on retrouve 17(65,4%) médecins ayant eu des patients qui ne prescrivent jamais l'homocystéine et 3(11,5%) qui la prescrivent toujours.

Avez vous déjà rencontré dans votre patientèle un(e)/des consommateur(s) de protoxyde d'azote ?
Dosage de l'homocystéine

	Oui		Non		Total	
	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.
Non réponse	1	3,8%	15	14,4%	16	12,3%
jamais	17	65,4%	37	35,6%	54	41,5%
Rarement	2	7,7%	7	6,7%	9	6,9%
Souvent	2	7,7%	9	8,7%	11	8,5%
Toujours	3	11,5%	6	5,8%	9	6,9%
ne se prononce pas	1	3,8%	30	28,8%	31	23,8%
Total	26	100,0%	104	100,0%	130	

$p = 0,02$; $\text{Khi}^2 = 12,84$; $\text{ddl} = 5$ (S)

La relation est significative.

Les éléments sur (sous) représentés sont coloriés.

Figure 62 : influence de la rencontre d'un patient sur la prescription du dosage d'homocystéine

Pour l'acide méthyl-malonique les médecins ayant eu des patients ne se prononcent pas à 1(3,8%) contre 34(32,7%) des médecins qui n'ont pas eu de patients. On retrouve 21(80,8%) des médecins ayant eu des patients qui ne la prescrivent jamais contre 40 (38,5%) chez les médecins sans patients.

Avez vous déjà rencontré dans votre patientèle un(e)/des consommateur(s) de protoxyde d'azote ?
Dosage de l'acide méthylmalonique plasmatique

	Oui		Non		Total	
	N	% cit.	N	% cit.	N	% cit.
Non réponse	0	0,0%	15	14,4%	15	11,5%
jamais	21	80,8%	40	38,5%	61	46,9%
Rarement	0	0,0%	9	8,7%	9	6,9%
Souvent	2	7,7%	1	1,0%	3	2,3%
Toujours	2	7,7%	5	4,8%	7	5,4%
ne se prononce pas	1	3,8%	34	32,7%	35	26,9%
Total	26	100,0%	104	100,0%	130	

$p = <0,01$; $\text{Khi}^2 = 24,77$; $\text{ddl} = 5$ (TS)

La relation est très significative.

Les éléments sur (sous) représentés sont coloriés.

Figure 63 : influence de la rencontre d'un patient sur le dosage de l'acide méthyl-malonique

DISCUSSION

I. Principaux résultats

A. Caractéristique de la population

La majorité des médecins ayant répondu au questionnaire sont des médecins généralistes, démontrant leur intérêt face à cette problématique. Ils sont peu nombreux à déclarer une activité addictologique et plusieurs soulignent la fréquence des problèmes liés à l'addiction et des troubles de l'usage en médecine générale.

De plus, on remarque que les médecins jeunes sont ceux qui ont le plus répondu au questionnaire, marquant ainsi leur intérêt pour la problématique. On peut aussi avancer que le phénomène est plus connu par cette tranche d'âge en raison de sa présence dans leur vie personnelle comme l'ont souligné certains médecins. Il est important de noter cet aspect de la consommation chez les étudiants en santé et chez certains médecins pourraient conduire, pour certains, à une minimisation des effets du protoxyde d'azote.

Une grande partie des médecins ayant participé à l'enquête exerce dans l'arrondissement de Lille et la moitié se trouvent dans le département du Nord. Cela peut refléter leur intérêt. Mais il ne faut pas oublier la répartition inégale des professionnels de santé dans les Hauts-de-France(90). La visibilité de la consommation sur le territoire avec notamment les déchets peut aussi avoir un impact, comme le précise plusieurs médecins dans le questionnaire.

Aucun gynécologue et seulement deux pédiatres ont répondu au questionnaire, il est donc impossible d'émettre des hypothèses mais il est probable que leurs intérêts pour cette problématique soient limités. Cependant il faut noter que le questionnaire a été envoyé plus de fois aux médecins généralistes avec un envoi par courrier tandis que les médecins spécialistes dont les gynécologues, n'y ont eu accès que via le premier e-mail et la newsletter.

B. Connaissance du phénomène

Le phénomène est largement connu des médecins principalement par le biais des médias traditionnels, puis les réseaux sociaux. Moins de 20% rapportent le connaître par une formation professionnelle (17,3%) ou l'échange de pratique (16,9%).

Les médecins connaissent peu les nouvelles méthodes de consommation via les bonbonnes de plus grands volumes avec 23,2% des médecins qui les connaissent. Cela peut contribuer à la minimisation des consommations qui sont aujourd'hui de plus en plus importantes et difficiles à quantifier.

Le phénomène est pourtant présent en consultation de médecine générale avec 20% des médecins rapportant avoir rencontré le problème en consultation. Pourtant seulement 31 % des médecins abordent le problème en consultation.

Parmi les médecins n'abordant pas la consommation, 50,6% le font à cause d'un manque de connaissance. Ils sont 33,7 % à penser que cela ne les concerne pas, ceci peut se justifier par leur zone d'exercice et une patientèle plus âgée.

Ces résultats confirment la présence du problème en médecine générale, bien que celui-ci soit rarement abordé en raison d'un manque d'informations. Une sensibilisation sur le phénomène et la mise à disposition d'informations participeraient sûrement à améliorer le dépistage et la prise en charge.

C. Des consommateurs très jeunes

Dans notre étude la proportion de médecins ayant été en contact avec des patients mineurs est importante. Avec 5 médecins (13,5% des médecins ayant eu un contact avec un patient consommateurs) qui ont été en contact avec des consommateurs de 12-15 ans et 16 médecins (43,2%) avec des consommateurs de 16-18 ans. Malheureusement en raison de la nature des réponses permises par le questionnaire nous ne pouvons pas quantifier de manière précise le nombre, ou la proportion de patients mineurs vus par les médecins. Cependant celle-ci semble conséquente, malgré le peu de médecins (9,2%) qui abordent la consommation de protoxyde d'azote dans une consultation de prévention des adolescents.

Ces résultats mettent en lumière la présence et la possible sous-évaluation de la consommation de protoxyde d'azote chez les adolescents. De par leurs proximités, les médecins généralistes et les pédiatres de ville sont des acteurs de santé privilégiés

pour accompagner les adolescents, leur offrant une opportunité de détecter et de comprendre les consommations de protoxyde d'azote. Il serait possible d'intégrer le dépistage du protoxyde d'azote en consultation, permettant ainsi une détection précoce et une prise en charge préventive ou médicale adaptée si celle-ci est nécessaire.

D. Complications et prise en charge

Les complications les plus connues sont aiguës et bénignes. Par contre les complications aiguës graves telles que les brûlures buccales, pneumothorax ne sont malheureusement pas bien connues des médecins sachant qu'elles sont facilement évitables par les principes de réduction des risques.

Les complications chroniques les plus décrites dans la littérature sont neurologiques. Elles sont aussi les plus retrouvées dans les rapports d'addictovigilance. On les retrouve également dans notre questionnaire avec 12,3% des médecins rapportant des cas de paresthésies en consultation et 4,6% des cas de scléroses combinées de la moelle. Bien que certains médecins aient intégrés cela dans leur consultation, avec près de 45% des médecins qui recherchent les paresthésies « souvent » ou « toujours », 36,7% n'en ont encore jamais entendu parler.

Les paresthésies sont facilement évaluées et souvent recherchées en médecine générale. Elles pourraient être systématiquement recherchés lors d'un entretien avec un patient consommateur contribuant ainsi à la prévention d'autre complications.

L'arythmie ou l'embolie pulmonaire sont peu connues des médecins libéraux, avec 70% des médecins libéraux n'en ayant jamais entendu parler. Bien que, ces complications relèvent davantage de l'urgence, il reste important que les professionnels les connaissent en raison du risque vital qu'elles font courir aux patients, ne serait-ce que dans une démarche de prévention.

Les médecins interrogés sont une grande majorité à vouloir connaître l'histoire, la fréquence, les quantités et les consommations associées. Ils sont moins nombreux à rechercher systématiquement le « craving » et le syndrome de sevrage mais restent vigilants sur ce point. Ils sont majoritairement attentifs aux symptômes de dépendance.

Une grande partie des médecins souhaitent participer au suivi des patients en collaboration avec des confrères addictologues (43%) et/ou neurologues (20%). Parmi les praticiens ne souhaitant pas assurer le suivie ils sont nombreux à vouloir orienter

les patients vers un addictologue (35,4%). Même si de nombreux patients répondent aux critères d'un trouble de l'usage du protoxyde d'azote, le potentiel addictif du protoxyde d'azote est encore discuté. Pourtant les médecins ambulatoires semblent le percevoir comme un aspect majeur de la prise en charge de ces situations.

Les addictions restent un sujet récurrent et appartenant au registre de la médecine générale. Malgré le manque de connaissances sur les complications, les médecins sont nombreux à vouloir définir les caractères de la consommation et à rechercher des signes de troubles de l'usage et de dépendance. Avec une information adéquate, les médecins généralistes pourraient être une aide efficace dans le repérage et la prise en charge de celle-ci.

Malgré des connaissances jugées insuffisantes les médecins ambulatoires sont donc dans l'ensemble disposés à jouer un rôle dans la prise en charge des consommateurs.

De plus, on observe que les médecins ayant été en contact avec des patients consommateurs sont une plus grande proportion à rechercher les paresthésies, laissant supposer une influence positive de l'expérience clinique sur la sensibilisation à cette problématique.

E. Examens

Malgré la volonté de prendre en charge les patients. Les médecins répondants sont nombreux à s'abstenir ou à ne pas se prononcer lorsque l'on les interroge sur les examens avec toujours plus de 30% des répondants. Cela peut refléter l'incertitude des médecins sur la prise en charge.

Le dosage de la vitamine B12 et la NFS sont les examens les plus souvent demandés. Ils sont bien connus en médecine générale et souvent prescrit notamment dans la démarche diagnostic d'une anémie. Mais dans le cas d'une consommation de protoxyde d'azote ils sont peu spécifiques et leur normalité ne permet pas d'exclure la consommation, plus fréquemment encore dans les cas d'automédication avec de la vitamine B12.

En revanche l'homocystéine et la MMA sont très rarement demandées et récoltent le plus de non réponses et les commentaires qualitatifs décrivent une méconnaissance de ces dosages en médecine générale. De plus ces examens sont aujourd'hui non remboursés ce qui est cité dans la plupart des cas comme un frein à la prescription mais aussi à leur réalisation.

Les examens d'imagerie sont peu demandés mais ne sont pas toujours nécessaires et dépendent de la clinique comme le font remarquer certains médecins.

On remarque que les médecins qui ont déjà été en contact avec des sujets répondent plus souvent aux questions ce qui peut laisser supposer une incertitude moindre. Malgré cela les réponses restent très disparates, les dosages qui sont pour le moment les plus spécifiques de la consommation sont très peu demandés et semblent être peu connus des professionnels de santé ambulatoire.

La prescription des examens par les professionnels de santé ambulatoires s'est révélée très incertaine. Le manque d'information sur le sujet est sûrement une des raisons de ce résultat. L'absence de prise en charge standardisée peut aussi être une cause de l'incertitude des médecins sur la prise en charge de la consommation.

F. Réductions des risques

La réduction des risques est une composante essentielle de la prise en charge des addictions. Cette approche est souvent considérée comme possible par les médecins répondants avec plus de (70%) des médecins qui la considèrent comme possible. Cependant parmi ces médecins favorables à cette approche une grande partie (86%) admettent ne pas les connaître. Le taux de non réponses et de médecins ne se prononçant pas atteint plus de 40% lorsqu'ils sont interrogés sur les différentes méthodes de réductions des risques soulignant une certaine méconnaissance de ces approches.

Ces résultats démontrent que la réduction des risques est une méthode intégrée par la plupart des médecins généralistes. Bien que son efficacité dans le cas du protoxyde d'azote ne puisse pas être encore pleinement établie, elle permet d'éviter des complications graves comme les brûlures ou les pneumothorax et de défaire certaines croyances, comme l'idée que la prise de vitamine B12 prévient les complications. De plus elle permet d'initier un dialogue avec les consommateurs et de potentiellement favoriser une relation de confiance entre le médecin et le consommateur, créant ainsi un espace propice à une compréhension des comportements de la consommation.

La réduction des risques peut donc permettre de prévenir des complications potentiellement graves et peut servir de tremplin vers une prise en charge globale et individualisée, renforçant l'efficacité des interventions médicales. Il semble nécessaire

de sensibiliser davantage les professionnels de santé sur ces méthodes encore peu connues.

G. Une consommation en expansion

La consommation s'est rapidement répandue des milieux alternatifs aux étudiants puis à la population générale. Elle était concentrée dans les villes du Nord puis a touché toutes les grandes agglomérations.

Il est donc peu surprenant que les médecins exerçant en zone urbaine soient plus en contact avec des consommateurs de protoxyde d'azote et que les complications y soient plus fréquentes. Cependant des médecins de zones rurales (4 médecins) et semi-rurales (5 médecins) déclarent aussi avoir été en contact avec des patients consommateurs de protoxyde d'azote, suggérant que la consommation n'est plus exclusivement citadine.

Ces résultats prouvent la présence de la problématique en médecine ambulatoire et montrent l'intérêt des professionnels de santé. Ils soulignent le manque d'informations rendant la prise en charge incertaine pour les médecins.

Dans ce questionnaire les médecins ont rappelé leurs rôles dans la prise en charge des troubles addictifs, ils ont aussi montré leurs connaissances générales dans ce domaine. Ils ont aussi manifesté leurs volontés de se former pour jouer un rôle actif dans la prise en charge des consommateurs de protoxyde d'azote.

Même si la majorité des médecins sont motivés pour se former une partie reste réticente. Cette attitude pourrait s'expliquer par la démographie médicale inégale dans la région. On retrouve des zones en plus grande tension, avec une population vieillissante rendant la problématique moins pertinente et moins prioritaire pour certains praticiens. Malgré cela la diffusion d'une information adaptée, notamment sur la nature des formations proposées, permettrait aux médecins volontaires de se former et d'assurer un rôle préventif ou d'initier une prise en charge médicale si cela est nécessaire.

II. Des connaissances en développement

A. Prise en charge hospitalière en voie de standardisation

La prise en charge des patients consommateurs a considérablement évolué ces dernières années, faisant l'objet d'une analyse approfondie à travers diverses séries de cas. Certains hôpitaux, comme le CHU de Lille, ont mis en place des filières protocolisées dédiées aux consommateurs de protoxyde d'azote, facilitant ainsi leur prise en charge multidisciplinaire. Cependant la prise en charge est souvent décrite à partir des urgences, auxquelles les patients se présentent avec des troubles avancés, souvent neurologiques ou psychiatriques. Néanmoins la prise en charge n'est pas systématiquement hospitalière, comme à Roubaix, où seuls les patients nécessitant une assistance technique pour se déplacer sont hospitalisés. Les autres sont pris en charge de façon ambulatoire et sont revu 1 mois après leur passage aux urgences, avec des bilans de contrôle réalisés en villes (Homocystéine, MMA, IRM, ENMG). Cependant il est regrettable de constater que de nombreux patients sont perdus de vue, cette tendance semble être observé dans de nombreux cas(78).

Il paraît donc important d'être préventif et d'initier une prise en charge précoce avant l'apparition de troubles invalidants. Dans ce cas le médecin généraliste peut jouer un rôle majeur en dépistant tôt une consommation, en délivrant une information claire et en orientant rapidement les patients vers des filières d'addictologies si cela est nécessaire. De plus, étant plus proche de ses patients il pourrait probablement réduire le risque de perdre de vue les patients en favorisant une approche sociale et globale en prenant en compte l'histoire de vie de chaque patient.

B. Dépistage

A ce jour le dépistage de la consommation de protoxyde d'azote semble très limité. D'après nos résultats on retrouve que très peu de médecins généralistes l'abordent en consultation, 31% dans notre questionnaire et seulement 16 % pour réaliser un dépistage d'addiction.

Les premiers chiffres d'une prévalence de la consommation sur la population entière sont très récents (octobre 2023) la consommation semble faible avec 4,3% des 18-75 ans qui ont expérimenté le protoxyde d'azote une fois dans leur vie et 0,8% des 18-75 ans qui en ont consommé au cours de l'année. La consommation est plus importante dans la tranche des 18-24 ans avec 13,7% qui l'ont expérimenté au cours

de leur vie et 3,2% au cours de l'année(91). Ces chiffres sont en accord avec les constats des réseaux d'addictovigilance et de tous les rapports de cas publiés, décrivant des consommateurs jeunes

Plusieurs études ont pu aussi montrer une appétence du protoxyde d'azote chez les étudiants notamment en santé. En effet 80 % des étudiants de second cycle en santé de Paris ayant rempli le questionnaire avaient déclaré avoir déjà consommé du protoxyde d'azote. Et 25 % d'entre eux présentaient les critères de troubles de l'usage de léger à sévère. Bien que le recueil comporte des biais il met en relief la consommation importante des étudiants en santé(92).

Au Pays-Bas une autre étude s'est intéressée a des consommateurs d'origine marocaine. Soulevant la question d'une possible influence de la culture sur la consommation de protoxyde d'azote(86).

Ces informations peuvent aider précieusement les médecins à orienter le dépistage. Mais il reste important d'encourager des études futures afin de déterminer plus précisément une population à risque de consommer du protoxyde d'azote mais aussi d'en développer un trouble de l'usage pour améliorer l'efficacité des interventions des médecins généralistes.

III. Perspectives

A. Campagne de prévention

Depuis novembre 2023 les ARS des Hauts de France et d'Ile de France ont lancé une campagne de prévention vers le grand public axés sur 3 objectifs :

- Améliorer le niveau d'information des jeunes et de leur entourage sur les risques de la consommation de protoxyde d'azote
- Atténuer la désirabilité sociale du protoxyde d'azote
- Faciliter le relais vers les professionnels de santé

Cette campagne comprend 3 spots publicitaires mais également une vidéo détaillant les complications de la consommation de protoxyde d'azote. Et un questionnaire visant à dissiper les idées reçues sur la consommation, telles que « prendre de la vitamine B12 empêche des complications ».

Les ARS ont également fourni des kits de communications à leur partenaire de l'éducation nationale et d'établissement médicaux sociaux pour transmettre les informations en cas de demande(93).

Cette initiative démontre l'investissement des institutions dans la prévention envers la consommation de protoxyde d'azote. Cette campagne risque de soulever de nombreuses questions des populations. En tant que praticiens facilement accessibles et généralement premiers interlocuteurs les médecins généralistes devraient être informés et capables d'initier une prise en charge si nécessaire.

B. Remboursement

La volonté d'une prise en charge ambulatoire soulève également la question du remboursement des marqueurs Homocystéine et MMA. Ceux-ci sont encore en étude mais devraient être bientôt validés pour le dépistage et le suivie de la consommation de protoxyde d'azote(94)(80). Or ces marqueurs ne sont pas remboursés en médecine ambulatoire et cela semble être un frein pour les médecins à les prescrire mais aussi pour la réalisation des examens par les patients.

Une avancée dans ce sens permettrait d'étudier la possibilité du dépistage et du suivie en ambulatoire, l'URPS a déjà créé un protocole pour adapter l'étude réalisée au CHU de Lille en ville (Protocole en annexe). Via le questionnaire nous avons 22 médecins et 139 laboratoires de villes qui se sont portés volontaires pour tester ce protocole. Cependant ce projet est pour le moment en suspend dû au manque de financement. Ceci peut être attribué au coût relativement élevé de ces dosages variant de 30 à 60 euros selon les laboratoires, et à l'incertitude quant au nombre de patients pouvant être dépistés en médecine générale, ce qui peut susciter une inquiétude quant à un coût globale trop élevé. Afin d'estimer ce nombre l'URPS envisage de réaliser une étude exploratoire via des interventions brèves en médecine générale, visant également à recueillir des informations importantes sur le dépistage de la consommation.

C. Interdiction

A l'instar d'autres pays des mesures plus drastiques pourraient être prises à l'égard du protoxyde d'azote. Ce gaz est perçu par le consommateur comme peu dangereux par ses effets brefs mais aussi par sa pseudo-légalité et facilité d'accès.

Depuis janvier 2023 les Pays-Bas ont totalement interdit la consommation de protoxyde d'azote à des fins récréatives. Cette loi interdit donc toute vente ou

possession à des fins récréative, permettant aux autorités d'intervenir. L'achat demeure possible pour les professionnels de cuisine et de santé(21).

Le Royaume-Unis ont également suivi cette politique en interdisant également le protoxyde d'azote depuis novembre 2023(95).

Depuis le 15 décembre 2023 la Belgique a adopté un arrêté royal interdisant, la vente, la détention, l'importation, le transport et l'achat de protoxyde d'azote à des fins récréative(96). Cette interdiction fait suite aux nombreuses restrictions régionales prise par les communes en raison des risques pour la population et des coûts engendré par la consommation, notamment dans la gestion des déchets nécessitant une filière spécifique(97).

Les effets de ces interdictions restent à étudier. Elles pourraient entraîner une diminution de la consommation en réduisant la disponibilité et l'attractivité de la substance, tout en permettant l'intervention des autorités. Cependant ces interdictions pourraient contribuer à la marginalisation de certains consommateurs, rendant leur prise en charge plus difficile. De plus, les politiques de santé publique actuelles en matières de drogue semblent s'orienter dans la direction inverse, en promouvant une décriminalisation des consommations pour favoriser la prévention.(98)

D. Formation

Notre questionnaire nous a permis de constater des disparités dans les connaissances des médecins concernant ce phénomène et ses complications. Cependant, dans l'ensemble ces médecins ont exprimé leur volonté de se former davantage. Ces résultats confirment les conclusions d'un travail récent réalisé dans les Hauts-de-France, dans lequel les médecins interrogés exprimaient le besoin d'une meilleure sensibilisation sur le sujet(99). La majeure partie a exprimé vouloir être informé par le biais d'un article synthétique ou de recommandations. La standardisation du diagnostic et de la prise en charge pourrait conduire à leur rédaction et faciliterait la transmission aux médecins. De plus, il est également bénéfique de communiquer par d'autres moyens permettant aux médecins de se former de manière approfondie afin de s'adapter aux besoins de leurs pratiques.

IV. Forces et limites

A. Points forts

Cette thèse apporte des informations sur les perceptions et connaissances des médecins généralistes des Hauts-de-France sur la consommation récréative de protoxyde d'azote. Elle enrichit la littérature sur le sujet et amorce le débat sur la prise en charge ambulatoire de ce phénomène. Par ailleurs les informations transmises via le questionnaire ont permis d'informer les professionnels de santé et de recueillir leur avis sur les formations possibles.

En étant exhaustif le questionnaire a permis de prendre en compte tous les aspects de la consommation de protoxyde d'azote, des méthodes de consommation aux complications et à la réduction des risques. Il a permis de relever des lacunes dans les connaissances de cette consommation, mais aussi en mettant en lumière la capacité des médecins généralistes d'initier une prise en charge addictologique standardisée.

Grace à la diffusion sur toute la région des Hauts-de-France cette étude a permis de recueillir des réponses venant de zones variées aux contraintes différentes. Cela favorise la mixité des représentations retrouvées et permet d'avoir une idée plus fidèle des perceptions des médecins du territoire.

B. Limites

Il est important de reconnaître les limites de cette étude, qui peuvent influencer les résultats. Tout d'abord l'exhaustivité du questionnaire le rend long et complexe, cela pourrait influencer les réponses de certains médecins par un biais de fatigue. On remarque notamment que les dernières questions récoltent beaucoup de non réponses et de médecins qui ne se prononcent pas pouvant refléter leur incertitude mais aussi une certaine lassitude dans le remplissage de celui-ci.

De plus, les informations fournies lors du questionnaire peuvent avoir influencé les réponses des médecins, ne reflétant pas nécessairement leurs connaissances réelles du phénomène. Le délai entre la création du questionnaire et sa diffusion peut également avoir impacté la pertinence des résultats en raison de l'évolution des connaissances sur le sujet.

Par ailleurs le questionnaire n'a pas pu être envoyé de manière élargie par courrier, limitant le nombre de réponses et affectant la force statistique des résultats.

En outre, la répartition inégale des réponses dans la région des Hauts-de-France, avec une forte prédominance dans les réponses, du département du Nord et de l'arrondissement de Lille, peut réduire la représentativité globale des résultats pour la région.

CONCLUSION

Les connaissances sur la consommation du protoxyde d'azote sont en plein essor. Les multiples cas et recherches à travers le monde permettent aujourd'hui d'approcher une prise en charge standardisée. Un groupe d'experts s'est même constitué afin de les rédiger. Cette prise en charge est aujourd'hui connue du système hospitalier qui a développé des filières adaptées. Avec ce travail nous avons constaté que le phénomène était aussi retrouvé en médecine ambulatoire mais malheureusement les connaissances semblent encore insuffisantes et le dépistage encore minime. Les médecins généralistes rappellent leur place dans la prise en charge de l'addiction et sont dans l'ensemble volontaires à se former sur le sujet afin de pouvoir l'intégrer dans leur pratique. D'autres recherches doivent encore être menées afin de définir la place de la médecine ambulatoire dans la prise en charge et d'évaluer son impact sur la consommation et les problèmes qui en découle.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Randhawa G, Bodenham A. The increasing recreational use of nitrous oxide: history revisited. *Br J Anaesth*. 1 mars 2016;116(3):321-4.
2. Kaar SJ, Ferris J, Waldron J, Devaney M, Ramsey J, Winstock AR. Up: The rise of nitrous oxide abuse. An international survey of contemporary nitrous oxide use. *J Psychopharmacol (Oxf)*. 1 avr 2016;30(4):395-401.
3. Borloz SV. Du « gaz de paradis des poètes anglais » au « sourire de force ». Sur les traces du gaz hilarant dans la littérature du XIXe siècle (France et Angleterre). *Acta Fabula* [Internet]. 26 avr 2017 [cité 22 févr 2022]; Disponible sur: <https://www.fabula.org:443/colloques/document4559.php>
4. Delille G. Le protoxyde d'azote: usage médical et usage détourné. :132.
5. Comment le gaz hilarant est passé d'une attraction de foire à un élément indispensable de la médecine. *BBC News Afrique* [Internet]. [cité 1 sept 2022]; Disponible sur: <https://www.bbc.com/afrique/monde-57768208>
6. Boutron C, Mathieu-Nolf M, Pety N, Deveaux M. Utilisations détournées du protoxyde d'azote. *Ann Toxicol Anal*. 2000;12(3):208-13.
7. Nagele P, Zorumski CF, Conway C. Exploring Nitrous Oxide as Treatment for Mood Disorders: Basic Concepts. *J Clin Psychopharmacol*. avr 2018;38(2):144-8.
8. Emmanouil DE, Quock RM. Advances in Understanding the Actions of Nitrous Oxide. *Anesth Prog*. 2007;54(1):9-18.
9. Kalmoe MC, Janski AM, Zorumski CF, Nagele P, Palanca BJ, Conway CR. Ketamine and nitrous oxide: The evolution of NMDA receptor antagonists as antidepressant agents. *J Neurol Sci*. mai 2020;412:116778.
10. Chapman WP, Arrowood JG, Beecher HK. THE ANALGETIC EFFECTS OF LOW CONCENTRATIONS OF NITROUS OXIDE COMPARED IN MAN WITH MORPHINE SULPHATE 1. *J Clin Invest*. nov 1943;22(6):871-5.
11. Gillman MA. Nitrous oxide, an opioid addictive agent: Review of the evidence. *Am J Med*. 1 juill 1986;81(1):97-102.
12. Lew V, McKay E, Maze M. Past, present, and future of nitrous oxide. *Br Med Bull*. 1 mars 2018;125(1):103-19.
13. O'Sullivan I, Bengner J. Nitrous oxide in emergency medicine. *Emerg Med J EMJ*. mai 2003;20(3):214-7.
14. Liu H, Kerzner J, Demchenko I, Wijesundera DN, Kennedy SH, Ladha KS, et al. Nitrous oxide for the treatment of psychiatric disorders: A systematic review of the clinical trial landscape. *Acta Psychiatr Scand*. août 2022;146(2):126-38.
15. Quach DF, de Leon VC, Conway CR. Nitrous Oxide: an emerging novel treatment for treatment-resistant depression. *J Neurol Sci*. mars 2022;434:120092.
16. L'AFAS dévoile les vices et vertus du protoxyde d'azote (N²O) [Internet]. [cité 2 sept 2022]. Disponible sur: [https://www.jss.fr/L%E2%80%99AFAS_devoile_les_vices_et_vertus_du_protoxyde_d%E2%80%99azote_\(N%C2%B2O\)-2832.awp?AWPID98B8ED7F=07F99E1663DF0493A1B44E9648E9D9BCDEA4461F](https://www.jss.fr/L%E2%80%99AFAS_devoile_les_vices_et_vertus_du_protoxyde_d%E2%80%99azote_(N%C2%B2O)-2832.awp?AWPID98B8ED7F=07F99E1663DF0493A1B44E9648E9D9BCDEA4461F)
17. Chabot M, AIMEUR A. L'usage détourné du protoxyde d'azote : une violation de la législation applicable aux substances vénéneuses. *J Droit Santé Assur Mal*. juill

2021;(29):130 à 134.

18. Cream Deluxe Wholesale | Obtenez un devis personnalisé [Internet]. 2020 [cité 6 sept 2022]. Disponible sur: <https://cream-deluxe.com/fr/cream-deluxe-wholesale-how-does-it-work/>

19. LOI n° 2021-695 du 1er juin 2021 tendant à prévenir les usages dangereux du protoxyde d'azote (1).

20. ANSM. Synthèse des données d'addictovigilance de 2021 sur le protoxyde d'azote .pdf.

21. Ministerie van Volksgezondheid W en S. Per 1 januari 2023 verbod op lachgas - Nieuwsbericht - Rijksoverheid.nl [Internet]. Ministerie van Algemene Zaken; 2022 [cité 24 juill 2023]. Disponible sur: <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2022/11/14/per-1-januari-2023-verbod-op-lachgas>

22. Lachgasverbod per 1 januari 2023.

23. nationale A. Assemblée nationale. [cité 19 juill 2023]. Proposition de loi n°1132 visant l'interdiction totale de la vente, de la détention et de la consommation du protoxyde d'azote pour les particuliers. Disponible sur: https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/16/textes/116b1132_proposition-loi

24. Davy SH. Researches, Chemical and Philosophical; Chiefly Concerning Nitrous Oxide: Or Dephlogisticated Nitrous Air, and Its Respiration. J. Johnson; 1800. 610 p.

25. Pierre Domont, Stephane Debaize. Usage extrahospitalier du protoxyde d'azote à visée récréative [Internet]. [cité 2 févr 2022]. Disponible sur: <https://www.larevuedupraticien.fr/article/usage-extrahospitalier-du-protoxyde-dazote-visee-recreative>

26. Le Telegramme [Internet]. 2002 [cité 9 sept 2022]. Rave-party. 2. 500 personnes réinvestissent Pleucadeuc. Disponible sur: <https://www.letelegramme.fr/ar/viewarticle1024.php?aaaammjj=20020422&article=4303825&type=ar>

27. vih.org [Internet]. [cité 9 sept 2022]. Développement des usages de protoxyde d'azote : retour sur une panique morale. Disponible sur: <https://vih.org/20210325/developpement-des-usages-de-protoxyde-dazote-retour-sur-une-panique-morale/>

28. bulletin de l'association des centres addictovigilance.

29. Thompson AG, Leite MI, Lunn MP, Bennett DLH. Whippits, nitrous oxide and the dangers of legal highs. *Pract Neurol.* juin 2015;15(3):207-9.

30. Maheshwari M, Athiraman H. Whippets Causing Vitamin B12 Deficiency. *Cureus.* 14(3):e23148.

31. Lin JP, Gao SY, Lin CC. The Clinical Presentations of Nitrous Oxide Users in an Emergency Department. *Toxics.* 26 févr 2022;10(3):112.

32. Proposition de loi tendant à protéger les mineurs des usages dangereux du protoxyde d'azote [Internet]. [cité 2 févr 2022]. Disponible sur: <https://www.senat.fr/rap/119-169/119-1692.html>

33. Usage récréatif du protoxyde d'azote en Europe: situation, risques, réponses | www.emcdda.europa.eu [Internet]. [cité 25 juill 2023]. Disponible sur: https://www.emcdda.europa.eu/publications/topic-overviews/recreational-nitrous-oxide-use-europe-situation-risks-responses_fr#section6

34. BFMTV [Internet]. [cité 19 mai 2022]. Nord: 1500 bombonnes de protoxyde d'azote découvertes dans un box à Tourcoing. Disponible sur: https://www.bfmtv.com/grand-lille/nord-1500-bombonnes-de-protoxyde-d-azote-decouvertes-dans-un-box-a-tourcoing_AN-202201200599.html

35. Protoxyde d'azote : une nouvelle campagne de sensibilisation [Internet]. [cité 5 janv 2024]. Disponible sur: <https://www.ij-hdf.fr/actualite/784/une-campagne-de-sensibilisation-aux-risques-du-protoxyde-dazote>

36. L'arrivée des Siphons en cuisine fête ses 20 ans ... une mini-révolution ! [Internet].

- Food & Sens. 2017 [cité 5 janv 2024]. Disponible sur: <http://foodandsens.com/non-classe/larrivee-siphons-cuisine-fete-20-ans-minie-revolution/>
37. Cecile Bidault. ici, par France Bleu et France 3. 2022 [cité 10 nov 2022]. Au CHU de Lille, un collectif de médecins « tire un signal d’alarme » face au protoxyde d’azote. Disponible sur: <https://www.francebleu.fr/infos/sante-sciences/au-chu-de-lille-un-collectif-de-medecins-tire-un-signal-d-alarme-face-au-protoxyde-d-azote-1644339968>
38. Fast Gas [Internet]. [cité 28 févr 2023]. Fraise Chantilly Bonbonne Protoxyde d’Azote. Disponible sur: <https://fast-gas.com/fr/product/fraise-chantilly-bonbonne-protoxyde-dazote/>
39. FastGas [Internet]. [cité 5 janv 2024]. N2O, Helium, et CO2 des gaz à des prix de gros ! Disponible sur: <https://fast-gas.com/fr/>
40. Acheter du gaz hilarant? ▷ Commandez ici vos cartouches de gaz hilarant et vos ballons à gaz hilarant! [Internet]. LachgasVoordeel. [cité 28 févr 2023]. Disponible sur: <https://lachgas-voordeel.nl/fr/acheter-du-protoxyde-dazote/>
41. KALLENBORN G. 01net.com. 2021 [cité 6 sept 2022]. Telegram, WhatsApp... quand la vente de drogue migre vers les réseaux sociaux. Disponible sur: <https://www.01net.com/actualites/telegram-whatsapp-quand-la-vente-de-drogue-migre-vers-les-reseaux-sociaux-2031971.html>
42. van Amsterdam J, Nabben T, van den Brink W. Recreational nitrous oxide use: Prevalence and risks. *Regul Toxicol Pharmacol*. 1 déc 2015;73(3):790-6.
43. Lassen HCA, Henriksen E, Neukirch F, Kristensen H. TREATMENT OF TETANUS: SEVERE BONE-MARROW DEPRESSION AFTER PROLONGED NITROUS-OXIDE ANESTHESIA. *The Lancet*. 28 avr 1956;267(6922):527-30.
44. Garbaz L, Mispelaere D, Boutemy M, Jounieaux V. Pneumothorax et inhalation volontaire de protoxyde d’azote. *Rev Mal Respir*. 1 mai 2007;24(5):622-4.
45. Davidson LT. Recreational use of nitrous oxide causes seizure, pneumothorax, pneumomediastinum, and pneumopericardium: nitrous oxide and its harm, a case report. *Ups J Med Sci*. 8 déc 2023;128:10.48101/ujms.v128.10281.
46. increasing recreational use of nitrous oxide: history revisited | BJA: British Journal of Anaesthesia | Oxford Academic [Internet]. [cité 4 avr 2022]. Disponible sur: <https://academic.oup.com/bja/article/116/3/321/2566058>
47. Wang L, Yin L, Wang Q, Wang R, Liu Z, Dong M, et al. SPECT findings on neuropsychiatric symptoms caused by nitrous oxide abuse. *Front Psychiatry*. 17 nov 2022;13:980516.
48. Nitrous oxide behind wheel no laughing matter: road safety group [Internet]. *DutchNews.nl*. 2019 [cité 18 mai 2022]. Disponible sur: <https://www.dutchnews.nl/news/2019/08/nitrous-oxide-behind-wheel-no-laughing-matter-veilig-verkeer/>
49. Defurne A, Duquennoy-Martinot V, Jeanne M, Pasquesoone L. Engelures Liées À L’Usage Festif De Protoxyde D’Azote. *Cas Clinique Et Revue De La Littérature. Ann Burns Fire Disasters*. 31 déc 2021;34(4):319-22.
50. Gille D, Schmid A. Vitamin B12 in meat and dairy products. *Nutr Rev*. 1 févr 2015;73(2):106-15.
51. Desprairies C, Imbard A, Koehl B, Lorrot M, Gaschignard J, Sommet J, et al. Nitrous oxide and vitamin B12 in sickle cell disease: Not a laughing situation. *Mol Genet Metab Rep*. 17 mars 2020;23:100579.
52. Strauss J, Qadri SF. Myelopathy Secondary to Vitamin B12 Deficiency Induced by Nitrous Oxide Abuse. *Cureus*. 13(10):e18644.
53. Zheng R, Wang Q, Li M, Liu F, Zhang Y, Zhao B, et al. Reversible Neuropsychiatric Disturbances Caused by Nitrous Oxide Toxicity: Clinical, Imaging and Electrophysiological Profiles of 21 Patients with 6–12 Months Follow-up. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 23 nov 2020;16:2817-25.

54. Hughes G, Moran E, Dedicoat MJ. Encephalitis secondary to nitrous oxide and vitamin B12 deficiency. *BMJ Case Rep.* 2 déc 2019;12(12):e229380.
55. Charters PFP, Morrison HD, Witherick J, King S. Subacute combined degeneration of the cord secondary to nitrous oxide misuse: No laughing matter. *BJR Case Rep.* 5 févr 2021;7(3):20200179.
56. Agarwal P, Khor SY, Do S, Charles L, Tikaria R. Recreational Nitrous Oxide-Induced Subacute Combined Degeneration of the Spinal Cord. *Cureus.* 13(11):e19377.
57. Lindeman E, Melin S, Paucar M, Ågren R. Neuropathy with Cerebral Features Induced by Nitrous Oxide Abuse—A Case Report. *Toxics.* 25 nov 2023;11(12):959.
58. Rabat A, Hardouin J, Courtière A. Nitrous oxide impairs selective stages of working memory in rats. *Neurosci Lett.* 24 juin 2004;364(1):22-6.
59. Mrabet S, Ellouze F, Ellini S, Mrad MF. Manifestations neuropsychiatriques inaugurant une maladie de Biermer. *L'Encéphale.* 1 déc 2015;41(6):550-5.
60. El Otmani H, El Moutawakil B, Moutaouakil F, Gam I, Rafai MA, Slassi I. Démence postopératoire : toxicité du protoxyde d'azote. *L'Encéphale.* 1 févr 2007;33(1):95-7.
61. Banjongjit A, Sutamnartpong P, Mahanupap P, Phanachet P, Thanakitcharu S. Nitrous Oxide-Induced Cerebral Venous Thrombosis: A Case Report, Potential Mechanisms, and Literature Review. *Cureus.* 15(7):e41428.
62. Farhat W, Pariente A, Mijahed R. Extensive Cerebral Venous Thrombosis Secondary to Recreational Nitrous Oxide Abuse. *Cerebrovasc Dis.* 2022;51(1):114-7.
63. Pratt DN, Patterson KC, Quin K. Venous thrombosis after nitrous oxide abuse, a case report. *J Thromb Thrombolysis.* 1 avr 2020;49(3):501-3.
64. Oomens T, Riezebos RK, Amoroso G, Kuipers RS. Case report of an acute myocardial infarction after high-dose recreational nitrous oxide use: a consequence of hyperhomocysteinaemia? *Eur Heart J Case Rep.* 12 janv 2021;5(2):ytaa557.
65. ROBINSON K. Homocysteine, B vitamins, and risk of cardiovascular disease. *Heart.* févr 2000;83(2):127-30.
66. Groupe de travail vigilance et produit. Rapport d'étude de toxicovigilance, Protoxyde d'azote bilan des cas rapportés aux centres anti poison en 2020 [Internet]. [cité 29 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/Toxicovigilance2021AST0027Ra.pdf>
67. Lundin MS, Cherian J, Andrew MN, Tikaria R. One month of nitrous oxide abuse causing acute vitamin B12 deficiency with severe neuropsychiatric symptoms. *BMJ Case Rep.* 7 févr 2019;12(2):e228001.
68. Roberts D, Farahmand P, Wolkin A. Nitrous Oxide Inhalant Use Disorder Preceding Symptoms Concerning for Primary Psychotic Illness. *Am J Addict.* 2020;29(6):525-7.
69. Lachner C, Steinle NI, Regenold WT. The Neuropsychiatry of Vitamin B12 Deficiency in Elderly Patients. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci.* janv 2012;24(1):5-15.
70. Issac TG, Soundarya S, Christopher R, Chandra SR. Vitamin B12 Deficiency: An Important Reversible Co-Morbidity in Neuropsychiatric Manifestations. *Indian J Psychol Med.* 2015;37(1):26-9.
71. Paulus MC, Wijnhoven AM, Maessen GC, Blankensteijn SR, van der Heyden MAG. Does vitamin B12 deficiency explain psychiatric symptoms in recreational nitrous oxide users? A narrative review. *Clin Toxicol.* 2 nov 2021;59(11):947-55.
72. Parein G, Bollens B. Nitrous oxide-induced polyneuropathy, pancytopenia and pulmonary embolism: a case report. *J Med Case Reports.* 17 août 2023;17:350.
73. Chiang TT, Hung CT, Wang WM, Lee JT, Yang FC. Recreational Nitrous Oxide Abuse-Induced Vitamin B12 Deficiency in a Patient Presenting with Hyperpigmentation of the Skin. *Case Rep Dermatol.* 29 juin 2013;5(2):186-91.
74. Association nationale de prévention en alcoologie et addictologie. Fiche-Reperes-Classifications-conduites-addictives.pdf [Internet]. [cité 1 mars 2023]. Disponible sur: <https://addictions-france.org/datafolder/uploads/2021/02/Fiche-Reperes-Classifications->

conduites-addictives.pdf

75. Gillman MA. Nitrous Oxide Abuse in Perspective. *Clin Neuropharmacol.* août 1992;15(4):297-306.
76. Ickowicz S, Brar R, Nolan S. Case Study: Naltrexone for the Treatment of Nitrous Oxide Use. *J Addict Med.* 2020;14(5):e277-9.
77. Nugteren-Van Lonkhuyzen JJ, van der Ben L, van den Hengel-Koot IS, de Lange DW, van Riel AJHP, Hondebrink L. High Incidence of Signs of Neuropathy and Self-Reported Substance Use Disorder for Nitrous Oxide in Patients Intoxicated with Nitrous Oxide. *Eur Addict Res.* juill 2023;29(3):202-12.
78. Guerlais M, Aquizerate A, Lionnet A, Daveluy A, Duval M, Gérardin M, et al. Nitrous oxide: a unique official French addictovigilance national survey. *Front Public Health.* 3 mai 2023;11:1167746.
79. Jiang J, Shang X. Clinical-radiological dissociation in a patient with nitrous oxide-induced subacute combined degeneration: a case report. *BMC Neurol.* 17 mars 2020;20:99.
80. Gernez E, Lee GR, Niguet JP, Zerimech F, Bennis A, Grzych G. Nitrous Oxide Abuse: Clinical Outcomes, Pharmacology, Pharmacokinetics, Toxicity and Impact on Metabolism. *Toxics.* 28 nov 2023;11(12):962.
81. Temple C, Zane Horowitz B. Nitrous oxide abuse induced subacute combined degeneration despite patient initiated B12 supplementation. *Clin Toxicol.* 3 juill 2022;60(7):872-5.
82. Gernez E, Lucas A, Niguet JP, Bennis A, Diesnis R, Noyce AJ, et al. What biological markers could be used for diagnosis and monitoring of nitrous oxide abuse? *Eur J Neurol.* n/a(n/a):e16188.
83. Sociotopie. Etude sociologique sur les usages et les usagers de protoxyde d'azote dans les Hauts de France.
84. Winstock AR, Ferris JA. Nitrous oxide causes peripheral neuropathy in a dose dependent manner among recreational users. *J Psychopharmacol (Oxf).* 1 févr 2020;34(2):229-36.
85. Ramsay DS, Leroux BG, Rothen M, Prall CW, Fiset LO, Woods SC. Nitrous oxide analgesia in humans: Acute and chronic tolerance. *Pain.* mars 2005;114(1-2):19-28.
86. Nabben T, Weijs J, van Amsterdam J. Problematic Use of Nitrous Oxide by Young Moroccan–Dutch Adults. *Int J Environ Res Public Health.* 23 mai 2021;18(11):5574.
87. Papaghiannakis Margaux. Etats des lieux de la consommation de protoxyde d'azote des étudiants en France. 2021.
88. Les compétences du médecin généraliste | Département Médecine Générale - Université de Rouen [Internet]. [cité 1 févr 2023]. Disponible sur: <https://dumg-rouen.fr/p/les-competences-du-medecin-generaliste>
89. ANSM [Internet]. [cité 9 janv 2024]. Actualité - Intoxication au protoxyde d'azote : l'ANSM publie un document d'aide au diagnostic et à la prise en charge pour les professionnels de santé. Disponible sur: <https://ansm.sante.fr/actualites/intoxication-au-protoxyde-dazote-lansm-publie-un-document-daide-au-diagnostic-et-a-la-prise-en-charge-pour-les-professionnels-de-sante>
90. Densité de médecins généralistes libéraux | L'Observatoire des Territoires [Internet]. [cité 9 janv 2024]. Disponible sur: <https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/densite-de-medecins-generalistes-liberaux>
91. CBD et protoxyde d'azote : quels sont les niveaux de consommation chez les adultes en France ? [Internet]. [cité 24 janv 2024]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2023/cbd-et-protoxyde-d-azote-quels-sont-les-niveaux-de-consommation-chez-les-adultes-en-france>
92. Cohen L, Duroy D, Perozziello A, Sasportes A, Lejoyeux M, Geoffroy PA. A cross-sectional study: Nitrous oxide abuse in Parisian medical students. *Am J Addict.* 1 janv

2023;32(1):60-5.

93. « Le proto, c'est trop risqué d'en rire » Une campagne pour sensibiliser aux risques liés à la consommation du protoxyde d'azote [Internet]. 2023 [cité 10 janv 2024]. Disponible sur: <https://www.iledefrance.ars.sante.fr/le-proto-cest-trop-risque-den-rire-une-campagne-pour-sensibiliser-aux-risques-lies-la-1>

94. Grzych G, Deheul S, Gernez E, Davion JB, Dobbelaere D, Carton L, et al. Comparison of biomarker for diagnosis of nitrous oxide abuse: challenge of cobalamin metabolic parameters, a retrospective study. *J Neurol*. 1 avr 2023;270(4):2237-45.

95. Le Soir [Internet]. 2023 [cité 10 janv 2024]. L'usage récréatif du gaz hilarant interdit au Royaume-Uni. Disponible sur: <https://www.lesoir.be/548081/article/2023-11-08/lusage-recreatif-du-gaz-hilarant-interdit-au-royaume-uni>

96. Belga B. La Libre.be. 2024 [cité 10 janv 2024]. Le protoxyde d'azote, connu sous le nom de gaz hilarant, désormais interdit en Belgique. Disponible sur: <https://www.lalibre.be/belgique/societe/2023/12/15/le-protoxyde-dazote-connu-sous-le-nom-de-gaz-hilarant-desormais-interdit-en-belgique-3F5CVVAP2FEJTOLD3SNU5J5PBU/>

97. Bawin F, Lacour L. Une enquête exploratoire auprès des services de prévention, de sécurité et de propreté.

98. Csete J, Kamarulzaman A, Kazatchkine M, Altice F, Balicki M, Buxton J, et al. Public Health and International Drug Policy: Report of the Johns Hopkins – Lancet Commission on Drug Policy and Health. *Lancet Lond Engl*. 4 avr 2016;387(10026):1427.

99. Wenjit LAI. etat des lieux des connaissances des medecins generalistes sur l'usage detourné du protoxyde d'azote et de ses conséquences. 2023.

ANNEXES

Annexe 1 : Guide d'entretien semi-dirigé.

1. Pouvez-vous me parler du protoxyde d'azote ?
 - Comment en avez-vous entendu parler ?
 - si aucune connaissance (avez-vous entendu parler de gaz hilarant ou ballon, proto ?)

- 2) Avez-vous pu observer cette utilisation détournée ?
 - selon vous qu'elles seraient les populations touchées par ce phénomène ?
 - que connaissez-vous des méthodes de consommations ?

- 3) Dans l'échange avec vos patients, que recherchez-vous ?
 - Avez-vous entendu parler des complications neurologiques (neuropathie périphérique, myélite...)
 - Avez-vous entendu parler d'accident de la voie publique
 - Avez-vous entendu parler de complication tel que l'embolie pulmonaire

- 4) Comment assurez-vous le suivi et la prise en charge de ces patients ?
 - Quels sont les différents examens que vous pensez être nécessaire ?
 - Que connaissez-vous du métabolisme de la vitamine B12 ?
 - Selon vous quels sont les différentes informations à transmettre dans le cadre de la réduction des risques ?

- 5) Comment souhaiteriez-vous être informé sur ce phénomène ?
 - Par des flyers ?
 - Par une réunion d'information ?
 - Par un Webinaire ?

Annexe 2 : Questionnaire

Repérage et accompagnement des consommateurs de protoxyde d'azote par les généralistes en Hauts-de-France

Bonjour,

Je vous contacte aujourd'hui dans le cadre de ma thèse que je réalise en collaboration avec l'URPS Médecins Hauts-de-France sur la consommation récréative de protoxyde d'azote (il s'agit notamment des bonbonnes/cartouches gaz que vous pouvez être amené à voir dans les rues).

Si depuis 2017 une augmentation des cas d'intoxications graves au protoxyde d'azote est constatée, ce phénomène reste peu connu et mal identifié en médecine générale.

Ce questionnaire vise donc à évaluer le phénomène dans votre patientèle et à recueillir vos pratiques vis-à-vis de vos potentiels patients consommateurs de protoxyde d'azote. Ce travail permettra d'enrichir les connaissances sur les pratiques des médecins en ville pour adapter les recommandations et politiques de prévention en cours d'élaboration.

Ce questionnaire est anonyme et prend moins de 10 minutes à remplir. Vous y trouverez également des informations sur ces nouvelles consommations et leurs complications. Je vous remercie du temps que vous allez consacrer à ce sujet en émergence.

Scomazzon Guillaume

Identification

Vous êtes...

- Pédiatre
 Généraliste
 Gynécologue médical
 Gynécologue obstétricien

Votre situation...

- Libéral
 Remplaçant
 Salarié
 Autre

Si 'Autre' précisez :

Exercez-vous une activité en lien avec l'addictologie ?

- Non
 oui

Si 'oui' précisez :

Vous exercez principalement...

- Seul
 En cabinet de groupe pluriprofessionnel
 En centre de santé
 En cabinet de groupe mono-professionnel
 En MSP labellisée
 Autre

Si 'Autre' précisez :

Vous avez...

- Moins de 40 ans
 40 à 49 ans
 50 à 59 ans
 60 ans et plus

Vous exercez principalement en...

- Zone rurale (< 5000 habitants)
 Zone semi-rurale (5-10 000 habitants)
 Zone urbaine (>10 000 habitants)

Votre arrondissement

- 02-Château-Thierry
 02-Laon
 02-Saint-Quentin
 02-Soissons
 02-Vervins
 59-Avesnes-sur-Helpe
 59-Cambrai
 59-Douai
 59-Dunkerque
 59-Lille
 59-Valenciennes
 60-Beauvais
 60-Clermont
 60-Compiègne
 60-Senlis
 62-Arras
 62-Béthune
 62-Boulogne-sur-Mer
 62-Calais
 62-Lens
 62-Montreuil
 62-Saint-Omer
 80-Abbeville
 80-Amiens
 80-Montdidier
 80-Péronne

Vous vous définissez comme...

- Homme
 Femme
 Personne transgenre
 Personne intersexe
 Ne se prononce pas

Le protoxyde d'azote est un gaz incolore et inodore avec un léger goût sucré. Il est depuis longtemps utilisé dans l'industrie alimentaire comme gaz propulseur notamment pour la confection de crème chantilly. Cependant ce gaz par ses propriétés dissociatives et hilarantes est détourné de son usage initial à des fins récréatives.

Les effets sont quasiment instantanés et disparaissent au bout de 2 à 3 minutes.

Connaissance du phénomène

Avez-vous déjà entendu parler du protoxyde d'azote dans son usage détourné ?

- Oui
 Non

Si oui, comment en avez-vous entendu parler (plusieurs réponses possibles)

- Par un patient
 Formation professionnelle
 Médias d'information (journaux, radios, télévision, sites)
 Echanges de pratique
 Internet/réseaux sociaux
 Autre

Si 'Autre' précisez :

Si non, avez-vous déjà entendu parler de ... (plusieurs réponses possibles)

- Gaz hilarant
 Proto
 Ballon
 Aucun de ces termes

Dans votre pratique avez-vous déjà rencontré ou entendu parler de consommateurs de protoxyde d'azote ?

- Jamais
 Rarement
 Souvent

Si rarement ou souvent, quel était leur sexe (plusieurs réponses possibles) ?

- Homme
 Femme
 Transgenre
 Intersexe

Si rarement ou souvent, quel était leur âge ? (plusieurs réponses possible)

- 12 à 15 ans
 16 à 18 ans
 19 à 25 ans
 26 à 30 ans
 31 à 40 ans
 41 ans et plus

Avez-vous déjà entendu parler des différentes méthodes de consommation du protoxyde d'azote ? (plusieurs réponses possibles)

- Non
 Utilisation d'une bonbonne de grand volume
 Utilisation d'un siphon pour la confection de chantilly
 Utilisation d'un "tank" (plusieurs kilos)
 Via une cartouche alimentaire
 Autre
 Utilisation d'un "cracker" (tube qui permet de percer les cartouches)

Si 'Autre' précisez :

Abordez-vous la consommation de protoxyde d'azote avec vos patients ? (plusieurs réponses possibles)

- Non
 Si patient consommateur en recherche d'informations
 En cas de dépistages d'addiction
 Si entourage d'un patient consommateur en recherche d'informations
 Lors de consultations de prévention pour les adolescents
 Suite à des complications
 Chez un patient présentant des addictions
 Autre
 En cas de consultation de prévention

Si 'Autre' précisez :

Si non, pour quelles raisons (plusieurs réponses possible)

- Trop peu de connaissances
 Non concerné(e) par cette problématique
 Manque de temps
- Oubli
 Autre

Si 'Autre' précisez :

Avez vous déjà rencontré dans votre patientèle un(e)/des consommateur(s) de protoxyde d'azote ?

- Oui
 Non

La consommation de protoxyde d'azote n'est pas sans risque. Qu'elle soit ponctuelle ou réitérée elle peut entraîner de nombreuses complications.

Le protoxyde d'azote est inhalé. Le plus souvent, le gaz est transféré dans un ballon de baudruche puis aspiré par la bouche. Les ballons sont gonflés directement depuis le bec d'un siphon, ou à l'aide d'un cracker (tube qui permet de percer les cartouches). Les bonbonnes contiennent l'équivalent de plusieurs dizaines voire plusieurs centaines de cartouches classiques. (Source: drogues-info-service.fr)

Lors d'une consommation ponctuelle, les patients peuvent, suite à l'hypoxie, ressentir des céphalées, nausées, étourdissements pouvant aller jusqu'à la perte de connaissances. On retrouve aussi des pneumothorax suite à l'augmentation des pressions dans les espaces clos, mais aussi des brûlures par le froid lorsque le gaz est inhalé directement par le siphon.

Lors d'une consommation plus chronique, les atteintes neurologiques prédominent. Elles peuvent aller de simples paresthésies à la sclérose combinée de la moëlle. On retrouve aussi des cas d'embolies pulmonaires qui pourraient être dues à l'hyperhomocystéinémie, qui est pro-thrombotique, induite par la consommation chronique et/ou aux troubles de la marche liés à l'atteinte neurologique.

L'addiction est très sous-évaluée par les consommateurs.

Complications liées à la consommation de protoxyde d'azote

Quelles ont été les complications dont vous avez entendu parler ou observé dans votre patientèle ?

	Entendu parler	Vu en consultation	Jamais vu ou entendu parler
Etourdissements	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hypoxie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Brûlure buccale	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Chute	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Perte de connaissance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pneumothorax	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Embolie pulmonaire	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Paresthésies	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sclérose combinée de la moëlle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Psychose	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Troubles sévères de la marche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nausées	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Céphalées	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Arythmie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Troubles neurosensoriels (troubles de l'érection par exemple)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Si vous avez entendu parler d'autre(s) complication(s), merci de les préciser

Dans le cas d'une consultation avec un patient consommateur de protoxyde d'azote que recherchez vous ou rechercheriez-vous lors de votre entretien (plusieurs réponses possibles) ?

	Jamais	Rarement	Souvent	Toujours	Ne se prononce pas
Consommation(s) associée(s)	<input type="radio"/>				
Durée de consommation	<input type="radio"/>				
Quantités consommées	<input type="radio"/>				
Fréquence de consommation	<input type="radio"/>				
Syndrome de sevrage	<input type="radio"/>				
Craving (envie irrésistible de consommer le produit)	<input type="radio"/>				
Dépendance	<input type="radio"/>				
Syndrome dépressif	<input type="radio"/>				
Psychose	<input type="radio"/>				
Paresthésies	<input type="radio"/>				
Etourdissements	<input type="radio"/>				
Hypoxie	<input type="radio"/>				
Brûlure buccale	<input type="radio"/>				
Chute	<input type="radio"/>				
Perte de connaissance	<input type="radio"/>				
Embolie pulmonaire	<input type="radio"/>				
Sclérose combinée de la moelle	<input type="radio"/>				
Céphalées	<input type="radio"/>				
Arythmie	<input type="radio"/>				

Examens

Les complications chroniques de la consommation de protoxyde d'azote sont en grande partie dues à l'effet du protoxyde d'azote sur la vitamine B 12 (oxydation d'un ion cobalt), qui inactive celle-ci.

La vitamine B12 intervient dans plusieurs réactions telles que la synthèse des gaines de myélines avec l'homocystéine, dans le cycle de krebs avec l'acide méthyl malonique, dans l'hématopoïèse avec l'acide thymidilique.

La plupart des examens réalisés se font aujourd'hui à l'occasion d'une hospitalisation pour des effets secondaires importants (paresthésie etc.).

Une IRM est souvent demandée en cas de symptômes neurologiques à la recherche d'une sclérose combinée de la moelle, d'une myélite ou d'un diagnostic différentiel.

Cependant, dans le cadre du dépistage et du suivi, plusieurs dosages sont en cours de consolidation scientifique et ne sont pas remboursés par l'Assurance Maladie dans cette indication :

- La vitamine B 12, qui peut revenir normale car le protoxyde d'azote inactive la vitamine B 12 mais n'agit pas toujours sur sa concentration. De plus certains consommateurs la prennent en automédication.

- La vitamine B 9 qui peut masquer une carence en vitamine B 12

- La vitamine B 6 afin de dépister une carence associée

- L'homocystéine (précurseur des gaines de myélines)

- L'acide méthyl malonique plasmatique

L'évaluation et l'intérêt clinique de ces deux derniers dosages est déjà démontré (<https://link.springer.com/article/10.1007/s11845-023-03327-4>). L'objectif est de pouvoir les intégrer dans les recommandations qui sont en cours de révision.

Dans le cas d'une consultation avec un patient consommateur de protoxyde d'azote, quels examens prescrivez-vous ou prescririez-vous ?

	jamais	Rarement	Souvent	Toujours	ne se prononce pas
Dosage de la vitamine B 12	<input type="radio"/>				
Dosage de la vitamine B 9	<input type="radio"/>				
Dosage de la vitamine B 6	<input type="radio"/>				
Dosage de l'homocystéine	<input type="radio"/>				
Dosage de l'acide méthylmalonique plasmatique	<input type="radio"/>				
NFS	<input type="radio"/>				
IRM-médullaire	<input type="radio"/>				
Electro-myogramme	<input type="radio"/>				

Si vous prescrivez d'autre examens, merci de les préciser

Si vous ne prescrivez jamais d'examen, pouvez-vous en préciser les raisons ?

Les dosages de l'homocystéine et de l'acide méthylmalonique plasmatique ne sont, actuellement, pas remboursés en ville. Cela influence-t-il votre prescription ?

Oui Plutôt oui Plutôt non Non

Si oui, pour quelles raisons (plusieurs réponses possibles)

- Je ne pense pas que les patients le feront s'ils doivent payer Je ne préfère pas prescrire d'examens payants
- Je ne pense pas que cela permette une bonne adhésion aux soins autre

Si 'autre' précisez :

Assurez/assurerez-vous le suivi d'un patient consommateur de protoxyde d'azote ?

- Oui, seul Non, j'oriente/rai vers un confrère neurologue
- Oui mais en lien avec des confrères spécialisés en addictologie Non, j'oriente/rai vers un confrère généraliste
- Oui mais en lien avec un confrère neurologue Non, j'oriente/rai vers le CHU
- Non, j'oriente/rai vers un confrère spécialisé en addictologie Autre

Si 'Autre' précisez :

Si non, pourquoi (plusieurs réponses possibles)

- pas assez de connaissances Pas à l'aise avec cette problématique
- Manque de temps Autre
- Ce n'est pas mon rôle

Si 'Autre' précisez :

Réduction des risques

Pensez vous qu'il soit possible de faire une réduction des risques pour les consommateurs de protoxyde d'azote ?

oui plutôt oui plutôt non non

Si plutôt non/non, pourquoi ? (plusieurs réponses possibles)

- Seule l'abstinence a montré ses preuves en matières d'addictions Je ne pense pas que la réduction des risques permet un contrôle de la consommation
- Cette consommation est trop dangereuse pour être possible en consommation occasionnelle Autre

Si 'Autre' précisez :

Si oui / plutôt oui, connaissez-vous les approches de réduction des risques spécifiques au protoxyde d'azote ?

oui non

Si plutôt oui/oui, quelle(s) approche(s) de réduction des risques vous semble la (les) plus pertinente(s) ?

	Non pertinent	Peu pertinent	Pertinent	Très pertinent	Ne se prononce pas
Respirer entre chaque bouffées de protoxyde d'azote	<input type="radio"/>				
Ne pas consommer directement par le siphon	<input type="radio"/>				
Consommer assis	<input type="radio"/>				
Ne pas consommer si régime végétalien strict	<input type="radio"/>				
Ne pas consommer tous les jours	<input type="radio"/>				
Ne pas consommer plus de 5 fois par occasion	<input type="radio"/>				

Autre approche de réduction des risques qui vous semblerait pertinente pour le suivi des consommateurs de protoxyde d'azote

La prise en soins d'un consommateur de protoxyde d'azote est souvent multidisciplinaire. Selon le niveau de consommation et la présence ou non de complications, la prise en charge sera différente.

Dans le cas de complications neurologiques (paresthésies, troubles de la marche, sclérose combinée de la moelle...) il convient de prendre un avis neurologique en urgence. Le traitement consiste essentiellement dans une supplémentation en vitamine B 12 par voie orale associée à une rééducation. Il est également nécessaire de stopper toute consommation.

Le faible coût du produit et la disparition rapide des effets recherchés peuvent inciter à renouveler fréquemment les prises et conduire à une consommation excessive. On observe désormais chez certains usagers, des consommations massives sur des durées prolongées qui évoquent une problématique addictive. A l'arrêt de la consommation, les usagers réguliers peuvent ressentir de l'anxiété, de l'agitation, des douleurs abdominales et des tremblements (Source: drogues-info-service.fr). Une prise en soins addictologique semble nécessaire dans ces conditions.

Souhaitez-vous être informé sur le sujet (plusieurs réponses possibles)

- Oui, par une formation en présentiel Oui, par des recommandations
- Oui, par un webinaire Non
- Oui, par un module d'e-learning Autre
- Oui, par un article synthétique donnant les conduites à tenir

Si 'Autre' précisez :

Si oui, quelles informations vous intéresseraient le plus ? (plusieurs réponses possibles)

- | | |
|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Dépistage | <input type="checkbox"/> Orientation |
| <input type="checkbox"/> Traitement | <input type="checkbox"/> Complications |
| <input type="checkbox"/> Surveillance | <input type="checkbox"/> Autre |

Si 'Autre' précisez : **Si non, pourquoi ? (plusieurs réponses possibles)**

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Connaissances déjà suffisantes | <input type="checkbox"/> Manque de temps |
| <input type="checkbox"/> Non concerné de par ma patientèle | <input type="checkbox"/> Autre |

Si 'Autre' précisez :

Nous souhaitons mettre en place une étude observationnelle courte pour évaluer le nombre de patients vus en consultation de médecine générale et consommateurs de protoxyde d'azote, les données étant aujourd'hui principalement hospitalières, seriez-vous intéressé(e) pour y participer ?

- oui non

Si oui, merci de laisser vos coordonnées.

Le questionnaire est terminé, y'a-t-il d'autres éléments dont vous souhaiteriez faire part et non demandés ?

Merci d'avoir répondu à ce questionnaire.

Pour toute question médicale, n'hésitez pas à contacter la filière protoxyde d'azote du CHU de Lille via l'adresse mail suivante : protoxyde@chu-lille.fr

Pour en savoir plus, vous trouverez ci-dessous :

- le lien vers le webinaire « protoxyde d'azote » du 5 octobre 2022 proposé par l'ARS Hauts de France : <https://youtu.be/pZiSDXMdSRo>
- le lien vers la page de la Mission interministérielle de lutte contre les drogues et les conduites addictives (MILDECA) relative au protoxyde d'azote : <https://www.drogues.gouv.fr/lusage-detourne-du-protoxyde-dazote-une-pratique-risques-de-plus-en-plus-repandue>
- le lien vers la page de l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (l'ANSM) proposant une « Aide au diagnostic et à la prise en charge d'une intoxication concernant l'usage détourné du protoxyde d'azote » : <https://ansm.sante.fr/uploads/2023/01/18/20230118-flyer-a4-protoxyde-azote.pdf>
- le lien vers la page du Bulletin de l'Association des Centres d'Addictovigilance : <https://srae-addictio-pdl.fr/wp-content/uploads/2023/01/Bulletin-Protoxyde-dazote-2023-1.pdf>

Annexe 3 : Protocole expérimentale de l'URPS sur le dépistage et le suivi des consommateurs de protoxyde d'azote en ville



Expérimentation « Dépistage et suivi des consommateurs de protoxyde d'azote en ville » (Réalisé le 12/09/2023)



AUTEUR : Nom : Scomazzon

Prénom : Guillaume

Date de Soutenance : 22/02/2024

Titre de la Thèse : Perceptions des médecins généralistes des Hauts-de-France sur la consommation récréative de protoxyde d'azote.

Thèse - Médecine - Lille 2024

Cadre de classement : Médecine générale

DES + spécialité : Médecine générale

Mots-clés : Protoxyde d'azote, mésusage, médecine générale.

Résumé :

Contexte : La consommation récréative de protoxyde d'azote est en hausse depuis plusieurs années. Elle attire principalement les jeunes en raison de sa disponibilité, de sa pseudo-légalité et de ses effets euphoriques courts. Cependant cette consommation comporte des risques aigus et chroniques, principalement neurologiques pouvant être invalidants et parfois définitifs. Cette étude vise à recueillir les perceptions des médecins généralistes des Hauts-de-France sur cette consommation. L'objectif secondaire est de recueillir les besoins et attentes des médecins généralistes envers la consommation de protoxyde d'azote.

Méthode : Nous avons réalisé en collaboration avec l'URPS des Hauts-de-France une étude quantitative, transversale, descriptive par le biais d'un questionnaire envoyé aux médecins généralistes et spécialistes ambulatoires des Hauts-de-France.

Résultats : Sur les 130 réponses obtenues 98,5% provenaient de médecins généralistes, 94,2% déclaraient connaître le protoxyde d'azote, mais seulement 17,9% via des formations professionnelles. Ils sont 20% à avoir rencontré le problème dans leur patientèle, mais ils ne sont que 31% à l'aborder pendant leur consultation. Parmi les médecins ne l'abordant pas, ils sont 50,5% à déclarer ne pas avoir assez de connaissances. 16 médecins déclaraient avoir été en contact avec des patients de 16 à 18 ans et 5 avec des patients de 12 à 15 ans. Les connaissances des complications sont disparates et une majorité ne connaissent pas les complications les plus graves dont 60,8% ne connaissant pas la sclérose combinée de la moelle. Les médecins sont attentifs à l'évaluation addictologique avec près de 60% qui demandent toujours la fréquence des consommations. Les examens spécifiques de la consommation sont peu connus des médecins et ils reconnaissent l'influence du non remboursement sur leurs prescriptions. Ils sont 80,7% à souhaiter recevoir des informations par divers moyens.

Conclusion : L'étude retrouve une présence du problème en consultation de médecine générale et relève des lacunes dans les connaissances sur la consommation du protoxyde d'azote et ses risques. Il paraît important d'informer les médecins généralistes sur cette consommation pour en développer le dépistage et d'intégrer les médecins généralistes dans la prise en charge pluridisciplinaire des patients consommateurs.

Composition du Jury :

Président : Professeur Olivier Cottencin

Assesseurs : Docteur François Quersin

Directeur de thèse : Docteur Damien Sciffet

