

UNIVERSITÉ DE LILLE  
**FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG**  
Année : 2024

THESE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT  
DE DOCTEUR EN MEDECINE

**Étude observationnelle parmi les médecins généralistes du territoire du  
Valenciennois des connaissances et du dépistage du trouble de l'usage du  
protoxyde d'azote**

Présentée et soutenue publiquement le 25 avril 2024 à 14h  
au Pôle Formation  
par **François BOUTAINE**

---

**JURY**

**Président :**

**Monsieur le Professeur Olivier COTTENCIN**

**Assesseur :**

**Madame le Professeur Anita TILLY-DUFOUR**

**Directeur de thèse :**

**Monsieur le Docteur Vincent LEMAHIEU**

---

## **Avertissement**

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



# Liste des abréviations

**ANSES** : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

**ANSM** : Agence nationale de sécurité du médicament

**CA** : Communauté d'agglomérations

**CEIP-A** : Centre d'évaluation et d'information sur la pharmacodépendance et l'addictovigilance

**CHU** : Centre hospitalier universitaire

**DESC** : Diplôme d'études spécialisées complémentaires

**DSM** : Diagnostic and statistical of mental disorders

**ECNi** : Epreuves classantes nationales informatisées

**ENMG** : électroneuromyogramme

**HDF** : Hauts-De-France

**IRM** : Imagerie par résonance magnétique

**MEOPA** : Mélange équimolaire oxygène protoxyde d'azote

**MILDECA** : Mission interministérielle de lutte contre les drogues et les conduites addictives

**MSU** : Maître de stage universitaire

**NMDA** : N-méthyl-D-aspartique

**N2O** : Formule chimique du protoxyde d'azote

**SASPAS** : Stage ambulatoire en soins primaires en autonomie supervisée

**WONCA** : World Organization of National Colleges, Academies and Academic Associations of General Practitioners/Family Physicians.



# Table des matières

<b>Résumé</b> .....	<b>7</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>8</b>
I- Découverte du protoxyde d'azote.....	8
II- Généralités sur le protoxyde d'azote.....	8
A) Utilisation.....	8
B) Législation.....	9
C) Action sur l'organisme.....	9
D) Effets indésirables somatiques.....	10
E) Effets indésirables psychiatriques/Addiction.....	11
F) Epidémiologie.....	13
III- Objectif de l'étude.....	15
<b>Matériels et méthodes</b> .....	<b>18</b>
I- Zone géographique.....	18
II- Echantillon de la population cible.....	21
III- Méthodologie.....	21
IV- Flow chart.....	23
<b>Résultats</b> .....	<b>24</b>
I- Caractéristiques des médecins interrogés.....	24
II- Connaissance et dépistage du mésusage du protoxyde d'azote.....	25
<b>Discussion</b> .....	<b>27</b>
I-Réflexion sur les résultats.....	27
II- Apports et limites de l'étude.....	30
<b>Conclusion</b> .....	<b>32</b>
<b>Références bibliographiques</b> .....	<b>34</b>
<b>Annexe</b> .....	<b>39</b>
Annexe 1 : Questionnaire distribué aux médecins généralistes de Valenciennes Métropole.....	39

## RESUME

**Contexte** : La région des Hauts-de-France est particulièrement touchée par la consommation récréative du protoxyde d'azote. De ce constat, on peut s'interroger sur l'implication du médecin généraliste de cette région dans l'usage détourné du protoxyde d'azote.

**Méthode** : 126 médecins de la communauté " Valenciennes métropole" ont reçu début 2023 un questionnaire relatif à leur connaissance et pratique du dépistage du mésusage du protoxyde d'azote durant l'année 2022.

**Résultats** : Parmi les 67 médecins ayant accepté de répondre, 62 (93%) n'ont jamais évoqué la consommation de protoxyde d'azote durant leurs consultations de 2022. 57% ne sentent pas aptes, formés à prendre en charge un patient consommant ce produit. Néanmoins, 59 (88%) sont enclins à rechercher ce type de consommation en prévention primaire lors de leurs consultations ultérieures.

**Conclusion** : L'étude réalisée tend à croire que les médecins généralistes du Valenciennois ne dépistent pas suffisamment l'usage détourné du protoxyde d'azote et sont mal informés à ce sujet. A la suite de ce questionnaire, la majorité des participants a été sensibilisée partiellement à cette problématique. Néanmoins, un effort supplémentaire de sensibilisation auprès de ces soignants est nécessaire afin d'améliorer la prévalence du dépistage. Il serait intéressant également d'étudier ultérieurement l'impact de cette étude sur ces médecins concernant la recherche du mésusage du protoxyde d'azote.

# INTRODUCTION

## I- Découverte du protoxyde d'azote

Joseph Priestley et Humphry Davy ont découvert au XVIII<sup>e</sup> siècle le protoxyde d'azote, notamment son effet euphorisant d'où son surnom de “gaz hilarant”, se popularisant dans les milieux mondains (1). Mais c'est en 1844 qu'un dentiste du nom d'Horace Wells observe la propriété anesthésiante du protoxyde d'azote chez un individu non conscient de s'être blessé. Initialement critiqué lors d'un échec de démonstration au sein de la communauté médicale, sa découverte a été reprise des années plus tard et a permis de faire des avancées dans le domaine de l'anesthésie (1). Au fil des années l'utilisation du protoxyde d'azote à visée récréative s'est étendue, notamment lors de contextes festifs ou en consommation personnelle.

## II. Généralités sur le protoxyde d'azote

### A) Utilisation

Le protoxyde d'azote, aussi appelé oxyde nitreux ou “ gaz hilarant” est dans des conditions de pression atmosphérique normales, un gaz incolore de formule chimique N<sub>2</sub>O. Il est utilisé de manière réglementaire dans :

- le domaine médical : notamment en anesthésie, enregistré en tant que médicament sur la liste 1 des produits vénéneux à usage hospitalier. Il est aussi associé à l'oxygène pour former le M.E.O.P.A. (2).

- le domaine alimentaire. : il est présent comme agent moussant, gaz de conditionnement. On le retrouve notamment dans des cartouches pour siphon à Chantilly ou des aérosols. ( 3)

- domaine industriel : Il est utilisé en tant que gaz propulseur ainsi que dans certains moteurs à combustion. Il est disponible sous forme de bouteilles pouvant contenir une grande quantité de ce gaz. (4)



## B) Législation

Avec la loi n°2021-695 du 1er juin 2021, il est interdit de vendre ou donner du protoxyde d'azote aux personnes mineures dans un commerce, lieu public ou internet sous peine d'une sanction financière de 3750 euros. La vente ou l'offre de ce produit aux personnes majeurs dans les bars ou débits de tabac est également sanctionnée de 15 000 euros d'amende. (5)

Malgré cette répression, la possibilité de se procurer du protoxyde d'azote est facile via internet et l'utilisation des réseaux sociaux, comme l'indique par exemple l'article du journal " SUD OUEST" publié en septembre 2022 : *“ le « proto » s'achète en grande quantité et à bas coût sur des sites de revente et des comptes Snapchat - aux pseudos suivis d'une émoticône de ballon rouge - qui proposent des livraisons à domicile même de nuit. Sur les réseaux sociaux, les ballons s'affichent dans les « stories » Instagram des amis, ou à la bouche d'influenceurs, de footballeurs ou de rappeurs.”* (35) .

## C) Action sur l'organisme

Le protoxyde d'azote agit comme dépresseur du système nerveux central avec une action analgésique et anxiolytique via différents mécanismes d'action supposés :

- système opioïde : le protoxyde d'azote se lierait directement aux récepteurs opioïdes  $\mu$  et  $\kappa$  ou libérerait indirectement des peptides opioïdes endogènes entraînant un effet analgésique ; l'activation de ce système entrainerait en parallèle la libération de dopamine via l'activation des récepteurs D2 au niveau du noyau accubens. (6,28)

-système noradrénergique (7) : Via l'activation de voies noradrénergiques inhibitrices descendantes, le protoxyde d'azote entrainerait un effet anti-nociceptif.

-système glutamatergique : en se liant aux récepteurs NMDA, le gaz modulerait un message inhibiteur dans la transmission de la douleur (8)

-système GABA-ergique : l'activation des récepteurs GABA-ergiques engendrerait l'effet anxiolytique similaire à l'administration de benzodiazépine. (9)

#### D) Effets indésirables somatiques

**Sur le plan cardiaque**, en diminuant la contractilité myocardique, le protoxyde d'azote a un effet inotrope négatif. (2)

**Sur le plan respiratoire**, en rentrant en concurrence avec l'oxygénation sanguine, il peut entraîner une hypoxie de diffusion. (2) Des cas rares de pneumothorax voire pneumomédiastin ont été déclarés suite à l'inhalation de protoxyde d'azote. (27)

**Sur le plan neurologique**, on peut noter l'apparition, suite à des consommations répétées de protoxyde d'azote, de lésions centrales au niveau de la moelle épinière, de polyneuropathie sensitivo-motrice (10), de symptômes neurologiques aspécifiques (vertige, ataxie). Une IRM médullaire ou un ENMG peut mettre en évidence une myélite ou des signes de démyélinisation, responsable de ces symptômes (12). L'oxyde nitreux étant absorbé par voie pulmonaire et ayant une bonne diffusion, sa concentration inhalée est très similaire à celle dans les tissus nerveux. (2)

**Sur le plan digestif**, on constate des nausées voire vomissements se compliquant parfois dans de rare cas de distension digestive (13,14).

**Sur le plan ORL**, des ruptures tympaniques ont été observées. (15)

**Sur le plan dermatologique**, on a visualisé des brûlures de premier voire deuxième degré au niveau des lèvres, liées à l'expulsion du gaz lors de son inhalation. (16)

**Sur le plan biologique**, l'inhalation répétée de protoxyde d'azote entraîne une carence dite fonctionnelle en vitamine B 12. Le protoxyde d'azote inactive la cobalamine en oxydant l'ion cobalt qui lui est associée. Cela entraîne une accumulation d'homocystéine et d'acide méthylmalonique ainsi qu'un défaut de molécules essentielles à la myélinisation des neurones. On peut utiliser ces marqueurs lors d'une suspicion d'intoxication au protoxyde d'azote, bien qu'il ne confirme pas la consommation de gaz hilarant mais plutôt la conséquence d'un défaut de métabolisation intracellulaire de la vitamine B12 (17, 18).

Cette interférence métabolique peut entraîner aussi des effets au niveau hématologique avec des anémies dites mégalo-blastiques (19).

Des cas de thromboses veineuses profondes ont été observées dans le cadre d'une consommation récréative de protoxyde d'azote, possiblement liés à l'hyperhomocystéinémie mais non confirmés. (20, 21)

### E) Effets indésirables psychiatriques/ Addiction

**Sur le plan psychiatrique**, la consommation de protoxyde d'azote peut mener à un syndrome confusionnel, des hallucinations, des délires. (11)

L'OMS définit l'addiction comme un état de dépendance périodique ou chronique à la consommation de substance ou à des comportements visant à produire du plaisir ou à écarter une sensation de malaise interne. (42)

L'addiction est caractérisée par l'impossibilité répétée de contrôler ce comportement et par la poursuite de celui-ci en dépit de la connaissance de ses conséquences négatives (42). On décrit :

- des comportements envahissant progressivement et négativement les autres aspects de la vie quotidienne du patient (familial, professionnel, relationnel ...) : perte de contrôle, impossibilité croissante d'arrêter ou de réduire les comportements addictifs, envie irrésistible (« craving ») de réaliser sans cesse ces comportements addictifs (figure 1)
- des conséquences sociales (isolement, perte d'emploi, problèmes de justice, ...) et somatiques liés en fonction du type d'addiction.
- apparition d'un phénomène de tolérance (besoin d'augmenter la dose ou la fréquence du comportement afin d'obtenir le même effet initialement) et/ou d'un syndrome de sevrage à l'arrêt du comportement.

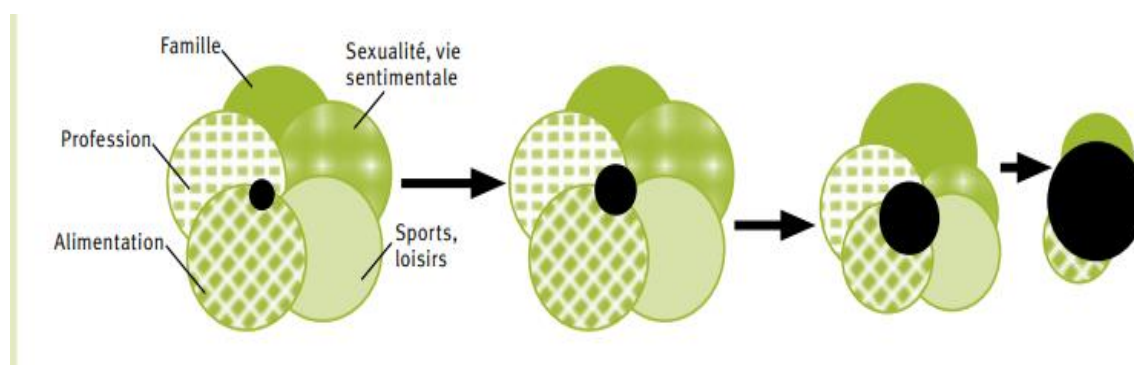


Figure 1 : représentation de l'envahissement d'un comportement addictif (tache noire) sur différents aspects de la vie d'un patient (42)

En complément, le DSM-V (47), livre de référence dans le domaine des diagnostics des troubles mentaux, considère qu'un patient présente un trouble de l'usage d'une substance autre que le protoxyde d'azote s'il présente depuis au minimum un an 2 des 11 critères suivants :

1. *La substance est souvent prise en plus grande quantité ou sur une période plus prolongée que prévu.*

2. *Il y a un désir persistant, ou des efforts infructueux pour diminuer ou contrôler l'usage de la substance.*

3. *Beaucoup de temps est passé à des activités nécessaires pour obtenir, utiliser la substance ou à récupérer de ses effets.*

4. *Envie impérieuse (craving) ou fort désir ou besoin pressant d'utiliser la substance.*

5. *Usage répété de la substance conduisant à l'incapacité de remplir des obligations majeures, au travail, à l'école ou au domicile.*

6. *Usage continu de la substance malgré des problèmes interpersonnels ou sociaux, causés ou exacerbés par les effets de son utilisation.*

7. *Des activités sociales, professionnelles ou de loisirs importantes sont abandonnées ou réduites à cause de l'utilisation de la substance.*

8. *Usage répété de la substance dans des situations où cela peut être dangereux physiquement.*

9. *L'usage de la substance est poursuivi bien que la personne sache avoir un problème psychologique ou physique persistant ou récurrent susceptible d'avoir été causé ou exacerbé par la substance.*

10. *Tolérance, définie par l'un des symptômes suivants :*

a. *Besoin de quantités notablement plus fortes de la substance pour obtenir une intoxication ou l'effet désiré.*

b. *Effet notablement diminué en cas d'usage continu de la même quantité de substance.*

## 11. Sevrage caractérisé par l'une ou l'autre des manifestations suivantes :

a. *Syndrome de sevrage caractéristique de la substance*

b. *La substance (ou une substance très proche) est prise pour soulager ou éviter les symptômes de sevrage.*

Le cumul de ces critères définit la sévérité de l'addiction (légère : entre 2 et 3 ; modérée ; entre 4 et 5 ; sévère à partir de 6).

Une revue bibliographique publiée en octobre 2023 s'est intéressée sur le pouvoir addictogène du N2O en recherchant la présence de ces critères parmi les consommateurs de protoxyde d'azote. Il en résulte que 4 parmi les 11 critères figurant dans le DSM-V sont retrouvés fréquemment parmi les usagers réguliers de protoxyde d'azote ( *1. La substance est souvent prise en plus grande quantité ou sur une période plus prolongée que prévu. / 3. Beaucoup de temps est passé à des activités nécessaires pour obtenir, utiliser la substance ou à récupérer de ses effets./ 6. Usage continu de la substance malgré des problèmes interpersonnels ou sociaux, causés ou exacerbés par les effets de son utilisation. / 8. Usage répété de la substance dans des situations où cela peut être dangereux physiquement.*). (37)

Bien que les mécanismes physiopathologiques soient complexes et hypothétiques, l'action du protoxyde d'azote via les différents systèmes neurologiques cités précédemment notamment la voie opioïde, gaba-ergique et dopaminergique (intervenant notamment dans le " circuit de la récompense") peut expliquer en partie le potentiel addictif de cette substance. Toutefois, les facteurs génétiques et socio-environnementaux, les comorbidités psychiatriques associées, les conditions accompagnant le comportement addictif (rituels de préparation, ...) ne sont pas à négliger dans l'installation d'une addiction. (42)

### F) Épidémiologie

L'utilisation du protoxyde d'azote est connue depuis plus de 2 siècles. Plus populaire pour son effet euphorisant, ce mésusage a pris de l'ampleur depuis les années 2010, lors de festivals de musique et soirées étudiantes, avec de nombreux articles de presse populaire exposant les effets indésirables graves survenues lors de la consommation de ce gaz (22,34,35,36 ).

Le centre d'évaluation et d'information sur la Pharmacodépendance et l'Addictovigilance (CEIP-A) de Bordeaux a évalué que, parmi 10000 étudiants, âgés en moyenne de 21 ans, entre 2015 et 2017, 24% avaient déjà consommé du protoxyde d'azote notamment lors des soirées étudiantes faisant de celui-ci la troisième substance psychoactive consommée parmi ces jeunes consommateurs après le cannabis et les nitrites d'alkyles comme le "poppers" (en excluant l'alcool et le tabac ) (22).

Selon un rapport toxico vigilance de l'ANSES s'intéressant à 66 individus rapportant une exposition au protoxyde d'azote entre 2017 et 2019 en France (23), on constate que la région des Hauts-de-France est la région la plus touchée par ce phénomène durant cette période, notamment dans le département du Nord (figure 2).

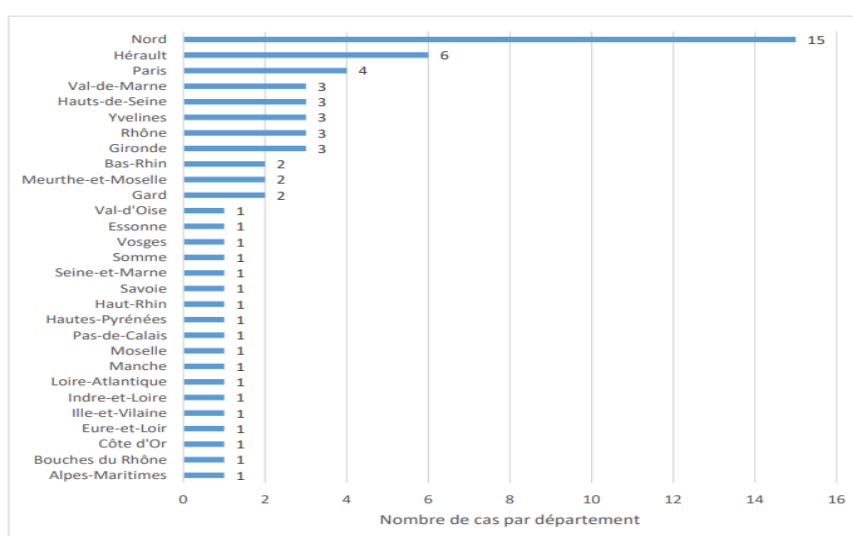


Figure 2: Nombre de cas d'exposition au protoxyde d'azote répertoriés parmi les régions de France métropolitaine entre 2017 et 2019 ( 23)

Une enquête récente publiée par Santé publique de France (32) a évalué le niveau de consommation de protoxyde d'azote chez les adultes français durant l'année 2022. Parmi les 3229 individus interrogés, 75% avaient déjà entendu parler de ce gaz; 24.7 % des individus de moins de 35 ans ont avoué l'avoir déjà expérimenté, majoritairement des hommes. Parmi ce groupe d'expérimentateurs, 5.7% étaient des consommateurs réguliers (figure 3).

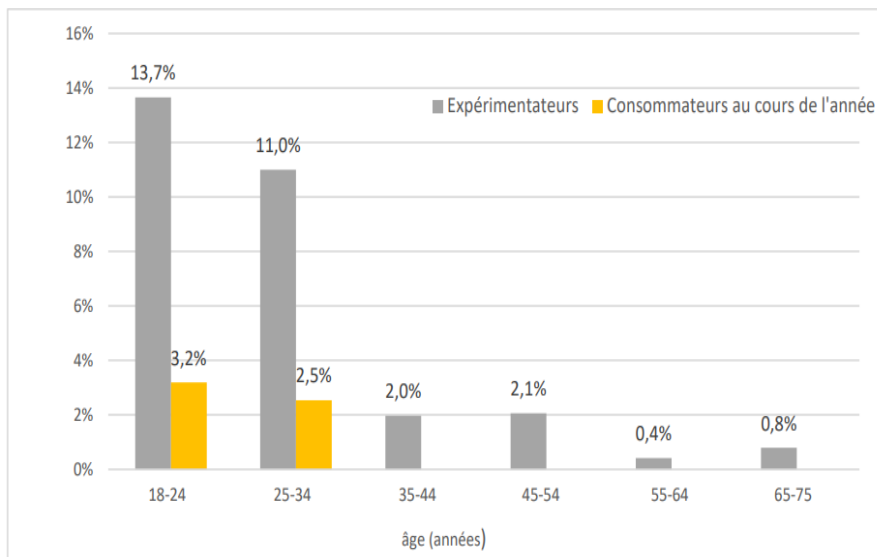


Figure 3: Nombres d'expérimentateurs vs consommateurs de N2O en 2022 en France (32)


D'après l'ANSM (24), entre 2020 et 2021, les cas graves suite à la consommation à visée récréative de protoxyde d'azote déclarés ont triplé (on en dénombrait 82 cas graves en 2020 contre 265 en 2021 au niveau des centres d'addictovigilance ; 49 cas graves en 2020 contre 156 au niveau des centres anti-poisons en 2021) avec une moyenne d'âge estimée de 22 ans. Les mineurs sont touchés aussi avec une proportion de 11.2% recensée parmi les centres d'addictovigilance ; 16.6% pour les centres anti-poisons en 2021.

Devant ces données montrant une augmentation des cas graves, on peut émettre l'hypothèse explicative d'un sous dépistage du mésusage du protoxyde d'azote auprès des soignants tels que les médecins généralistes, ouvrant la question de la sensibilisation de ces praticiens dans le Nord-Pas-De-Calais sur cet enjeu de santé publique.

### **III- Objectif de l'étude**

Au vu des données épidémiologiques énoncées précédemment, le mésusage du protoxyde d'azote est un phénomène prenant progressivement de l'ampleur dans notre pays, notamment en région Haut-de-France. Cela est devenu un enjeu de santé publique : des affiches de prévention et d'information ( figure 4) créées par le MILDECA en relation avec le gouvernement français sont disponibles sur leur site internet ; un collectif de médecins composé d'addictologues, neurologues , biologistes

et d'autres soignants est présent au sein du CHU de Lille avec pour objectif d'alerter les pouvoirs publics sur l'impact négatif de cette consommation et proposer une meilleure prise en charge thérapeutique vis-à-vis des conséquences de l'utilisation de ce produit. (29,30,31)



#protoxyde d'azote

### Le proto c'est dangereux ?

L'usage détourné de protoxyde d'azote augmente malgré des risques avérés :

- > Asphyxie par manque d'oxygène
- > Brûlure par le froid du gaz
- > Vertiges, désorientation
- > Perte de connaissance, chutes

En cas de consommations répétées et à intervalles rapprochés et/ou à fortes doses, **de sévères troubles neurologiques, hématologiques, psychiatriques ou cardiaques** peuvent survenir



**GOUVERNEMENT**  
Liberté  
Égalité  
Fraternité

#protoxyde d'azote

#gaz hilarant

Pour beaucoup le gaz hilarant c'est ça :

Mais c'est parfois ça aussi :

Le protoxyde d'azote peut être dangereux pour la santé : perte de connaissance, asphyxie, paralysie, etc.

Depuis la loi du 1er juin 2021, la vente de protoxyde d'azote est strictement encadrée.  
En particulier, la vente aux mineurs est interdite.

Plus d'infos et de l'aide sur  
**DROGUES-INFO-SERVICE.FR**  
0 800 23 13 13

**MILDECA** | Mission interministérielle de lutte contre les drogues et les conduites addictives

Figure 4: Exemple d'affiches d'information, prévention ( source MIDELCA)



Au vu des difficultés relatives d'accès aux consultations avec un psychiatre ou addictologue en ambulatoire (40% des Français en 2019 ont éprouvé des problèmes pour avoir une consultation avec un délai d'attente minimum d'un mois (38,39)), les médecins généralistes plus accessibles (38) sont en première ligne pour détecter les potentiels signes de consommation de protoxyde d'azote chez leurs patients. Le médecin traitant a l'avantage de connaître son patient d'une manière plus rapprochée (son environnement, son entourage familial, ...), ce qui lui permet de le prendre en charge en tenant compte du contexte bio-psycho-social (40). D'après la WONCA (40), le médecin généraliste a pour mission d'apporter une "*réponse globale aux problèmes de santé dans leurs dimensions physique, psychologique, sociale, culturelle et existentielle*", d'avoir une part de "*responsabilité en terme de santé publique*". L'une de ses vocations est aussi de prévenir et d'orienter chez un confrère spécialiste en fonction de la pathologie suspectée s'il estime nécessaire.

Mais encore faut-il qu'ils soient formés ou au minimum conscients de cette problématique de santé publique qu'est le mésusage du protoxyde d'azote. Cependant, les articles, études s'intéressant aux connaissances et pratiques des médecins généralistes en matière de dépistage de cette substance en France, notamment dans la région des Hauts-De-France, sont minimes (41).

A travers cette recherche, l'objectif est de connaître la place du médecin généraliste dans la prise en charge de l'usage détourné du protoxyde d'azote. Plus précisément, le but de cette thèse est de décrire les connaissances et la pratique des médecins généralistes d'une partie de la région des Hauts-De-France en matière de dépistage de la consommation récréative de protoxyde d'azote.

# MATERIELS ET METHODES

## I- Zone géographique étudiée

“Valenciennes Metropole”, créé en décembre 2000, est une communauté d’agglomérations située dans le département du Nord, au sein de la région Hauts-de-France. Ce territoire couvre 63 480 hectares avec une population estimée à plus de 200 000 habitants. Elle regroupe 35 communes urbaines, semi rurales et rurales listées ci-dessous (26):

- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| 1) Anzin                   | 19) Petite-Forêt          |
| 2) Artres                  | 20) Préseau               |
| 3) Aubry-du-Hainaut        | 21) Prouvy                |
| 4) Aulnoy-Lez-Valenciennes | 22) Quarouble             |
| 5) Beuvrages               | 23) Quérénaing            |
| 6) Bruay-sur-l'Escaut      | 24) Quiévrechain          |
| 7) Condé-sur-l'Escaut      | 25) Rombies-et-Marchipont |
| 8) Crespin                 | 26) Rouvignies            |
| 9) Curgies                 | 27) Saint-Aybert          |
| 10) Estreux                | 28) Saint-Saulve          |
| 11) Famars                 | 29) Saultain              |
| 12) Fresnes-sur-Escaut     | 30) Sebourg               |
| 13) Hergnies               | 31) Thivencelle           |
| 14) Maing                  | 32) Valenciennes          |
| 15) Marly                  | 33) Verchain-Maugré       |
| 16) Monchaux-sur-Ecaillon  | 34) Vicq                  |
| 17) Odomez                 | 35) Vieux-Condé           |
| 18) Onnaing                |                           |



Figure 5 : Localisation de la communauté Valenciennes Métropole au sein de la région des Hauts-De-France; Source : <https://cartes.hautsdefrance.fr/node/1951> (25)



## **II) Échantillon de la population cible**

Afin d'être inclus dans l'étude, les participants doivent disposer d'un des critères suivants :

- Médecin généraliste exerçant dans un cabinet libéral au sein de la communauté "Valenciennes Métropole "
- Médecin généraliste remplaçant, ayant remplacé des confrères médecins généralistes de "Valenciennes métropole"
- Interne actuellement en stage N1 ou SASPAS avec un MSU médecin généraliste exerçant au sein de la communauté Valenciennes Métropole.

Les critères d'exclusion sont :

- Médecin généraliste retraité
- Médecin de spécialité autre que la médecine générale
- Médecin généraliste ayant une activité professionnelle uniquement hospitalière.

## **III) Méthodologie**

L'outil utilisé lors de cette étude est un questionnaire divisé en 2 parties. (Annexe 1)

La première partie présente les caractéristiques du médecin interrogé : sexe, statut (médecin généraliste thésé ou en cours de préparation de thèse, interne de médecine générale N1 ou SASPAS), le nombre d'années d'exercice de médecine, la zone d'installation du cabinet (urbain, semi rural, rural), possession ou non d'un D.E.S.C. en addictologie, présence ou non d'affiches/brochures de prévention de l'usage du protoxyde d'azote au sein de leur établissement.

Ces différentes caractéristiques permettent d'avoir un profil des médecins interrogés.

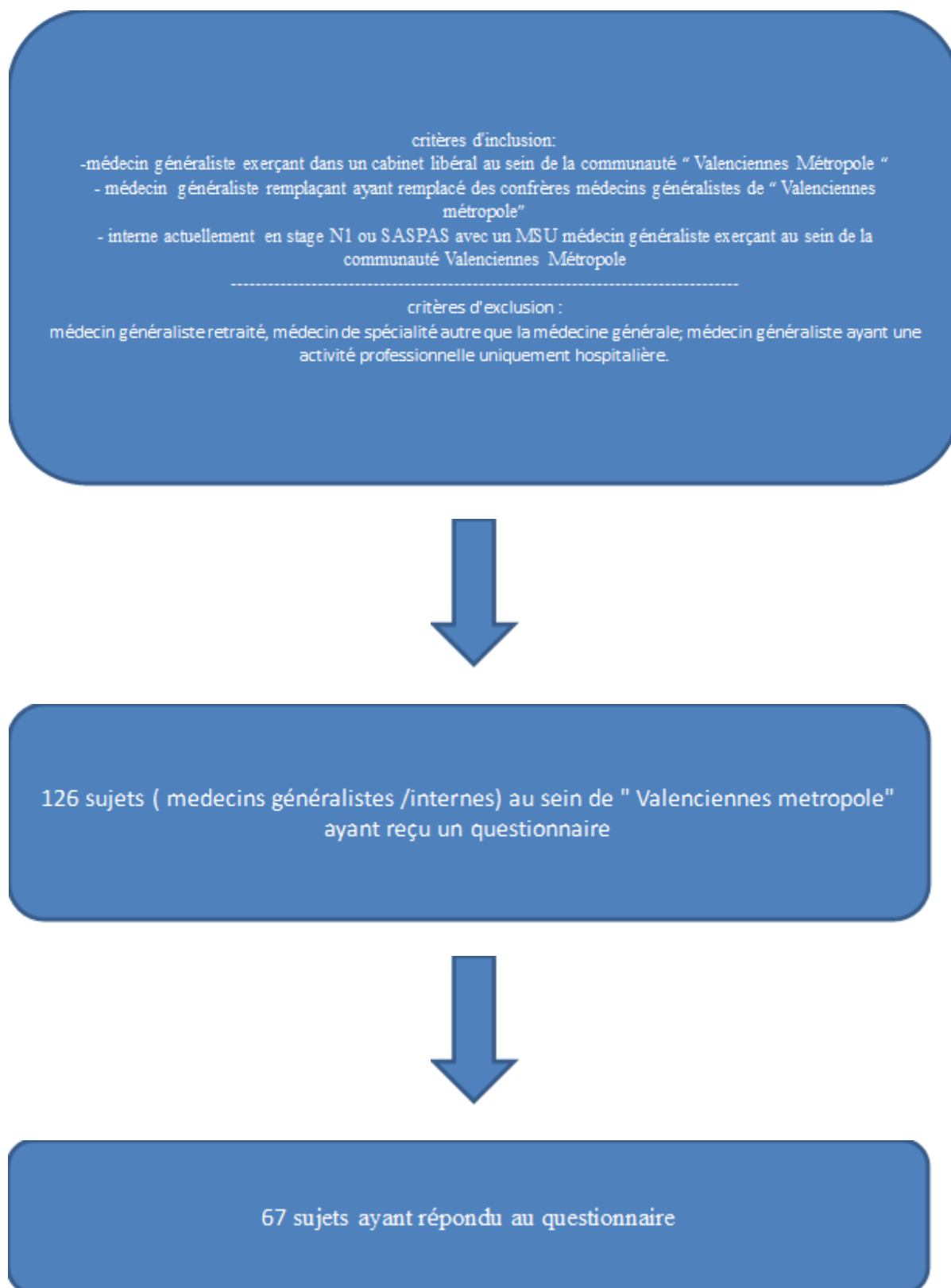
La deuxième partie s'intéresse aux connaissances des médecins généralistes sur le trouble de l'usage du protoxyde d'azote et la réalisation du dépistage. Cette

section comporte initialement trois questions sur les symptômes pouvant évoquer une consommation de ce produit ; les examens complémentaires (biologie et imagerie) pouvant suspecter une consommation ou éliminer un diagnostic différentiel. Deux questions portent sur l'évocation, la recherche d'une consommation de protoxyde d'azote durant la consultation avec, si c'est le cas, un nombre de patients interrogés sur l'année 2022. Trois autres questions s'orientent sur la formation du médecin à ce sujet et enfin, une question porte sur sa motivation à évoquer ce sujet pour ses prochaines consultations.

Un questionnaire papier a été déposé aux cabinets médicaux des potentiels participants. Associée à ce questionnaire, il y avait une enveloppe préimprimée afin de retourner les réponses de façon anonyme par voie postale. La période de dépôt des questionnaires s'est étalée de mi-février à mi-mars 2023. Le dernier questionnaire a été réceptionné le 18 août 2023.

Au total, 126 sujets répondaient aux critères d'inclusion ; 67 ont décidé de participer à l'étude.

#### IV-Flow chart :



# RESULTATS

## **I-Caractéristiques des médecins interrogés**

Sur les 126 questionnaires déposés, on dénombre 67 participants soit un taux de réponse 53.2%.

Parmi les 67 médecins interrogés, 25 sont des femmes (37%) et 42 (63%) sont des hommes.

En ce qui concerne leur expérience professionnelle, 5 médecins ont moins de cinq ans d'exercice de la médecine (7%), 5 ont entre 5 et 10 ans (7%) , 15 ont entre 10 et 20 ans ( 22%), tandis que 42 ont plus de 20 ans d'expérience (64%).

Vis-à-vis de leur niveau de formation, 65 médecins sont thésés (97%), tandis que 2 sont internes S.A.S.P.A.S. (3%).

En terme de lieu de travail, 32 médecins travaillent dans un milieu urbain (49%), 4 dans un milieu rural (6%) et 31 dans un milieu mixte (semi rural) (45%).

Enfin, il a été constaté qu'un seul médecin a un diplôme de formation complémentaire en addictologie avec des documents de sensibilisation sur la consommation de protoxyde d'azote au sein de son cabinet.



## II-Connnaissance et dépistage du trouble de l'usage du protoxyde d'azote auprès des médecins généralistes de "Valenciennes Métropole"

Dans ce tableau est résumé l'ensemble des réponses concernant la deuxième partie du questionnaire

<b>Avez vous déjà eu comme motif de consultation : paresthésie récente , trouble de la marche et/ou équilibre ; faiblesse musculaire,... ?</b>	Oui 56 (85%)	Non 11 ( 15%)
<b>Parmi ces patients , ont-ils eu un examen d'imagerie ( TDM; IRM ) ?</b>	OUI 27(49%)	NON 29(51%)
<b>Pour ces patients, ont-ils eu un bilan sanguin avec dosage vitamine B12, homocystéine devant une imagerie rassurante ou non justifiée ?</b>	OUI 15 ( 27%)	NON 41(73%)
<b>Avez-vous évoqué la consommation de protoxyde d'azote ?</b>	OUI 5(7%)	NON 62 (93%)
<b>Si OUI , avec combien de patients en 2022 approximativement ?</b>	0-10 4	10-20 1
<b>Avez-vous reçu des patients verbalisant une consommation de protoxyde d'azote ?</b>	OUI 4 (6%)	NON 63(94%)
<b>Saviez-vous que la région H-D-F est la région de France la plus touchée ?</b>	OUI 13(20%)	NON 54(80%)
<b>Durant votre parcours , avez-vous eu des informations concernant le trouble de l'usage du protoxyde d'azote ?</b>	OUI 11(15%)	NON 56 (85%)
<b>Vous sentez-vous apte , formé(e) à prendre en charge en consultation un patient évoquant ce type de consommation ?</b>	OUI 10(15%)	NON 57(85%)
<b>Après avoir répondu à ces questions, seriez-vous plus enclin à discuter de ce sujet chez les adolescents dans un but préventif ?</b>	OUI 59 (88%)	NON 8(12%)

A travers ce questionnaire, on peut mettre en évidence que sur les 67 médecins interrogés, 62 n'ont jamais évoqué, discuté ou diagnostiqué un trouble de l'usage du protoxyde d'azote.

Parmi ces 62 médecins, on remarque :

- 37 (60%) sont des hommes contre 25 femmes (40%)

- 2(3%) sont internes et 60 (97%) sont des médecins thésés.
- 27 (42%) médecins travaillant en milieu urbain et 35(56%) en milieu rural et/ou semi rural
- 9 (15%) ont moins de 10 années d'exercice de médecine, 12 (19%) ont entre 10 et 20 années et la majorité soit 41 ( 66%) ont plus de 20 ans d'expérience professionnelle médicale.

# Discussion

## I-Réflexion sur les résultats

Sur ce travail, on peut souligner plusieurs éléments.

Par rapport au taux de participation, un médecin généraliste du Valenciennois sur 2 n'a pas répondu au questionnaire. Diverses raisons peuvent expliquer ce pourcentage (motivation, intérêt, temps...). Il serait intéressant de rechercher ultérieurement les possibles freins de participation à ce questionnaire.

Ensuite, l'échantillon étudié est bien homogène au niveau du lieu d'exercice (49% des médecins travaillent en milieu urbain et 51% en milieu rural et semi rural). Par contre, il est hétérogène au niveau du nombre d'année d'exercice (64% des médecins ont plus de 20 ans de pratique médicale), ce qui peut avoir une influence majeure sur les résultats actuels de l'étude.

D'un point de vue démographique, on n'observe pas de clivage évident entre le milieu urbain et le milieu semi-rural/rural concernant l'absence de dépistage. En effet, on ne dépiste pas plus des 2 côtés, évoquant un frein intrinsèque au médecin (formation, conviction,...) et non extrinsèque (environnement de travail, ...).

Bien que les 2 internes en médecine générale interrogés ne semblent pas sensibilisés au mésusage du protoxyde d'azote, une extrapolation de ces données concernant ce statut ne peut se faire face à une faible représentation.

Sur les 5 médecins seulement qui ont évoqué la consommation de protoxyde d'azote durant leurs consultations en 2022, tous sont médecins thésés exerçant en milieu urbain. Ils ont un nombre moyen de patients consommateurs inférieur à 10. Cela est étonnant, tout comme le faible nombre de médecins ayant reçu des patients verbalisant une consommation de protoxyde d'azote alors que la région des Hauts-De France fait partie des régions les plus touchées par ce phénomène.

Plusieurs hypothèses peuvent expliquer cela :

- La consommation de protoxyde d'azote n'est pas considérée comme dangereuse (même occasionnellement) pour les patients, suggérant un défaut d'informations sur ce gaz. Cette idée est intéressante à étudier ultérieurement car elle pose la question de la dimension socio-culturelle autour de cette substance, de l'impact des campagnes politiques de prévention sur les consommateurs et les non-consommateurs du NO<sub>2</sub> pour pouvoir, par la suite, améliorer la prévention primaire/secondaire.

- Ce faible chiffre de médecins dépisteurs est possiblement le reflet d'un manque de sensibilisation de la part de ces soignants sur ce sujet, voire même un manque d'intérêt et/ou un manque de connaissance, compétence envers l'addictologie.

Par rapport au domaine de l'addictologie, une étude " baromètre médecins généralistes " publiée par l'institut national de prévention et d'éducation pour la santé en 2009 (32, 33) a constaté plusieurs faits intéressants après avoir interrogé un échantillon de plus de 1000 médecins généralistes en France :

- le taux de participation des médecins généralistes à un réseau d'addictologie (CSAPA,...) est de 5% en 2009 en France;
- Plus de 70% des médecins généralistes interrogées en 2009 n'abordaient pas de manière systématique pour chaque patient la recherche d'une consommation d'alcool ou de cannabis ( figure 7).
- Concernant la consommation d'alcool ou de cannabis ou d'autre drogues illicites, la majorité des médecins ne se sentait pas capable de prendre en charge seul leur patient et les orientait directement vers un centre adapté ou un confrère addictologue ( figure 8).

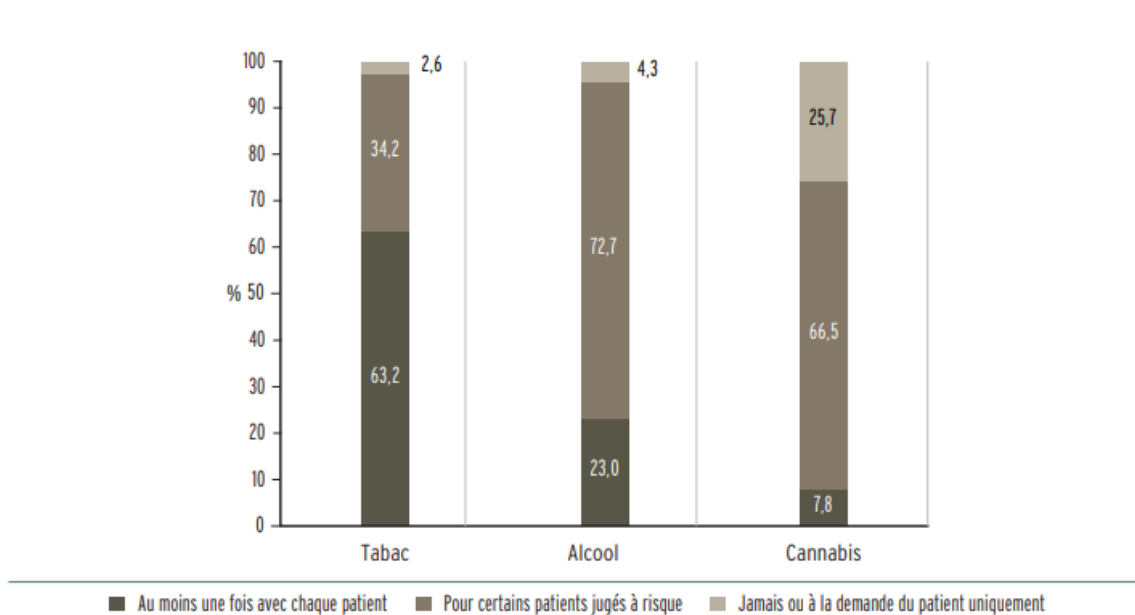


Figure 7: Médecins généralistes déclarant aborder la question du tabac, de l'alcool et du cannabis (source INPES, 2009) (32,33)

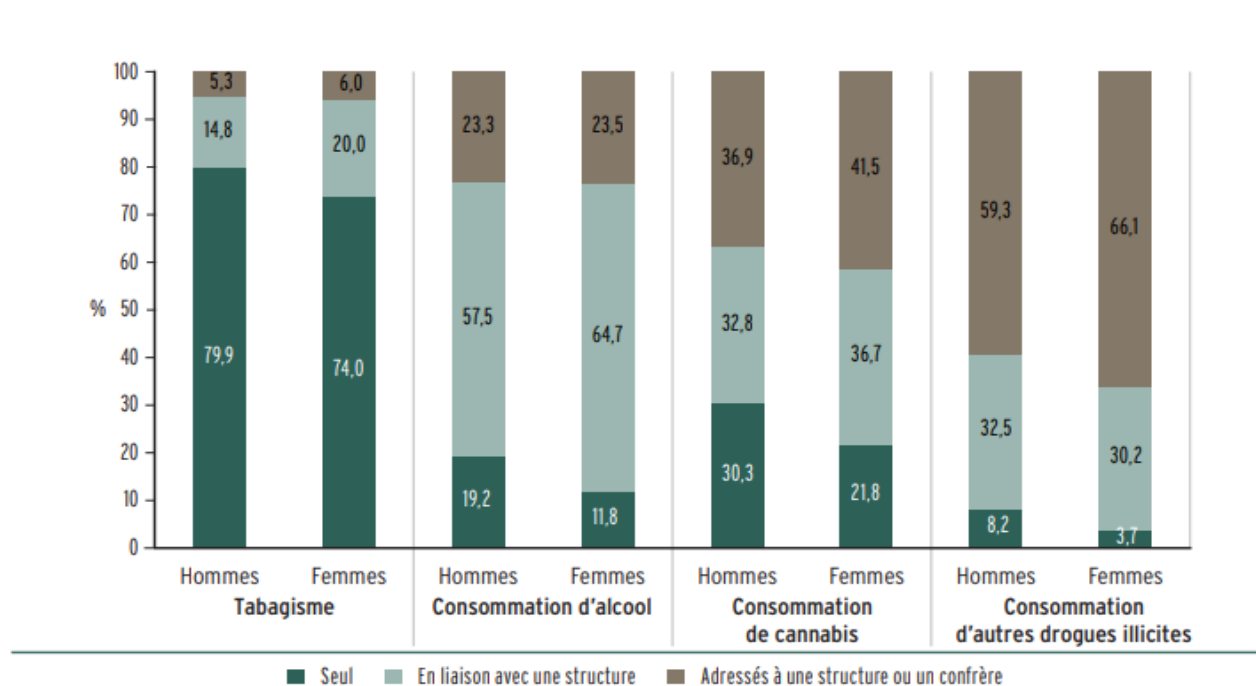


Figure 8: répartition des médecins généralistes selon leur mode de prise en charge pour chaque substance et selon le sexe (source INPES, 2009) (32,33)

Pour en revenir aux résultats de ce questionnaire sur le dépistage ambulatoire du NO<sub>2</sub>, la grande majorité des médecins questionnés ne sont pas formés à diagnostiquer ni à prendre en charge actuellement ces patients.

Néanmoins, après avoir répondu à ce questionnaire, 86% des médecins interrogés sont motivés à évoquer ce sujet en prévention primaire ce qui est encourageant. Il serait intéressant de faire une comparaison de ces résultats lors d'un nouveau sondage ultérieurement pour voir si une amélioration du dépistage est observée.

## **II- Apports et limites de l'étude**

Cette recherche a des points positifs à souligner.

Tout d'abord, elle peut alimenter une base de données épidémiologiques nous permettant de dresser un état des lieux du dépistage de cette substance dans les Hauts-de-France.

Puis, elle s'intéresse à cette problématique sur plusieurs terrains, notamment dans les milieux semi-ruraux/ruraux, souvent délaissés, afin de faire une comparaison avec le milieu urbain.

Bien que la majorité des médecins de " Valenciennes Métropole " ne dépistent pas le NO<sub>2</sub>, cette thèse pourrait identifier certains facteurs expliquant ce manque d'investigation. On peut citer, par exemple, le nombre d'années d'exercice qui influence probablement la réalisation de ce dépistage (un médecin âgé qui part bientôt à la retraite ; un autre médecin qui n'est plus à jour dans sa formation continue,...). Dresser un profil de médecin généraliste exerçant dans cette région est un élément important pour comprendre le faible taux de dépistage et cette thèse a l'avantage d'essayer de le faire.

### **Cependant on peut aussi dénombrer certaines limites.**

Premièrement, avec une étude épidémiologique descriptive transversale, on dispose d'un faible niveau de preuve.

Ensuite, l'échantillon est de taille restreinte avec 67 participants sur 126 médecins interrogés limitant ainsi l'extrapolation des résultats à l'ensemble des

praticiens du Nord de la France. Cela correspond à un biais de non-réponse non négligeable : les médecins qui ont répondu peuvent avoir une approche différente de la problématique par rapport à ceux qui n'ont pas désiré s'exprimer.

D'autre part, avec ce type de questionnaire, il peut exister un biais de réponse. En effet, la peur d'être jugé vis-à-vis de sa pratique ou une volonté de plaire à l'interrogateur, même de façon anonyme, sont des facteurs qui peuvent influencer voire falsifier les données.

Enfin, le choix délibéré d'un questionnaire court a favorablement encouragé les sujets à répondre, posant néanmoins des limites à une investigation plus détaillée.

# Conclusion

Malgré ces limites et biais, cette étude descriptive sur les connaissances et la pratique du dépistage de la consommation de protoxyde d'azote auprès des médecins généralistes de "Valenciennes Métropole" a montré que la grande majorité des praticiens interrogés, que ce soit en milieu urbain ou rural, ne sont pas impliqués dans cette investigation et ont une méconnaissance relative de ce phénomène sévissant dans leur région.

Ces résultats montrent néanmoins que ces médecins étaient motivés à en parler après avoir répondu à ce questionnaire.

Ces données, par la suite, peuvent aider à orienter les efforts de sensibilisation en matière de dépistage. En perspective d'une amélioration de cette situation, on peut évoquer plusieurs idées :

- **Des sondages interrogeant les médecins sur leur connaissance vis-à-vis de ce sujet.** La réflexivité doit faire partie des compétences de chaque médecin (46). En répondant à ce genre de questionnaire, cela leur donne une réflexion sur leur pratique et peut les amener à s'informer davantage sur ce thème. Réitérer ce sondage ultérieurement auprès de ces soignants serait intéressant pour évaluer l'efficacité de cette mesure.
- **Des séminaires en présentiel au sein d'hôpitaux ou en ligne** rentrant dans le cadre du développement professionnel continu et les informant sur ce sujet et sur l'addictologie en général. De plus, l'Université de Lille propose en post internat un diplôme de capacité d'addictologie clinique (45) afin de perfectionner ses connaissances dans ce domaine et d'être mieux préparé à dépister, prendre en charge un patient souffrant de ces troubles.
- **Une lettre adressée par l'Agence Régionale de Santé** à l'ensemble des médecins généralistes afin de les alerter sur le mésusage, avec distribution des flyers /affiches de prévention déjà disponibles en ligne sur le site internet du MIDELCA ( cf figure 3).



- **La transmission à chaque praticien de médecine générale dans la région d'un numéro de téléphone (03 20 44 61 54) ainsi que d'une adresse mail ([protoyde@chu-lille.fr](mailto:protoyde@chu-lille.fr))** afin de discuter avec l'un des membres du comité médical du CHU de Lille pour toute question de prise en charge face à un patient en consultation ambulatoire (aspect thérapeutique sur le plan somatique avec des protocoles, suivi biologique,...) (30).
- **Une meilleure formation des internes/externes lors de leur parcours universitaire** afin de les sensibiliser dès le début de leur apprentissage. Le trouble de l'usage du protoxyde d'azote ne fait pas partie du programme pour les ECNi (42). La thèse du Dr Thevenin Mathilde soutenue en janvier 2023 s'est intéressée à la consommation récréative du protoxyde d'azote parmi les étudiants en médecine (externes et internes) en Ile-de-France. Sur 444 interrogatoires, 72% en ont déjà consommé une fois dont 20% en 2023, lors de soirées étudiantes majoritairement. 28% des étudiants étaient des consommateurs réguliers. Concernant leur connaissance /formation sur ce sujet, 1/5 avait reçu une formation auprès de professionnels de santé lors de leur cursus (43).

Cette formation pourrait passer dans le cadre d'un enseignement dirigé durant l'externat sous forme de cas clinique, par exemple. Enfin, l'Agence Régionale de Santé Hauts-de-France propose en fonction de l'année des postes de formation santé transversale (FST) d'addictologie durant l'internat (44).

- **Une cotation spécifique** rémunérée pour la recherche, le dépistage avec l'utilisation de questionnaire afin de motiver les médecins généralistes à être plus sensibilisés vis-à-vis de l'addictologie générale (comme, par exemple, la cotation ALQP003 d'un montant de 69,12 euros possible lors de l'utilisation du questionnaire d'Hamilton lors d'une suspicion d'épisode dépressif) .

## Références bibliographiques

1. 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 15 sept 2023]; Disponible sur: <https://www.fabula.org:443/colloques/document4559.php>
2. VIDAL [Internet]. [cité 17 sept 2023]. Protoxyde d'azote : substance active à effet thérapeutique. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/medicaments/substances/protoxyde-d-azote-18811.html>
3. GSFA Online Renseignements détaillés sur l'additif alimentaire pour Protoxyde d'azote [Internet]. [cité 17 sept 2023]. Disponible sur: <https://www.fao.org/gsfonline/additives/details.html?lang=fr&id=18>
4. PubChem. Nitrous Oxide [Internet]. [cité 17 sept 2023]. Disponible sur: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/948>
5. LOI n° 2021-695 du 1er juin 2021 tendant à prévenir les usages dangereux du protoxyde d'azote (1)
6. Fujinaga M, Maze M. Neurobiology of nitrous oxide-induced antinociceptive effects. Mol Neurobiol. avr 2002;25(2):167-89.
7. Sawamura S, Kingery WS, Davies MF, Agashe GS, Clark JD, Kobilka BK, et al. Antinociceptive Action of Nitrous Oxide Is Mediated by Stimulation of Noradrenergic Neurons in the Brainstem and Activation of  $\alpha$ 2B Adrenoceptors. J Neurosci. 15 déc 2000;20(24):9242-51.
8. 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. Journal of the Neurological Sciences. 15 mai 2020;412:116778.
9. Maze M, Fujinaga M. Pharmacology of nitrous oxide. Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology. 1 sept 2001;15(3):339-48.
10. Cohen Aubart F, Sedel F, Vicart S, Lyon-Caen O, Fontaine B. Troubles neurologiques par carence en vitamine B12 déclenchés par le protoxyde d'azote. Revue Neurologique. 1 mars 2007;163(3):362-4.

11. Résumé des caractéristiques du produit - PROTOXYDE D'AZOTE MEDICINAL AIR LIQUIDE SANTÉ FRANCE, gaz pour inhalation, pour évaporateur fixe - Base de données publique des médicaments [Internet]. [cité 17 sept 2023]. Disponible sur: <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=63729455&typedoc=R>

12. Demas A, Bennani O, Heranval A, Simmonet L, Berrada H, Cochin JP, et al. Myélite extensive secondaire à une intoxication au protoxyde d'azote. *Revue Neurologique*. 1 avr 2018;174:S140.

13. Akca O, Lenhardt R, Fleischmann E, Treschan T, Greif R, Fleischhackl R, et al. Nitrous oxide increases the incidence of bowel distension in patients undergoing elective colon resection. *Acta Anaesthesiol Scand*. août 2004;48(7):894-8.

14. Divatia JV, Vaidya JS, Badwe RA, Hawaldar RW. Omission of nitrous oxide during anesthesia reduces the incidence of postoperative nausea and vomiting. A meta-analysis. *Anesthesiology*. nov 1996;85(5):1055-62.

15. Teixeira FMF, Tomita S, de Lima MA de MT. [Evaluation of tympanometric alterations in patients subject to general anesthesia with nitrous oxide]. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2005;71(3):274-80.

16. Hwang JC, Himel HN, Edlich RF. Frostbite of the face after recreational misuse of nitrous oxide. *Burns*. mars 1996;22(2):152-3.

17. Campdesuner V, Teklie Y, Alkayali T, Pierce D, George J. Nitrous Oxide-Induced Vitamin B12 Deficiency Resulting in Myelopathy. *Cureus*. 12(7):e9088.

18. Grzych G, Gernez E, Deheul S, Kim I. [Methylmalonic acid: Specific marker of chronic nitrous oxide abuse?]. *Rev Med Interne*. mars 2022;43(3):197-8.

19. Gillman MA. HAEMATOLOGICAL CHANGES CAUSED BY NITROUS OXIDE. *British Journal of Anaesthesia*. févr 1987;59(2):143-6.

20. Oulkadi S, Peters B, Vliegen AS. Thromboembolic complications of recreational nitrous oxide abuse: a systematic review. *J Thromb Thrombolysis*. nov 2022;54(4):686-95.

21. Caris MG, Kuipers RS, Kiestra BE, Ruijter BJ, Riezebos RK, Coppens M, et al. Nitrous oxide abuse leading to extreme homocysteine levels and thrombosis in young adults: a case series. *J Thromb Haemost*. févr 2023;21(2):276-83.

22. Les usages psychoactifs du protoxyde d'azote - Tendances 151 - août 2022 - OFDT [Internet]. Disponible sur: <https://www.ofdt.fr/index.php?cID=1249>
23. Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [Internet]. 2020. RAPPORT TOXICOVIGILANCE de l'Anses relatif au protoxyde d'azote - Etude des cas rapportés aux Centres antipoison entre le 1er janvier 2017 et le 31 décembre 2019. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/content/rapport-toxicovigilance-de-lanses-relatif-au-protoxyde-d%E2%80%99azote-etude-des-cas-rapport%C3%A9s-aux>
24. ANSM [Internet]. 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>
25. CA Valenciennes Métropole | Cartothèque [Internet]. Disponible sur: <https://cartes.hautsdefrance.fr/node/1951>
26. Valenciennes Métropole [Internet]. [cité 17 sept 2023]. Valenciennes Métropole Communauté d'agglomération - Hauts-De-France. Disponible sur: <https://www.valenciennes-metropole.fr/>
27. McDermott R, Tsang K, Hamilton N, Belton M. Recreational nitrous oxide inhalation as a rare cause of spontaneous pneumomediastinum. Case Reports. 21 sept 2015;2015:bcr2015209750.
28. Koyanagi S, Himukashi S, Mukaida K, Shichino T, Fukuda K. Dopamine D2-Like Receptor in the Nucleus Accumbens Is Involved in the Antinociceptive Effect of Nitrous Oxide. Anesthesia & Analgesia. juin 2008;106(6):1904.
29. L'usage détourné du protoxyde d'azote, une pratique à risques de plus en plus répandue | MILDECA [Internet]. [cité 18 déc 2023]. Disponible sur: <https://www.drogues.gouv.fr/lusage-detourne-du-protoxyde-dazote-une-pratique-risques-de-plus-en-plus-repandue>
30. Intoxication au protoxyde d'azote : bilan biologique [Internet]. [cité 18 déc 2023]. Disponible sur: <https://biologiepathologie.chu-lille.fr/actualites/1165593.php>
31. France 3 Hauts-de-France [Internet]. 2022 [cité 18 déc 2023]. Une équipe du CHU de Lille s'engage dans la prévention contre l'utilisation dangereuse du protoxyde

d'azote par les jeunes. Disponible sur: <https://france3-regions.francetvinfo.fr/hauts-de-france/nord-0/lille/une-equipe-du-chu-de-lille-s-engage-dans-la-prevention-contre-l-utilisation-dangereuse-du-protoxyde-d-azote-par-les-jeunes-2426278.html>

32. Gautier A, Fournier C, Beck F. Pratiques et opinions des médecins généralistes en matière de prévention.

33. Guignard R, François B, Obradovic I. Prise en charge des addictions par les médecins généralistes. Baromètre santé médecins généralistes 2009. 1 janv 2011;176-201.

34. Ici, par France Bleu et France 3 [Internet]. 2023 - L'ARS Hauts-de-France lance une campagne pour sensibiliser aux risques du protoxyde d'azote - France Bleu. Disponible sur: <https://www.francebleu.fr/infos/sante-sciences/video-l-ars-hauts-de-france-lance-une-campagne-pour-sensibiliser-aux-risques-du-protoxyde-d-azote-4602698>

35. Gaz hilarant : la « consommation sociale » du protoxyde d'azote bien installée chez les jeunes [Internet]. Disponible sur: <https://www.sudouest.fr/france/gaz-hilarant-la-consommation-sociale-du-protoxyde-d-azote-bien-installee-chez-les-jeunes-12227929.php>

36. France 3 Auvergne-Rhône-Alpes [Internet]. 2022 . ENQUÊTE : le protoxyde d'azote, ces ballons pour rire qui envoient les jeunes à l'hôpital. Disponible sur: <https://france3-regions.francetvinfo.fr/auvergne-rhone-alpes/rhone/enquete-le-protoxyde-d-azote-ces-ballons-pour-rire-qui-envoient-les-jeunes-a-l-hopital-2659904.html>

37. Back S, Kroon E, Colyer-Patel K, Cousijn J. Does nitrous oxide addiction exist? An evaluation of the evidence for the presence and prevalence of substance use disorder symptoms in recreational nitrous oxide users. Addiction [Internet]. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/add.16380>

38. Le Quotidien du Médecin [Internet]. [cité 28 janv 2024]. 22 consultations par jour de 17 minutes en moyenne : comment travaillent les généralistes. Disponible sur: <https://www.lequotidiendumedecin.fr/liberal/exercice/22-consultations-par-jour-de-17-minutes-en-moyenne-comment-travaillent-les-generalistes>

39. Harris Interactive FR [Internet]. [cité 29 janv 2024]. Observatoire des parcours de soins : résultats du deuxième volet sur la médecine de ville -. Disponible sur: [https://harris-interactive.fr/opinion\\_polls/observatoire-des-parcours-de-soins-resultats-du-deuxieme-volet-sur-la-medecine-de-ville/](https://harris-interactive.fr/opinion_polls/observatoire-des-parcours-de-soins-resultats-du-deuxieme-volet-sur-la-medecine-de-ville/)

40. Europe W, Wonca Europe. La définition européenne de la médecine générale - Médecine de famille. WONCA Europe 2002 (Les définitions européennes des caractéristiques de la discipline de médecine générale, du rôle du médecin généraliste et une description des compétences fondamentales du médecin généraliste - médecin de famille) [Internet]. World family doctors Caring for people Europe; 2002. 52 p. Disponible sur: <http://www.woncaeurope.org>

41. Thumerel M. Le protoxyde d'azote à usage récréatif : un problème de santé publique encore méconnu des médecins généralistes [Internet]. Université de Lille (2022-...); 2022 [cité 28 janv 2024]. Disponible sur: <https://pepите.univ-lille.fr/ori-oai-search/notice/view/univ-lille-36029>

42. Collège national des universitaires en psychiatrie, Association pour l'enseignement de la sémiologie psychiatrique, Collège universitaire national des enseignants en addictologie, éditeurs. Référentiel de psychiatrie et addictologie: psychiatrie de l'adulte, psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent, addictologie. 3e éd. Tours: Presses universitaires François-Rabelais; 2021. (L'officiel ECN).

43. Thevenin M. Épidémiologie de la consommation récréative de protoxyde d'azote chez les étudiants en médecine d'Ile-de-France. 21 mars 2023;82. Disponible sur : <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04081343>

44. Postes proposés [Internet]. [cité 29 janv 2024]. Disponible sur: <https://www.hauts-de-france.paps.sante.fr/postes-proposees>

45. Capacité de médecine - Faculté de Médecine Henri Warembourg [Internet]. [cité 29 janv 2024]. Disponible sur: <https://medecine.univ-lille.fr/capacite>

46. Compagnon L, Bail P, Huez JF, Stalnikiewicz B, Ghasarossian C, Zerbib Y, et al. Définitions et descriptions des compétences en médecine générale.

47. Crocq MA, Guelfi JD. DSM-5: manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux. 5e éd. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2015.

# ANNEXES

## Annexe 1 : Questionnaire distribué aux médecins généralistes de “Valenciennes métropole”

### Etude observationnelle parmi les médecins généralistes du territoire du Valenciennois des connaissances et du dépistage du trouble de l'usage du protoxyde d'azote

Cher confrère, chère consœur

Je vous sollicite dans le cadre de l'élaboration de ma thèse en vue du doctorat de Médecine générale.

L'objectif de ce questionnaire est de faire un état des lieux chez les médecins généralistes de la communauté de “Valenciennes Métropole “sur leurs connaissances et le dépistage du trouble de l'usage du protoxyde d'azote.

Les personnes pouvant répondre à ce questionnaire sont : médecin généraliste thésé ou non, exerçant dans la communauté “ Valenciennes métropole “ ; interne de médecine générale N1 ou SASPAS en stage chez un MSU au sein de la communauté “ métropole Valenciennes “.

Veuillez entourer les réponses.

#### I- caractéristiques du médecin généraliste

1) Vous êtes :

un homme / une femme

2) Vous êtes :

- Interne en médecine générale en stage N1
- Interne en médecine générale en stage SASPAS
- Médecin généraliste ayant terminé son internat mais non thésé
- Médecin généraliste thésé

3)Combien d'années d'exercice de médecine générale avez-vous ? :

- entre 0 et 5 ans
- entre 5 et 10 ans
- entre 10 ans et 20 ans
- plus de de 20 ans

4)Pratiquez-vous essentiellement des consultations de médecine générale au sein d'une :

- zone urbaine
- zone rurale

- zone mixte

5) Avez-vous un diplôme d'étude spécialisée complémentaire en addictologie ou êtes-vous en train d'être formé pour l'avoir ?

Oui / Non

6) Avez-vous dans votre salle d'attente, des affiches ou brochure de prévention sur l'usage de protoxyde d'azote ?

Oui / Non

## **II- Au niveau des consultations/ formations**

1) Avez-vous déjà eu des patients qui ont consulté pour le motif suivant : paresthésie récente au niveau des extrémités et/ou troubles de la marche et/ou troubles de l'équilibre et/ou faiblesse musculaire ?

Oui / Non

2) Parmi ces patients, ont-ils tous eu un examen d'imagerie (tomodensitométrie, I.R.M) ?

Oui / Non

3) Devant des résultats d'imagerie rassurantes ou en l'absence d'arguments pour la réalisation d'une imagerie exploratrice, ont-ils tous eu un bilan sanguin avec dosage de la vitamine B12 et/ou de l'homocystéine ?

Oui / Non

4) Après l'interrogatoire, avez-vous évoqué avec le/la patient(e) la consommation de protoxyde d'azote ?

Oui / Non

Si OUI, avec combien de patients approximativement avez-vous abordé le sujet en 2022 ?

- entre 0 et 10

-entre 10 et 20

-plus de 20

5) Avez-vous déjà reçu des patients verbalisant une consommation de protoxyde d'azote ?

Oui / Non

6) Saviez-vous que la région des Hauts-De-France est la région française la plus touchée concernant l'usage détournée du protoxyde d'azote ?

Oui / Non

7) Durant votre formation continue professionnelle, avez-vous déjà eu des informations concernant l'usage récréatif de protoxyde d'azote ?

Oui / Non



8) Vous sentez-vous apte, formé pour prendre en charge en consultation un(e) patient(e) évoquant un trouble de l'usage du protoxyde d'azote ?

Oui / Non

9) Sachant que votre région est la plus touchée par ce phénomène, seriez-vous enclin à discuter de ce sujet chez les adolescents dans un but préventif, après avoir répondu à ce questionnaire ?

Oui / Non

**AUTEUR : Nom : BOUTAINE**

**Prénom : François**

**Date de soutenance : 25 avril 2024**

**Titre de la thèse : Étude observationnelle parmi les médecins généralistes du territoire du Valenciennois des connaissances et du dépistage du trouble de l'usage du protoxyde d'azote**

**Thèse - Médecine - Lille 2024**

**Cadre de classement : Diplôme d'État de Docteur en Médecine**

**DES : Médecine Générale**

**Mots-clés : Médecine Générale ; protoxyde d'azote ; dépistage**

**Résumé :**

**Contexte :** La région des Hauts-de-France étant touchée par la consommation récréative du protoxyde d'azote, on peut s'interroger sur l'implication du médecin généraliste de cette région dans l'usage détourné du protoxyde d'azote.

**Méthode :** 126 médecins de la communauté " Valenciennes métropole" ont reçu début 2023 un questionnaire relatif à leur connaissance et pratique du dépistage du mésusage du protoxyde d'azote durant l'année 2022.

**Résultats :** Parmi les 67 médecins ayant accepté de répondre, 62 (93%) n'ont jamais évoqué cette consommation durant leurs consultations de 2022. 57% ne sentent pas aptes, formés à prendre en charge un patient consommant ce produit. Néanmoins, 59 (88%) sont enclins à dépister ultérieurement.

**Conclusion :** L'étude réalisée tend à croire que les médecins généralistes du Valenciennois ne dépistent pas suffisamment l'usage détourné du protoxyde d'azote et sont mal informés à ce sujet. A la suite de ce questionnaire, la majorité des participants a été sensibilisée partiellement à cette problématique. Néanmoins, un effort supplémentaire de sensibilisation auprès de ses soignants est nécessaire.

**Composition du Jury :**

**Président : Monsieur le Professeur Olivier COTTENCIN**

**Assesseur : Madame le Professeur Anita TILLY-DUFOUR**

**Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Vincent LEMAHIEU**