

Faculté de Pharmacie

Année 2025

Thèse N°

Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Pharmacie

Présentée et soutenue publiquement

le 9 avril 2025

Par

Johanna SHOCORON

**Enquête qualitative auprès d'étudiants en pharmacie et en
médecine ayant une consommation récréative de
protoxyde d'azote : recommandations pour une campagne
de prévention**

Thèse dirigée par le Docteur André NGUYEN

Examineurs :

Mme Catherine FAGNERE, Professeur des Universités

M. Edouard FOUGERE, Docteur en pharmacie, Professeur
associé en service temporaire

M. André NGUYEN, Docteur en pharmacie

Mme Hélène DUCHARLET, Pharmacien titulaire

Présidente du jury

Membre du jury

Directeur de thèse

Membre du jury



Faculté de Pharmacie

Année 2025

Thèse N°

Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Pharmacie

Présentée et soutenue publiquement

le 9 avril 2025

Par Johanna SHOCORON

**Enquête qualitative auprès d'étudiants en pharmacie et en
médecine ayant une consommation récréative de
protoxyde d'azote : recommandations pour une campagne
de prévention**

Thèse dirigée par le Docteur André NGUYEN

Examineurs :

Mme Catherine FAGNERE, Professeur des Universités

M. Edouard FOUGERE, Docteur en pharmacie, Professeur
associé en service temporaire

M. André NGUYEN, Docteur en pharmacie

Mme Hélène DUCHARLET, Pharmacien titulaire

Présidente du jury

Membre du jury

Directeur de thèse

Membre du jury



Personnel enseignant de la Faculté de Pharmacie de Limoges

Dernière liste à jour sur :

https://aemurore.unilim.fr/theses/nxfile/default/04019d8f-6e94-499c-8fb5-7f1c2ac7d86b/blobholder:0/liste_enseignants_pharmacie.docx

Le 1^{er} octobre 2024

Doyen de la Faculté

Monsieur le Professeur COURTIOUX Bertrand

Vice-doyen de la Faculté

Monsieur le Professeur LÉGER David

Assesseurs de la Faculté

Monsieur le Professeur BATTU Serge, Assesseur pour la Formation Continue

Monsieur le Professeur PICARD Nicolas, Assesseur pour l'Innovation Pédagogique

Professeurs des Universités – Hospitalo-Universitaires

M. BARRAUD Olivier	Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie
M. JOST Jérémie	Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique
M. PICARD Nicolas	Physiologie et Pharmacologie
Mme ROGEZ Sylvie (jusqu'au 01/07/2025)	Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie
M. SAINT-MARCOUX Franck	Toxicologie

Professeurs des Universités – Universitaires

M. BATTU Serge	Chimie analytique et bromatologie
M. COURTIOUX Bertrand	Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie
M. DUROUX Jean-Luc	Biophysique et mathématiques
Mme FAGNÈRE Catherine	Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique
M. LEGER David	Biochimie et biologie moléculaire

M. LIAGRE Bertrand	Biochimie et biologie moléculaire
Mme MAMBU Lengo	Pharmacognosie
Mme POUGET Christelle	Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique
M. TROUILLAS Patrick	Biophysique et mathématiques
Mme VIANA Marylène	Pharmacie galénique

Maitres de Conférences des Universités – Hospitalo-Universitaires

Mme. CHAUZEIX Jasmine	Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie
Mme DEMIOT Claire-Élise (*)	Physiologie et pharmacologie

Maitres de Conférences des Universités – Universitaires

Mme AUDITEAU Émilie	Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique
Mme BEAUBRUN-GIRY Karine	Pharmacie galénique
Mme BÉGAUD Gaëlle (*)	Chimie analytique et bromatologie
M. BILLET Fabrice	Physiologie et pharmacologie
Mme BONAUD Amélie	Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie
M. CALLISTE Claude	Biophysique et mathématiques
M. CHEMIN Guillaume	Biochimie et biologie moléculaire
Mme CLÉDAT Dominique	Chimie analytique et bromatologie
M. COMBY Francis	Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique
Mme DAMOUR Alexia	Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie
M. FABRE Gabin	Biophysique et mathématiques
M. LABROUSSE Pascal (*)	Botanique et cryptogamie
Mme LAVERDET Betty	Pharmacie galénique
M. LAWSON Roland	Physiologie et pharmacologie

Mme MARRE-FOURNIER Françoise	Biochimie et biologie moléculaire
M. MERCIER Aurélien	Microbiologie, parasitologie, immunologie et hématologie
Mme MILLOT Marion (*)	Pharmacognosie
Mme PASCAUD-MATHIEU Patricia	Pharmacie galénique
M. TOUBLET François-Xavier	Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique
M. VEDRENNE Nicolas	Toxicologie
M. VIGNOLES Philippe (*)	Biophysique et mathématiques

(*) Titulaire de l'Habilitation à Diriger des Recherches (HDR)

Professeur associé en service temporaire

M. FOGÈRE Édouard	Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique
--------------------------	---

Assistant Hospitalo-Universitaire des disciplines pharmaceutiques

Mme MARCELLAUD Élodie	Chimie organique, thérapeutique et pharmacie clinique
------------------------------	---

Attachés Temporaires d'Enseignement et de Recherche

Mme RAKOTOMANGA Iharilanto Patricia Andrianjafy	Chimie analytique et bromatologie
Mme SALMI Djouza	Pharmacognosie, Botanique et Mycologie

Enseignants d'anglais

M. HEGARTY Andrew	Chargé de cours
Mme VERCELLIN Karen	Professeur certifié

Professeur émérite

M. DESMOULIÈRE Alexis (à partir du 05/10/2024)	Physiologie et pharmacologie
--	------------------------------

Remerciements

A l'attention des membres du jury,

A Monsieur André NGUYEN, Docteur en pharmacie,

Je vous remercie sincèrement d'avoir accepté de diriger cette thèse. Je vous suis reconnaissante pour le temps que vous m'avez accordé afin de mener à bien ce projet. Merci pour votre patience, votre soutien constant et votre disponibilité tout au long de ce travail. Ce fut un véritable plaisir et un honneur de collaborer avec vous.

A Madame Catherine FAGNERE, Professeur des Universités,

Vous me faites l'honneur de présider ce jury et de juger mon travail. Je vous remercie pour le temps que vous y aurez consacré.

Je vous témoigne ma profonde et respectueuse reconnaissance.

A Monsieur Edouard FOUGERE, Docteur en pharmacie,

C'est un honneur pour moi de vous compter parmi les membres de ce jury. Je vous remercie chaleureusement pour votre disponibilité ainsi que pour le temps que cela vous aura demandé de juger mon travail.

A Madame Hélène DUCHARLET, Docteur en pharmacie,

J'ai eu le plaisir de travailler avec toi auparavant et aujourd'hui, j'ai l'honneur de te compter parmi les membres de ce jury. Je te prie de recevoir mes sincères remerciements pour accepter de juger mon travail, ainsi que pour le temps que cela t'aura demandé.

Je te remercie également pour les compétences que tu m'as transmises dès mes débuts dans le monde de l'officine. Cela m'a permis de prendre confiance en moi, de me sentir plus à l'aise et a ainsi contribué à mon futur épanouissement professionnel. Travailler à tes côtés a été un réel plaisir et je garde de précieux souvenirs de cette expérience.

A l'attention des personnes ayant participé à l'élaboration de cette thèse,

Je souhaite exprimer ma sincère gratitude envers les étudiants ayant acceptés de participer à l'enquête afin de mener à bien cette étude qualitative. Je les remercie pour leur disponibilité et pour le temps qu'ils m'ont généreusement accordé. Un grand merci pour leur confiance et leur participation, sans lesquelles ce travail n'aurait pu aboutir.

A l'attention de ma famille,

A mes parents, mon papa et ma maman, sans qui rien de tout cela n'aurait été possible. Je vous remercie pour votre soutien infaillible et vos encouragements tout au long de ces années. Cela n'a pas été simple tous les jours mais vous avez toujours répondu présents à chaque fois que j'en avais besoin, et même au-delà. Merci pour votre amour et les valeurs que vous m'avez inculquées. Vous avez toujours placé Laura, moi et nos études en priorité, une véritable chance pour nous ! Et tout ce que j'ai pu accomplir jusqu'à présent c'est grâce à vous et je vous en serai éternellement reconnaissante. Je vous aime.

A ma sœur, Laura, mon modèle (oui je ne te le dis pas pour éviter que tu prennes la grosse tête mais je le pense). Tu as été présente chaque jour depuis mon entrée à l'Université. Il ne s'est pas passé un instant sans que tu me soutiennes tout au long de mes études. Je te remercie pour nos années de colocation. J'en garde de beaux souvenirs et je n'oublierai pas nos séances révisions avant les partiels, les plus efficaces grâce à ta pédagogie ! Merci pour tes conseils avisés et pour ta bienveillance à mon égard. Peu importe les épreuves, tu es toujours à mes côtés. Je suis heureuse et chanceuse de t'avoir comme sœur.

Et enfin à l'attention de mes amis,

A Andréa, ma meilleure amie, depuis vingt ans déjà (oui, le temps passe vite). Je tiens à te remercier pour tous ces moments inoubliables passés ensemble, pour nos innombrables fous rires et nos vocaux « potins » à défaut de passer des heures au téléphone. Merci de m'avoir encouragé à distance, de m'avoir écouté et conseillé, et d'être là dans les bons comme dans les mauvais moments. Je te remercie tout simplement d'être une amie incroyable.

A Alexandre, mon meilleur ami et futur confrère, merci pour ces belles années d'études à tes côtés.

A Amélie, Justine et Sarah, merci les filles pour votre soutien permanent et pour ces belles années à vos côtés depuis le premier jour de notre entrée à l'Université.

A Marianne, ma petite parisienne, merci pour ton soutien à distance et tes encouragements.

A Kylian, mon ami, je te remercie de m'avoir encouragé tous les jours et de croire en moi.

A Fanny et Ines, mes collègues formidables, mes petites aveyronnaises ! Je suis reconnaissante de vous avoir rencontrées et d'avoir la chance de travailler à vos côtés, dans une ambiance toujours pleine de bonne humeur.

A Amélie, Thomas et Vincent, merci pour votre accueil et votre bienveillance pendant mon stage de 6^e année.

Droits d'auteurs

Cette création est mise à disposition selon le Contrat :

« **Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification 3.0 France** »

disponible en ligne : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>



Liste des abréviations

AFSSAPS : Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé

AMM : Autorisation de mise sur le marché

EHPAD : Établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes

HAD : Hospitalisation à domicile

ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire alimentation, environnement, travail

VLEP : Valeur limite d'exposition professionnelle

IV : Intraveineux

SNC : Système nerveux central

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

ANSM : Agence nationale de sécurité du médicament

CEIP : Centre d'Évaluation et d'Information sur la Pharmacodépendance

CAPTIV : Centre antipoison et de toxicovigilance

CAP : Centre antipoison

GDS : Global drug survey

OFDT : Observatoire français des drogues et des tendances addictives

ACE2MPL : Amicale corporative des étudiants de maïeutique, médecine et pharmacie de Limoges

OB : Open Bar

WEI : Week-end d'intégration

RPE : Rencontres pharmaceutiques d'été

PACES : Première année commune aux études de santé

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

ARS : Agence régionale de la santé

CJC : Consultation jeunes consommateurs

CSAPA : Centre de soins, d'accompagnement et de prévention en addictologie

CAARUD : Centre d'accueil et d'accompagnement à la réduction des risques pour usagers de drogues

Table des matières

Introduction.....	18
I. Généralités sur le protoxyde d'azote	19
I.1. Le protoxyde d'azote à travers le temps	19
I.2. Propriétés physicochimiques.....	21
I.2.1. Classification physico-chimique.....	21
I.2.2. Synthèse	22
I.2.3. Propriétés physiques	22
I.2.4. Propriétés chimiques	23
I.3. Les usages du protoxyde d'azote	23
I.3.1. Utilisation médicale.....	23
I.3.2. Les domaines d'utilisation du protoxyde d'azote en médecine	23
I.3.2.1. Anesthésie générale	24
I.3.2.2. Obstétrique.....	24
I.3.2.3. Analgésie.....	25
I.4. Utilisation industrielle.....	25
I.5. Mécanisme d'action.....	26
I.5.1. Pharmacologie : propriétés pharmacocinétiques et pharmacodynamiques.....	28
I.5.1.1. Pharmacocinétique	28
I.5.1.2. Effets pharmacodynamiques	29
I.5.2. Effets secondaires	30
I.6. Conditionnement	31
I.6.1. Les spécialités commercialisées	31
I.6.2. Stockage - conservation	33
I.6.3. Étiquetage des bouteilles de protoxyde d'azote médical.....	35
I.6.4. Étiquetage industriel	36
II. Mésusage du protoxyde d'azote	37
II.1. Gaz inhalant.....	38
II.2. Effets secondaires et risques liés au mésusage du protoxyde d'azote	38
II.2.1. Risques liés au mésusage aigu du protoxyde d'azote.....	38
II.2.2. Risques liés au mésusage chronique du protoxyde d'azote : inactivation de la vitamine B12	39
II.2.3. Effets recherchés et risques	42
II.3. Mésusage dans la population	44
II.3.1. Abus du protoxyde d'azote chez les professionnels de santé.....	44
II.3.2. Abus du protoxyde d'azote dans le domaine public.....	45
II.3.3. Populations touchées et profils à risques.....	47
II.3.4. La toxicité	50
II.4. Épidémiologie sur le mésusage de protoxyde d'azote	51
II.4.1. Dans le monde.....	51
II.4.2. En France.....	53
III. Éléments de prévention et de réduction des risques	57
III.1. Statut législatif du protoxyde d'azote	57
III.2. Mesures de réduction des risques et des dommages	58
IV. Réalisation d'une étude qualitative	60
IV.1. Problématisation	60

IV.1.1. Question de recherche.....	60
IV.1.2. Objectif principal de la recherche	60
IV.1.3. Objectifs secondaires de la recherche	60
IV.1.4. Revue de la littérature.....	60
IV.2. Matériel et méthodes	61
IV.2.1. La méthode d'enquête : étude qualitative par entretiens semi-dirigés	61
IV.2.2. Choix de la méthode qualitative.....	61
IV.2.3. Choix des entretiens individuels semi-dirigés.....	61
IV.2.4. Les thèmes explorés	62
IV.3. La population d'étude.....	62
IV.3.1. La population cible	62
IV.3.2. Les critères d'inclusion et de non-inclusion	62
IV.3.3. Le recrutement des participants.....	63
IV.4. Construction de la grille d'entretien	64
IV.4.1. Les objectifs.....	64
IV.4.2. Les thèmes	64
IV.4.3. Expérimentation de la grille d'entretien.....	65
IV.5. Déroulé de l'entretien.....	65
IV.6. Le recueil et la transcription des données.....	65
IV.7. L'analyse des données	66
IV.8. Caractéristiques des participants.....	66
IV.9. Résultats	67
IV.9.1. Le contexte de la première consommation.....	68
IV.9.2. Les consommations dans l'entourage	69
IV.9.3. La fréquence et les lieux de consommation	70
IV.9.4. Les consommations associées	70
IV.9.5. Les effets ressentis	71
IV.9.6. Les objectifs de la consommation de protoxyde d'azote.....	71
IV.9.7. Variations des effets selon la consommation	72
IV.9.8. Consommation du protoxyde d'azote et conduite	73
IV.9.9. Effets indésirables et surdosage.....	73
IV.9.10. Connaissance des dangers du protoxyde d'azote	74
IV.9.11. Réduction des risques et des dommages.....	75
IV.9.12. Campagne de prévention spécifique au protoxyde d'azote	77
IV.9.13. La place du protoxyde d'azote par rapport aux autres drogues.....	80
V. Discussion.....	82
V.1. Les limites de l'étude.....	82
V.1.1. Les limites liées à la méthodologie	82
V.1.2. Difficultés rencontrées.....	83
V.2. Les forces de l'étude	84
V.2.1. Forces de la méthode.....	84
V.2.2. Originalité de l'étude.....	85
V.2.3. Caractéristiques des participants.....	85
V.2.4. Discussion sur les propositions de messages de prévention.....	86
VI. Recommandations pour une campagne de prévention	89
Conclusion.....	101
Références bibliographiques	102

Annexes.....	109
Serment de Galien	153

Table des illustrations

Figure 1 : Illustration satirique de 1830, intitulée <i>Living made easy</i> , décrivant Humphry DAVY administrant une dose de gaz hilarant à une femme	19
Figure 2 : Formule chimique du protoxyde d'azote	21
Figure 3 : Cartouche de 7,5 grammes de protoxyde d'azote	25
Figure 4 : Action analgésique du protoxyde d'azote.....	26
Figure 5 : Mécanisme du protoxyde d'azote sur l'inhibition de la méthylcobalamine 12.....	27
Figure 6 : Bouteilles d'ANTASOL.....	31
Figure 7 : Cartouche pour siphon à Chantilly	32
Figure 8 : Schéma explicatif d'une bouteille de gaz médicinal.....	33
Figure 9 : Bouteille B5 PRESENCE avec manodétendeur intégré	34
Figure 10 : Cadre de bouteilles de protoxyde d'azote médicinal	34
Figure 11 : Étiquette d'un obus de protoxyde d'azote médicinal.....	36
Figure 12 : Résumé des effets du protoxyde d'azote sur la vitamine B12 dans une cellule....	40
Figure 13 : Action sur la sous-unité alpha du récepteur GABA pour le protoxyde d'azote.....	42
Figure 14 : Cracker pour cartouche de N ₂ O.....	45
Figure 15 : Cracker, cartouches d'oxyde nitreux et ballon de baudruche.....	46
Figure 16: Cartouche de 666 g de protoxyde d'azote aromatisé à la pastèque.....	46
Figure 17 : Graphique sur les lieux de consommation du protoxyde d'azote	47
Figure 18 : Répartition par âge et par sexe des cas d'expositions rapportés au CAP entre le 01/01/2017 et le 31/12/2019.....	48
Figure 19 : Agents consommés dans des cas d'exposition au protoxyde d'azote rapportés aux CAP.....	49
Figure 20 : Fréquence des symptômes neurologiques et neuromusculaires rapportés aux CAP après inhalation de protoxyde d'azote en 2020.....	50
Figure 21 : Consommation récréative annuelle du protoxyde d'azote entre 2015 et 2020.....	52
Figure 22 : Incidence régionale des cas d'exposition au protoxyde d'azote rapportés au CAP en 2020.....	54
Figure 23 : Incidence des cas exposés au protoxyde d'azote rapportés au CAP pour la région Ile-de-France en 2020.....	54
Figure 24 : Incidence des cas exposés au protoxyde d'azote rapportés au CAP pour la région Hauts-de-France en 2020.....	55

Figure 25 : Part d'expérimentateurs et de consommateurs dans l'année de protoxyde d'azote selon l'âge parmi les Français âgés de 18-75 ans (N=3229).....	56
Figure 26 : Expérimentation et consommation de protoxyde d'azote dans l'année selon le sexe parmi les Français âgés de 18-75 ans.....	56
Figure 27 : Vignette 1 : Le proto c'est quoi ?.....	89
Figure 28 : Vignette 2 : Protoxyde d'azote et loi.....	89
Figure 29 : Vignette 3 : Le proto c'est dangereux ?.....	90
Figure 30 : Vignette 4 : Que dire à un jeune qui consomme ?.....	90
Figure 31 : Vignette 5 : Le proto, c'est pas écolo.....	90
Figure 32 : Vignette 6 : J'ai trouvé des cartouches appartenant à mon ado, je fais quoi ?.....	91
Figure 33 : Campagne de sensibilisation au protoxyde d'azote, page 1 : le proto, c'est trop risqué d'en rire.....	92
Figure 34 : Campagne de sensibilisation au protoxyde d'azote, page 2 : vidéo sur le mécanisme de l'euphorie provoquée par le protoxyde d'azote.....	92
Figure 35 : Campagne de sensibilisation au protoxyde d'azote, page 3 : les risques d'en rire..	93
Figure 36 : Campagne de sensibilisation au protoxyde d'azote, page 4 : le questionnaire VRAI/FAUX.....	93
Figure 37 : Campagne de sensibilisation au protoxyde d'azote, page 5 : sources d'informations pour l'accompagnement.....	94
Figure 38 : Les outils développés pour le projet proto.....	95
Figure 39 : Des bonbonnes de protoxyde d'azote et des ballons dans une rue de Montpellier, le 22 novembre 2023.....	99
Figure 40 : Une case du yonkoma manga sur la sensibilisation au protoxyde d'azote réalisée par Mélina.....	100

Table des tableaux

Tableau 1 : Tableau des propriétés physico-chimiques du protoxyde d'azote.....	22
Tableau 2 : Code couleur des principaux gaz à usage médical	32
Tableau 3 : Effets attendus et effets inattendus de l'inhalation de protoxyde d'azote.....	43
Tableau 4 : Critères d'inclusion et de non-inclusion de l'étude.....	62
Tableau 5 : Tableau synoptique des étudiants interviewés.....	66

Introduction

Le protoxyde d'azote, plus couramment appelé « proto » ou « gaz hilarant » a été découvert au XVIII^e siècle. Ses effets euphorisants ont été identifiés bien avant qu'on ne découvre ses applications médicales en tant qu'analgésique et anesthésique. Ainsi, son usage récréatif est connu depuis plusieurs siècles. Cependant, au fil du temps, son utilisation médicale a pris le pas avant de resurgir de manière récréative en France dans les années 1990. Depuis 2017, cette pratique récréative a pris de l'ampleur, notamment chez les jeunes, et continue de croître.

Aujourd'hui, ce phénomène suscite une large couverture médiatique, mettant en lumière ses usages, ses risques ainsi que ses conséquences sur la santé et sur l'environnement. Contrairement à d'autres tendances, la consommation récréative du protoxyde d'azote persiste et semble bien ancrée dans les habitudes, notamment chez les étudiants en médecine et en pharmacie. Néanmoins, les dangers associés à cette pratique demeurent largement sous-estimés par le public.

Ce phénomène est aussi visible au quotidien, dans notre environnement, notamment dans l'espace public, avec la présence de cartouches métalliques vides, de bonbonnes et de ballons en caoutchouc ou latex abandonnés.

Bien que l'État soit conscient de l'ampleur de ce problème, il rencontre des difficultés pour en réguler l'usage. Toutefois, face à la banalisation de cette substance psychoactive, certaines communes françaises ont lancé des initiatives locales pour sensibiliser la population, telles que des campagnes de prévention, des groupes de paroles et des arrêtés municipaux.

Cette thèse a pour objectif de mieux appréhender les comportements, les contextes et les motivations de la consommation récréative de protoxyde d'azote chez les jeunes et tout particulièrement chez les étudiants dans le domaine du médical. Elle vise également à identifier les pratiques à risques par le biais d'une étude qualitative menée auprès d'étudiants en médecine et pharmacie afin de proposer des recommandations pour une campagne de prévention.

Dans un premier temps, ce manuscrit abordera les généralités de la molécule ainsi que sa place dans le domaine médical et industriel.

Puis nous étudierons de plus près le mésusage de cette substance et nous aborderons des notions d'épidémiologie, d'abord dans le monde, puis en France, afin d'avoir un aperçu de l'ampleur de ce phénomène.

Une troisième partie sera dédiée à la législation autour du protoxyde d'azote et à la réduction des risques lors de son mésusage.

La partie suivante sera consacrée au rapport de l'étude qualitative.

Pour conclure ce travail, nous proposerons des recommandations pour une campagne de prévention, à partir des résultats de l'enquête et de certaines campagnes de prévention officielles. Cela constituera ainsi la cinquième et dernière partie de cet ouvrage.

I. Généralités sur le protoxyde d'azote

I.1. Le protoxyde d'azote à travers le temps

L'histoire du protoxyde d'azote commence en 1772, lorsqu'il est synthétisé par le chimiste britannique Joseph PRIESTLEY, qui le décrit dans son ouvrage « *Experiments and observations on different kinds of air* » (1).

Deux décennies plus tard, en 1799, ses propriétés analgésiques et euphorisantes sont mises en évidence par le chimiste anglais Humphry DAVY. Au cours d'une séance d'inhalation intense du gaz, DAVY décrit une altération de la conscience similaire à l'état d'ivresse causé par l'alcool. A cela s'ajoute un rire incontrôlable qui disparaît rapidement après l'arrêt de l'inhalation, lui attribuant ainsi le surnom de « gaz hilarant » (2).

Après expérimentation, le poète Samuel Taylor COLERIDGE écrit dans une lettre adressée à Humphry DAVY : « *La première fois que j'ai inspiré du protoxyde d'azote, j'ai ressenti une sensation de chaleur très agréable sur l'ensemble de mon corps [...] Le seul mouvement que je me sentais enclin à faire, était de rire de ceux qui me regardaient. Mes yeux me paraissaient distendus, et vers la fin, mon cœur battait comme s'il sautait de haut en bas. En retirant l'embout, la sensation disparut presque immédiatement* » (2).

Dès la fin du XVIII^e siècle, le protoxyde d'azote devient rapidement une tendance et anime aussi bien les soirées raffinées de l'aristocratie que les foires publiques populaire et les représentations théâtrales britanniques. Grâce à ses propriétés hilarantes et relaxantes, il rencontre un grand succès auprès du public.

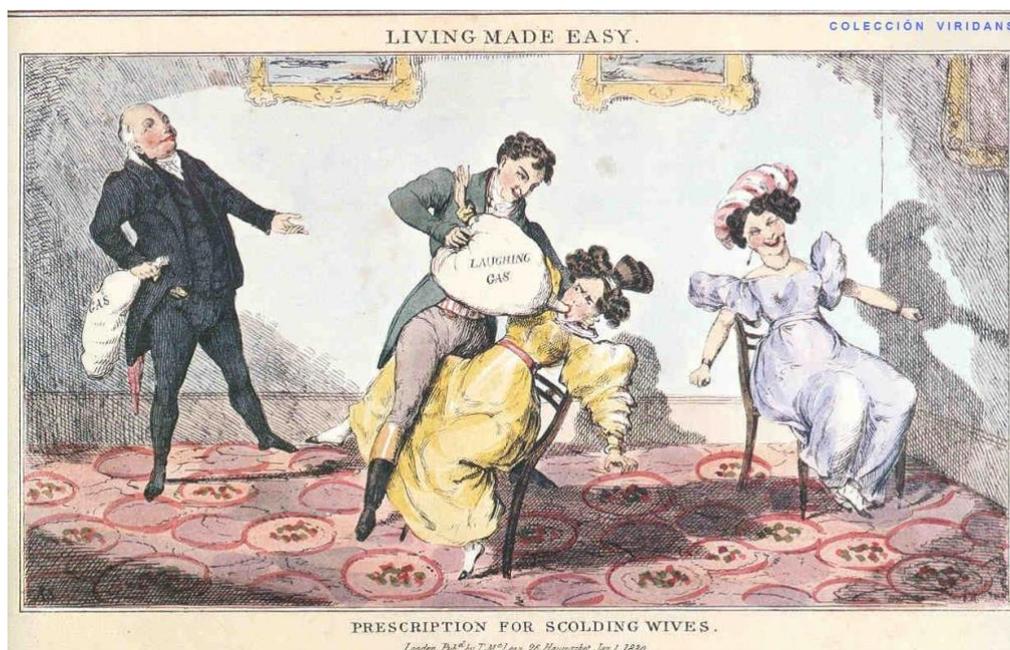


Figure 1 : Illustration satirique de 1830, intitulée *Living made easy*, décrivant Humphry DAVY administrant une dose de gaz hilarant à une femme

Source : AFAS (4)

Cet usage récréatif du gaz hilarant décline fortement au cours de la seconde moitié du XIX^e siècle laissant place au développement de son usage médical.

En effet, en 1844, le protoxyde d'azote connaît un nouvel essor grâce la découverte de ses propriétés anesthésiques par le dentiste Horace WELLS. Tout commence, le jour où il assiste à une démonstration du gaz hilarant dans un cirque ambulante. Un chimiste nommé COLTON, invite un spectateur à monter sur l'estrade afin d'expérimenter le gaz. Après avoir inhalé le gaz, le spectateur chute violemment en descendant de l'estrade et se blesse sérieusement. Étonnamment, il ne semble ressentir aucune douleur. Horace WELLS réalise alors que le protoxyde d'azote est la cause de cette insensibilité à la douleur. Le lendemain, il vérifie son hypothèse en se faisant extraire une molaire par un confrère tout en inhalant le gaz administré par COLTON. Le résultat est concluant : le protoxyde d'azote devient un anesthésique (3) (4).

Dans les années 1880, le chirurgien russe Stanislav KLIKOVICH propose aux obstétriciens de combiner le protoxyde d'azote avec de l'air ambiant ou de l'oxygène pur afin de soulager les douleurs lors de l'accouchement (5).

Ce n'est qu'au XX^e siècle, en 1961 que l'anglais Michael TUNSTALL met au point un mélange à parts égales de protoxyde d'azote et d'oxygène dans une bouteille, qu'il nomme ENTONOX. Ainsi apparait le premier Mélange fixe Équimolaire d'Oxygène et de Protoxyde d'Azote : le MEOPA (6).

En 2009, l'agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (AFSSAPS) modifie son autorisation de mise sur le marché (AMM) élargissant ainsi son champ d'utilisation. Désormais, un usage professionnel en ville est autorisé dans les cabinets médicaux, dentaires, vétérinaires, ORL, dermatologiques, les établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) et en hospitalisation à domicile (HAD) (1).

Comme tout médicament, le protoxyde d'azote est soumis à une prescription médicale. Il est inscrit sur la liste I des substances vénéneuses et il est soumis à une partie de la réglementation des stupéfiants. Il peut être manipulé exclusivement par du personnel médical ou paramédical formé (1).

On peut dire que le protoxyde d'azote a ainsi connu deux histoires parallèles : celle d'un produit à usage médical avant-gardiste, et celle d'un gaz euphorisant prisé par la bourgeoisie et les artistes, en particuliers au Royaume Unis et aux États-Unis.

Son usage récréatif a longtemps été passé sous silence au cours du XIX^e et du XX^e siècle bien que quelques articles aient signalé des cas d'usages aux conséquences sanitaires préoccupantes notamment aux États-Unis et en Angleterre dans les milieux festifs techno au cours des années 1980.

Cette tendance de consommation lors de fêtes techno ou de rave-parties s'est progressivement étendue à plusieurs pays, arrivant en France à la fin des années 1990. Des dispositifs d'addictovigilance ont rapidement mis en évidence les effets délétères de ce gaz hilarant lorsqu'il est consommé comme une drogue. Toutefois, malgré ces avertissements, la prise de conscience n'a pas été immédiate. Le mésusage du protoxyde d'azote a persisté, se démocratisant davantage ces dernières années. Il touche désormais de nouveaux publics tels que les adolescents, les jeunes adultes et particulièrement les étudiants dans le domaine médical jugeant l'innocuité de cette substance (7).

I.2. Propriétés physicochimiques

Le protoxyde d'azote est une molécule linéaire, formée d'un atome d'oxygène relié par une simple liaison à un des deux atomes d'azote, eux-mêmes reliés entre eux par une triple liaison (8).

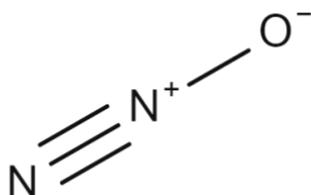


Figure 2 : Formule chimique du protoxyde d'azote

Source : Encyclopédie des gaz Air liquide (8)

L'oxyde de diazote n'est pas fortement polaire malgré la différence d'électronégativité entre les atomes d'azote et d'oxygène. Cette structure chimique lui octroie une certaine stabilité physico-chimique et thermique qui permet à la forme oxydée de l'azote d'être la moins réactive à température ambiante (9).

I.2.1. Classification physico-chimique

Selon le règlement (CE) n°1272/2008 et ses amendements, le protoxyde d'azote représente deux dangers physiques de catégorie 1 et un danger pour la santé de catégorie 3.

En tant que gaz oxydant, il porte la mention de danger H270 : c'est un comburant. Il peut provoquer ou aggraver un incendie.

C'est un gaz liquéfié, sous pression, il peut exploser sous l'effet de la chaleur (mention de danger H280) et peut potentiellement provoquer une somnolence ou des vertiges (H336) lors d'une exposition unique (10).

Sur l'étiquetage des bouteilles de N₂O, ces trois pictogrammes mettent en garde contre les dangers de ce gaz mentionnés ci-dessus :



I.2.2. Synthèse

Le protoxyde d'azote est obtenu à partir d'une réaction exothermique à 250°C. Cette réaction repose tout d'abord sur la décomposition du nitrate d'ammonium (NH₄NO₃) selon l'équation suivante (11) :



Il s'ensuit une phase de purification du protoxyde d'azote gazeux obtenu. En effet, à la suite de la décomposition du nitrate d'ammonium, il se forme du monoxyde d'azote (NO) qui sera éliminé par passage dans du sulfate de fer lors de la purification.

Une fois purifié, le protoxyde d'azote subit une liquéfaction et sera conservé dans des réservoirs calorifugés à une température de -25°C sous une pression de 18 bar (12).

I.2.3. Propriétés physiques

Le protoxyde d'azote est un gaz incolore, inodore et insipide ou légèrement sucré, dans des conditions normales de température et de pression. Il est non inflammable mais bon comburant. Il est soluble dans des solvants tels que l'eau, l'éthanol, le chloroforme, l'acide sulfurique ainsi que dans les graisses (9).

Le tableau suivant résume les propriétés physiques de l'oxyde nitreux.

Tableau 1 : Tableau des propriétés physico-chimiques du protoxyde d'azote

Source : INRS (9)

NOM SUBSTANCE	DÉTAILS	
Protoxyde d'azote	Formule	N₂O
	N° CAS	10024-97-2
	Etat Physique	Gazeux
	Masse molaire	44,01
	Point de fusion	-90,8 °C
	Point d'ébullition	-88,5 °C
	Densité	1,23 g/cm³ à -89 °C
	Densité gaz / vapeur	1,5 (air = 1)
	Pression de vapeur	5070 à 5850 kPa à 20 °C > 7000 kPa à 50 °C
	Point critique	Température critique : 36,37 °C Pression critique : 72,45 bar
	Coefficient de partage n-octanol / eau (log Pow)	0,4 à 25 °C

À 25 °C et 101 kPa, 1 ppm = 1,80 mg/m³.

I.2.4. Propriétés chimiques

L'oxyde nitreux, de formule chimique N_2O , est un gaz stable dans des conditions normales de température et de pression. A haute température (575°C ou autour de 300°C sous pression), il se décompose en azote et en oxygène. Cette décomposition peut se produire à des températures plus basses en présence de catalyseurs (platine, nickel, produits halogénés...) qui vont accélérer la décomposition et augmenter la pression.

C'est un oxydant puissant qui peut provoquer des incendies ou des explosions au contact de matériaux combustibles (bois, papier, huiles, graisses), de gaz combustibles (ammoniac, monoxyde de carbone, hydrogène, sulfure de carbone, phosphine, de bore, de l'hydrazine...).

Cependant, le protoxyde d'azote ne réagit pas avec les métaux usuels tels que l'acier inoxydable, le cuivre et ses alliages... il ne réagit pas non plus avec certains plastiques (polytétrafluoroéthylène, polychlorotrifluoroéthylène, polychlorure de vinyle, polyamide...) mais il peut provoquer un gonflement important de certains polymères comme le Viton® ou le Néoprène® (9).

I.3. Les usages du protoxyde d'azote

Au-delà de son usage détourné à des fins récréatives, le protoxyde d'azote est avant tout utilisé dans le milieu médical et industriel.

I.3.1. Utilisation médicale

Le protoxyde d'azote médical détient une AMM pour deux indications précises : Adjuvant de l'anesthésie générale, en association avec tous les agents d'anesthésie, administré par voie intraveineuse ou par inhalation, et adjuvant de l'analgésie au bloc opératoire ou en salle de travail (12).

I.3.2. Les domaines d'utilisation du protoxyde d'azote en médecine

On peut répartir son utilisation médicale en trois grands domaines cliniques : l'anesthésie générale, la gestion de la douleur intense en obstétrique ainsi que la gestion de la douleur par analgésie.

I.3.2.1. Anesthésie générale

Le protoxyde d'azote est connu pour ses propriétés anesthésiques depuis la fin du XIX^e siècle. De nos jours, il est employé comme adjuvant des anesthésiques volatils en réduisant considérablement leur consommation tout en conservant un effet équivalent.

Grâce au N₂O, on observe une économie de 30 % de la consommation d'anesthésiques halogénés et une réduction de 25 % de celle du propofol (13).

Il est également utilisé en association avec un anesthésique intraveineux (IV) car il réduit le risque de mémorisation peranesthésique¹.

Bien que ce gaz soit utilisé en anesthésie, son pouvoir anesthésiant reste faible et lorsqu'il est utilisé à cet effet, il est toujours administré à forte concentration : > 66 % (concentration à partir de laquelle il y a une perte de conscience) mais toujours < 80 % (une concentration supérieure provoque des dommages irréversibles dus à l'hypoxie) (14).

Le protoxyde d'azote est particulièrement apprécié dans ce domaine car il permet un endormissement et un réveil rapides. Il n'est pas irritant, ne provoque pas de dépression circulatoire ou respiratoire contrairement aux autres agents anesthésiques volatils et il ne subit aucune biotransformation. En plus de présenter ces avantages, il est également peu coûteux par rapport aux autres anesthésiques dont il potentialise les effets (15).

I.3.2.2. Obstétrique

La première utilisation du protoxyde d'azote en obstétrique remonte aux années 1880 où Stanislav KLIKOVICH suggère d'utiliser de l'oxyde nitreux mélangé à 80 % d'oxygène pour soulager les douleurs de l'accouchement.

De nos jours, il est encore utilisé pour anesthésier les douleurs des contractions lors de l'accouchement, sous forme de mélange équimolaire avec de l'oxygène. Il a été reconnu comme sans danger pour la mère et le fœtus lors du travail. L'effet est rapide et de courte durée (16).

L'utilisation du protoxyde d'azote dans ce cadre est autorisée à condition que l'établissement dispose d'un débitmètre de sécurité interdisant l'administration de N₂O à une concentration supérieure à 50 %. La sage-femme explique préalablement les modalités d'utilisations du N₂O à la patiente afin qu'elle puisse se l'auto-administrer par intermittence ou en continue à chaque contraction tout en restant éveillée (17) (18).

Quelques effets secondaires peuvent survenir lors de cette pratique : nausées, vomissements, bourdonnements d'oreilles ou étourdissement réversibles à l'arrêt (19).

Cette technique reste avant tout simple et sûre. Bien qu'elle soit modeste, elle a fait ses preuves et semble satisfaire de nombreuses femmes lors de l'accouchement.

¹ La mémorisation peranesthésique correspond à un souvenir d'évènements survenus au cours de l'intervention chirurgicale, le plus souvent sous forme d'impressions sensorielles, principalement auditives (sons, paroles prononcées). Elle résulte d'une anesthésie de profondeur insuffisante.

I.3.2.3. Analgésie

Le protoxyde d'azote est utilisé en tant qu'analgésiant sous forme de Mélange Équimolaire d'Oxygène et de Protoxyde d'Azote (MEOPA). Il permet d'assurer une bonne action analgésique lors de gestes ou de soins invasifs douloureux de courte durée (< 30 minutes) tels que des ponctions diverses, des soins de plaies, la prise en charge aigue de brûlures, des soins dentaires chez des patients anxieux et présentant un handicap ou encore en traumatologie lors de petites réductions de fracture ou de luxation (20).

I.4. Utilisation industrielle

Outre son utilisation médicale, le protoxyde d'azote est employé dans de nombreux domaines, notamment en industrie sous forme pur.

Lorsque l'oxyde nitreux est destiné à un usage domestique alimentaire, il est stocké dans des cartouches pour siphon à Chantilly. Ces cartouches contiennent environ 7,5 à 8 grammes de protoxyde d'azote pur et nécessitent un siphon pour les consommer (21).



Figure 3 : Cartouche de 7,5 grammes de protoxyde d'azote

Source : Francetvinfo.fr (21)

Dans l'industrie mécanique de précision, il est utilisé pour le nettoyage de petites pièces (appareil photo, horlogerie) ou comme gaz propulseur d'air sec pour nettoyer les ordinateurs par exemple.

Dans l'industrie mécanique, il est utilisé comme gaz de compression, propulseur d'aérosol, élément de refroidissement des moteurs de Dragsters aux Etats-Unis et dans la fabrication de semi-conducteurs en électronique.

Il agit en tant que comburant à la fois en aérospatiale pour les moteurs, et dans les laboratoires en spectrométrie d'absorption atomique (10).

L'utilisation du protoxyde d'azote n'est cependant pas sans conséquence sur l'environnement. Le secteur de l'agriculture en est le principal émetteur (90 % des émissions nationales). Ces émissions proviennent des mécanismes de dénitrifications et de nitrifications à la suite de l'épandage des déjections d'élevages et l'utilisation d'engrais azotés (22).

C'est un gaz considéré comme très polluant, classé 3^e gaz à effet de serre derrière le dioxyde de carbone et le méthane.

La longue durée de vie de 120 ans des molécules de N₂O représente le principal danger. D'autant plus que ce gaz a un potentiel réchauffant largement supérieur au méthane (25 fois supérieur) et au dioxyde d'azote (300 fois supérieur), ce qui fait de lui un des principaux acteurs du réchauffement climatique et le plus destructeur de la couche d'ozone (23).

I.5. Mécanisme d'action

Le mécanisme d'action du protoxyde d'azote n'a pas encore été totalement admis bien que plusieurs hypothèses ont été émises à ce jour.

Il possède deux types d'action dans la prise en charge de la douleur : une action analgésique et une action anesthésique. Ces deux actions semblent agir selon deux mécanismes d'actions distincts.

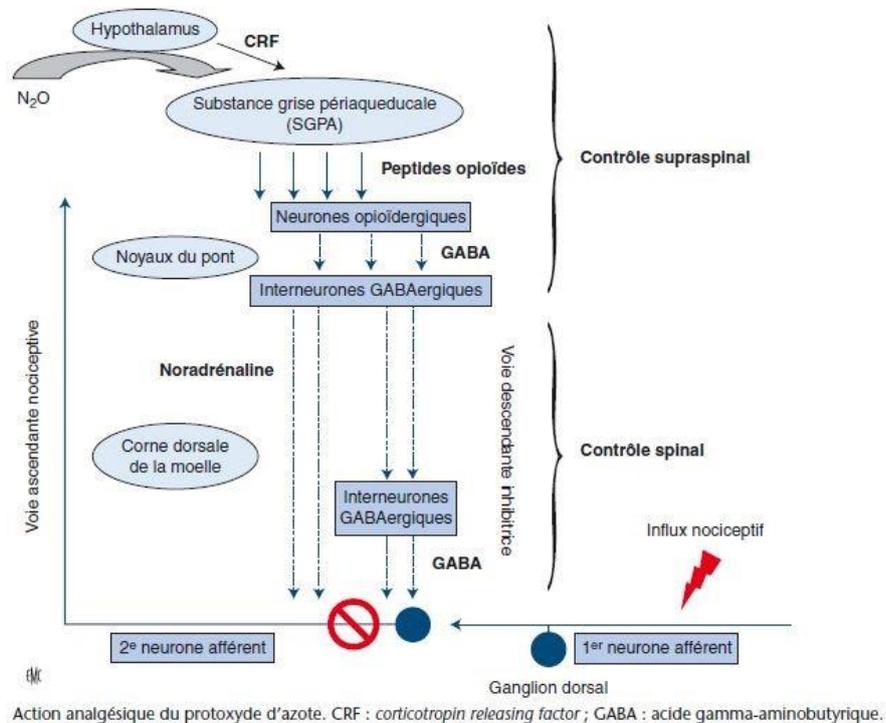


Figure 4 : Action analgésique du protoxyde d'azote

Source : A.M.A.R Auxiliaires médicaux en anesthésie réanimation (33)

A concentration souhaitée pour activer ses propriétés **anesthésiques**, le protoxyde d'azote semble agir sur le **système glutamatergique** impliqué dans l'hyperalgésie. Il inhiberait de manière non compétitive les récepteurs NMDA (N-méthyl-D-aspartate) entraînant une inhibition de neurotransmetteurs glutamatergiques et donc une inhibition de la nociception (24).

En contrepartie, lorsqu'on souhaite solliciter ses propriétés **analgsiques**, l'oxyde nitreux semble agir sur le **système opioïde** au niveau de la substance grise périaqueducule et des neurones noradrénergiques. Il peut être un agoniste partiel des récepteurs opioïdes delta, kappa, mu et sigma. En se liant à ces récepteurs, il stimule la libération de béta-endorphines. Cette hypothèse est confortée par l'administration de naloxone (un antagoniste opioïde spécifique) qui a pour conséquence la réversibilité partielle de l'effet du protoxyde d'azote (25). L'oxyde nitreux active des neurones opioïdes dans la substance grise périaqueducule (SGPA) du mésencéphale via la libération de corticotrophine. De ce fait, les récepteurs opioïdes présents sur les interneurones médiés par l'acide aminobutyrique (GABAergique) sont activés, ce qui conduit à une inhibition des neurones excitateurs de la voie noradrénergique descendante. Le neurone noradrénergique descendant libère de la noradrénaline dans la moelle épinière où deux types de récepteurs adrénergiques vont être stimulés : un sous-type sur les neurones GABAergiques et les récepteurs 2B-adrénergiques situés en post-synaptique sur le second neurone afférent. La stimulation de ces deux types de récepteurs dans la moelle épinière réduit l'activation du neurone de second ordre, ce qui diminue ainsi la transmission des impulsions douloureuses vers les régions supraspinales (26).

Le protoxyde d'azote est également connu pour avoir un effet délétère sur la vitamine B12. Il inhibe une enzyme appelée méthionine synthase au niveau hépatique et cortical par inactivation de la vitamine B12. Cet effet a pour conséquence une carence en méthionine et en tétrahydrofolate ce qui entraîne par cascade une déficience en vitamine B12, une diminution des folates en intracellulaire et donc une diminution de la synthèse de nucléotides indispensables à la synthèse de l'ADN (27).

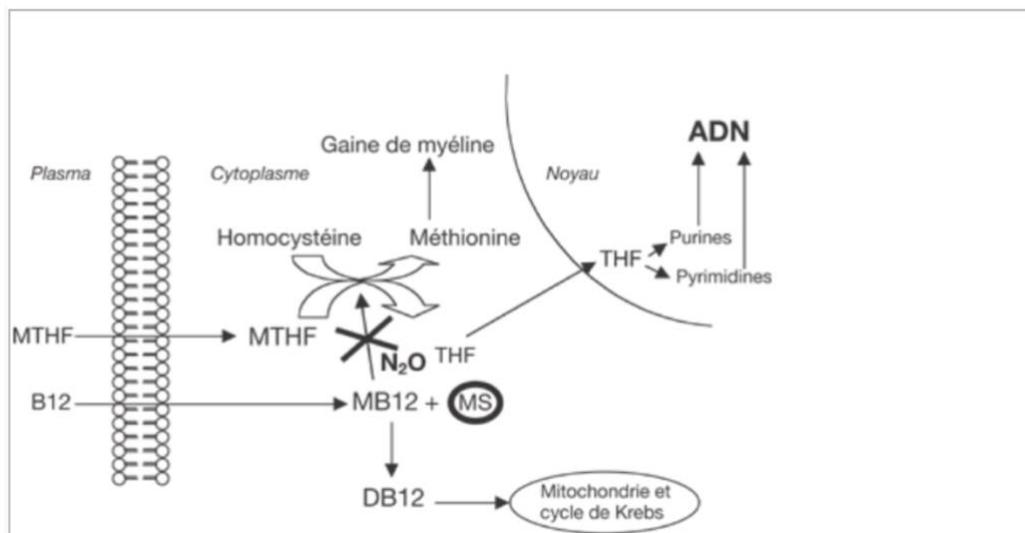


Figure 5 : Mécanisme du protoxyde d'azote sur l'inhibition de la méthylcobalamine 12

Source : Société française des infirmiers Anesthésistes (27)

Cette action d'origine enzymatique résulte de l'oxydation de l'ion cobalt de la méthylcobalamine par le protoxyde d'azote. Cette oxydation inhibe l'action de la méthionine-synthase qui convertit normalement l'homocystéine en méthionine et le 5-méthyltétrahydrofolate en tétrahydrofolate. Ceci bloque ainsi les différentes cascades d'éléments majeurs pour la cellule (figure 5) (28).

I.5.1. Pharmacologie : propriétés pharmacocinétiques et pharmacodynamiques

I.5.1.1. Pharmacocinétique

Le protoxyde d'azote est un dépresseur du système nerveux central avec un effet dose-dépendant.

Son pouvoir anesthésique faible estimé à 104 % par la Concentration Alvéolaire Minimale³ ne lui permet pas d'être utilisé en anesthésie générale en conditions normobares. Par ailleurs, on peut l'utiliser en tant que second gaz afin de réduire la toxicité des autres vapeurs anesthésiques et d'optimiser leur pouvoir anesthésiant (29).

▪ ABSORPTION

Son absorption se fait très rapidement et exclusivement au niveau pulmonaire. En raison de sa grande diffusibilité et de sa faible solubilité, la concentration alvéolaire de protoxyde d'azote avoisine la concentration inhalée en moins de cinq minutes (30).

▪ DISTRIBUTION

Il est distribué dans le sang uniquement sous forme dissoute. Son faible coefficient de solubilité dans le sang (0,47) et dans l'huile lui confère sa rapidité d'action à l'administration et sa rapidité d'élimination à l'arrêt de la prise.

Il se distribue activement dans les tissus richement vascularisés tels que le cœur, les reins, le cerveau et les glandes endocrines en moins de cinq minutes (30).

Le protoxyde d'azote passe la barrière placentaire avec un quotient mère/fœtus égal à 0,6. Lors de l'accouchement, la concentration maximale autorisée est de 50% et le temps d'administration ne doit pas dépasser les 20 minutes avant extraction du fœtus (31).

³ La Concentration Alvéolaire Minimale est la concentration nécessaire à un anesthésique pour supprimer dans 50 % des cas la réponse à un stimulus douloureux.

▪ METABOLISME

On peut considérer que le protoxyde d'azote ne subit aucun métabolisme étant donné la faible extraction par le foie (0,03 %) que le débit sanguin hépatique lui apporte (31).

▪ ELIMINATION

A l'arrêt de l'administration, le protoxyde d'azote est rapidement éliminé par les poumons sous forme inchangé. Une quantité minimale est évacuée dans les urines ou diffuse à travers la peau.

I.5.1.2. Effets pharmacodynamiques

Le faible coefficient de solubilité du protoxyde d'azote dans l'eau ou dans l'huile est à l'origine de sa rapidité d'action au début, et d'élimination à l'arrêt de l'administration.

Le protoxyde d'azote a un pouvoir anesthésique faible. C'est pourquoi, en anesthésie générale, il doit toujours être associé à d'autres vapeurs anesthésiques (principalement halogénées). On appelle ce phénomène : effet deuxième gaz. Lorsque le protoxyde d'azote est ajouté à un autre anesthésique halogéné, il va diffuser plus rapidement de l'alvéole au sang. La concentration de cet agent halogéné va alors augmenter et accélérer la vitesse d'induction. Inversement, lors de l'arrêt d'administration, le N_2O diffuse rapidement du compartiment sanguin vers les alvéoles dans lesquelles la forte concentration de gaz qui prend la place de l'oxygène peut provoquer une hypoxémie si le patient n'est pas bien oxygéné (32).

L'oxyde nitreux agit donc en tant qu'adjuvant des anesthésiques volatils. Il permet de diminuer la quantité d'anesthésiques « toxique » utilisés tout en agissant en synergie avec eux.

Concernant son pouvoir analgésique, il est obtenu à faible concentration (autour de 10 %). Le N_2O agit par augmentation du seuil douloureux. Il entraîne une inhibition de la transmission synaptique des messages nociceptifs et active le système nerveux sympathique dans lequel les neurones noradrénergiques régulent la nociception.

Au niveau pulmonaire, le protoxyde d'azote augmente le volume respiratoire et diminue le volume courant sans provoquer d'hypercapnie notable.

Au niveau cardiaque, il provoque une dépression myocardique, avec une diminution modérée de la contractilité. Néanmoins, cette dépression circulatoire modérée est majoritairement compensée par l'élévation du tonus sympathique.

Au niveau musculaire, il occasionne un très faible effet myorelaxant (30).

I.5.2. Effets secondaires

Le protoxyde d'azote peut augmenter temporairement la pression et/ou le volume des cavités aériques de l'organisme (distension du côlon ou des intestins, augmentation de la pression dans l'oreille moyenne, rupture du tympan) (71).

Au niveau hématologique, une exposition prolongée (> 24 heures) peut être à l'origine d'une anémie mégaloblastique, d'une agranulocytose ou d'une thrombocytopénie. Il est recommandé d'éviter une administration itérative de protoxyde d'azote à intervalle inférieur à une semaine afin de permettre à la moelle de se régénérer (33).

En fonction du degré d'impureté du mélange de N₂O, une consommation prolongée peut également engendrer une méthémoglobinémie (25).

Concernant la toxicité neurologique du protoxyde d'azote, il provoque une carence en vitamine B12 par oxydation irréversible de l'atome de cobalt présent au sein de la vitamine B12 (cobalamine) entraînant une inactivation partielle de la méthionine-synthétase aboutissant à un syndrome neuro-anémique aussi connu sous le nom d'anémie de Biermer. Cette anémie est à l'origine de neuropathies périphériques (cf risques liés au mésusage chronique du protoxyde d'azote).

Sur le plan cardiaque, le protoxyde d'azote peut engendrer une arythmie, une baisse de la tension artérielle intense pouvant aller jusqu'au décès.

Certaines études se sont intéressées au potentiel tératogène de la consommation de N₂O lors de la grossesse à partir du second trimestre. Les seuls effets décrits sont une naissance prématurée et une tendance à un plus petit poids du fœtus à la naissance (33).

Certains de ces effets indésirables notamment les myélopathies sont irréversibles et entraînent des séquelles à vie.

Afin de limiter les effets secondaires de ce gaz sur l'altération des performances cognitives, l'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) recommande des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP). Sur une période de huit heures, les expositions au protoxyde d'azote doivent être limitées à 25 ppm (partie par millions), ce qui représente 45 milligrammes de protoxyde d'azote par mètre cube d'air. Cette VLEP permet ainsi de protéger les professionnels des effets du gaz sur les systèmes immunitaires et hématologiques (34).

I.6. Conditionnement

I.6.1. Les spécialités commercialisées

En France, on compte 4 spécialités de MEOPA disponibles : ANTASOL, ENTONOX, KALINOX et OXYNOX utilisées dans le milieu médical (23) (35).



Figure 6 : Bouteilles d'ANTASOL

Source : medicalexpo (35)

Le protoxyde d'azote médical est composé de deux gaz : du protoxyde d'azote et de l'oxygène. Tous deux possèdent une couleur spécifique : bleu pour le protoxyde d'azote et blanc pour l'oxygène. Selon la norme NF EN 1089-3 de septembre 2011, la couleur bleue est disposée uniquement sur l'ogive de la bouteille, soit sous forme de quartier soit sous forme d'une bande circulaire. Le blanc recouvre le reste de la bouteille afin de permettre aux professionnels de santé d'identifier une bouteille de gaz à usage médical.

La couleur bleue du protoxyde d'azote signifie qu'il s'agit d'un gaz comburant qui active et entretient la combustion.

Concernant les bouteilles en cadre (ensemble de bouteilles reliées entre elles par un tuyau collecteur puis regroupées dans un cadre métallique), la norme EN 13769, n'impose pas de code couleur à partir du moment où les bouteilles sont identifiables par un étiquetage de grande taille apposé sur l'armature du cadre (36).

Tableau 2 : Code couleur des principaux gaz à usage médical

Source : omedit-normandie.fr (36)

Gaz ou mélange de gaz	Couleur AVANT l'application de la norme européenne	Couleur APRÈS l'application de la norme européenne
Oxygène	 OGIVE BLANCHE CORPS BLANC	 OGIVE BLANCHE CORPS BLANC
Protoxyde d'azote	 OGIVE BLEUE CORPS BLEU	 OGIVE BLEUE CORPS BLANC
Dioxyde de carbone	 OGIVE GRISE CORPS GRIS	 OGIVE GRISE CORPS BLANC
Azote	 OGIVE NOIRE CORPS NOIR	 OGIVE NOIRE CORPS BLANC
Air comprimé et air reconstitué	 OGIVE : BANDES BLANCHES sur fond NOIR CORPS NOIR	 OGIVE : BANDES BLANCHES et NOIRES CORPS BLANC
Protoxyde d'azote/oxygène	 OGIVE : BANDES BLEUES sur fond BLANC CORPS BLANC	 OGIVE : BANDES BLANCHES et BLEUES CORPS BLANC

Le protoxyde d'azote utilisé dans l'industrie alimentaire possède un tout autre conditionnement. Il existe sous différentes tailles, formes et contenances. Les plus connues sont les cartouches en acier ou en aluminium utilisées dans les bonbonnes de crème fouettée ou dans les aérosols secs. Ces cartouches contiennent le N₂O pur sous haute pression (37).



Figure 7 : Cartouche pour siphon à Chantilly

Source : Shining aluminium package (37)

I.6.2. Stockage - conservation

Le protoxyde d'azote à usage médical

Le protoxyde d'azote est un gaz liquéfié lorsqu'il est maintenu sous pression. Il coexiste sous forme liquide et sous forme gazeuse en équilibre de phase. Pour être maintenu dans cet état, le gaz est conservé dans des bouteilles en acier ou en aluminium, aussi connues sous le nom d'obus.

Ces obus se composent d'un corps appelé « fût » sur lequel se trouve la notice d'utilisation ainsi que l'étiquette de sécurité. La partie arrondie surmontant le corps correspond à l'ogive de la bouteille. Au-dessus de l'ogive se trouve le chapeau de la bouteille qui abrite le robinet (38).

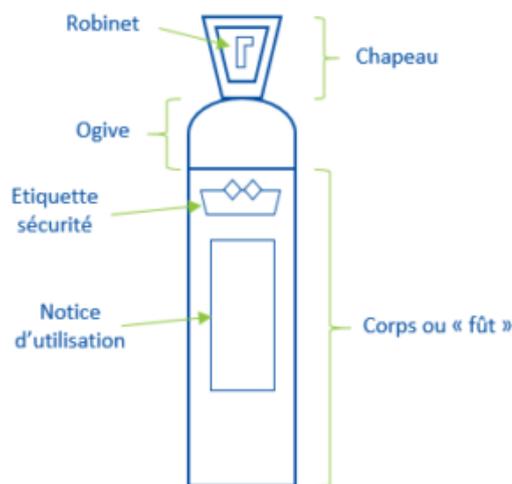


Figure 8 : Schéma explicatif d'une bouteille de gaz médical

Source : Omedit (38)

Dans une bouteille neuve, le gaz est maintenu sous une pression de 200 bar.

Il existe différents types de contenants en fonction de l'utilisation souhaitée. Pour une utilisation médicale, des bouteilles « classiques » sont plus couramment employées. Elles sont de tailles et de capacités variables de type B5 (5 L), B15 (15 L) et B50 (47 L).

Ces bouteilles sont munies d'un manodétendeur. Il s'agit d'un dispositif permettant de convertir la pression intense du gaz maintenue dans la bouteille en une pression régulière et contrôlée lors de l'administration au patient. Ce dispositif permet ainsi de régler aisément le débit nécessaire en fonction du traitement (12).



Figure 9 : Bouteille B5 PRESENCE avec manodétendeur intégré

Source : Airliquide healthcare (12)

Dans certains établissements de santé, les bouteilles de protoxyde d'azote sont regroupées et maintenues en position verticale (Figure 10) dans un cadre métallique. Elles possèdent toutes la même capacité de type B50, c'est-à-dire 47 L (39).



Figure 10 : Cadre de bouteilles de protoxyde d'azote médical

Source : Linde.ch (39)

Pour conserver ce gaz sous pression, certaines mesures de sécurité doivent être respectées :

Il s'agit d'un comburant. Il doit donc être conservé dans un local aéré et bien ventilé, maintenu à une température inférieure à 50 degrés, à l'abri des intempéries et des sources de chaleur et ne présentant aucune substance inflammable. Ce local ne doit contenir que des gaz à usage médicaux et être fermé à clef. Les bouteilles pleines doivent être stockées séparément des bouteilles vides afin d'éviter toute confusion.

Il est également essentiel de respecter la position des bouteilles :

- Position horizontale, pour le stockage des bouteilles pleines avant leur utilisation pendant 48 heures à une température comprise entre 10 et 30 °C dans la pharmacie ou dans le service concerné.
- Position verticale, pour le stockage des bouteilles dans le local, lors de l'utilisation d'une bouteille pleine, et pour leur transport dans les véhicules jusque dans les établissements concernés.

Le MEOPA est normalement maintenu en équilibre de phase à température ambiante dans une bouteille. En dessous de -5 °C, le mélange est instable ce qui représente un risque important pour le patient. En effet, il pourrait inhaler dans un premier temps un mélange trop riche en oxygène, perturbant les propriétés anesthésiques. Après épuisement de l'oxygène, il resterait donc du protoxyde d'azote pur qui représente un risque majeur d'hypoxie pour le patient. Il est donc nécessaire de conserver les bouteilles à une température supérieure à 0 °C.

I.6.3. Étiquetage des bouteilles de protoxyde d'azote médical

Les obus et les cadres de protoxyde d'azote sont étiquetés selon le règlement CE n°1272/2008. Ce règlement établit des normes de classifications, d'emballages et d'étiquetages de substances chimiques et de mélanges d'après le système général harmonisé des Nations Unies (SGH) (40).

Les informations suivantes doivent figurer sur l'étiquette d'une bouteille de protoxyde d'azote (41) :

- L'identité du fournisseur
- Le nom de la substance et son numéro d'identification
- La quantité nominale du produit dans la bouteille
- Les pictogrammes de danger
- Les mentions d'avertissements correspondant au niveau de danger
- Les informations sur les risques
- Les conseils de prudence



Figure 11 : Étiquette d'un obus de protoxyde d'azote médical

Source : Omédit PACA-Corse (41)

Sur une seconde étiquette, figure la date de péremption, le numéro de lot de la bouteille ainsi qu'un QR code afin d'avoir accès aux informations de la bouteille.

1.6.4. Étiquetage industriel

En ce qui concerne l'étiquetage des cartouches de protoxyde d'azote utilisées de façon industrielle, il n'est pas obligatoire. Dans la majorité des cas, il est donc inexistant. Or il s'agit des cartouches qui ont initialement été détournées à des fins récréatives.

Pour répondre à cette problématique de santé publique, la loi n°2021-695 du 1^{er} juin 2021 a été promulguée. A cette loi, s'ajoute un décret et un arrêté visant à déterminer la nouvelle étiquette sur le conditionnement des cartouches. Nous verrons en détails ces textes dans la troisième partie.

II. Mésusage du protoxyde d'azote

L'utilisation récréative du protoxyde d'azote existe depuis sa découverte à la fin du XVIII^e siècle. Ses propriétés euphorisantes ont précédé ses vertus médicinales.

Dès le XIX^e siècle, il apparaît dans les salons et les soirées mondaines de la haute société londonienne comme moyen de divertissement. Promptement, il se diffuse à travers l'Europe notamment dans les cercles de poètes et de scientifiques. Par la suite, son public s'élargit lorsqu'il fait son entrée dans les théâtres et dans les foires pour distraire les foules. Il devient donc rapidement accessible à toute la population.

Son succès est tel qu'on parle d'un phénomène appelé « la gazomanie » qui fit de nombreuses victimes à l'époque, par mort subite ou de folie.

Ce mésusage décline à partir de la seconde moitié du XIX^e siècle au profit de son application médicale avant de revenir à la mode dans les années 1980 mais cette fois-ci dans les milieux marginaux (festival techno, rave party). D'abord aux États unis, puis au Royaume Unis avant d'arriver en France dans les années 1990, le protoxyde d'azote consommé provient principalement de bouteilles subtilisées dans les hôpitaux et entreprises.

Ce n'est qu'à partir des années 2010, que le « proto » nouvellement surnommé, va être principalement consommé à partir de petites cartouches métalliques utilisées dans l'industrie alimentaire pour les siphons de bonbonnes à Chantilly par exemple. Ces cartouches sont vendues en libre-service dans la grande distribution ou sur internet, à faible coût (moins d'un euro la cartouche : 50 centimes l'unité en magasin contre 20 à 30 centimes sur internet) (42).

Cette facilité d'accessibilité et son faible coût ne font qu'accroître sa consommation auprès d'un public toujours plus jeune (adolescents de 12 à 16 ans). Le « proto » fait son entrée dans les soirées étudiantes, notamment des filières médicales et paramédicales où le gaz est parfois offert aux participants par les organisateurs (43). Son usage détourné prend des proportions de plus en plus alarmantes chez les adolescents et les jeunes adultes depuis la pandémie de la COVID-19.

De nos jours, le protoxyde d'azote représente une problématique majeure de santé publique.

II.1. Gaz inhalant

Le protoxyde d'azote fait partie des substances volatiles inhalées. Ce sont des substances dont l'inhalation provoque des réactions psychoactives. Dans le cas du proto, il s'agit d'une sensation d'euphorie (un « high ») (44).

Les drogues inhalées ont un fort potentiel d'abus et sont de plus en plus populaires.

On les répartit en quatre catégories :

- Les solvants volatils (benzène, toluène, xylène, essence, éther, chloroforme...)
- Les aérosols (aérosols contenant du gaz pressurisé : laques pour cheveux, peinture en bombe) ;
- Les nitrites connus sous le nom de « poppers » ;
- Les autres gaz et liquides volatils : certains anesthésiques médicaux tel que **l'oxyde nitreux**, le plus consommé de tous.

Une étude réalisée par l'Institut national d'abus de drogue (National Institute on Drug Abuse) aux États-Unis atteste que 21,7 millions d'américains âgés de 12 ans ou plus ont déjà consommé un inhalant au moins une fois dans leur vie. Cette révélation est à la fois surprenante et alarmante ; elle met en avant la précocité de consommation de cette catégorie de drogue.

II.2. Effets secondaires et risques liés au mésusage du protoxyde d'azote

II.2.1. Risques liés au mésusage aigu du protoxyde d'azote

Pour rappel, le protoxyde d'azote est un dépresseur du système nerveux central (SNC). Le risque de majoration de dépression du SNC est donc à prendre en compte en cas d'ingestion concomitante d'autres substances dépressives du SNC telles que l'alcool, les benzodiazépines ou les opiacés entre autres.

Comme toute substance active, le protoxyde d'azote présente des effets délétères. Parmi eux, des effets psychotropes : l'euphorie, le rire incontrôlable, une désinhibition, des hallucinations, ou encore un état de « flottement » qui sont souvent les effets recherchés par l'utilisateur lors de son mésusage pour une consommation à court terme. Ces effets sont liés à l'hypoxie créée par l'inhalation de protoxyde d'azote à des concentrations très élevées (45).

Il existe des effets secondaires immédiats liés au mode de consommation du gaz en cartouche ou en bonbonne : gelure des lèvres, de la bouche, brûlure des cordes vocales par le froid du gaz (46).

Cette brûlure est due au conditionnement sous forte pression dans la cartouche. Le gaz alors distendu dans la cartouche va s'évacuer à température extrêmement basse lors de son inhalation pouvant ainsi engendrer des brûlures lors d'une consommation sans utiliser de ballon de baudruche.

Les autres effets indésirables fréquents mais transitoires que l'on peut observer sont les nausées et vomissements, une modification des perceptions sensorielles, des vertiges, désorientation, des paresthésies (picotements dans les doigts) et une perte de connaissance (malaise, chute, blessures) (47) (48).

En cas de consommations répétées à intervalles rapprochés et/ou à fortes doses, des effets secondaires plus rares mais plus graves peuvent survenir : paralysie, troubles de la motricité, AVC. D'autant plus, qu'une consommation simultanée d'autres drogues peut potentialiser les effets du N₂O.

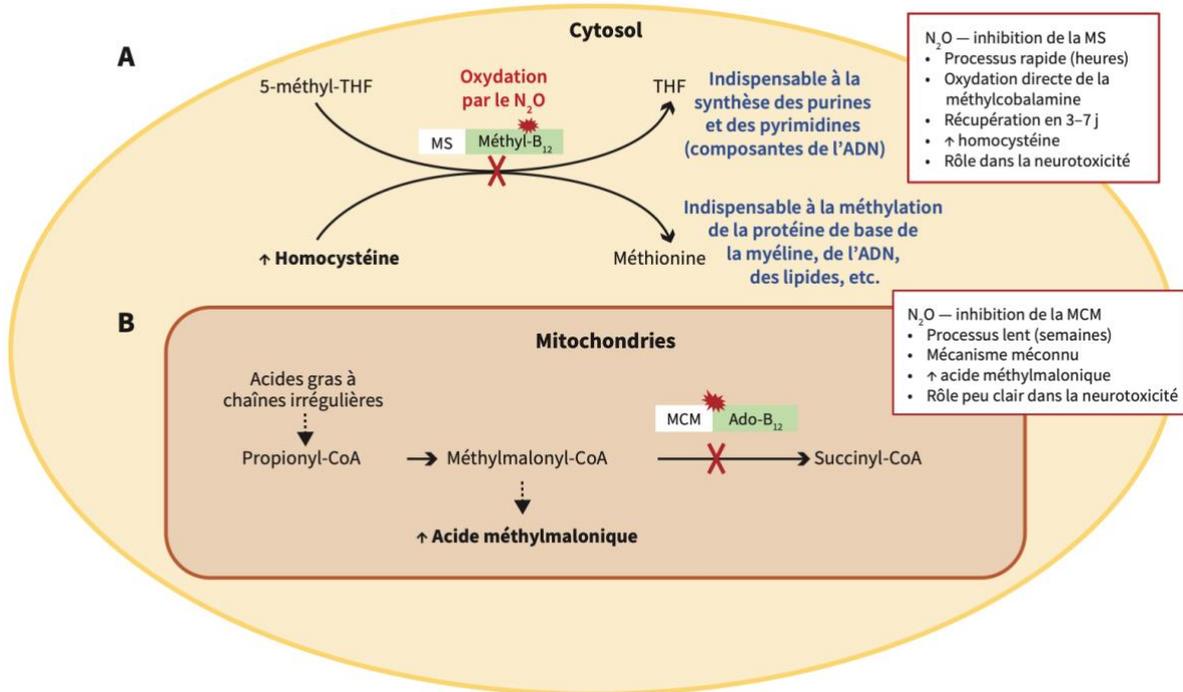
Lors de l'inhalation du protoxyde d'azote via un ballon « en vase clos », à une concentration supérieure à 50%, les cycles répétés d'inspirations et d'expirations entraînent une raréfaction de l'oxygène pouvant provoquer une hypoxie, voire une asphyxie. Ce gaz inhibe également le réflexe de la toux et de la déglutition ce qui peut entraîner des vomissements dans les poumons (49). Ce gaz hilarant peut également entraîner des troubles de l'érection et être à l'origine de détresse psychologique et d'anxiété.

Lors d'une inhalation prolongée, le protoxyde d'azote peut générer un pneumothorax ou un œdème aigu du poumon dans les cas les plus graves.

II.2.2. Risques liés au mésusage chronique du protoxyde d'azote : inactivation de la vitamine B12

Les effets toxiques du protoxyde d'azote en cas d'utilisation chronique résultent principalement d'un déficit en vitamine B12 entraînant des conséquences neurologiques et hématologiques. En effet, le protoxyde d'azote agit comme un oxydant de l'atome de cobalt présent dans la formule de la vitamine B12 (C₆₃H₈₈CoN₁₄O₁₄P) entraînant l'inactivation de cette vitamine (50).

La vitamine B12, aussi connue sous le nom de cobalamine est une vitamine hydrosoluble de structure complexe. Elle appartient à la famille des corrinoïdes et représente un micronutriment essentiel à la vie dans le règne animal. Cette vitamine est uniquement synthétisée par des bactéries, des levures et certaines algues. Chez l'être humain, elle est apportée lors de la consommation de produits animaux et par le biais d'un recyclage réalisé par l'organisme (50).



A : Action de la méthionine-synthase (MS) avec la coenzyme méthyl-cobalamine (méthyl-B12) dans le cytoplasme

B : Action de la méthylmalonyl-CoA-mutase (MCM) avec la coenzyme Adénosylcobalamine (Ado-B12) dans la mitochondrie

Figure 12 : Résumé des effets du protoxyde d'azote sur la vitamine B12 dans une cellule

Source : Revue CMAJ (51)

Dans le corps humain, la vitamine B12 (cobalamine) agit comme coenzyme de 2 enzymes importantes : la méthionine-synthase (MS) présente dans le cytoplasme de la cellule et la méthylmalonyl-CoA mutase (MCM) présente dans la mitochondrie. Elle est donc indispensable au bon fonctionnement de ces enzymes.

La vitamine B12 est transformée en méthylcobalamine (Méthyl-B12) dans le cytoplasme de la cellule.

Dans les conditions normales, la méthionine-synthase (MS) convertit l'homocystéine en méthionine et le 5-méthyl-tétrahydrofolate (5-méthyl-THF) en tétrahydrofolate (THF) aussi connu sous le nom d'acide folique. Ces deux processus agissent en synergie et reposent sur le transfert d'un groupe méthyle par la vitamine B12 (sous forme de méthylcobalamine) dans le cytoplasme de la cellule (51).

Le protoxyde d'azote vient ainsi inactiver la méthylcobalamine par oxydation de son atome cobalt. Cette oxydation inhibe la méthionine-synthase (MS) et inactive ainsi la production de

méthionine responsable de la méthylation des phospholipides de myéline. Cette oxydation inactive également la production d'acide folique indispensable à la synthèse des purines et des pyrimidines (composantes de l'ADN) (51).

Les effets neurotoxiques résultants du protoxyde d'azote, s'expliquent donc principalement par une synthèse imparfaite de la myéline à l'origine de la démyélinisation des nerfs au niveau du cerveau, de la moelle épinière et du système nerveux périphérique (52).

Tandis que l'hématotoxicité du protoxyde d'azote est responsable d'anémies mégaloblastiques et d'autres effets hématologiques due à un renouvellement élevé des cellules sanguines, dont le processus dépendant de l'ADN se trouve retardé par l'indisponibilité des purines et pyrimidines (42).

Le mésusage au long cours de protoxyde d'azote inhibe aussi la méthylmalonyl-CoA mutase (MCM) dans la mitochondrie. Cette enzyme catalyse la conversion de méthylmalonyl-CoA en succinyl-CoA qui intègre par la suite le cycle de Krebs. Cette inhibition entraîne une augmentation de l'acide méthylmalonique.

La MCM agit avec une coenzyme : l'Adénosylcobalamine (Ado-B12) indispensable à son bon fonctionnement. Cette coenzyme est une forme de vitamine B12 différente de celle oxydée dans le cytoplasme par le protoxyde d'azote.

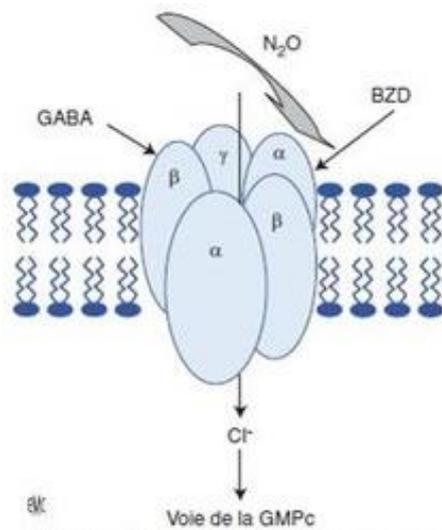
De ce fait, une carence en vitamine B12 peut être diagnostiquée biochimiquement par des taux anormalement élevés d'homocystéine et d'acide méthylmalonique (50).

II.2.3. Effets recherchés et risques

Lors de son utilisation récréative, le protoxyde d'azote est principalement consommé pour ses propriétés euphorisantes. Cet effet euphorisant repose sur deux mécanismes d'action.

Tout d'abord, il y aurait une action au niveau des récepteurs aux opiacés. En effet, par l'intermédiaire de seconds messagers, les récepteurs aux opiacés modulent l'ouverture des canaux ioniques ce qui leur permet ainsi de diminuer l'excitabilité neuronale. Cette baisse de l'excitabilité serait à l'origine de l'effet euphorisant provoqué par le protoxyde d'azote (et les opiacés) et serait médiée par les récepteurs mu et delta (53).

Cet effet euphorisant impliquerait également un autre mécanisme faisant intervenir les interneurons inhibiteurs au GABA au niveau de l'aire tegmentale ventrale. Par fixation aux récepteurs mu, les agonistes partiels des récepteurs opioïdes réduiraient la libération de GABA. Or, le GABA joue normalement un rôle dans la diminution de la libération de dopamine dans le noyau accumbens. En inhibant cet inhibiteur, le protoxyde d'azote augmenterait ainsi la production de dopamine, ce qui expliquerait son effet euphorisant. En somme, le N₂O agirait sur la neurotransmission GABAergique inhibitrice par son action directe au niveau de la sous-unité alpha des récepteurs aux benzodiazépines (53).



GABA = acide gamma-aminobutyrique

BZD = benzodiazépine

GMPc = guanosine monophosphate cyclique

Figure 13 : Action sur la sous-unité alpha du récepteur GABA par le protoxyde d'azote
Source : A.M.A.R auxiliaires médicaux en anesthésie réanimation (33)

Ci-dessous, un tableau résumant les effets attendus et recherchés par le consommateur de protoxyde d'azote et les effets délétères de ce gaz hilarant.

Tableau 3 : Effets attendus et effets inattendus de l'inhalation du protoxyde d'azote

Effets attendus	Effets indésirables/non attendus
Euphorie	Sensation vertigineuse
Hilarité	Nausée et vomissement
Fous rires	Désorientation temporo spatiale
État onirique	Diarrhée
Distorsions auditives	Crampes intestinales
Distorsions visuelles et hallucinations	Somnolence
Voix grave	Baisse de la vigilance (jusque 30min après la prise)
Effet empathogène	Acouphènes
Diminution de l'anxiété	Céphalées
Diminution de la douleur	Trouble de la marche et de la coordination
	Faiblesse musculaire
	Empâtement de la parole
	Brûlures par le froid du gaz libéré directement depuis la cartouche

La consommation de protoxyde d'azote est quasiment toujours associée à la prise d'autres substances psychoactives. En effet, le proto est souvent pris de manière occasionnelle et parfois dans le but d'amplifier ou de prolonger les effets de l'alcool par exemple. Dans ce cas-là, il est utilisé comme un « booster ».

Les poly consommations de substances psychoactives varient d'une soirée à une autre. Lors de soirées organisées en boites de nuit, l'alcool, le cannabis et le poppers sont les substances les plus fréquemment associées au protoxyde d'azote, tandis que lors de festivals ou de rave et de free parties, le gaz hilarant sera plutôt associé à des substances hallucinogènes (LSD, kétamine) ou psychostimulantes (MDMA, cocaïne, amphétamines). Dans tous les cas, ces poly consommations majorent les risques d'effets indésirables (43).

II.3. Mésusage dans la population

II.3.1. Abus du protoxyde d'azote chez les professionnels de santé

Les professionnels de santé ayant à leur disposition des quantités de protoxyde d'azote conséquentes, ils ne font pas exception à l'utilisation abusive de cet inhalant. Certaines professions médicales sont plus concernées que d'autres. Il s'agit notamment des anesthésistes, des dentistes et des psychiatres.

Des vols de bouteilles réservées à l'usage médical ont été détournées à des fins récréatives. Un rapport effectué à la demande de la Direction Générale de la Santé a recensé 62 vols de bouteilles ou obus de protoxyde d'azote médical entre 1999 et 2007. Les données ont été collectées auprès de 13 centres antipoison et de toxicovigilance (CAPTV) et auprès du réseau des centres d'évaluation et d'information sur la pharmacodépendance (CEIP).

Prenons l'exemple d'un chirurgien-dentiste, le Dr Alan BLANTON qui a rédigé un article intitulé « Nitrous Oxide Abuse : Dentistry's Unique Addiction » en février 2006 dans lequel il décrit sa dépendance à la substance durant 13 ans (54).

Cette dépendance est apparue le jour où il a ouvert son cabinet dentaire. Ses collègues lui ont demandé s'il avait vérifié le bon fonctionnement du système d'oxyde nitreux récemment installé. Il a alors essayé le masque à protoxyde d'azote avec ses collègues et c'est ainsi qu'est née sa dépendance, suivie de l'apparition d'une tolérance au protoxyde d'azote et des effets physiques néfastes qui en ont résulté plus tard.

Il souligne l'existence d'une tolérance de l'organisme à l'inhalation de N₂O ainsi qu'une dépendance physique à cette substance. Il évoque également les effets indésirables d'une utilisation à long terme et témoigne que d'autres professionnels de santé partagent et subissent cette addiction.

Dans le milieu médical, l'addiction au protoxyde d'azote reste souvent silencieuse et non diagnostiquée, jusqu'à l'apparition tardive des effets indésirables physiques qui ne représentent que la partie visible du problème (45).

Cet abus d'usage commence dès les études de médecine. A ce propos, une étude a été réalisée auprès des étudiants en médecine en mars 2021. Cette étude a mis en évidence une prévalence d'usage de N₂O élevée chez cette population. En effet, cette investigation révèle que 77 % des étudiants avaient déjà inhalé le gaz, dont 49,1 % au cours des 12 derniers mois. Un résultat s'est avéré plus probant, celui des usagers réguliers qui représente 9,9 % de cette population, dont 1 seul étudiant présentait un usage problématique (55).

II.3.2. Abus du protoxyde d'azote dans le domaine public

La consommation du protoxyde d'azote par le public relève d'une méthode d'administration différente de celle vue précédemment chez les professionnels de santé.

En effet, historiquement, dans les années 1970 jusqu'à la fin des années 2010, lors de festivals et/ou de soirées universitaires, les étudiants et autres consommateurs se fournissaient soit en canettes de crème fouettée, soit en petites cartouches utilisées pour les siphons à Chantilly vendues exclusivement en magasins spécialisés dans la vente de denrées culinaires. L'utilisateur remplissait alors un ballon de baudruche à l'aide du siphon qui transmettait le protoxyde d'azote de la cartouche au ballon, puis il inhalait le gaz dans le ballon (56).

De nos jours, lors d'un usage détourné, le protoxyde d'azote s'emploie de manière tout aussi aisée. Des vidéos tutoriels sont disponibles gratuitement sur internet et à la portée de tous. Les démonstrations de consommations sur les réseaux sociaux représentent une première porte d'entrée vers l'expérimentation.

Lors de la consommation du gaz, le matériel requis est simple, peu coûteux et facilement transportable : un ballon de baudruche, une cartouche de protoxyde d'azote et un cracker (cf figure 15) (58).

Le cracker est un dispositif cylindrique en métal, composé de deux parties séparables, au sein duquel on insère la cartouche. Il permet de « craquer » la cartouche c'est à dire de libérer directement le gaz. Ce dispositif simple d'utilisation, plus discret, permettant une utilisation directe et rapide du gaz a remplacé le siphon de crème fouettée (57).



Figure14 : Cracker pour cartouche de N₂O

Source : Lachgaas-voordel.nl (57)

Le protocole est le suivant : dévisser le cracker, introduire la cartouche d'oxyde nitreux, refermer lentement le cracker et ajuster un ballon de baudruche sur l'extrémité percée. Une fois revissé à moitié, le cracker libère entièrement le gaz de la cartouche pour remplir le ballon de baudruche, qui sera prêt à être inhalé. La plupart des consommateurs utilisent une cartouche de 8 grammes par ballon, soit 5 L de gaz (42) (58).



Figure 15 : Cracker, cartouches d'oxyde nitreux et ballon de baudruche

Source : Le Dauphiné Libéré (58)

A partir de 2017, des sites internet spécialisés dans le commerce de protoxyde d'azote ont mis à disposition un nouveau format : des bonbonnes de protoxyde d'azote. Elles peuvent peser plus de 600 grammes, de quoi remplir environ 80 ballons. Leur prix est assez attractif, compter entre 25 et 30 euros l'unité. Des bouteilles nommées « réservoirs » ou « tanks » de protoxyde d'azote sont également disponibles à l'achat (plus de 200 euros) pouvant remplir jusqu'à 2000 ballons (44).

Depuis peu, il est également possible d'aromatiser le gaz inhalé grâce à des « petites billes » à insérer dans les bonbonnes ou des arômes liquides de fruits à introduire dans les ballons avant remplissage, de manière à rappeler le phénomène de la cigarette électronique aromatisée (43) (59).

Le développement de ces accessoires et de ces nouveaux contenants permet une utilisation facilitée et une propagation du mésusage.



Figure 16 : Cartouche de 666 g de protoxyde d'azote aromatisé à la pastèque

Source : CreamDeluxe (59)

Étant considéré comme un produit « festif » et « convivial », le protoxyde d'azote est consommé le plus souvent en groupe lors de soirées étudiantes ou en soirées au domicile, lors de week-ends d'intégration et en boîtes de nuit. Il est également de la partie lors des festivals ou de « rave party » (figure 17).

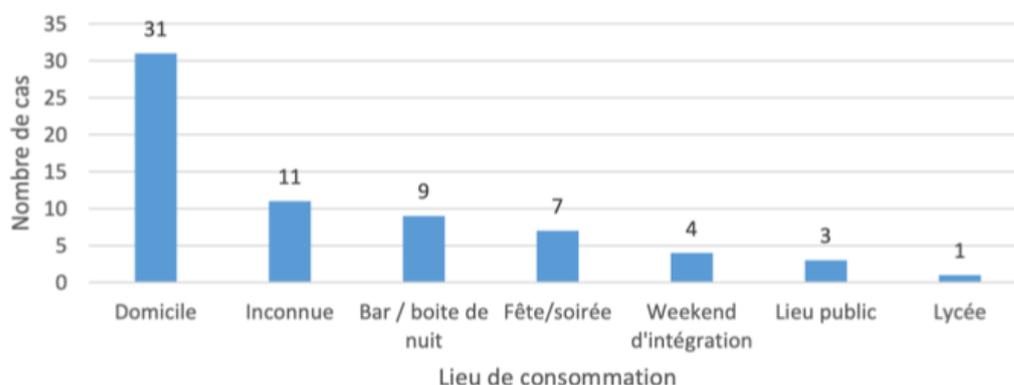


Figure 17 : Graphique sur les lieux de consommation du protoxyde d'azote

Source : Sicap (66)

Cette consommation plus ou moins massive n'est pas sans conséquence pour l'environnement. En effet, les cartouches et les bonbonnes de protoxyde d'azote délaissées dans la rue représentent une source de nuisance et de pollution environnementale conséquente. Pour mieux illustrer ces paroles, en avril 2024, 31 tonnes de cartouches ont été saisies dans la commune de Drancy, 13 tonnes en Seine-et-Marne et 21 tonnes à Vénissieux, en banlieue lyonnaise (60).

Depuis quelques années, ce gaz hilarant est devenu un véritable fléau entraînant des répercussions tant sur le plan de la santé publique que sur celui de l'environnement (61).

II.3.3. Populations touchées et profils à risques

Le protoxyde d'azote est un gaz hilarant qui induit un effet « euphorisant » lors de sa consommation. Son mode d'administration : l'inhalation, est particulièrement apprécié dans le milieu festif et auprès d'un public jeune mais aussi chez les professionnels de santé. Sa vente légale dans les commerces ou sur internet ainsi que son prix attractif contribuent à son abus de consommation et à sa dépendance. Ces deux aspects attirent la population, et notamment un public jeune (62).

À la suite d'études menées par l'Observatoire français des drogues et des toxicomanies (OFDT) en 2017 et des données disponibles, trois grands types de profils d'utilisateurs ont été dressés.

Premièrement, celui des jeunes majeurs, étudiants pour la majorité, aimant faire la fête. Dans ce cas-là, le proto est consommé dans des lieux festifs conventionnels (boîtes de nuit, bars, soirées étudiantes) ou alternatifs (rave et free party).

En second lieu, il s'agit des adolescents (collégiens et lycéens) désireux d'expérimentation dans un cadre convivial. Le gaz hilarant est alors consommé en petits groupes, à la maison ou dans l'espace public.

En dernier lieu, on retrouve les jeunes impliqués dans le trafic de stupéfiants mais aussi les prostituées.

Concernant la répartition des consommateurs dans la population, le rapport d'étude de toxicovigilance de l'ANSES réalisé entre le 1^{er} janvier 2017 et le 31 décembre 2019 et celui de 2020 mettent en évidence une prédominance masculine de mésusage de protoxyde d'azote avec un ratio homme/femme qui passe de 1,4 entre 2017 et 2019 à 1,6 en 2020 et 2021 (64).

Le graphique ci-dessous montre également que l'âge médian des usagers est de 21 ans et que 54,5 % des usagers ont entre 20 et 25 ans, ce qui représente une population majoritairement jeune (64).

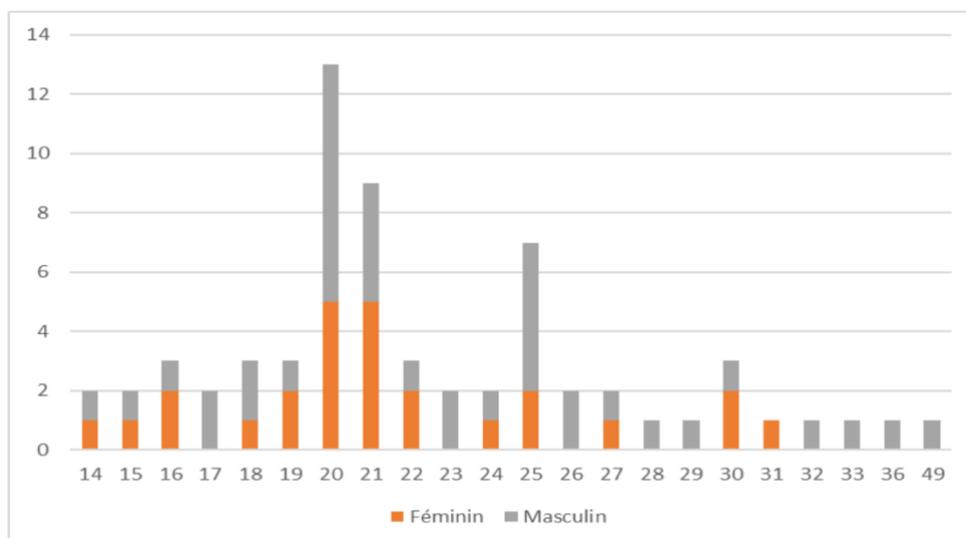


Figure 18 : Répartition par âge et par sexe des cas d'expositions rapportés au CAP entre le 01/01/2017 et le 31/12/2019

Source : Sicap (64)

En rassemblant les informations issues des études, on peut conclure que les populations les plus exposées à un usage détourné de N₂O sont :

- Les professionnels de santé travaillant directement avec la substance ;
- Les jeunes de moins de 25 ans, avec une prédominance masculine ;
- Les habitués de free-party, de rave-party et de festivals ;
- Les poly-consommateurs de drogues ;
- Les personnes en détresse psychologique ou en difficulté sociale.

En ce qui concerne les usagers enclins à développer des effets néfastes à la suite d'un abus de consommation de protoxyde d'azote, les poly-consommateurs de drogues sont les premiers exposés. En effet, le protoxyde d'azote est souvent consommé dans ces cas-là en tant que produit secondaire pour potentialiser ou relancer les effets des autres substances psychoactives (43).

Un problème supplémentaire se présente : la consommation concomitante d'autres substances psychoactives.

Parmi les cas graves rapportés, la majorité (69,8 %) ont déclaré n'avoir consommé que du protoxyde d'azote. Pour les 30 % restant, le protoxyde d'azote a été consommé avec d'autres substances psychoactives dont une majorité avec de l'alcool, substance dépressive du système nerveux central. A ce propos, le rapport d'étude de toxicovigilance nous renseigne que les cas d'expositions au protoxyde d'azote les plus graves sont ceux liés à la prise simultanée d'autres substances psychoactives (alcool, cannabis, MDMA, cocaïne) (64).

La figure ci-dessous expose un aperçu des différentes substances et de leurs proportions consommées lors de la prise secondaire du protoxyde d'azote.

Agents	N*	%
PROTOXYDE D'AZOTE	66	100
ALCOOL associé au protoxyde d'azote	15	22,7
DROGUE (Cannabis, cocaïne, MDMA) associée au protoxyde d'azote	6	9,1
POPPERS associés au protoxyde d'azote	2	3,0
HELIUM associé au protoxyde d'azote	1	1,5

Figure 19 : Agents consommés dans des cas d'exposition au protoxyde d'azote rapportés aux CAP

Source : Sicap (66)

Les autres usagers de protoxyde d'azote s'exposent au risque de développer des effets secondaires en cas d'addiction et de consommation chronique du gaz.

II.3.4. La toxicité

L'inhalation de protoxyde d'azote est rapide et permet d'obtenir tout aussi rapidement les effets recherchés et éphémères : l'euphorie, une sensation d'ébriété, un rire incontrôlé, et cet état de « flottement ». Cette euphorie s'accompagne de modifications visuelles et auditives avec une sensation de chaleur au niveau de la tête, un affaiblissement des muscles et une sensation d'alourdissement du corps. Ces effets se poursuivent environ 2 à 3 minutes maximum après un pic qui culmine à 20 secondes (44).

Cette fugacité d'effets tend à pousser à une consommation excessive (une trentaine voire une cinquantaine de ballons par soirée). Les jeunes ont tendance à répéter les inhalations pour ressentir ces effets en pensant que si l'effet est court alors le produit n'est pas dangereux. Bien au contraire, il s'agit d'une perception erronée de sa faible nocuité.

A partir des années 2017-2018, cette consommation est devenue préoccupante. Les fournisseurs ont agrandi les bouteilles de gaz, baissé leur prix, dans le but d'élargir la consommation récréative tout en la rendant plus régulière et plus intensive. Parallèlement, une augmentation faible mais significative du nombre de signalements d'intoxications a été recensée dans les Centres Antipoison (CAP) depuis 2018. En France, 303 cas ont été signalés en 2021 (d'après la synthèse des données 2021 de toxicovigilance) versus 134 en 2020, 46 en 2019 et seulement 10 en 2018 et 2017. Parmi les 134 cas en 2020, 94 % présentaient des symptômes après inhalation du gaz.

SYMPTOMES NEUROLOGIQUES ET NEUROMUSCULAIRES	NOMBRE DE CAS AYANT PRESENTE AU MOINS UN SYMPTOME*	%
Troubles sensitifs et/ou moteurs	73	76,0
Céphalées/syndrome cérébelleux : ataxie et/ou vertiges et/ou troubles de l'équilibre	44	45,8
Trouble de la conscience (sommolence, coma)	6	6,3
Autre signe neurologique	1	1,0
	96	100,0

* Le total du nombre de cas et de pourcentages correspondants dépasse respectivement 96 et 100 %, dans la mesure où certaines personnes présentaient plusieurs symptômes de la même classe.

Figure 20 : Fréquence des symptômes neurologiques et neuromusculaires rapportés aux CAP après inhalation de protoxyde d'azote en 2020
Source : SICAP (66)

Les atteintes neurologiques et neuromusculaires étaient les plus fréquemment rencontrées (96 cas, soit 76,2 %). Parmi les 96 cas, 76 % présentaient des hypoesthésies, des paresthésies, des tremblements des extrémités, des déficits moteurs et des douleurs musculaires. Tandis que les céphalées, les vertiges et les troubles de l'équilibre représentaient un peu moins de 50 % des symptômes déclarés aux CAP.

Le rapport d'expertise du bilan d'addictovigilance publié par l'agence nationale de sécurité du médicament (ANSM) sur des données de 2020 rapportées par le CEIP-A de Nantes met également en évidence une majorité de troubles neurologiques (70 %) parmi les cas rapportés. Il s'agit principalement de syndrome médullaire, d'une atteinte neurologique centrale et/ou des neuropathies périphériques avec une carence en vitamine B12 et une hyperhomocystéinémie. Dans 20 % des complications neurologiques, les complications sont à la fois médullaires et périphériques et donc de moins bon pronostic (63).

D'autres complications graves ont été recensées dans ce bilan. Notamment une brûlure au 3^e degré du voile du palais et de la luette à la suite d'une inhalation de N₂O directement depuis la bonbonne ; une crise tonico-clonique généralisée avec morsure de la langue et traumatisme crânien ; des convulsions généralisées chez un jeune homme ayant consommé simultanément du cannabis et de l'alcool.

Des symptômes affectant le système digestif (nausées, vomissements), le système respiratoire (dyspnée, détresse respiratoire avec bronchospasme) et le système cardiovasculaire (bradycardie, hypotension) ainsi que des signes psychiques (anxiété, agitation) ont été signalés, bien que de manière minoritaire.

Malgré ces déclarations d'effets, il reste cependant difficile de se prononcer quant à la dose toxique chronique même si l'on peut constater que plus la quantité est importante, plus le risque est élevé. Tout du moins, c'est ce qui a été constaté lors du recensement des cas d'intoxications qui supposaient une consommation récréative régulière ou importante pendant quelques mois minimums.

La synthèse des données de toxicovigilance de 2021 publié par l'ANSM met en avant un autre fait préoccupant : le recours à une automédication par vitamine B12 qui a été rapporté par les usagers.

II.4. Épidémiologie sur le mésusage de protoxyde d'azote

II.4.1. Dans le monde

La découverte du protoxyde d'azote remonte à la fin du XVIII^e siècle. Son usage récréatif est particulièrement apprécié dans la haute société londonienne au cours de l'ère Victorienne, où des séances collectives « Laughing gas parties » étaient organisées. Deux siècles plus tard, son usage détourné s'est popularisé dans les milieux festifs à partir des années 70, d'abord en Amérique du Nord puis s'est rependu au Royaume-Unis et aux Pays-Bas, avant d'arriver plus tardivement en France à partir des années 90.

Malgré sa répartition à travers le monde, peu de données épidémiologiques sont disponibles depuis plus de 40 ans. Cependant, les données recueillies auprès de la Global

Drug Survey (GDS) depuis 2014 permettent d'aborder l'usage récréatif de N₂O de la population mondiale depuis cette dernière décennie.

La GDS est un centre de recherches indépendant sur les drogues et leurs usages basé à Londres. Cet organisme utilise une plateforme afin de recueillir anonymement des données de consommations annuelles de drogues, alcool, tabac et psychotropes permettant ainsi une étude des données à l'échelle mondiale.

Ainsi, en 2020, le rapport de la GDS met en évidence une augmentation continue de la consommation récréative de protoxyde d'azote dans la population mondiale passant de 6,7 % à 13,1 % entre 2015 et 2020.

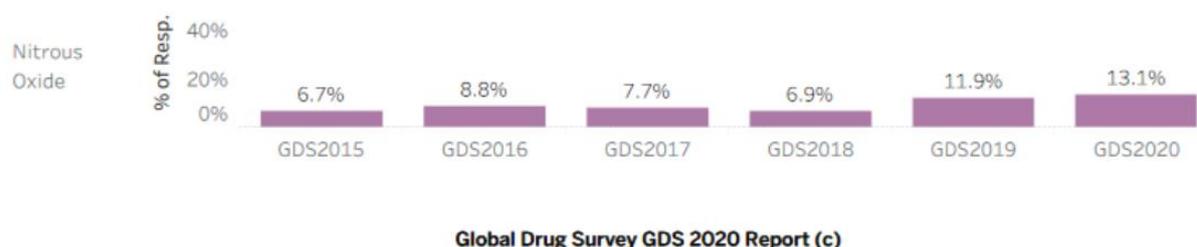


Figure 21 : Consommation récréative annuelle du protoxyde d'azote entre 2015 et 2020

Source : Global Drug Survey

Afin d'étayer ces données, le rapport de 2014 nous indique que la prévalence à vie entière est particulièrement importante au Royaume-Uni (38,6 %) et aux Etats-Unis (29,4 %) (87).

Si l'on cible la population étudiante, les chiffres sont également variables en fonction des pays et des études menées.

En 1979, Rosenberg décrivait que 20 % des étudiants américains en médecine et dentaire détournaient déjà du protoxyde d'azote.

En 2013, une étude sur la consommation récréative du protoxyde d'azote est réalisée à l'Université d'Auckland (Nouvelle-Zélande) auprès des étudiants de 1^{ère} année. Sur 1360 personnes interrogées, 12 % ont un usage récréatif, 3 % l'ont inhalé au moins une fois par mois et 57 % étaient conscients de leur usage détourné du gaz hilarant (64).

Au Royaume-Uni, le Crime Survey for England and Wales 2018/2019 a rapporté un usage annuel de N₂O de 8,7% chez les 16-24 ans. A noter également que chez les clubbers et le ravers, cette prévalence varie entre 40 et 80 %. Le protoxyde d'azote se place en 2^e position parmi les substances les plus consommées après le cannabis au Royaume-Unis (65).

Ainsi, les données montrent que la prévalence de la consommation récréative de protoxyde d'azote est plus importante au Royaume-Uni par rapport aux Etats-Unis, à l'Europe et à l'Australie. Globalement, depuis quelques années, la consommation de protoxyde d'azote à visée récréative a considérablement augmenté et tout particulièrement depuis la pandémie

de COVID-19. D'après le rapport de 2019 de la GDS, le protoxyde d'azote occupe la 10^e position au niveau mondiale des substances les plus consommées.

II.4.2. En France

Le protoxyde d'azote est arrivé plus tardivement en France, à partir des années 90. Dès les années 2000, l'observatoire français des drogues et des toxicomanies (ofdt) met en évidence l'expansion de sa consommation dans les milieux festifs techno-alternatif.

De nos jours, cette consommation récréative s'est étendue à une population plus générale et à des milieux festifs universels.

En effet, depuis 2017, les cartouches et les bonbonnes de proto ont fait leur apparition sur le trottoir rendant la situation actuelle préoccupante. Le protoxyde d'azote est vendu en supermarché, dans des épiceries, sur internet et même dans des magasins spécialisés en ligne.

En France, les cas d'abus et de dépendance du protoxyde d'azote sont déclarés aux Centres d'Addictovigilance (CEIP-A) ou aux Centres Antipoison et de Toxicovigilance (CAPTV) qui signalent ensuite les effets sanitaires graves à l'ANSM.

Une fois ces données recueillies, l'ANSM a sollicité l'ANSES afin de rédiger un premier rapport d'étude de toxicovigilance sur les cas rapportés aux Centres Antipoison. Le dernier rapport en date est de septembre 2021. Il couvre la période du 1^{er} janvier au 31 décembre 2020. Une synthèse des données de l'année 2021 de toxicovigilance est également disponible à ce jour.

D'après la synthèse des données 2021 de toxicovigilance, 303 cas ont été rapportés aux Centres antipoison (contre 134 en 2020, 46 en 2019 et 10 en 2017 et 2018), ces chiffres reflètent une augmentation significative de la consommation récréative de ce gaz hilarant.

Le rapport de toxicovigilance mentionne cependant que les fréquences et les quantités de N₂O consommées sont très hétérogènes, allant de quelques cartouches consommées lors de soirées occasionnelles à plusieurs centaines de cartouches par jour pour certaines personnes. Fort heureusement, la plupart des personnes ne consomment qu'occasionnellement de petites quantités de protoxyde d'azote (< 5 ballons par soirée), quelques fois par an.

Il est difficile d'affirmer qu'un niveau de consommation considérée comme occasionnelle ne soit pas sans danger, cependant les risques sont limités dans ce cas contrairement à une consommation intensive.

Géographiquement, d'après les données de l'année 2020, une prédominance des cas graves recensés a été observée dans les régions Île-de-France (notamment en Seine-Saint-Denis, à Paris et dans le Val-de-Marne) et dans les Hauts-de-France qui comptent chacune un quart des cas suivies de près par la région du Grand-Est. En 2021, une persistance des cas rapportés demeure dans les régions Ile-de-France (31 %), dans les Hauts-de-France (12,5 %) et la Nouvelle Aquitaine (12,2 %) se place en 3^e position (66).

Les graphiques ci-dessous permettent d'avoir un aperçu de l'incidence régionale des cas d'exposition au protoxyde d'azote au cours de l'année 2020.

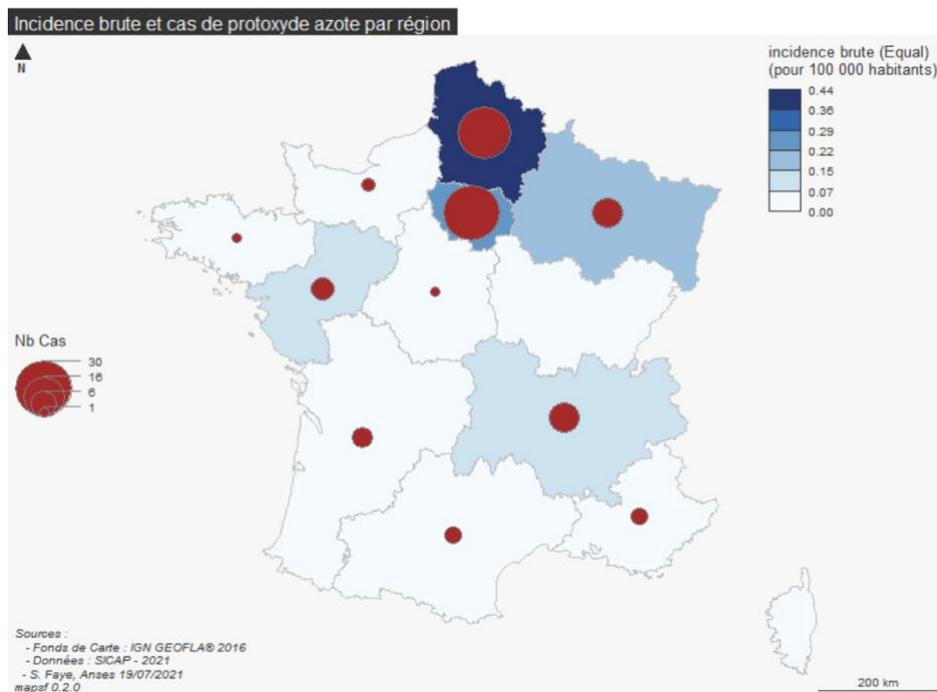


Figure 22 : Incidence régionale des cas d'exposition au protoxyde d'azote rapportés au CAP en 2020

Source : SICAP (66)

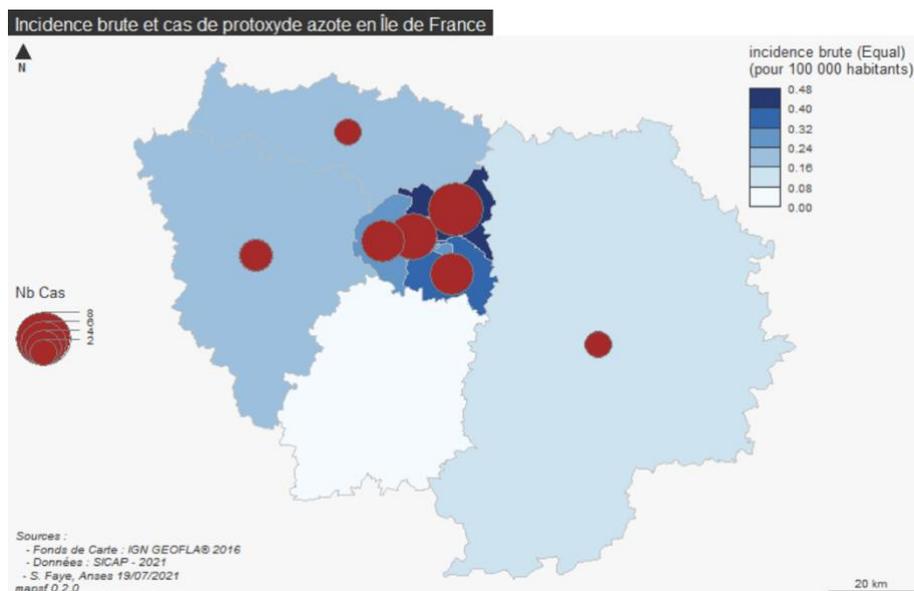


Figure 23 : Incidence des cas exposés au protoxyde d'azote rapportés aux CAP pour la région Ile-de-France en 2020

Source : SICAP (66)

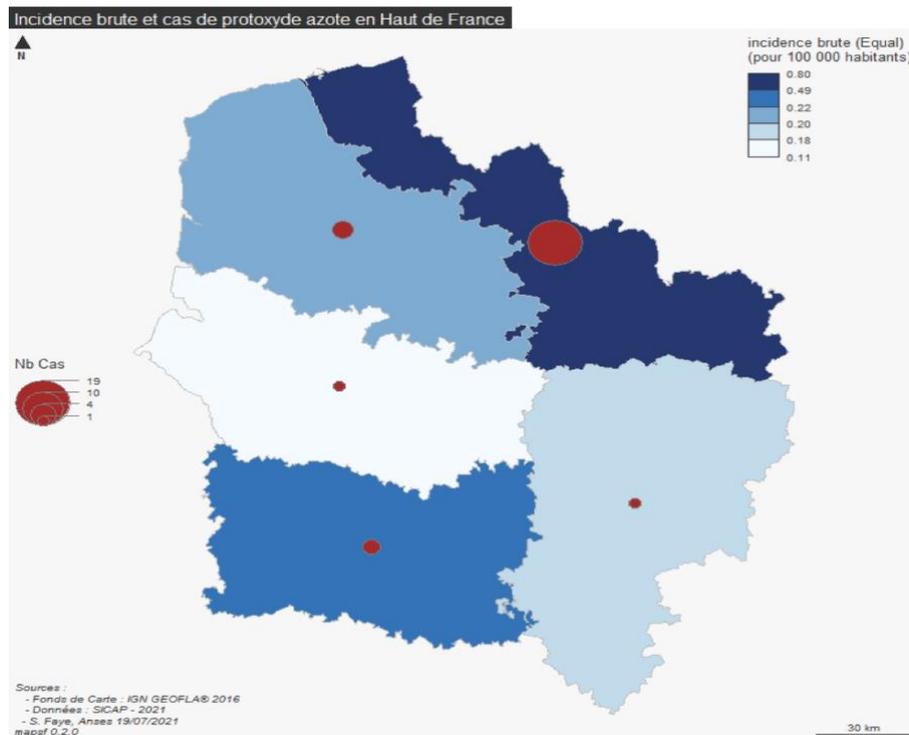


Figure 24 : Incidence des cas exposés au protoxyde d'azote rapportés aux CAP pour la région Hauts-de-France en 2020

Source : SICAP (66)

Au niveau épidémiologique, plusieurs études françaises ont évalué la consommation du protoxyde d'azote : la prévalence de la consommation semble très variable selon le type d'étude et la population étudiée.

Une étude réalisée par le Centre d'Addictovigilance de Bordeaux entre janvier 2015 et décembre 2017 auprès de 10 000 étudiants ($x=21$ ans) dans l'enseignement supérieur, a démontré que le protoxyde d'azote est la 3^{ème} substance psychoactive la plus consommée après le cannabis et le poppers : 24,1% en ont déjà consommé au cours de leur vie dont 13,5% sont des consommateurs actuels.

Pour compléter ces chiffres, en 2021, l'enquête nationale en collège et en lycée chez les adolescents sur la santé et les substances (EnCLASS) révèle que 5,5 % des élèves de 3^e ont déjà utilisé du protoxyde d'azote, les garçons étant deux fois plus concernés que les filles (7,3 % contre 3,7 %) (67). En effet, il s'agit de la drogue la plus accessible, la moins onéreuse et la plus discrète. Sa consommation via des ballons de baudruche lui donne un côté festif, enfantin et inoffensif. C'est pourquoi, elle représente la première consommation de substances psychoactives chez les adolescents (vers 12-13 ans) (68).

D'après les derniers chiffres publiés par Santé Publique France le 26 octobre 2023, les trois quarts de la population adulte de France métropolitaine (75,2 %) a déjà entendu parler du protoxyde d'azote. Parmi eux, 4,3 % ont déclaré en avoir déjà consommé au moins une fois au cours de leur vie et moins de 1 % au cours de l'année en 2022 (69).

La consommation de N₂O concerne essentiellement les jeunes puisque seulement 2 % parmi les 35-44 ans et 0,8 % parmi les 65-75 ans déclarent en avoir consommé au moins une fois dans leur vie, contre 13,7 % des 18-24 ans (53).

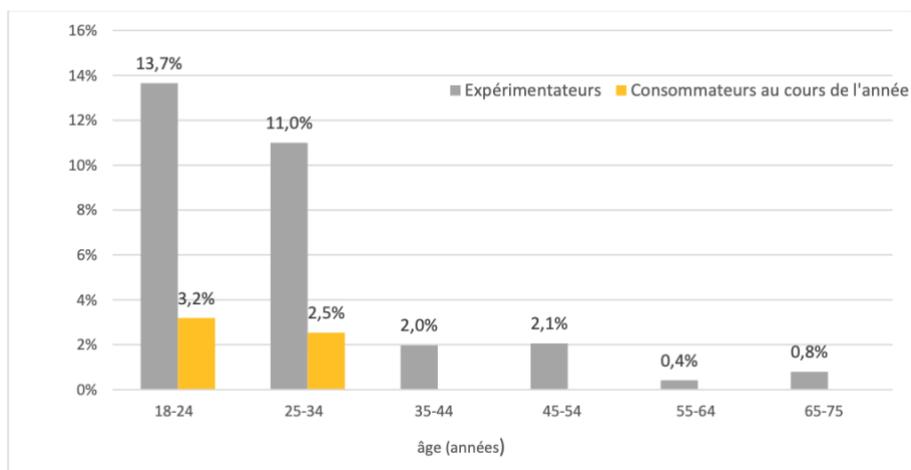


Figure 25 : Part d'expérimentateurs et de consommateurs dans l'année de protoxyde d'azote selon l'âge parmi les Français âgés de 18-75 ans (N=3229)

Source : Santé Publique France (53)

A propos de la consommation de N₂O en fonction du sexe, les hommes sont plus nombreux à avoir expérimenté que les femmes (5,6 % vs 3,2 %) mais ces chiffres s'inversent et s'estompent pour la consommation à l'année (0,7 % vs 0,9 %) (53).

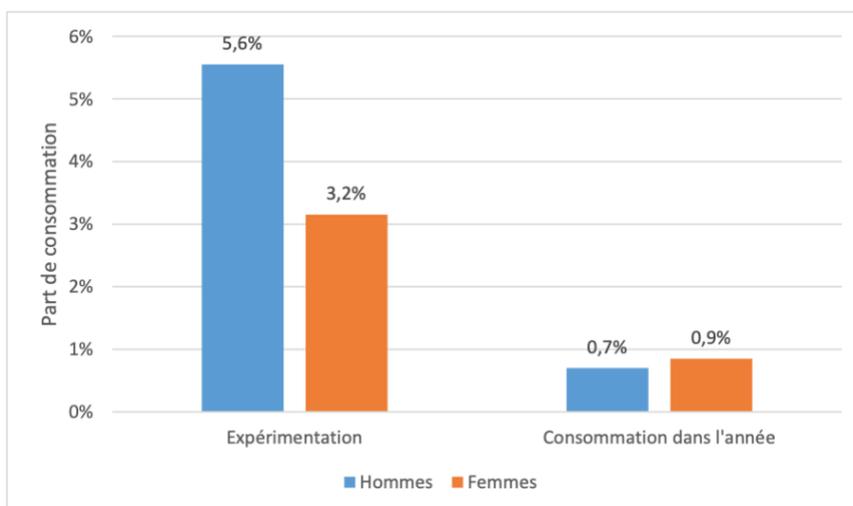


Figure 26 : Expérimentation et consommation de protoxyde d'azote dans l'année selon le sexe parmi les Français âgés de 18-75 ans

Source : Santé Publique France (53)

En cas de contrôle par les forces de l'Ordre, la consommation de protoxyde d'azote est indétectable dans l'organisme lors des tests de dépistage. Néanmoins, l'inhalation d'oxyde nitreux avant ou lors de la conduite altère la vigilance pendant 30 minutes (43).

III. Éléments de prévention et de réduction des risques

III.1. Statut législatif du protoxyde d'azote

En France, le protoxyde d'azote médicinal est un gaz à usage médical, ayant un statut de médicament, classé liste I des substances vénéneuses et réservé à un usage strictement professionnel. Son stockage et son utilisation sont réglementées.

En contrepartie, le protoxyde d'azote non médicinal est légal et facilement accessible sous forme de cartouches dans des lieux légitimes tels que les supermarchés ou sur internet à prix largement abordable. Cette facilité d'accessibilité favorise son mésusage de plus en plus problématique.

La consommation récréative de ce gaz hilarant a longtemps été mise de côté par l'État, jusqu'en 2018, où face à la dangerosité du phénomène, des dizaines d'arrêtés municipaux interdisant sa détention, sa consommation et sa vente aux mineurs ont été mis en place. D'abord, par des élus locaux des Hauts-de-France puis sur l'ensemble du territoire à partir de juin 2021, où des propositions de lois voient le jour afin d'encadrer la vente de protoxyde d'azote non médicinal.

Le 1^{er} juin 2021, l'Assemblée nationale et le Sénat adoptent la loi n°2021-695 visant à prévenir les usages dangereux du protoxyde d'azote (70).

Le Président de la République promulgue cette loi qui punit de 15000 € d'amende le fait de provoquer un mineur à faire un usage récréatif d'un produit de consommation courante pour en obtenir des effets psychoactifs (art. L. 3611-1).

Il est aussi prévu qu'une quantité maximale autorisée pour la vente aux particuliers mentionnée dans l'article L. 3611-1 peut être fixée par arrêté conjoint des ministres de la santé et de l'économie (art. L. 3611-2).

Enfin, cette loi encadre la vente libre du protoxyde d'azote à usage non médical. « Il est interdit de vendre ou d'offrir à un mineur du protoxyde d'azote, quel qu'en soit le conditionnement. La personne qui cède un produit contenant un tel gaz exige du cessionnaire qu'il établisse la preuve de sa majorité. Les sites de commerce électronique doivent spécifier l'interdiction de la vente aux mineurs de ce produit sur les pages permettant de procéder à un achat en ligne de ce produit, quel qu'en soit son conditionnement.

Il est interdit de vendre ou d'offrir du protoxyde d'azote, y compris à une personne majeure dans les débits de boissons ainsi que dans les débits de tabac.

Il est également interdit de vendre et de distribuer tout produit spécifiquement destiné à faciliter l'extraction de protoxyde d'azote afin d'en obtenir des effets psychoactifs.

La violation des interdictions prévues au présent article est punie de 3750 € d'amende (art. L. 3611-3) ».

Cette loi s'accompagne d'un décret publié le 20 décembre 2023 relatif à l'apposition d'une mention sur chaque conditionnement contenant uniquement de l'oxyde nitreux.

Ce décret stipule que la mention « risques avérés d'effets graves pour le système nerveux à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée par inhalation » doit figurer sur le conditionnement primaire des produits contenant uniquement du protoxyde d'azote. Cette mention doit être encadrée en rouge sur fond blanc (Art. D. 3621-1) (71).

Un arrêté a été publié le 19 juillet 2023, fixant la quantité maximale autorisée pour la vente aux particuliers⁴ de produits contenant du protoxyde d'azote.

La vente de N₂O est limitée aux cartouches dont le poids est inférieur ou égal à 8,6 grammes et le conditionnement ne doit pas dépasser un total de 10 cartouches. Ces conditions sont additionnelles. La vente de bonbonnes ou de bouteilles sera donc interdite (72).

III.2. Mesures de réduction des risques et des dommages

Grâce à différents conseils retrouvés sur le site Drogue Info Service et le flyer du CEIP-A en plus du travail réalisé auparavant, nous pouvons suggérer quelques consignes de réduction des risques simples et pertinentes (73) :

- Ne pas inhaler le gaz directement en sortie de cartouche, de siphon ou du cracker afin d'éviter le risque de gelure des lèvres jusqu'aux cordes vocales.
- Se protéger les mains avec des gants pour tenir le cracker lors de l'expulsion du gaz pour les mêmes raisons.
- Afin d'éviter un risque de chute et de traumatisme, il est préférable de consommer le protoxyde d'azote en étant assis.
- Ne pas inhaler en continu dans le ballon pour limiter le risque d'asphyxie. Respirer de l'air entre les prises.
- Ne pas inhaler dans un sac plastique ou un masque pour limiter le risque d'asphyxie et de décès.
- Ne pas consommer seul chez soi. Être entouré d'une personne de confiance qui pourra porter secours en cas de problème.
- Éviter la consommation simultanée d'autres substances comme l'alcool qui favorise les risques de chutes et de vomissements.
- Éviter l'inhalation de ce gaz lors de la grossesse car il majore le risque de fausse couche.
- Éviter la consommation d'aérosols d'air sec ou de bonbonnes vendus en ligne par soucis de qualité et de composition du gaz. Favoriser les cartouches à usage alimentaire.

⁴ Il est entendu par « particulier » : toute personne physique agissant à des fins récréatives n'entrant pas dans le cadre d'une activité commerciale, industrielle, artisanale, agricole ou libérale.

- L'addiction au protoxyde d'azote existe. Il est tout à fait envisageable de consulter dans un centre d'addictologie lorsque la consommation de protoxyde d'azote devient problématique et l'arrêt des prises impossible.
- Ne pas conduire après l'inhalation de protoxyde d'azote car le gaz abaisse le seuil de vigilance.

Précédemment, dans les effets secondaires du protoxyde d'azote, nous avons abordé le risque de carence en vitamine B12 pouvant entraîner certaines neuropathies. Une supplémentation en cyanocobalamine pourrait donc être une piste à suivre pour la réduction des risques et des dommages chez les sujets enclins à développer des complications hématologiques et neurologiques.

Dans la littérature, certains cas de consommateurs chroniques de N₂O s'auto-supplémentant en vitamine B12 par voie orale et/ou intramusculaire sont décrits. Malheureusement, malgré cette supplémentation en cyanocobalamine, ils ont fini par développer tardivement une dégénérescence combinée subaiguë de la moelle épinière se manifestant par une ataxie sévère, des paresthésies et une rétention urinaire principalement.

Actuellement, il est difficile de déterminer une posologie de vitamine B12 suffisante pour pallier cette carence et limiter ces effets. Cette posologie est intra individuelle, elle dépend du taux initial de vitamine B12 de la personne, de ses quantités et des fréquences de consommations de N₂O (74).

Une supplémentation en vitamine B12 comme traitement préventif du développement de symptômes neurologiques reste actuellement une piste à développer afin de devenir une prophylaxie fiable.

Dans cette perspective de réductions des risques, nous avons décidé de mener une enquête qualitative sur la consommation récréative de protoxyde d'azote auprès d'étudiants en médecine et en pharmacie à Limoges afin de proposer des recommandations pour la mise en place d'une campagne de prévention adaptée aux jeunes usagers.

IV. Réalisation d'une étude qualitative

IV.1. Problématisation

IV.1.1. Question de recherche

La question de recherche de l'étude qualitative est : « Quelles sont les pratiques actuelles des étudiants en médecine et pharmacie sur la consommation récréative de protoxyde d'azote ? »

IV.1.2. Objectif principal de la recherche

L'objectif principal est de comprendre les contextes et raisons de la consommation de ce gaz hilarant au sein de cette population.

IV.1.3. Objectifs secondaires de la recherche

Dans un second temps, nous identifieront les pratiques à risques chez les étudiants afin de proposer par la suite des recommandations pour la création d'une campagne de prévention sur le protoxyde d'azote adaptée aux jeunes usagers.

IV.1.4. Revue de la littérature

Avant de réaliser cette étude qualitative, des recherches préliminaires sur le sujet ont été réalisées via diverses ressources :

- Aurore, un moteur de recherche permettant de consulter des thèses de doctorat, des thèses d'exercices et des mémoires soutenus à l'Université de Limoges ;
- Thèses.fr, pour consulter les thèses de doctorat soutenues en France ;
- HAL Thèses, pour les thèses de doctorat soutenues en France et des HDR (habilitation à diriger des recherches) ;
- Sudoc et Dumas, pour les thèses d'exercices et mémoires soutenus en France ;
- DART-Europe, pour accéder à des thèses de doctorat européennes ;
- PubMed, une base de données numériques offrant un accès libre des articles en sciences biomédicales issus de la recherche subventionnée par les National Institutes of Health.

Après investigation (avec les mots clés : protoxyde d'azote – mésusage - étude qualitative), aucune étude qualitative sur la consommation récréative du protoxyde d'azote chez les étudiants en médecine et pharmacie ne semble répertoriée à ce jour. Il ne sera donc pas possible de comparer les résultats.

Cependant, il existe quelques études quantitatives concernant l'épidémiologie et la consommation récréative du gaz hilarant chez une population jeune et étudiante.

IV.2. Matériel et méthodes

IV.2.1. La méthode d'enquête : étude qualitative par entretiens semi-dirigés

IV.2.2. Choix de la méthode qualitative

Nous avons choisi de réaliser une étude qualitative directement auprès de la population cible : les étudiants en médecine et pharmacie de la faculté de Limoges.

Les Méthodes de Recherches Qualitatives (MRQ) ont pour objectif de comprendre des phénomènes et des comportements ainsi que d'identifier les ressources nécessaires des participants. Cette méthode d'enquête consiste à dresser au préalable un plan avec des thèmes et des questions à partir desquels des informations verbales seront collectées puis analysées. Le plus souvent, le recueil des données se fait sous forme d'entretiens ou d'observations. L'objectif n'est pas la quantité d'informations mais la qualité, c'est-à-dire obtenir des données de fond. Par la suite, ces données vont permettre d'émettre des hypothèses à exploiter et de construire la théorie (75).

Les lignes directrices de cette méthode de recherche sont basées sur celles proposées par la Consolidated Criteria for Reporting Qualitative research (COREQ). Il s'agit d'un tableau avec des items et des questions permettant de structurer les rapports de recherche qualitative comme celle que nous avons fait (76).

IV.2.3. Choix des entretiens individuels semi-dirigés

Cette étude qualitative s'est déroulée sous forme d'entretiens individuels semi-dirigés. Une grille d'entretien avec des thèmes et des questions ouvertes réalisées au préalable (cf annexe 1) ont permis le bon déroulement de l'entretien. Pour chaque thème, il y a d'abord des questions principales, assez larges puis des questions d'approfondissements sont rattachées afin d'obtenir des renseignements de plus en plus spécifiques dans le cas où l'enquêté ne parlerait pas de lui-même (59).

Les questions ouvertes offrent une richesse d'informations et permettent à la personne de répondre en toute liberté et de manière spontanée.

IV.2.4. Les thèmes explorés

La grille d'entretien repose principalement sur l'expérimentation et la consommation récréative de protoxyde d'azote, ses effets recherchés et ses effets secondaires. La connaissance des risques et la réduction de ces risques sont également abordées ce qui nous mène au dernier thème qui sera les recommandations pour la mise en place d'une campagne de prévention.

Cette méthode a pour avantage d'ajouter des thèmes supplémentaires en fonction de l'orientation de la discussion et de la réponse du participant afin d'approfondir et d'enrichir la réflexion.

IV.3. La population d'étude

IV.3.1. La population cible

Dans le cadre de cette étude, nous avons décidé d'interroger une population d'étudiants en médecine et en pharmacie à partir de la 2^e année jusqu'à la 6^e année.

IV.3.2. Les critères d'inclusion et de non-inclusion

Tableau 4 : Critères d'inclusion et de non-inclusion de l'étude

Les critères d'inclusion	Les critères de non-inclusion
<ul style="list-style-type: none">- Être étudiant en médecine (2^e à 6^e année)- Être étudiant en pharmacie (2^e à 6^e année)- Être majeur- Être un homme ou une femme- Avoir consommé au moins une fois du protoxyde d'azote au cours de leurs études- Être volontaire pour participer à l'enquête et être consentant pour l'enregistrement des échanges	<ul style="list-style-type: none">- Étudiants ne consommant pas ou n'ayant jamais expérimenté le protoxyde d'azote- Le refus de participation

Concernant les critères d'inclusion, ils prenaient en considération le souhait d'inclure des personnes dans le respect d'un consentement individuel.

Afin d'améliorer la représentativité de notre étude, nous voulions recruter des étudiants en santé, plus particulièrement en médecine ou pharmacie. Il s'agit en effet, d'une population reconnue comme étant grosse consommatrice de substances psychoactives dont le protoxyde d'azote, au cours des études. Hommes ou femmes étaient les bienvenus afin de comparer les expériences et les quantités de consommations.

Concernant les critères de non-inclusion, nous avons décidé d'exclure les étudiants non-consommateurs de protoxyde d'azote ou n'ayant jamais expérimenté le gaz car nous avons jugé qu'ils n'apporteraient pas d'intérêt à l'étude.

Nous avons également exclu les personnes ayant refusé de participer par timidité ou refus de témoigner car ils ne souhaitaient pas dévoiler leur identité lors d'un échange bien que préalablement il a été précisé que l'enquête serait anonyme.

IV.3.3. Le recrutement des participants

Le recrutement des participants à l'étude s'est fait de deux manières différentes.

Dans un premier temps, j'ai contacté par message le président de l'amicale corporative des étudiants de maïeutique, médecine et pharmacie de Limoges (ACE2MPL) pour savoir s'il accepterait de transmettre un message sur tous les groupes de promotions de médecine et pharmacie de la 2^e à la 6^e année sur le réseau social Messenger pour les inviter à participer à l'enquête. Dans ce message, je leur présentais mon sujet et l'étude qualitative ainsi que l'objectif de cette étude : proposer des recommandations pour la mise en place d'une campagne de prévention sur la consommation récréative de protoxyde d'azote à destination des jeunes usagers. J'expliquais ensuite comment l'entretien se déroulerait, en présentiel ou bien par visioconférence en fonction de leurs disponibilités. Je précisais également que les échanges seraient enregistrés afin d'être retranscrit puis supprimés après étude. Bien entendu leurs témoignages seraient anonymes et confidentiels. Cette méthode ne fut pas l'unanimité, une seule personne m'envoya un message pour me faire part de sa volonté de participer à l'enquête et quelques personnes de ma promotion se portèrent volontaires.

Dans un second temps, je me suis déplacée au bureau de l'ACE2MPL en présentant à nouveau le sujet de mon mémoire et l'enquête qualitative aux étudiants qui s'y trouvaient afin de recruter des volontaires.

Dans une étude qualitative, le nombre de sujets nécessaires ne peut être calculé. En effet, l'objectif de ce type d'étude est de collecter divers points de vue afin d'avoir une vision globale du sujet d'étude.

En principe, à l'issue de ces entretiens, nous arrivons à saturation des données. On considère la saturation des données atteinte lorsqu'aucune idée supplémentaire n'est évoquée par les personnes au cours des entretiens.

IV.4. Construction de la grille d'entretien

IV.4.1. Les objectifs

La grille d'entretien a pour objectif de servir de support commun et d'uniformiser les discours et l'approche des thèmes au cours des différents entretiens. Cette grille doit être construite préalablement afin de permettre le bon déroulé des entretiens (77). Grâce à cette dernière, les participants peuvent s'exprimer librement sur les thématiques ciblées. Le déroulé de notre étude est pensé pour :

- Veiller aux questions ouvertes en premier lieu ;
- Aborder tous les thèmes souhaités ;
- Durer idéalement pas plus de 15-20 minutes.

IV.4.2. Les thèmes

La grille d'entretien a été créée pour aborder 8 thèmes :

- 1) Les raisons de la première consommation récréative de protoxyde d'azote. L'objectif de cette première partie est d'initier la discussion et les échanges afin de mettre en confiance la personne interrogée. Nous allons tout d'abord lui demander de nous raconter sa première expérience avec le protoxyde d'azote (contexte, lieu, âge, année d'étude...).
- 2) Les consommations suivantes de protoxyde d'azote. Ce thème permet de contextualiser les habitudes de consommations.
- 3) Les consommations associées. Le troisième thème met en évidence les substances consommées simultanément avec le protoxyde d'azote.
- 4) Les effets ressentis. Dans cette partie, le but est de décrire les effets que chaque personne ressent lorsqu'elle consomme du protoxyde d'azote et si ces effets varient d'une consommation à une autre.
- 5) Les effets indésirables. Ce thème aborde les effets secondaires ressentis par la personne, plus ou moins différents d'une personne à une autre. Il évoque également la notion de surdosage.

- 6) La connaissance des risques. Cette sixième partie entraîne une certaine prise de conscience du consommateur en évaluant ses connaissances sur les effets néfastes de l'inhalation du gaz hilarant.
- 7) Réduction des risques et des dommages. Ce thème permet d'approfondir les conseils que les consommateurs donneraient à des amis pour limiter les risques d'effets indésirables.
- 8) Campagne de prévention. Ce dernier thème vise à interroger les étudiants quant à la pertinence de mettre en place une campagne de prévention spécifique au protoxyde d'azote, à destination de quel type de public et à travers quel support de communication. Ce thème a pour objectif de mettre en avant les messages importants à délivrer et donc de proposer des recommandations pour une campagne de prévention.

IV.4.3. Expérimentation de la grille d'entretien

Nous avons réalisé un entretien test pour mettre en pratique la grille d'entretien. Cet entretien a pour but de contrôler la pertinence de la construction de la grille ainsi que la durée du déroulé de la discussion. Ce « test à blanc » nous a permis d'enrichir la grille d'entretien. Nous ne l'avons donc pas inclus dans l'étude.

IV.5. Déroulé de l'entretien

Pour commencer, je me présentais et présentais une brève synthèse du contexte et des objectifs de l'étude. Je remerciais ensuite l'étudiant pour sa participation et son accord oral pour l'enregistrement des données. Je lui rappelais que toutes les données enregistrées seraient anonymisées puis supprimées après étude. Je demandais également à l'interviewé de répondre librement aux questions. Aucun jugement ne serait porté sur ses réponses.

Lors d'une étude qualitative, l'enquêteur doit adopter une attitude neutre. Il ne doit pas conseiller, juger ou discuter la réponse de la personne interrogée.

Par la suite, chaque thème de la grille était abordé successivement.

IV.6. Le recueil et la transcription des données

Pour donner suite à l'accord oral des étudiants interrogés, les entretiens ont été intégralement enregistrés de façon anonyme puis supprimés dès la fin de leur retranscription mot à mot sur un fichier informatique.

IV.7. L'analyse des données

Le traitement des données a été réalisé en deux temps.

Tout d'abord, une première lecture a été effectuée afin d'établir des catégories de thématiques communes retrouvées dans les verbatims des personnes interrogées.

Cette première partie correspond à une préanalyse dans laquelle une première liste de thèmes est érigée et sera utilisée et harmonisée lors d'une seconde lecture.

Le thème représente l'unité qui va permettre de découper les entretiens retranscrits. Il permet le regroupement et l'analyse des avis des témoignages des interviewés recueillis lors des entretiens.

Dans un second temps, une relecture est effectuée afin d'affiner ces thématiques et proposer des sous-thématiques.

Les thématiques sont réparties selon une certaine organisation : les verbatims sont classés au fil de leur apparition lors des entretiens et selon une procédure par « boîtes », cela signifie qu'ils sont classés dans des sous-thèmes constituant eux-mêmes des thèmes.

IV.8. Caractéristiques des participants

Voici le tableau récapitulatif des entretiens permettant d'avoir un aperçu des caractéristiques des participants.

Tableau 5 : Tableau synoptique des étudiants interviewés

Abréviation	Numéro entretien	Filière	Age	Homme/Femme	Durée de l'entretien	Conditions
[E1]	Entretien 1	Pharmacie	25 ans	Homme	9 minutes	Visio
[E2]	Entretien 2	Pharmacie	22 ans	Homme	11 minutes	Présentiel
[E3]	Entretien 3	Pharmacie	22 ans	Homme	14 minutes	Présentiel
[E4]	Entretien 4	Pharmacie	21 ans	Homme	12 minutes	Présentiel
[E5]	Entretien 5	Pharmacie	25 ans	Homme	16 minutes	Visio
[E6]	Entretien 6	Médecine	22 ans	Femme	6 minutes	Présentiel

[E7]	Entretien 7	Pharmacie	24 ans	Femme	9 minutes	Présentiel
[E8]	Entretien 8	Pharmacie	22 ans	Femme	9 minutes	Présentiel
[E9]	Entretien 9	Pharmacie	23 ans	Femme	10 minutes	Présentiel
[E10]	Entretien 10	Pharmacie	22 ans	Homme	11 minutes	Présentiel
[E11]	Entretien 11	Pharmacie	23 ans	Homme	11 minutes	Présentiel
[E12]	Entretien 12	Pharmacie	25 ans	Femme	16 minutes	Visio
[E13]	Entretien 13	Pharmacie	25 ans	Femme	14 minutes	Visio

IV.9. Résultats

Au total, 13 entretiens ont été réalisés. Ce nombre total d'entretiens semble satisfaisant car on observe une saturation des données qui se traduit par une redondance de certaines informations. La saturation des données est en effet un objectif recherché dans une étude qualitative et qui est habituellement obtenue entre 9 et 17 entretiens (78).

A l'issue de ces entretiens, une liste de thématiques a émergé afin de :

- Comprendre les contextes et les raisons de consommations des étudiants ;
- Identifier les pratiques à risques ;
- Proposer des recommandations pour une campagne de prévention sur le protoxyde d'azote à destination des étudiants.

IV.9.1. Le contexte de la première consommation

L'importance de l'environnement

Toutes les personnes interrogées dans cette enquête ont bien spécifié le contexte festif lors de leur première consommation.

On distingue trois types d'environnements festifs :

- Les événements organisés par l'amicale corporative de la faculté de médecine et de pharmacie de Limoges « *J'étais en soirée à un OB [open bar]* » [E1], « *c'était en événement, aux RPE [rencontres pharmaceutiques d'été]* » [E3], « *c'était à mon WEI [weekend d'intégration] de P2* » [E8].
- Les soirées à domicile « *à la soirée pour le nouvel an* » [E4], « *c'était en soirée chez des copains* » [E6], « *en PACES [première année commune aux études de santé], lors d'une soirée entre amis* » [E13].
- Les soirées en boîtes de nuit « *c'était en boîte de nuit lors d'une soirée d'intégration en P2* » [E12].

Dans tous les cas, les étudiants interrogés se sont accordés sur le fait qu'il s'agit d'un contexte à la fois amical et festif et l'effet de groupe influence le passage à l'expérimentation.

Les quantités consommées

Lors de la première consommation, les quantités consommées varient.

Pour la majorité, la consommation est très réduite « *dans la soirée j'en ai pris qu'un comme c'était la première fois* » [E6], « *la première fois, j'en ai pris qu'un seul* » [E8], « *j'ai essayé qu'une fois dans la soirée* » [E13]. Cette faible consommation se justifie par le fait que la personne n'en a pas sur elle ou bien parce que la quantité de N₂O dans le ballon n'a pas été correctement inhalée donc très peu d'effets ressentit. Pour d'autres, il s'agissait simplement d'essayer pour voir quels étaient les effets ou bien parce que des amis ont testés en même temps « *j'en ai pris qu'un seul, c'était vraiment pour tester parce que des amis l'avaient fait* » [E7].

De manière générale, lors de la première expérimentation, les consommateurs n'ont pas dépassé les 5 cartouches dans la soirée « *j'en ai pris quelques-uns dans la soirée, la première fois, j'en ai consommé 3 ou 4 dans la soirée* » [E3], « *j'en ai consommé 2-3 fois dans la soirée* » [E4].

Les lieux d'approvisionnements

Au-delà du volume consommé, il est intéressant de renseigner les lieux d'approvisionnement :

- Dans les commerces : « *en grande surface* » [E1], « *dans des supermarchés* » [E13].
- Sur le web : « *sur internet* » [E3], « *sur internet à des grossistes pour les avoir moins cher* » [E9].
- Via l'association LOUCRITOU⁵ à la faculté : « *j'en achète lors des commandes LOUCRITOU* » [E9].

Le protoxyde d'azote est un produit facilement accessible et peu coûteux d'où sa consommation de plus en plus populaire chez les jeunes.

Les différentes formes d'utilisation de protoxyde d'azote

Lors des entretiens, certains étudiants révèlent avoir utilisé plusieurs formes de protoxyde d'azote :

- Les cartouches, les plus connues et les plus fréquemment employées « *des cartouches avec le cracker* » [E4].
- Les bonbonnes, moins utilisées dans le milieu étudiant « *j'ai déjà utilisé une bonbonne mais c'est quelqu'un qui me l'a prêté* » [E1].

IV.9.2. Les consommations dans l'entourage

La consommation de N₂O dans l'entourage des personnes interrogées est présente mais semble se limiter aux étudiants en milieu médical pour la majorité des cas « *on est quand même une majeure partie à en consommer dans mon entourage médecine-pharma* » [E3], « *C'étaient que les copains de la fac* » [E5], « *mes amis de fac oui, sinon entourage familial ou hors santé, aucune consommation* » [E7], « *tous mes amis de la fac pendant les soirées quand on est tous ensemble* » [E8], « *médecine, pharma, maïeutique, oui, sinon mon entourage en Ariège, pas du tout, ils ont peur de ça* » [E9], « *dans mon entourage de la fac oui, sinon en dehors, personne* » [E10], « *oui pas mal dans mon entourage santé. Tous mes amis hors santé, ils n'en prennent pas* » [E13].

Un seul étudiant a exprimé en consommer avec des personnes autres que ses copains de faculté « *oui, on est beaucoup à en consommer, même dans mon entourage hors médecine-pharma* » [E11].

⁵ Association d'étudiants en pharmacie au sein de la faculté de pharmacie de Limoges qui promeut la vie étudiante et participe à la vie sociale de la faculté en organisant principalement des événements, des petits déjeuners et déjeuners pour financer ces événements.

IV.9.3. La fréquence et les lieux de consommation

L'usage récréatif du protoxyde d'azote semble se limiter le plus souvent aux soirées organisées par les associations de la faculté « *les grosses soirées juste médecines-pharma mais on n'en fera pas hors soirée médecine, ni en boîte, ni en soirée bar, que OB* » [E1], « *souvent en open bar (OB), week-end d'intégration (WEI) ou pendant les rencontres pharmaceutiques d'été (RPE), parfois en before mais sinon pas en dehors des grosses soirées organisées* » [E8].

Un étudiant ayant des personnes de son entourage hors médecine consommant du protoxyde d'azote a exprimé en consommer « *lors de soirées un peu plus chill en appartement ou en teuf* » [E11].

IV.9.4. Les consommations associées

Chez les étudiants interrogés, la consommation de protoxyde d'azote est systématiquement associée à d'autres substances psychoactives. On retrouve principalement :

- Le alcool « *juste de l'alcool, je ne fume pas* » [E2], « *je consommait souvent de l'alcool avec et c'est tout* » [E5], « *avant du poppers mais j'en prends plus et de l'alcool* » [E6].
- Le tabac « *du tabac, de l'alcool et du cannabis de temps en temps* » [E1], « *alcool et cigarettes* » [E13].
- Le poppers « *la dernière fois que j'en ai pris c'était avec du cannabis et du poppers* » [E11], « *alcool et poppers* » [E12].
- Le cannabis « *un peu de cannabis* » [E9].

Certains expliquent que consommer du proto en soirée permet de diminuer la consommation d'alcool en optimisant ses effets « *je vais moins boire quand je prends des protos alors qu'en soirée bar, je vais beaucoup boire pour ressentir le même état d'ivresse que quand je prends des protos avec moins d'alcool* » [E2], « *quand je prends du proto, ça me fait consommer moins d'alcool* » [E7], « *le proto va me faire être saoule plus rapidement mais ce n'est pas dans le but d'optimiser les effets de l'alcool que j'en consomme* » [E13].

Tandis que d'autres substances psychoactives telles que le poppers ou le cannabis vont à l'inverse optimiser les effets du protoxyde d'azote « *le poppy [poppers], oui c'est pour optimiser les effets du proto* » [E11], « *si tu fumes de la beuh et que tu prends un proto juste après, l'effet du proto est vraiment dédoublé et dure plus longtemps* » [E9].

IV.9.5. Les effets ressentis

Les effets ressentis sont des effets psychotropes.

Certains évoquent un état hilare « *ça me met bien* » [E6], « *c'était de l'euphorie et une sensation de bien-être* » [E11]. A cette euphorie, s'ajoute un rire incontrôlable pour d'autres « *ça fait rire très fort pendant 1 à 2 minutes et vraiment jusqu'à en pleurer de rire* » [E13].

Ce gaz hilarant a un réel impact sur le système neurologique en entraînant une désorientation temporo-spatiale, des acouphènes et des hallucinations. En effet, des témoignages mettent en avant :

- Une distorsion visuelle « *j'ai la vision qui part un peu en live* » [E1], « *déformation de l'environnement, de la vision* » [E4].
- Une distorsion auditive « *ça me met dans une espèce de brouillard où on n'est pas tout à fait conscient des bruits* » [E3], « *ralentissement du son* » [E4], « *sur quelques secondes, les sons paraissent beaucoup plus lointains* » [E5], « *il y a une sorte de bruit un peu bizarre* » [E7], « *il y a toujours des bruits qui reviennent ou souvent les mêmes bruits, comme si une personne riait à côté de moi* » [E7], « *on entend la musique de loin* » [E8], « *je ressens la musique plus prenante, pas forcément plus forte* » [E10].
- Une distorsion temporelle « *c'est comme si le temps se ralentissait* » [E7], « *la musique, j'ai l'impression qu'elle est vraiment au ralenti* » [E7].

La notion d'être « *dans une bulle* » est récurrente lors des témoignages « *Tu as l'impression d'avoir vraiment la tête dans une bulle* » [E5], « *un peu la sensation que ta tête elle est dans une bulle* » [E9]. On pourrait la comparer à un état onirique « *On sent qu'on se déconnecte un peu* » [E5], « *on a peu l'impression d'être dans son monde (...) un peu un monde parallèle* » [E8], « *ça fait planer* » [E10], « *je me sens un peu sonné je trouve, un peu en mode nuage* » [E12].

Les effets décrits sont principalement les effets recherchés par le consommateur.

IV.9.6. Les objectifs de la consommation de protoxyde d'azote

Désinhibition

Les effets du protoxyde d'azote entraînent un état de désinhibition recherché par le consommateur. « *C'est peut-être un peu aussi pour se désinhiber. C'est pour l'effet que ça procure* » [E3].

Insertion dans un groupe

L'expérimentation du N₂O peut être un moyen de s'intégrer dans un groupe les premières fois, du fait de la désinhibition suscitée par le gaz en plus de l'effet de groupe (le fait de faire comme les autres) « *alors désinhiber oui, intégrer je pense au début, après maintenant on ne va pas juger quelqu'un qui ne prend pas de proto, chacun fait ce qu'il veut* » [E1].

Moment de partage

Inhaler du protoxyde d'azote dans un ballon est avant tout un moyen de passer un moment convivial avec un groupe d'amis et profiter. Selon les témoignages « *c'est pour s'amuser un peu plus* » [E2], « *pour passer un bon moment* » [E4], « *pour avoir l'effet sur le moment avec mes potes et profiter* » [E7], « *le fait de souffler dans un ballon c'est amusant en fait, et dans une soirée c'est assez addictif* » [E8], « *C'est juste pour l'effet du proto qui est sympa* » [E9], « *moi j'ai plus le proto du partage. Si une copine en prend, je vais en prendre un avec elle. Je trouve que c'est rigolo ensemble* » [E12], « *c'est juste parce que j'aime bien ça en soirée et que mes potes de soirée en prennent aussi* » [E13].

Provoquer un état hallucinatoire

Certains consomment du N₂O uniquement dans le but d'être dans un état second « *c'est un peu le même but que l'alcool, être dans un brouillard où on est un peu déstabilisé* » [E3], « *c'est vraiment dans le but de la défonce je pense, être dans le même état que les autres* » [E8].

Stimuler

Un étudiant s'est exprimé sur le fait que le protoxyde d'azote agit également comme une substance stimulante « *Ça sert aussi à booster un peu* » [E1].

IV.9.7. Variations des effets selon la consommation

Le protoxyde d'azote est un gaz hilarant connu pour avoir des effets très rapides et à court terme (de quelques secondes à 2-3 minutes maximum). C'est pourquoi certains étudiants usent de stratagèmes pour amplifier et rallonger la durée des effets. Ils expliquent doubler les doses dans un ballon « *avec 2 protos dans un ballon, l'effet est plus long* » [E8], ou bien inspirer profondément le gaz au lieu de respirer normalement dans le ballon « *à la première inspiration si tu prends vraiment tout le ballon et après tu expires lentement, c'est là*

où tu optimises l'effet si tu le fais bien » [E4], d'autres utilisent des substances psychoactives telles que le cannabis « si tu fumes de la beuh et que tu prends un proto juste après, l'effet est vraiment dédoublé et dure plus longtemps » [E9] ou le poppers pour optimiser les effets du gaz « le poppy, oui c'est vraiment pour optimiser les effets du proto » [E11].

IV.9.8. Consommation du protoxyde d'azote et conduite

Les avis sont relativement partagés quant à la prise du volant après consommation de N₂O. D'un côté, il y a ceux qui sont pour, une fois que les effets sont passés « Une heure après, il n'y a pas de soucis je pense » [E2], « dans les 5 minutes après avoir pris du proto, je peux conduire » [E3], « Pas tout de suite après l'avoir fait mais comme la redescende est beaucoup plus rapide que l'alcool, je pense qu'au bout de 30 minutes - 1 heure, quand tout est passé et qu'on ne ressent plus rien, je pense que je serais éventuellement plus à même de le faire si je ne consomme pas d'alcool avec » [E5], « un quart d'heure après peut-être oui, mais juste après non » [E7] et de l'autre, prendre le volant après la consommation est inenvisageable « alors ça, jamais de la vie » [E13].

IV.9.9. Effets indésirables et surdosage

Les effets indésirables sont peu nombreux car pour la majorité des personnes, la consommation est faible et occasionnelle « aucun effet indésirable pour le moment » [E4], « non parce que c'est vraiment ponctuel » [E7].

Les principaux effets secondaires rencontrés sont :

Effets neurologiques

Quelques étudiants ont avoué avoir déjà ressentis des paresthésies « J'ai souvent des sensations au bout des doigts des mains et des pieds. Souvent ça met 20 - 30 minutes à partir. Au-delà des fourmillements, pas grand-chose et c'est un peu aussi ce qui m'empêche de les enchaîner. Ça me le fait dès le premier, du coup je n'en fais pas trop » [E5], « j'ai des amis qui m'ont dit qu'ils avaient des paresthésies dans les doigts » [E7], « après la soirée parfois, je pense que ce sont les protos mais j'ai des fourmillements dans les doigts » [E10], « parfois ça me donne mal à la tête après » [E13], et pour d'autres c'était plus à titre d'hallucination « j'ai un pote qui a eus de grosses crises d'angoisse au moment où il a pris du proto avec une sorte de vision » [E11].

Brûlure par le froid du gaz libéré directement de la cartouche

Lors du déconditionnement du gaz sous pression de la cartouche au ballon de baudruche, le gaz se refroidit instantanément à très basse température pouvant provoquer des brûlures plus ou moins importantes « *je me suis déjà brûlée les doigts en le craquant* » [E12].

Surdosage

La notion de surdosage a été exprimée chez certaines personnes « *quelques fois, quand on fait des doubles protos, ça m'a fait comme une sensation, j'avais l'impression de voir tout le monde autour de moi qui s'effaçait petit à petit avant de voir tout noir et là ça m'a traumatisé. Dans les 10 minutes qui ont suivies, je n'étais pas bien* » [E3], « *je ne sais pas si c'est un surdosage le fait de ne plus ressentir l'effet* » [E9], « *quand j'ai eu les oreilles qui sifflaient, je ne sais pas si c'était un surdosage mais je pense qu'à force d'en faire mon cerveau manquait d'oxygène* » [E11].

IV.9.10. Connaissance des dangers du protoxyde d'azote

Lors de l'interrogatoire concernant les dangers du protoxyde d'azote, une redondance de réponses en lien avec la toxicité neurologique a été observée. Une grande majorité des participants sont conscients du danger encouru.

Toxicité neurologique

La plupart des personnes interrogées ont connaissance de quelques effets neurologiques en rapport avec la gaine de myéline, engendrés par la consommation du N₂O « *je sais qu'il y a un truc avec la vitamine B12. Il me semble que ça dégrade la gaine de myéline quand tu épuises ton stock de vitamine B12, après si tu fais attention ça va* » [E1], « *de ce que j'ai compris, ça attaque la gaine de myéline des nerfs, ce qui fait qu'on ressent les paresthésies. Je sais qu'il y en a qui font des cures de vitamines B12 pour éviter ça* » [E3], « *pour tout le système nerveux, ça flingue la gaine de myéline* » [E10], « *trembler ou perdre la sensibilité au bout des doigts ce n'est jamais bon signe, après je ne sais pas jusqu'où ça peut aller* » [E11], « *par rapport aux connaissances qu'on a sur le proto, j'avais vu des études comme quoi ça pouvait se passer au niveau de la moelle épinière et paralyser totalement* » [E12], « *je sais qu'il y a des gens qui se sont retrouvés avec des paresthésies des membres qui sont irréversibles* » [E13].

IV.9.11. Réduction des risques et des dommages

Intérêt des documents d'informations pour réduction des risques

Intérêt auprès des étudiants dans le domaine médical

Les personnes interrogées ont exprimé un intérêt commun pour diffuser des documents d'informations de réduction des risques principalement auprès des étudiants en santé « *ça peut servir, surtout pour ceux qui rentrent à la fac et qui ne connaissent pas, parce que là les P2, ils nous voient prendre des protos, mais je pense qu'ils ne savent pas vraiment qu'il y a des effets qui peuvent être graves. Ils se disent que tout le monde en prend donc que ce n'est pas dangereux* » [E8], « *je pense aussi que c'est important de faire de la prévention et par des tracts parce que du coup ça montre aussi qu'en fait ce n'est pas juste ok d'en consommer et que ce n'est pas banal de consommer 200 protos dans une soirée* » [E9], « *Là par exemple on organise le WEI, je pense que c'est important parce que les gens, ils vont en voir plein autour d'eux. C'est important qu'ils soient bien au courant des risques* » [E10].

Les étudiants expriment une ambivalence entre le fait d'informer sur les risques et l'interdiction « *C'est un peu hypocrite, mais parce que les soirées santé, c'est là où ça se passe le plus* » [E12], « *Alors pour les personnes qui ne sont pas en études de santé, je trouve que ça peut avoir un intérêt pour éviter qu'ils commencent mais comme chez nous c'est quand même vachement développé, c'est hyper courant, et on sait quels effets ça peut avoir mais on le fait quand même* » [E3], « *Le contexte du proto est assez compliqué je trouve, parce que genre tu vois, tout le monde en prend énormément dans nos études, on s'est aussi pas mal renseigné, c'est aussi pour ça qu'on l'utilise énormément je pense. C'est parce qu'on considère que les risques ne sont pas énormes si tu n'as pas vraiment de carence en vitamine B12. Est ce qu'il y en a d'autres ? Ça je ne sais pas. Je ne peux pas te dire car je ne suis pas assez renseigné sur le sujet mais après c'est toujours utile d'avoir des trucs sur les risques, de savoir comment est-ce qu'on peut éviter ce genre de chose. Surtout comment éviter d'en prendre en fait. Parce que maintenant c'est devenu hyper banal* » [E1].

Un participant a également évoqué l'intérêt d'impliquer les associations étudiantes dans la réduction des risques car ce sont elles qui le promeuvent avant tout « *Mais peut-être que les assos s'impliquent un peu plus aussi dans la prévention sur ça parce que c'est eux qui les favorisent quand même* » [E12].

Un autre étudiant pense qu'il est intéressant de connaître les dangers du protoxyde d'azote mais que des documents pour la réduction de ces risques ne sont pas nécessaires en cas de consommation récréative occasionnelle « *Je pense que ça peut toujours être bien que tout le monde soit au courant de ce que ça peut procurer. Après, pour une consommation récréative de temps en temps, je ne pense pas* » [E4].

A l'inverse, lors d'un entretien, la personne interrogée a émis un avis favorable quant à l'utilité de la documentation sur la réduction des risques car cela n'impose pas un arrêt de la consommation mais plutôt une consommation plus sécurisée et dans de meilleures conditions « *Oui je pense que la réduction des risques c'est toujours un truc qui est assez utile et qui mine de rien est aussi assez efficace parce que dire « non ne consommez pas », ça ne marche jamais en soit. En revanche dire « consommer mieux », ça peut vachement aider. Ça peut éviter des gros problèmes » [E5].*

Intérêt auprès des consommateurs hors études de santé

Certains pensent au contraire qu'il serait plutôt nécessaire de proposer ces documents de réduction des risques et de prévention aux autres filières que celles de la santé qui ne connaissent pas vraiment cette substance psychoactive. « *Alors pour les personnes qui ne sont pas en études de santé, je trouve que ça peut avoir un intérêt pour éviter qu'ils commencent mais comme chez nous c'est quand même vachement développé et hyper courant et on connaît les effets que ça peut avoir mais on le fait quand même. Je pense qu'on est tous très bien au courant mais malheureusement on le fait quand même » [E13].*

Conseils pour la réduction des risques

Concernant les conseils pour la réduction des risques, quatre suggestions ont été émises :

Surveillance du taux de la vitamine B12

Premièrement surveiller le taux de vitamine B12 « *gère ta B12* » [E1].

Privilégier une consommation occasionnelle

En second lieu, un étudiant a évoqué le fait qu'une consommation à titre occasionnelle aurait moins d'impact « *S'il doit y avoir une consommation, qu'elle soit occasionnelle. Je trouve que quand on part dans des limites où elles ne sont pas bonnes, c'est lorsqu'on consomme en dehors des grosses soirées organisées (WEI, OB, RPE), car ces soirées-là ça reste qu'une fois par mois donc c'est assez raisonné de consommer qu'à ces moments-là. Alors que quand on commence à en prendre tous les jours, je trouve que ça devient un peu inquiétant » [E3].*

Consommer dans un environnement serein

Un participant a souligné l'importance d'être toujours entouré lors de la consommation de protoxyde d'azote. Il est important de ne pas en consommer seul ou isolé du reste du

groupe pour anticiper tout effet secondaire comme une perte d'équilibre par exemple « *Rien qu'expliquer qu'il faut consommer en groupe, ne pas s'isoler, consommer dans de bonnes conditions. C'est déjà un plus et je pense que ça vaudrait le coup de faire des petits flyers ou des petites campagnes de pub* » [E5].

limiter les poly consommations de substances psychoactives

« *Ne pas trop mélanger les substances. Éviter les mélanges, les cocktails de substances et toujours être en groupe et le plus sécuritaire possible* » [E5]. En effet, l'addition de substances psychoactives majorent le risque de dépression du système nerveux central.

IV.9.12. Campagne de prévention spécifique au protoxyde d'azote

Utilité de cette campagne de prévention

Les avis sont unanimes, une campagne de prévention sur les dangers du protoxyde d'azote semble bénéfique « *Oui, et d'autant plus dans nos filières et pour tout étudiant* » [E10], « *Oui, surtout dans nos facs* » [E12]. Cependant, certains ont émis la nécessité de mettre en place une campagne de prévention sur toutes les substances psychoactives consommées au cours des soirées et ne pas seulement se limiter à une campagne spécifique au protoxyde d'azote « *pour nous c'est particulier avec les médecines la consommation de protoxyde d'azote, mais tu sais, faire une campagne de prévention pas forcément que là-dessus, mais sur l'alcool, la cocaïne, les TAZ [ecstasy], tous les trucs comme ça ou alors sur ce qu'on retrouve dans les études de santé en particulier* » [E2], « *Spécifique, je ne sais pas si c'est utile, mais je pense que ça pourrait être une campagne qui englobe un peu tout ce qu'on consomme en soirée* » [E6].

Public et types de consommateurs concernés par la campagne de prévention

Les étudiants interviewés lors de cette enquête semblent d'accord sur le fait qu'une campagne de prévention sur le protoxyde d'azote doit s'adresser à tous les types de consommateurs (expérimentateurs, occasionnels et réguliers).

De manière générale, la population étudiante dans le domaine de la santé est concernée en premier lieu même si certains ont exprimé la volonté de mettre en place une prévention dès l'adolescence.

- Étudiants en santé : la plupart ont des représentations et des préjugés qui semblent bien ancrés en pensant que la prévention est nécessaire exclusivement chez les étudiants en santé qu'ils considèrent comme les principaux et les plus gros consommateurs de N₂O « *Les étudiants en santé surtout. Après, je ne sais pas dans les autres filières, je n'ai jamais entendu des personnes en droit ou dans d'autres* »

filières en consommer » [E7], « plus le public étudiant et étudiants en santé comme ce sont eux qui ont l'air de plus en consommer » [E9], « Bah pour moi les étudiants en santé, comme je l'ai dit, tu mets ça dans des facs de lettres, d'ingénieurs, ils ne savent même pas ce que c'est le proto » [E12].

- Age : un public jeune avant tout, à partir de l'adolescence (collège, lycée) jusqu'à 25 ans (études supérieures) « *sensibilisation dès le collège et le lycée » [E10], « je dirais les 14-25 ans parce que je sais qu'il y a des jeunes qui en prennent très tôt et pour ceux qui n'en prennent pas très tôt, ça commence à la fac » [E13], « c'est plutôt pour les jeunes générations, surtout les P2 » [E1].*

Recommandations pour la campagne de prévention

Plusieurs recommandations ont été évoquées lors de l'interview :

- S'il doit y avoir expérimentation du gaz hilarant, qu'elle soit de sa propre volonté et non par effet de groupe ou pour être intégré « *Alors déjà, ne pas commencer parce qu'il y a les copains, tout ça, il faut le faire pour soi, enfin si on se sent prêt. Ne pas le faire parce qu'on te le propose gratuitement, qu'on te dit : « tiens, c'est cadeau », ce n'est peut-être pas le meilleur moyen. Si on ne tombe pas dedans, en étant forcé par les autres c'est déjà pas mal » [E2].* L'objectif étant que les consommateurs n'incitent pas à la consommation et respectent les personnes qui ne consomment pas.
- S'il y a consommation, qu'elle reste occasionnelle « *A titre perso, il vaut mieux essayer une fois le protoxyde d'azote que de l'herbe parce qu'il y a moins de risques. Après sur ça, ça reste toujours récréatif et à des occasions bien particulières et ne pas tomber dans l'excès comme pour toutes les substances à usage récréatif » [E4].*
- Citer les risques de la consommation et les comportements à adopter en cas de situation critique « *Je pense qu'il faut arriver à amener le truc et dire bon et bien il y a cette consommation et les risques sont ça, ça et ça et il faut que vous en ayez conscience. Après, vous faites ce que vous voulez de l'info. Je pense aussi que ça peut être bien dans la campagne de parler si tu prends un proto et que le pote d'à côté ça se passe mal pour lui, comment réagir ? quels seraient les réflexes à avoir ? » [E9].*
- Éviter les mélanges, une consommation secondaire de protoxyde d'azote ou d'une autre substance psychoactive n'est pas nécessaire dans une soirée lorsqu'il y a déjà de l'alcool par exemple « *Éviter les mélanges, les cocktails de substances » [E5], « Je dirais en enchaîner dix d'un coup, ce n'est pas une bonne idée. Je pense qu'il vaut mieux rester à une soirée à l'alcool » [E8].*
- Proposer des témoignages de consommateurs ayant déjà eus des effets secondaires « *il faut que des personnes qui en sont arrivées à des effets indésirables du type paresthésies ou pire s'expriment et fassent des témoignages » [E7]* afin de mettre en garde les futurs consommateurs contre les effets secondaires rapportés. Le but de cette démarche est de sensibiliser les jeunes consommateurs et expérimentateurs aux réels dangers que peut représenter ce gaz hilarant.

- Différents lieux de diffusions pour une campagne de prévention ont été proposés :
 - Dans les collèges et lycées « *il faut en parler à tout le monde à partir du lycée* » [E6], « *Sensibilisation dès le collège et lycée ça peut être bien aussi* » [E10], « *faire de la prévention dès le collège un peu comme une intervention du service sanitaire* » [E13].
 - Dans les facultés « *flyer à la corpo* » [E2], « *Les affiches dans les facs* » [E3], « *sur les télés dans les facs ou avec des interventions dans les amphis* » [E7], « *les dépliants dans les facs* » [E13].
 - Dans les bibliothèques universitaires « *exposer aussi la campagne de prévention dans les BU* » [E5].
 - Lors des événements organisés par les associations de la faculté « *j'utiliserais les événements où il y a beaucoup de consommations de proto. Dans nos filières : les rencontres pharmaceutiques, les weekends d'intégration et les open bars* » [E9], « *sur des événements comme le WEI ou les RP [rencontres pharmaceutiques], faire une sorte de stand pour sensibiliser. Je sais qu'aux RP, il peut y avoir des stands pour le partenariat toute la journée donc peut-être faire un stand* » [E11], « *on se rend compte que c'est quand même plus dans des événements que la sensibilisation est la plus efficace* » [E12].

Supports de communication pour la campagne de prévention

Les avis sont partagés quant à l'utilisation du support adéquat pour cette campagne de prévention. D'un côté, il y a les étudiants qui choisiraient un support numérique et de l'autre il y a ceux qui encouragent à distribuer des supports papiers.

Support numérique

En premier lieu, il y a une valorisation des réseaux sociaux (Instagram et TikTok) sur lesquels une vidéo serait diffusée sous forme de réel ou de story « *Les réseaux sociaux. Tout le monde est collé à son téléphone donc tu vois faire des réels Insta* » [E1], « *Les réseaux sociaux, d'ailleurs on en a parlé avec des jeunes, [...] les réseaux sociaux ils le voient, je pense qu'il faut vraiment que ça soit éphémère, que ça soit une story qui se voit, une vidéo qu'ils lisent et après ils passent à autre chose* » [E3], « *Des flyers ou des pubs sur les réseaux sociaux, sur Insta, qui pourraient être relayés par des associations étudiantes* » [E5], « *Réseaux sociaux, je pense que c'est le premier truc. Sur TikTok, les gens ils sont à fond dessus, donc c'est le meilleur moyen et Insta* » [E7], « *Un truc sur internet les réseaux sociaux, Instagram, pas en papier directement parce que les étudiants lisent beaucoup moins maintenant* » [E8].

L'idée de faire de la communication à la faculté via les télévisions d'affichage ou bien directement en amphithéâtre sous forme d'un diaporama à présenter puis échanger avec les étudiants a été soumise. L'objectif est d'interagir avec les étudiants afin de rendre le sujet plus intéressant « *Bah je pense qu'il faut une sensibilisation en physique avec des gens en amphis. Parce que je trouve qu'il y a la communication sur Insta, c'est important, ça permet de voir,*

mais je trouve que c'est plus pertinent en direct. Que ce soit sur les événements où ça peut arriver et qu'on ait des gens qui en ont déjà pris ou des étudiants et qu'il y ait une sensibilisation proche, qu'on comprenne et que les faits soit exposés en physique, je pense que c'est bien, je trouve que c'est plus pertinent que juste une communication sur Insta. Donc faire un petit diaporama et le présenter, que ce soit interactif » [E10].

Support papier

Le principe de diffuser des affiches ou des flyers a également été abordé par certains étudiants « *les affiches visuelles avec des couleurs qui attirent l'œil* » [E6]. Ce témoignage est intéressant car le but d'une affiche est de marquer les esprits. L'utilisation de couleurs vives permet donc au public de comprendre et de retenir en un « *coup d'œil* » les informations transmises à travers l'affiche. Il y a aussi « *les dépliants dans les facs* » [E12], « *Les affiches dans les facs ou alors pendant les événements* » [E3], et enfin « *Des flyers ou des pubs sur réseaux sociaux sur Insta qui pourraient être relayés par des associations étudiantes* » [E5].

IV.9.13. La place du protoxyde d'azote par rapport aux autres drogues

Une drogue banalisée au même titre que l'alcool ou le tabac

« Alors moi je suis fumeur régulier, donc j'aurais tendance à dire que c'est peut-être moins dangereux que le tabac mais tout dépend du niveau de consommation. Mais c'est vrai que, par exemple quand j'en ai pris et que ça s'est mal passé qu'une fois sur le nombre de fois où j'en ai pris, j'aurais tendance à dire, bon ça va ce n'est pas dangereux » [E3], « Je pense que le proto, comparé aux autres, c'est un peu « petit joueur » [E5], « Je pense qu'il n'y a pas trop de critères de dangerosité dès lors que tu prends une substance qui affecte ton état. En revanche, je trouve que c'est banalisé au même titre que fumer une clope ou boire de l'alcool » [E9].

Ces verbatims standardisent la consommation de ce gaz hilarant au même titre que l'alcool chez les étudiants en santé. Cependant, chez certains un manque d'informations notamment sur la notion de quantité à risque, ne permet pas d'émettre avec certitude le niveau de dangerosité du protoxyde d'azote « *Je ne sais pas, franchement, je pense qu'on n'est pas assez informé dessus, donc je ne saurais pas dire si c'est plus dangereux ou moins dangereux. En grande quantité, dans tous les cas, la dangerosité est égale mais en petite quantité, je pense que c'est aussi dangereux que de l'alcool ou du tabac* » [E7], « *Pour le proto, à très long terme c'est vrai qu'on ne sait pas ce que ça fait* » [E2].

Une drogue « raisonnable » vis à vis des substances illégales

« Pour nous, prendre des protos ce n'est pas grand-chose par rapport aux autres drogues alors que pour nous tu vas prendre de la cocaïne, c'est vraiment un malade mental, alors que pour nous les protos pas du tout, c'est comme l'alcool, c'est normal » [E1], « Je dirais que c'est moins dangereux que le tabac, et moins dangereux que l'alcool, que c'est à

peu près équivalent par rapport au cannabis mais moins dangereux que les drogues dures » [E3], « Par rapport aux autres drogues, moi je suis sûr que voilà, il vaut mieux faire deux ou trois fois par an du protoxyde d'azote en soirée que prendre de la cocaïne ou de l'héroïne ou du crack. Je pense que ça reste plutôt une « drogue raisonnable » entre guillemets » [E4].

Ces verbatims s'accordent sur le fait que le protoxyde d'azote est considéré comme une substance relativement peu dangereuse en comparaison aux autres drogues (alcool, tabac, cannabis et drogues « dures »).

Une drogue dangereuse au long terme

Une participante a déclaré que la consommation du protoxyde d'azote pouvait effectivement représenter un danger lorsqu'il est consommé au long cours *« Disons que sur le long terme ça dépend, mais je pense que c'est quelque chose qui est dangereux dans tous les cas, c'est quelque chose qu'il ne faut pas prendre parce que ce n'est pas bon pour la santé. Comme l'alcool, tout ce qui est du milieu de la nuit et de la fête, consommer à doses raisonnables, pourquoi pas, mais pas toute la vie. Et surtout que sur une période courte pour pas devenir accro » [E13].*

Un gaz hilarant pas si drôle

Avec du recul, un étudiant ancien consommateur occasionnel s'est exprimé sur le fait que la consommation récréative de protoxyde d'azote peut parfois gêner les personnes autour de soi *« tu fais ton proto, t'as ton pic et pendant que tu es dans ta bulle et que tu rigoles, t'es plus trop conscient des gens qui sont autour de toi et t'as pas trop conscience que tu les gênes peut-être. Par exemple, il y a des gens qui perdent un peu l'équilibre, qui tombent dans la foule et ça peut faire passer une mauvaise soirée à quelqu'un d'autre qui est juste là pour s'amuser et se détendre avec ses potes. Donc je pense que vu que cet effet est assez rapide, assez fort et qu'il peut nuire aux autres gens qui sont dans la salle, c'est un peu nul. Ça dépend du contexte, de quand tu le fais, mais en soit, quand tu es en soirée avec des potes assis sur une chaise et que vous discutez et bien il n'y a pas forcément besoin de faire ce pic qui dure 30 secondes et on revient à notre discussion. Et quand tu es en soirée en boîte que tu es debout, certes c'est marrant mais ça peut empiéter sur la soirée de quelqu'un d'autre donc est ce que ça en vaut vraiment le coup ? je ne suis pas sûr » [E5].*

V. Discussion

J'ai réalisé cette enquête car, d'une part la consommation récréative du protoxyde d'azote chez les jeunes est un sujet d'actualité de plus en plus récurrent et surtout alarmant ces derniers temps et d'autre part car c'est un sujet qui me tenait à cœur. Je souhaitais questionner les étudiants sur leurs pratiques, mettre en avant les contextes et les raisons de consommations mais aussi leurs représentations de la substance. L'objectif étant que les étudiants proposent eux-mêmes des idées de recommandations pour la mise en place d'une campagne de prévention.

V.1. Les limites de l'étude

V.1.1. Les limites liées à la méthodologie

Le recrutement

Au total, 13 entretiens ont été réalisés. On retrouve une répartition entre les filières très hétérogène (12 étudiants en pharmacie contre 1 seul en médecine). Les étudiants en pharmacie étaient plus nombreux à la corporative lors des créneaux horaires pour l'enquête. L'accès aux étudiants en médecine était plus compliqué, n'étant plus étudiante au sein de la faculté lors de l'enquête.

Simple codage

La transcription du texte a été réalisée par une seule personne. L'absence de double codage peut donner lieu à des biais d'interprétation. Afin de limiter ces biais, il n'a pas été possible de faire valider le contenu des entretiens aux personnes interviewées par manque de temps.

Absence de notation pour le langage non verbal

Le mode d'enregistrement étant le dictaphone, il n'a pas été proposé de filmer les entretiens, comme c'est le cas dans certaines études qualitatives. Cela aurait permis d'ajouter aux entretiens le langage non verbal qui aurait été une information supplémentaire à analyser.

V.1.2. Difficultés rencontrées

Une consommation qui reste non légale

Premièrement, il s'agit d'un sujet assez sensible et certains interviewés n'ont pas pu exprimer toutes leurs pensées. En effet, malgré leur consommation occasionnelle, les jeunes consommateurs sont conscients que la vente de cette drogue est interdite aux mineurs et que sa consommation récréative est réglementée. Les étudiants de la faculté sont principalement consommateurs lors de soirées organisées par les associations de la faculté. Il a été difficile d'obtenir le consentement de certaines personnes pour répondre aux questions de l'enquête, en raison de la crainte d'un jugement ou de la préoccupation de ne pas être anonyme pendant l'interview.

La difficulté d'avoir des entretiens en présentiel

Contrairement à une enquête quantitative, une étude qualitative nécessite la présence, ou au moins un échange en visio avec la personne interrogée afin d'enregistrer l'entretien.

Ce concept a été difficile à instaurer auprès des étudiants. Le premier contact avec eux via les réseaux sociaux pour les sensibiliser à cette méthode d'entretien n'a pas été particulièrement fructueux. J'ai essayé de nombreux refus.

La difficulté de libérer du temps pour les interviewés

Une enquête qualitative nécessite du temps lors de l'entretien pour répondre aux questions ouvertes. Il a été compliqué pour certaines personnes de libérer du temps afin de participer à l'interview. Certains ont refusé par timidité, d'autres ont refusé car ils ne voulaient pas s'exprimer sur le sujet malgré le fait que tout serait anonymisé par la suite. Fort heureusement, dans ce type d'enquête on arrive assez rapidement à saturation des données avec un petit groupe d'une quinzaine à une vingtaine de personnes.

La période de recrutement

Les participants de l'enquête sont des étudiants en pharmacie et en médecine faisant partie des associations de la faculté (LOUCRITOU ou ACE2MPL) et des anciens collègues de promotion.

L'enquête a été réalisée en septembre 2024, au cours de l'organisation du week-end d'intégration. Une partie des refus que j'ai pu rencontrer correspond aux nouveaux étudiants de 2^e année (néo P2) que j'ai croisé mais qui n'ont pas souhaité répondre au questionnaire soit par timidité, soit parce ils n'avaient pas encore expérimenté le gaz hilarant.

Comme mentionné précédemment, la première consommation a souvent lieu lors d'évènements organisés par les associations de la faculté (WEI et OB principalement).

Pour le recrutement des volontaires, je me suis déplacée directement dans les locaux de la corporative des étudiants de la faculté entre 12h et 14h, horaires pendant lesquelles les étudiants se retrouvent dans les locaux pour déjeuner et partager un moment ensemble. Le créneau horaire était assez restreint, d'autant plus que cela coïncidait avec la période d'organisation du weekend d'intégration, ce qui limitait le nombre de personnes disponibles.

La difficulté des questions ouvertes pour les personnes peu loquaces

Lors des entretiens, j'ai remarqué un manque d'uniformité chez certains participants. Un entretien m'a particulièrement marqué, car la personne répondait uniquement par des réponses brèves, ce qui compliquait l'analyse des résultats. La difficulté résidait dans le fait de devoir relancer la conversation afin d'obtenir des réponses plus détaillées. Cela n'a pas été simple car il est important de ne pas mettre mal à l'aise la personne et encore moins qu'elle se braque davantage si les questions deviennent trop intrusives. J'ai cependant remarqué un certain désintérêt de la part de cette participante pour les questions posées.

Les questions ouvertes peuvent poser un problème chez les personnes qui ont du mal à développer leurs réponses.

V.2. Les forces de l'étude

V.2.1. Forces de la méthode

L'entretien semi-dirigé comporte certains avantages qui en font une méthode privilégiée pour le recueil des données qualitatives. Il offre une flexibilité en permettant à l'enquêteur d'adapter ses questions en fonction des réponses apportées par le participant contrairement à une méthode dirigée qui impose un questionnaire avec des questions spécifiques et fermées. Cette flexibilité permet ainsi d'approfondir certains points ou encore d'explorer d'autres aspects inattendus.

Cette méthode octroie également une liberté d'expression sans contrainte pour les participants. Cela nous permet d'obtenir plus d'informations sur leurs expériences personnelles et leurs points de vue.

Et pour finir, un entretien semi-directif nous permet de comprendre les motivations des comportements et des croyances subjacentes des individus.

V.2.2. Originalité de l'étude

Les études qualitatives peu présentes dans le milieu de la santé

Encore peu nombreuses de nos jours, les études qualitatives tendent à se développer de plus en plus dans le domaine de la santé. Elles offrent une certaine diversité : enquêtes anthropologiques à visée compréhensive, évaluations d'interventions ou encore recherches exploratoires en vue de la mise en place d'essais cliniques.

Les méthodes qualitatives sont intéressantes pour comprendre les comportements à partir d'un raisonnement inductif grâce à des entretiens ou des observations entre un sujet et un observateur.

Un thème peu exploré en étude qualitative

La consommation du protoxyde d'azote dans le milieu de la santé a déjà fait l'objet d'études quantitatives lors de thèses d'exercices mais ce thème est encore peu exploré dans la recherche qualitative.

V.2.3. Caractéristiques des participants

La représentativité homme/femme lors de l'étude est suffisante puisque sept hommes ont été interviewés contre six femmes.

La tranche d'âge est comprise entre 21 et 25 ans. Elle est représentative des critères de l'enquête.

V.2.4. Discussion sur les propositions de messages de prévention

- Surveiller le taux de vitamine B12 : Par un dosage sanguin uniquement. Cette surveillance peut avoir un intérêt pour les consommateurs excessifs de protoxyde d'azote ou chez les personnes végétarienne ou végan qui peuvent être sujette à un manque de vitamine B12 dans leur alimentation. Cette vitamine est essentiellement présente dans des sources animales comme le foie (bœuf, veau, agneau), le poulet, les œufs et dans le poisson gras comme le saumon. On la retrouve en plus faible quantité dans les aliments à base de céréales, les levures alimentaires et les boissons végétales. Il existe également des compléments alimentaires. Cependant, les études sur une prophylaxie par supplémentation en vitamine B12 pour prévenir les risques neurologiques et hématologiques induits par la consommation excessive de protoxyde d'azote n'ont pas encore été concluantes. Néanmoins, cette proposition reste une piste à explorer.
- Consommation occasionnelle : C'est une notion qui a été souvent évoquée en entretien. Même si je ne l'ai pas abordée avec l'ensemble des étudiants, c'est un point qui mérite d'être discuté. D'un point de vue scientifique, aucune norme spécifique sur les fréquences de consommations de protoxyde d'azote par les usagers n'a encore été établie.

En règle générale, la consommation annuelle semble occasionnelle, tant chez les garçons que chez les filles. Les étudiants entendent par « occasionnelle », une consommation qui a lieu environ une fois par mois lors d'un évènement organisé par une association étudiante.

Cependant, lorsqu'on examine plus en détails la fréquence de consommation au cours d'une soirée, les comportements diffèrent entre les filles et les garçons. Parmi les 13 personnes interrogées, j'ai approfondi cet aspect avec 8 d'entre elles (4 garçons et 4 filles).

Parmi les garçons, deux d'entre eux consomment une cinquantaine de cartouches, soit une cinquantaine de ballons par soirée, tandis que les deux autres en consomment seulement 5-6 cartouches par soirée pour s'amuser avec les copains pendant la soirée. Du côté des filles, deux ne dépassent pas 10 à 15 cartouches par soirée, tandis que les deux autres consomment au maximum 3 à 4 cartouches dans la soirée, voire aucune parfois. Il aurait été intéressant de développer ce point avec toutes les personnes interrogées afin de confirmer la tendance suivante : les garçons semblent consommer plus fréquemment du protoxyde d'azote que les filles au cours d'une soirée.

Enfin, l'usage occasionnel pour les étudiants semble correspondre à la fréquence de soirée avec du protoxyde d'azote sans prendre en compte la quantité consommée au cours de la soirée, qui peut être très variable.

- Proposer des témoignages de personnes ayant déjà eus des effets indésirables : Cette proposition est intéressante et fait souvent partie des propositions pour sensibiliser sur les pratiques à risque. Cependant le témoignage, en tant qu'action de prévention fait débat du fait du manque d'étude sur l'impact, notamment sur le long terme. Les témoignages peuvent être inefficaces voire contre-productifs sur certaines personnes.

Faire de la communication à la faculté via les télévisions d'affichage, afficher des affiches et distribuer des flyers : Si l'idée de proposer une campagne de prévention à la faculté peut paraître pertinente car il s'agit d'un lieu de vie essentiel des étudiants, des limites peuvent cependant exister :

- La faculté accepterait-elle la diffusion d'une campagne de prévention sur un thème où la consommation de protoxyde d'azote est non autorisée ?
 - Quels seraient les supports de communication et comment le financer ?
 - Est-ce que cela serait une campagne ponctuelle ou régulière ?
- S'il doit y avoir expérimentation du gaz hilarant, qu'elle soit de sa propre volonté et non par effet de groupe ou pour être intégré :

Dans ce cas, la prévention cible l'entourage. L'objectif est de ne pas inciter à la consommation chez une personne qui n'a jamais expérimenté le proto. Il est essentiel d'éviter toute pression sociale incitant à expérimenter cette substance ou à suivre les autres pour appartenir au groupe. Souvent, lorsque les personnes décrivent leur première expérimentation du protoxyde d'azote, elles mentionnent l'influence du groupe comme facteur déterminant.

- Support papier, diffuser des flyers :

Contrairement à une affiche, des flyers représentent un coût d'impression plus faible et sont plus faciles à distribuer. Cependant, le prospectus a un très faible impact en termes de changement de comportement bien que paradoxalement il soit bien identifié comme un outil de prévention. En effet, il est souvent ignoré, rarement lu et, dans la majorité des cas, jeté. Néanmoins, il est possible de proposer des recommandations pour sa conception :

- Il est important de soigner l'aspect visuel, en choisissant des couleurs vives et des images percutantes pour attirer l'attention du public.
- Les messages doivent être clairs et concis, en utilisant un langage simple et accessible à tous. Chaque phrase doit susciter l'intérêt, éveiller la curiosité et encourager le lecteur à poursuivre la lecture.
- Dans le cadre d'une campagne de prévention, l'ajout d'un slogan est une idée pertinente.
- Il est essentiel de segmenter le flyer de manière à ne pas surcharger le texte, afin de capter l'attention du lecteur dès le premier coup d'œil. Cela permet également de mieux orienter l'information et d'en faciliter la mémorisation.

- Le choix du format est également déterminant. Un format A5 ou A6 est idéal, qu'il soit imprimé recto/verso ou seulement recto. Ce format est pratique à distribuer et à conserver, tout en offrant suffisamment d'espace pour transmettre les messages de la campagne de prévention.
- Enfin, il est important de valider le flyer en recueillant l'avis du public cible, afin d'ajuster son contenu et maximiser son efficacité.

VI. Recommandations pour une campagne de prévention

A l'issue de cette enquête qualitative, plusieurs recommandations ont été proposées par les étudiants pour une campagne de prévention sur le protoxyde d'azote destinée aux jeunes. Cette dernière partie sera consacrée à la présentation des recommandations issues de l'étude qualitative ainsi que des campagnes officielles déjà mises en place. L'objectif est de formuler des recommandations à partir des résultats de la thèse et des sources officielles, afin de mettre en place une prévention adaptée aux jeunes usagers.

Dans cette perspective, nous adopteront un esprit critique vis-à-vis de certaines campagnes officielles afin de sélectionner les éléments pertinents pour une sensibilisation adaptée aux jeunes.

Pour commencer, le site de la Mission interministérielle de lutte contre les drogues et les conduites addictives (MILDECA) propose une campagne de sensibilisation et d'information sur le protoxyde d'azote (cf figures 27 à 32 ci-dessous) (79).



Figure 27 : Vignette 1 : Le proto c'est quoi ?

Source : MILDECA (79)



Figure 28 : Vignette 2 : Protoxyde d'azote et loi

Source : MILDECA (79)



#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

Figure 29 : Vignette 3 : Le proto c'est dangereux ?

Source : MILDECA (79)



#protoxyde d'azote

Que dire à un jeune qui consomme ?

- > Rappelez-lui que le mieux c'est de ne pas prendre de proto, expliquez-lui les risques et que la vente est interdite aux mineurs
- > Si vous êtes sûr qu'il en consomme, conseillez-lui de :
 - ~ Inhaler dans un ballon car le gaz très froid peut provoquer des brûlures
 - ~ Ne pas consommer debout pour éviter une chute
 - ~ Bien respirer entre chaque inhalation
 - ~ Ne pas multiplier les prises même si l'effet dure peu
 - ~ Ne pas conduire après avoir consommé
 - ~ Garder les cartouches loin des flammes
 - ~ Appeler le 15 en cas de problèmes
- > En cas de difficultés à gérer sa consommation, orientez-le vers un dispositif spécialisé

DROGUES-INFO-SERVICE.FR
07 80 82 25 80 (appel non surtaxé) ☎ 800 23 13 13

Figure 30 : Vignette 4 : Que dire à un jeune qui consomme ?

Source : MILDECA (79)



#protoxyde d'azote

Le proto, c'est pas écolo

Au-delà des risques pour la santé, ça n'est pas éco-friendly de jeter par terre les cartouches et les ballons !

- > Le caoutchouc ou le latex des ballons se dégradent très lentement dans la nature
- > Jeter les cartouches et les ballons dans une poubelle permet d'éviter à d'autres un travail pénible

Le mieux pour la planète et sa santé, c'est de ne pas en consommer !

Figure 31 : Vignette 5 : Le proto, c'est pas écolo

Source : MILDECA (79)



Figure 32 : Vignette 6 : J'ai trouvé des cartouches appartenant à mon ado, je fais quoi ?

Source : MILDECA (79)

Points positifs de cette campagne de sensibilisation :

- Les affiches sont de couleurs vives.
- Le texte est clair et concis.
- La partie sur la réduction des risques est intéressante.
- Le protoxyde d'azote étant consommé précocement chez les adolescents et les mineurs, un rappel de la législation et des amendes encourues est pertinent. Cela pourrait être intéressant dans le cadre d'un service sanitaire dans les collèges et lycées, mais cela ne concerne pas vraiment les étudiants dans la faculté.
- Cette campagne propose le site drogue-info-service.fr pour l'accompagnement des personnes consommatrices, dans le besoin ou bien simplement pour parler de la consommation d'un proche. C'est un premier pas vers l'accompagnement.

Points négatifs de cette campagne de sensibilisation :

- La campagne de sensibilisation ne s'adresse pas directement aux jeunes. Elle ne pourrait pas être utilisée dans un établissement scolaire. Elle semble plus orientée pour les parents.
- Les images sont limitées, avec une redondance des cartouches. Il n'y a pas les nouvelles formes de protoxyde d'azote : bonbonne ou tank qu'on peut retrouver de nos jours. Concernant la partie pollution environnementale, il serait pertinent de mettre des photos de la réalité : des cartouches et des ballons délaissés sur la voie publique ou en fin de soirée dans les locaux.
- La partie sur la législation pourrait être pertinente pour les étudiants uniquement s'ils sont confrontés à des situations où ils seraient amenés à proposer du protoxyde d'azote à des mineurs. Autrement, cela ne les concerne pas directement.
- Il n'y a pas de slogan.

Les Agences régionales de santé (ARS) des Hauts-de-France et d'Ile-de-France ont lancés en novembre 2023 une campagne officielle de sensibilisation au protoxyde d'azote (cf figures 33 à 37 ci-dessous) (80).



Figure 33 : Campagne de sensibilisation au protoxyde d'azote, page 1 : le proto, c'est trop risqué d'en rire

Source : ARS Hauts-de-France, Ile-de-France (80)

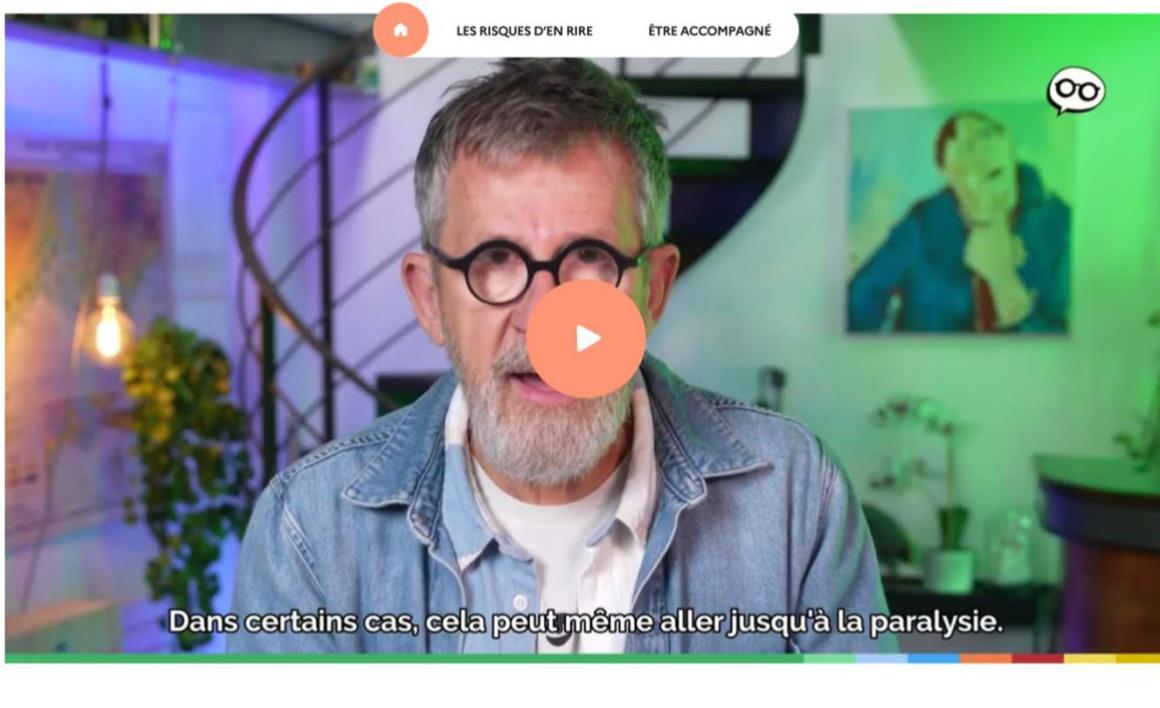


Figure 34 : Campagne de sensibilisation au protoxyde d'azote, page 2 : vidéo sur le mécanisme de l'euphorie provoquée par le protoxyde d'azote

Source : ARS Hauts-de-France, Ile-de-France (80)

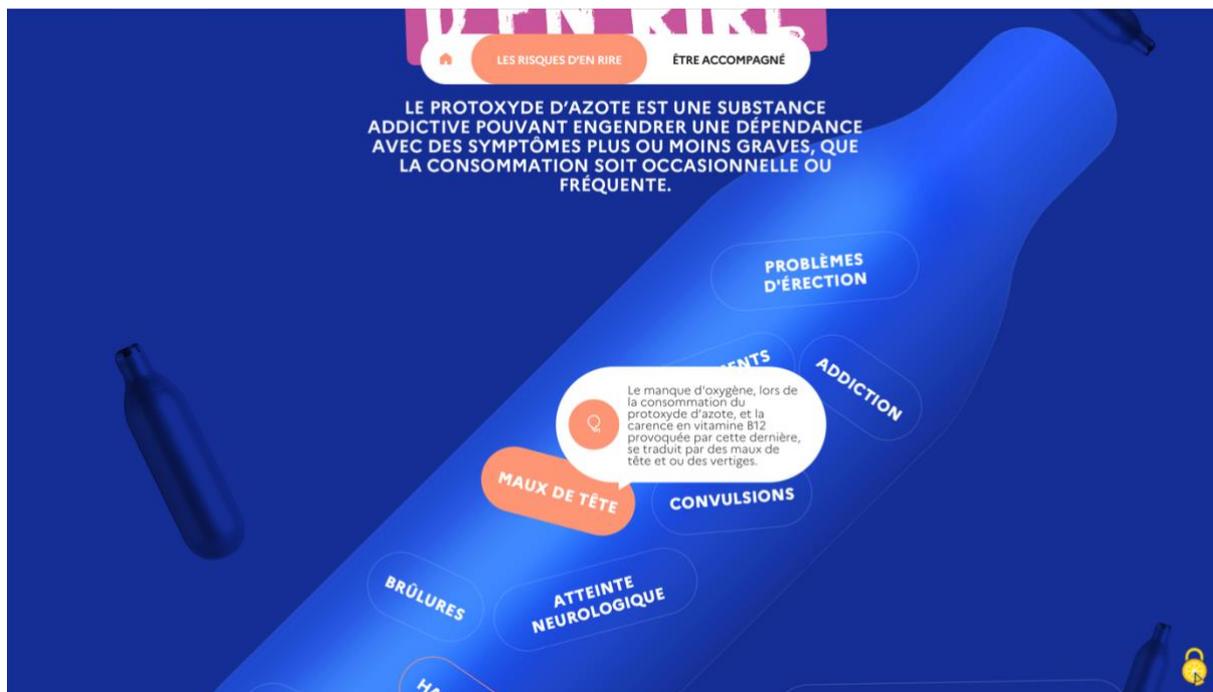


Figure 35 : Campagne de sensibilisation au protoxyde d'azote, page 3 : les risques d'en rire

Source : ARS Hauts-de-France, Ile-de-France (80)



Figure 36 : Campagne de sensibilisation au protoxyde d'azote, page 4 : le questionnaire VRAI/FAUX

Source : ARS Hauts-de-France, Ile-de-France (80)

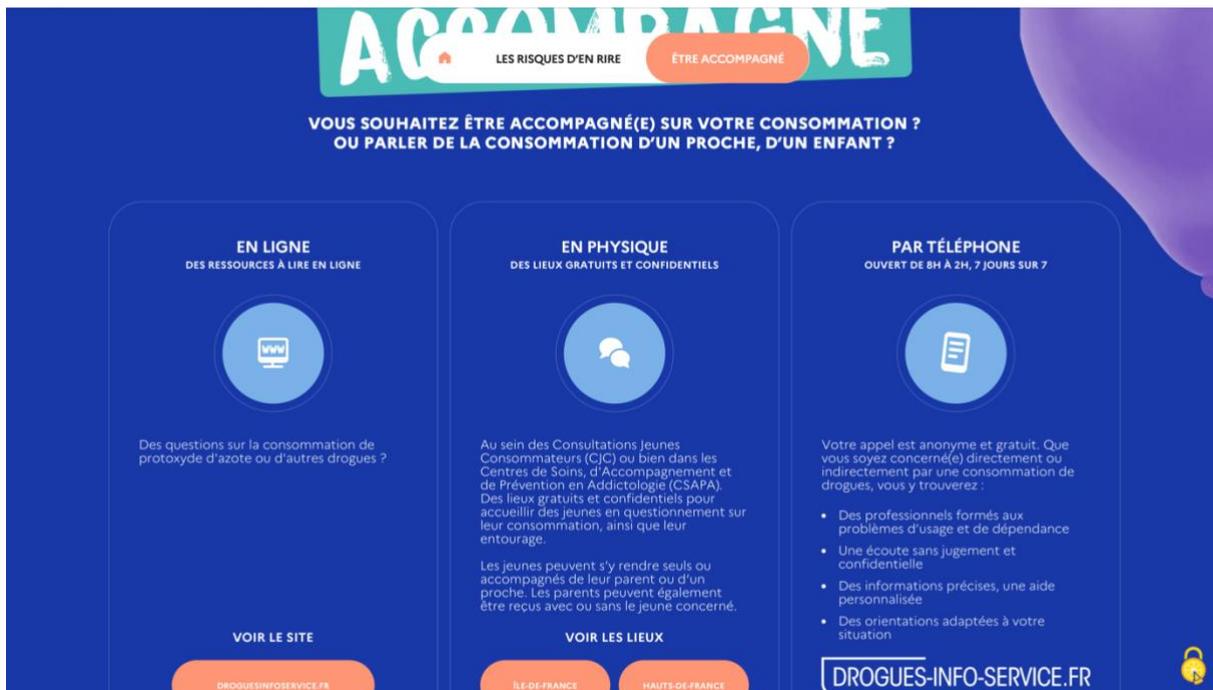


Figure 37 : Campagne de sensibilisation au protoxyde d'azote, page 5 : sources d'informations pour l'accompagnement

Source : ARS Hauts-de-France, Ile-de-France (80)

Points positifs de cette campagne de sensibilisation :

- A première vue, la campagne est agréable, accrocheuse, avec une image de gros ballons qui symbolisent à la fois l'aspect festif de la drogue, et le matériel utilisé pour son inhalation.
- Le slogan joue avec les mots entre le nom de la substance psychoactive et son effet.
- La vidéo explique de manière simple et concise le mécanisme d'action de l'euphorie causée par le protoxyde d'azote.
- Le texte est limité et les informations sont bien mises en valeur (avec des couleurs vives et des tailles de police adaptées).
- Le questionnaire VRAI/FAUX est un bon moyen d'évaluer ses connaissances sur la drogue, tout en éveillant la curiosité du lecteur. Il donne un côté ludique à la campagne, qui se concentre sinon uniquement sur les effets délétères de la drogue.
- La dernière page fournit des informations détaillées sur les options d'accompagnements : un accompagnement téléphonique via le site drogues-info-service.fr, des consultations physiques dans des lieux gratuits et confidentiels (comme les Consultations des Jeunes Consommateurs CJC ou les Centres de Soins, d'Accompagnement et de Prévention en Addictologie CSAPA), et des ressources en ligne pour en savoir plus.

Points négatifs de cette campagne de sensibilisation :

- Dès le départ, la campagne met l'accent sur les effets délétères de la drogue, sans présenter d'autres perspectives.
- Aucune information n'est proposée concernant la réduction des risques ou sur comment consommer de manière plus sécuritaire. Le message est exclusivement centré sur les effets négatifs et il est répété sur la première page, sur la deuxième page dans la vidéo, et sur la troisième page (où le message principal de la campagne est : les dangers de cette drogue sur la santé, une consommation très nuisible pour la santé).
- La vidéo insiste aussi sur les dangers du protoxyde d'azote.

En somme, cette campagne est agréable à lire et à regarder, mais, avec les résultats de l'étude qualitative, elle serait perçue comme inefficace par un public dans le domaine de la santé. Cependant, le questionnaire VRAI/FAUX pourrait être intéressant à glisser dans un flyer pour une campagne à destination des étudiants et chez les adolescents.

L'association avenir santé a également lancé un « projet proto ». Il s'agit d'une association qui s'engage pour la santé des jeunes (12-25 ans) à travers des actions de terrain, de prévention et de réductions des risques. L'association repose sur trois valeurs fondamentales : la santé, la jeunesse et la prévention. Ses principales missions auprès des jeunes sont de les responsabiliser, de les amener à réfléchir, de les informer et de les orienter (67).

Dans le cadre du « projet proto » (de novembre 2022 à octobre 2024), plusieurs outils ont été développés tels qu'une affiche, un jeu, un flyer et un guide. Une vidéo, réalisée sous forme de micro-trottoir, a également été produite pour évaluer le niveau de connaissance des jeunes sur le protoxyde d'azote. Cette vidéo est également disponible sur Youtube, Instagram et TikTok.

Ce projet constitue une démarche complète en matière de documentation et de prévention, en accord avec les valeurs et les missions de l'association.



Figure 38 : Les outils développés pour le projet proto

Source : avenir santé (67)

Points positifs de ce projet :

- La sensibilisation est complète, tant sur le plan du contenu que des outils, avec des formats variés pour satisfaire les préférences de chacun.
- La campagne est spécifiquement ciblée et adaptée aux jeunes.
- L'utilisation de quatre couleurs vives capte l'attention et attire le regard.
- Les textes et les messages sont clairs, concis et directs.
- Le flyer et l'affiche sont bien structurés de manière à faciliter la lecture et la compréhension.
- La création d'un jeu sous forme de quiz « les incollables » permet de sensibiliser de manière ludique et simple, tout en éduquant le lecteur à travers un questionnaire.
- Un QR code permet un accès rapide aux ressources en ligne pour l'accompagnement.
- Une section est également consacrée à la réduction des risques, un aspect absent dans les campagnes de sensibilisation officielles de l'ARS et de la MILDECA. En effet, d'après les résultats de l'étude qualitative sur le sujet, plusieurs étudiants ont souligné la nécessité d'intégrer cet élément dans une campagne de prévention.

Ce projet satisferait donc les attentes des jeunes, tant en termes de contenu que de présentation.

Recommandations pour une campagne de sensibilisation auprès des jeunes

À la suite de l'analyse des résultats de l'étude qualitative et de campagnes de sensibilisation officielles, nous sommes en mesure de formuler des recommandations pour une campagne de prévention ciblant un public jeune (14-25 ans).

Lieux de diffusion de la campagne :

- Dans les collèges et lycées,
- Dans les facultés,
- Dans les bibliothèques universitaires,
- Lors des événements organisés par les associations étudiantes

Supports de communication de la campagne :

- Dans les collèges, elle pourrait être présentée à l'occasion du service sanitaire. Sous forme d'un diaporama et d'une vidéo avec des témoignages de personnes consommatrices ayant été victime d'effets indésirables. On pourrait proposer un quiz type « incollables » avec des questions-réponses sur le contenu du diaporama présenté au préalable. Ce quiz permettrait d'ancrer les informations abordées sur le diaporama de manière ludique, de façon à accentuer l'impact et l'efficacité de la campagne.
- Dans les facultés, elle pourrait être diffusée via les réseaux sociaux (TikTok, Instagram), sous forme de vidéos, de stories ou de publications sous forme d'affiches. Les étudiants ont également suggéré de diffuser cette campagne sur les télévisions de la faculté ou de poster des affiches au sein de l'établissement. Il serait envisageable de distribuer des flyers dans des lieux stratégiques (corporative, bibliothèques universitaires, accueil de la faculté ou sur des stands lors des événements organisés par les associations de la faculté).

Le contenu de cette campagne :

Il serait intéressant d'adapter le contenu de la campagne en fonction du public concerné.

- Dans les facultés, le contenu de la campagne pourrait être adapté en fonction des filières. Par exemple, il serait pertinent de mettre l'accent sur les effets indésirables et le potentiel addictif de la drogue dans les filières où la substance est moins connue et moins répandue. Pour une campagne ciblant les étudiants en médecine et pharmacie, il serait intéressant d'approfondir la thématique de la réduction des risques par exemple.

Recommandations :

- Rappeler brièvement de manière générale ce qu'est le protoxyde d'azote et quels sont les effets recherchés et non souhaités
- Indiquer les différents modes de consommations
- Rappel sur les conséquences au long terme
- Éducation sur les gestes et les comportements à adopter en cas d'urgence
- Faire de la prévention sur l'entourage, sur le groupe → Respecter les personnes qui ne consomment pas. Les consommateurs ne doivent pas inciter à l'expérimentation
- Rappel sur la législation en vigueur
- Mettre un slogan
- Indiquer des structures pouvant venir en aide ou accompagner les consommateurs en cas d'addiction ou de suspicion d'addiction : CSAPA, CJC, CAARUD (Centre d'accueil et d'accompagnement à la réduction des risques pour usagers de drogues), Urgences, Pôle Addictologique Territorial Unité de soins d'addictologie, Secteur associatif Maison d'accueil spécialisée CHRS, Accueil Médico Psychosocial, Médecins de villes et pharmacie, équipe de liaison et de soins en addictologie, drogue-info-services.fr, forum psychonaut, psychoactif. Possibilité de mettre ces ressources sous forme d'un QR code
- Consommation uniquement occasionnelle 1 à 2 fois par mois, ne pas consommer excessivement (plusieurs dizaines de cartouches) lors de la séance
- Utiliser des couleurs vives qui marquent l'esprit pour la création de la campagne
- Mettre en avant les bonnes pratiques de consommation : Comment réduire les risques ?
 - Consommer dans un environnement serein en étant entouré de personnes de confiance
 - Se protéger les mains lors du « craquage de la cartouche » pour éviter les brûlures par le froid
 - Ne pas inhaler le gaz directement à la sortie de la cartouche ou du siphon car risque de brûlure oropharyngée
 - Consommer de préférence assis pour éviter le risque de chute
 - Ne pas multiplier les prises
 - Éviter les poly consommations (alcool, cannabis, poppers, drogues dures)
 - Ne pas conduire de véhicule au moins dans les 30 minutes qui suivent l'inhalation du gaz car le seuil de vigilance est abaissé
 - Ne pas inhaler en continu dans le ballon pour éviter le risque de malaise et d'asphyxie. Respirer de l'air entre les prises
 - Ne pas consommer si on n'en ressent pas l'envie, que l'on se sent angoissé ou fatigué
 - Surveillance du taux de vitamine B12 en cas de consommation excessive (des dizaines à des centaines de cartouches par séance) et régulière (plusieurs fois par semaines)

Campagnes de sensibilisation dans les villes :

Aujourd'hui, de plus en plus de collectivités locales lancent leurs propres campagnes de prévention face à l'ampleur de l'impact sanitaire et environnemental de ce phénomène (81).



Figure 39 : Des bonbonnes de protoxyde d'azote et des ballons dans une rue de Montpellier, le 22 novembre 2023

Source : Pascal GUYOT / AFPd (81)

Ces campagnes de prévention (cf. annexes 4 à 10) prennent diverses formes. Pour la plupart, il s'agit d'affiches ou de flyers visant à sensibiliser aux dangers liés au mésusage du gaz hilarant.

La ville de Montreuil a, par exemple, créé une courte vidéo expliquant brièvement ce qu'est le protoxyde d'azote et mettant en avant ses effets néfastes en plus de son affiche de prévention (cf. annexe 4).

A Bourges, la sensibilisation a pris la forme de groupe de paroles, visant à informer sur les risques associés à l'usage de ce gaz (cf. annexe 5). La ville a collaboré avec une association de santé et de solidarité pour organiser des rendez-vous permettant aux jeunes et aux parents d'échanger et de s'informer (82).

De son côté, la ville de Villefranche-sur-Mer a mis en avant l'arrêté municipal (cf. annexe 6) signé en mai 2022, qui interdit la consommation et la détention de protoxyde d'azote sur la voie publique (83).

A Huy, des moyens sont déployés pour diffuser cette campagne. Une brochure sera distribuée et présentée aux élèves dès la 6^e dans les collèges et lycées, accompagnées d'affiches accessibles à tous (cf. annexe 7). De plus, la campagne sera relayée via les bus, et les réseaux sociaux (sous forme de vidéos divisées en 10 épisodes). Un courrier sera également adressé aux commerçants locaux revendeurs de bonbonnes et de capsules de gaz (84).

Enfin, dans le Nord-Pas-de-Calais, les détenus d'une maison d'arrêt ont contribué à la réalisation d'une campagne de sensibilisation à partir de leurs propres expériences. Cette campagne se décline sous la forme d'une bande dessinée, d'un flyer (cf. annexe 8) et d'une chanson de rap (85), un projet assez original !

La prévention ne se limite pas qu'à ces villes, d'autres communes mènent également des campagnes et diffusent des vidéos. A Sannois, une vidéo a été réalisée, avec la participation de jeunes, accompagnée d'une exposition en format yonkoma manga⁶, qui traite de manière créative et engageante les dangers liés à l'usage détourné du protoxyde d'azote (86).

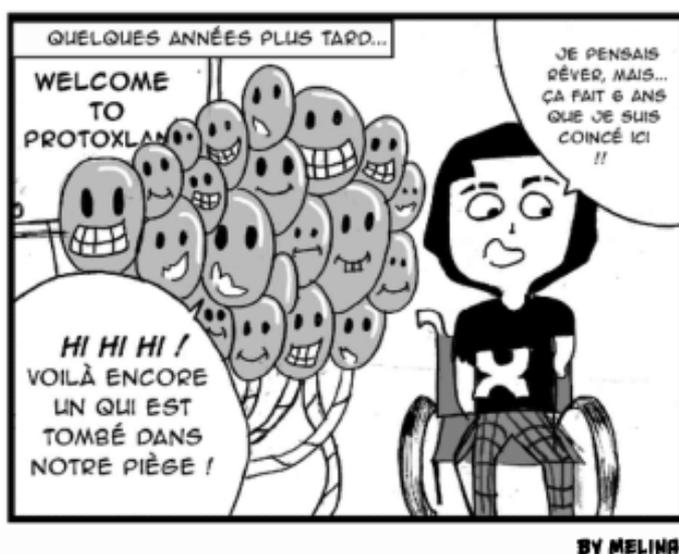


Figure 40 : Une case du yonkoma manga sur la sensibilisation au protoxyde d'azote réalisée par Mélina

Source : ville-sannois.fr (86)

Face à la transition de l'usage récréatif à un usage banalisé du protoxyde d'azote chez les jeunes, de plus en plus de villes mènent ces actions de sensibilisation. Bien que ces initiatives témoignent de l'ampleur du phénomène, elles ne parviennent pas encore à freiner l'augmentation des consommations, qui ne cessent de croître chaque année chez les jeunes.

⁶ Un yonkoma manga est un manga en quatre cases disposées verticalement, à tendance le plus souvent humoristique.

Conclusion

Synthétisé en 1772, le protoxyde d'azote est un gaz connu pour ses effets anesthésiques, analgésiques et euphorisants. Bien qu'il soit utilisé de manière légale dans le domaine médical, son usage détourné a considérablement augmenté ces dernières années, en particulier depuis la pandémie de COVID-19, chez les adolescents et les jeunes adultes. Cette hausse de la consommation se manifeste visiblement par la prolifération de cartouches métalliques et de bonbonnes retrouvées dans l'espace public. Ce phénomène se traduit également par une augmentation des cas graves signalés auprès des centres d'addictovigilance (nombre de cas graves multiplié par trois entre 2020 et 2021). Des complications neurologiques sont constatées dans 80 % de ces cas.

Nous avons mené une étude qualitative sur la consommation récréative de protoxyde d'azote chez les étudiants en médecine et pharmacie de la faculté de Limoges. L'objectif de cette étude était de comprendre les contextes et les motivations derrière la consommation de ce gaz euphorisant au sein de cette population. Dans un second temps, il s'agissait d'identifier les pratiques à risque chez ces jeunes afin de proposer des recommandations en vue d'une campagne de prévention.

Après analyse des résultats, il apparaît que la consommation de protoxyde d'azote fait partie intégrante de la culture festive chez les étudiants en médecine et pharmacie. Malgré la connaissance de ses effets nocifs à long terme, ces derniers perçoivent ce gaz hilarant comme une substance peu anodine et raisonnable vis-à-vis des substances illégales. Néanmoins, ils s'accordent à dire qu'une action préventive serait pertinente, notamment en mettant l'accent sur la réduction des risques afin de permettre une consommation plus sécuritaire. Nous avons ainsi formulé quelques recommandations pour adapter une campagne de sensibilisation destinée à un public jeune.

Face à l'expansion de ce phénomène, des campagnes officielles de sensibilisation ont été lancées par les ARS de différentes régions en France et par la MILDECA. De nombreuses villes en France ont également mis en place leurs propres initiatives locales.

Malgré les efforts déployés pour limiter les risques et l'ampleur de cette pratique, l'État rencontre des difficultés pour en réguler son usage. C'est pourquoi, le 30 janvier 2025, l'État a décidé de renforcer la législation de cette substance psychoactive. Une proposition de loi a été adoptée par l'Assemblée nationale afin de restreindre la vente du protoxyde d'azote aux professionnels et de renforcer les actions de prévention contre les consommations détournées. Dorénavant, la vente de protoxyde d'azote aux particuliers sera interdite.

Références bibliographiques

1. Sénat. Rapport d'information n° 169 (2019-2020) : Protoxyde d'azote : un produit en apparence anodin devenu une drogue à la mode [Internet]. Paris : Sénat ; 2019 [cité 7 janv 2025]. Disponible sur : <https://www.senat.fr/rap/l19-169/l19-169.html>
2. Borloz S-V. 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). In: Le rire : formes et fonctions du comique [Internet]. Lausanne: Fabula; 2017 [cité 7 févr 2025]. Disponible sur: <https://www.fabula.org/colloques/document4559.php3>. Monneret C, Granger P. Le protoxyde d'azote : un gaz pas si hilarant. L'Actualité Chimique. 2022 nov;(478) [cité 22 juin 2024]. Disponible sur: <https://www.acadpharm.org/divers/recherche.php?search=I%27actualit%E9+chimique+n%B0478>
4. Monneret C. De la découverte d'un anesthésique aux méfaits d'une drogue, le protoxyde d'azote [Internet]. Paris: Association française pour l'avancement des sciences (AFAS); 2022 [cité 19 mars 2025]. Disponible sur: <https://www.afas.fr/le-protoxyde-dazote/>
5. Goerig M, Schulte A-M, Esch J. History of nitrous oxide with special reference to its early use in Germany. Best Pract Res Clin Anaesthesiol. 2001 sept;15(3):313-38.
6. Masson E. Mélange équimolaire oxygène-protoxyde d'azote (MEOPA). Rappels théoriques et modalités pratiques d'utilisation [Internet]. EM-Consulte; 2005 [cité 22 juin 2024]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/36988/melange-equimolaire-oxygene-protoxyde-d-azote-meop>
7. Cadet-Taïrou A, Gandilhon M. Usages détournés du protoxyde d'azote : éléments récents de connaissance [Internet]. Paris : Observatoire français des drogues et des tendances addictives (OFDT) ; 2023 [cité 7 janv 2025]. Disponible sur : https://www.ofdt.fr/sites/ofdt/files/2023-08/field_media_document-3365-doc_num--explnum_id-33023-.pdf
8. Air Liquide. Protoxyde d'azote, encyclopédie des gaz Air Liquide [Internet]. [cité 18 mars 2025]. Disponible sur: <https://encyclopedia.airliquide.com/fr/protoxyde-azote>
9. Peu P. Structure et caractéristiques de la molécule. In: N2O - Protoxyde d'azote [Internet]. Techniques de l'Ingénieur; 2007 [cité 20 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/environnement-securite-th5/traitements-de-l-air-42600210/n2o-protoxyde-d-azote-g1830/structure-et-caracteristiques-de-la-molecule-g1830niv10001.html>
10. Pimbert S. Protoxyde d'azote (FT 267). Caractéristiques - Fiche toxicologique [Internet]. INRS; 2018 [cité 20 mai 2024]. Disponible sur: https://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_267
11. PubChem. Nitrous oxide. National Center for Biotechnology Information. 2024. Disponible sur : <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Nitrous-oxide>
12. Association nationale des laboratoires pharmaceutiques de gaz médicaux. Protoxyde d'azote médicinal [Internet]. APHARGAZ; 2017 [cité 20 mai 2024]. Disponible sur: <http://www.aphargaz.fr/gaz-medicinaux/protoxyde-azote-medicinal.php>

13. Davion A. Protoxyde d'azote : aspects pharmacologiques, cliniques et toxicologiques [thèse]. Lille : Université de Lille; 2022. Disponible sur : https://pepите-depot.univ-lille.fr/LIBRE/Th_Medecine/2022/2022ULILM379.pdf
14. Boutron C, Mathieu-Nolf M, Pety N, Deveaux M. Utilisations détournées du protoxyde d'azote. *Ann Toxicol Anal.* 2000;12(3):208-13.
15. Otteni JC, Collin F, Fournier S. Protoxyde d'azote ? Conférences d'actualisation de la SFAR 1997 [Internet]. 1997 [cité 23 juin 2024]. Disponible sur: https://urgences-serveur.fr/IMG/pdf/protoxyde_azote.pdf
16. Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine. Autres moyens pharmacologiques : Gestion de la douleur pendant le travail et l'accouchement [Internet]. 2022 [cité 21 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.chusj.org/fr/soins-services/G/obstetrique-grossesse-accouchement-nouveau-ne/Gestion-douleur-travail-accouchement/Methodes-pharmacologiques/Autres-moyens-pharmacologiques-de-soulagement-de-l>
17. Decoopman S. Le protoxyde d'azote [Internet]. Maternité et gynécologie Hôpital Robert-Debré; 2014 [cité 21 mai 2024]. Disponible sur: <https://maternite-gynecologie-robertdebre.aphp.fr/la-prise-en-charge-de-la-douleur/protoxyde-azote/>
18. Lyimo MA, Moshi FV. Use of non-pharmacological methods in managing labour pain: experiences of nurse-midwives in two selected district hospitals in eastern Tanzania [Internet]. *PLoS One.* 2022 [cité 24 juin 2024]. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9055707/>
19. Onody P, Gil P, Hennequin M. Safety of inhalation of a 50% nitrous oxide/oxygen premix: a prospective survey of 35 828 administrations. *Drug Saf.* 2006;29(7):633-40.
20. Pediadol. Protocole d'administration du MEOPA [Internet]. [cité 24 juin 2024]. Disponible sur: <https://pediadol.org/modalites-dadministration-du-meopa/>
21. Addict'AIDE Pro. Le protoxyde d'azote : un détournement d'usage émergent en milieu de travail [Internet]. [cité 21 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.addictaide.fr/pro/guide/le-protoxyde-dazote-un-detournement-dusage-emergent-en-milieu-de-travail/>
22. InfoMetha. Émissions de protoxyde d'azote par l'agriculture [Internet]. 2019 [cité 15 juin 2024]. Disponible sur: <https://www.infometha.org/pour-aller-plus-loin/le-cycle-de-lazote/emissions-de-protoxyde-dazote-par-lagriculture#>
23. Younes K. Réchauffement climatique : le N2O, l'autre gaz à effet de serre [Internet]. TV5MONDE – Informations; 2021 [cité 24 juin 2024]. Disponible sur: <https://information.tv5monde.com/international/rechauffement-climatique-le-n2o-lautre-gaz-effet-de-serre-23451>
24. Jevtović-Todorović V, Todorović SM, Mennerick S, Powell S, Dikranian K, Benshoff N, et al. Nitrous oxide (laughing gas) is an NMDA antagonist, neuroprotectant and neurotoxin. *Nat Med.* 1998 avr;4(4):460-3.
25. Domont P, Doucet S. Usage extrahospitalier du protoxyde d'azote à visée récréative [Internet]. *La Revue du Praticien.* 2020 déc 21 [cité 6 juin 2024];70(10):1143-9. Disponible sur: <https://www.larevuedupraticien.fr/article/usage-extrahospitalier-du-protoxyde-dazote-visee-recreative>

26. Sanders RD, Weimann J, Maze M, Warner DS, Warner MA. Biologic effects of nitrous oxide: a mechanistic and toxicologic review. *Anesthesiology*. 2008 oct;109(4):707.
27. Richebé P, Pfeiff R, Simonnet G, Janvier G. Faut-il supprimer le protoxyde d'azote au bloc opératoire ? [Internet]. Société Française d'Informatique Anesthésique ; [2006] [cité 7 janvier 2025]. Disponible sur : https://sofia.medicalistes.fr/spip/IMG/pdf/Faut-il_supprimer_le_protoxyde_d_azote_au_bloc_operatoire__.pdf
28. Layzer RB, Fishman RA, Schafer JA. Neuropathy following abuse of nitrous oxide. *Neurology*. 1978 mai;28(5):504.
29. Dwyer R, Bennett HL, Eger EI, Heilbron D. Effects of isoflurane and nitrous oxide in subanesthetic concentrations on memory and responsiveness in volunteers. *Anesthesiology*. 1992 nov;77(5):888-98.
30. Base de données publiques du médicament. Résumé des caractéristiques du produit - protoxyde d'azote medicinal air products medical, gaz pour inhalation, en bouteille [Internet]. 2023 [cité 23 mai 2024]. Disponible sur: <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=61607132&typedoc=R#>
31. Martini H, Basset B, Naasila M. Protoxyde d'azote : épidémiologie, impact sur la santé et réduction des risques et des dommages [Internet]. Grand Est Addictions ; 2022 [cité 7 janv 2025]. Disponible sur : <https://www.grandestaddictions.org/protoxyde-d-azote-epidemiologie-impact-sur-la-sante-et-reduction-des-risques-et-des-dommages>
32. Taheri S, Eger EI. A demonstration of the concentration and second gas effects in humans anesthetized with nitrous oxide and desflurane. *Anesth Analg*. 1999 sept;89(3):774-80.
33. A.M.A.R. Anesthésiques volatils [Internet]. 2023 [cité 22 mai 2024]. Disponible sur: <https://amar-constantine.e-monsite.com/pages/programme-1ere-annee/pharmacologie/2-2-gaz-et-anesthesiques-volatils.html>
34. Wolf-Thal C. Protoxyde d'azote : limiter l'exposition des professionnels [Internet]. CNOP; 2024 [cité 22 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.ordre.pharmacien.fr/les-communications/focus-sur/les-actualites/protoxyde-d-azote-limiter-l-exposition-des-professionnels>
35. Spengler SAS. MONO - Bouteille de gaz médicaux de protoxyde d'azote [Internet]. MedicalExpo; [cité 18 mars 2025]. Disponible sur: <https://www.medicaexpo.fr/prod/spengler-sas/product-70155-1072642.html>
36. Saux M-C. Protoxyde d'azote : risque d'exposition [Internet]. ANSM; [cité 18 mars 2025]. Disponible sur: <https://www.omedit-normandie.fr/media-files/24203/ansm-risque.pdf>
37. CN Shining. Où pouvez-vous acheter des cartouches de protoxyde d'azote ? [Internet]. 2021 [cité 18 mars 2025]. Disponible sur: <https://www.cnshining.com/fr/cartouches-d-oxyde-nitreux>
38. D'Acremont F. Gaz médicaux : des produits de santé – OMEDIT Pays de la Loire [Internet]. OMEDIT; 2020 [cité 7 juin 2024]. Disponible sur: <https://www.omedit-paysdelaloire.fr/bon-usage-des-produits-de-sante/gaz-medicaux/>
39. Linde Gas Suisse. Technische Gase von Linde Gas Schweiz online kaufen [Internet]. [cité 19 mars 2025]. Disponible sur: <https://www.linde.ch/shop/de/ch-ig/home>

40. EUR-Lex. Classification, emballage et étiquetage des substances chimiques et des mélanges [Internet]. 2023 [cité 9 juin 2024]. Disponible sur: <https://eur-lex.europa.eu/FR/legal-content/summary/classification-packaging-and-labelling-of-chemical-substances-and-mixtures.html>
41. OMEDIT PACA Corse. Guide Fluides médicaux OMIT-1 [Internet]. 2012 [cité 19 mars 2025]. Disponible sur: https://www.omeditpacacorse.fr/wp-content/uploads/2018/05/Guide_Fluides_medicaux_OMIT-1.pdf
42. European Union Drugs Agency (EUDA). Recreational nitrous oxide use in Europe: situation, risks and responses [Internet]. Lisbonne : EUDA ; 2023 [cité 7 janv 2025]. Disponible sur : https://www.euda.europa.eu/publications/topic-overviews/recreational-nitrous-oxide-use-europe-situation-risks-responses_fr
43. OFDT. Les usages psychoactifs du protoxyde d'azote [Internet]. 2022 [cité 23 févr 2025]. Disponible sur: <https://www.ofdt.fr/publication/2022/les-usages-psychoactifs-du-protoxyde-d-azote-593>
44. Centre de toxicomanie et de santé mentale (CAMH). Les substances inhalées [Internet]. [cité 21 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.camh.ca/fr/info-sante/index-sur-la-sante-mentale-et-la-dependance/les-substances-inhal%c3%a9es>
45. De Colnet A. Le gaz hilarant et ses dangers [Internet]. Pharma GDD; 2023 [cité 12 juin 2024]. Disponible sur: <https://www.pharma-gdd.com/fr/blog/le-gaz-hilarant-dangereux-pour-la-sante>
46. ANSM. Protoxyde d'azote : des intoxications en hausse [Internet]. [cité 11 juin 2024]. Disponible sur: <https://ansm.sante.fr/actualites/protoxyde-dazote-des-intoxications-en-hausse>
47. Winstock A, Munksgaard R, Davies E, Ferris J, ZhuParris A, Barratt M. 2022 Drug Trend Report: Time, Music, Clubbing, Age, and Diet. 2022.
48. Global Drug Survey. Résultats de l'Enquête mondiale sur les drogues 2015 [Internet]. [cité 6 juin 2024]. Disponible sur: <https://www.globaldrugsurvey.com/the-global-drug-survey-2015-findings/>
49. Delarue K. Usage extrahospitalier du protoxyde d'azote à visée récréative [Internet]. La Revue du Praticien. 2021 [cité 6 oct 2024]. Disponible sur: <https://www.larevuedupraticien.fr/article/usage-extrahospitalier-du-protoxyde-dazote-visee-recreative>
50. Guéant J-L, Coelho D, Nicolas J-P. La vitamine B12 et les maladies génétiques associées. Bull Acad Natl Med. 2014 juin;198(6):1141-56.
51. De Halleux C, Juurlink DN. Diagnostic et prise en charge des effets toxiques du protoxyde d'azote utilisé à des fins récréatives. CMAJ. 2023 oct 30;195(42):E1449-56.
52. Xiang Y, Li L, Ma X, Li S, Xue Y, Yan P, et al. Recreational nitrous oxide abuse: prevalence, neurotoxicity, and treatment. Neurotox Res. 2021 juin;39(3):975-85.
53. Dzoljic M, Erdmann W, Dzoljic M-R. Visual evoked potentials and nitrous oxide-induced neuronal depression: role for benzodiazepine receptors. Br J Anaesth. 1996 oct;77(4):522-5.
54. Blanton A. Nitrous oxide abuse: dentistry's unique addiction. J Tenn Dent Assoc. 2006;86(4):30-1.

55. Ternon A, Dubernet J, Jakubiec L, Alexandre J-M, Auriacombe M. Usage de protoxyde d'azote au sein d'une population d'étudiants en médecine. État des lieux de la consommation. Recherche de facteurs associés à cette consommation : stress lié au travail et usage problématique d'autres substances. *Therapies*. 2021 mars 1;76(2):175.
56. EUDA. Utilisation récréative de l'oxyde nitreux – une préoccupation croissante pour l'Europe [Internet]. 2022 [cité 12 déc 2024]. Disponible sur: https://www.euda.europa.eu/publications/rapid-communication/recreational-use-nitrous-oxide-growing-concern-europe_en
57. Lachgas Voordeel. Craqueur d'oxyde nitreux : qu'est-ce que c'est et comment ça fonctionne ? [Internet]. Lachgas-voordeel.nl ; [date inconnue] [cité 7 janv 2025]. Disponible sur : <https://lachgas-voordeel.nl/fr/craqueur-doxyde-nitreux/>
58. Victor C. Gaz hilarant, des effets pas vraiment drôles... [Internet]. Le Dauphiné – Santé; 2020 [cité 19 mars 2025]. Disponible sur: <https://www.ledauphine.com/magazine-sante/2020/02/10/gaz-hilarant-des-effets-pas-vraiment-drole>
59. Crème Deluxe. Pastèque [Internet]. [cité 19 mars 2025]. Disponible sur: <https://creme-deluxe.fr/products/pasteque>
60. Sénat. Fléau de l'usage du protoxyde d'azote en Seine-Saint-Denis [Internet]. 2024 [cité 8 déc 2024]. Disponible sur: <https://www.senat.fr/questions/base/2024/qSEQ241001774.html>
61. Vanoye A. Protoxyde d'azote détourné : quels effets sur la santé et quelle prise en charge ? [thèse]. Toulouse : Université Toulouse III – Paul Sabatier ; 2023 [cité 7 janv 2025]. Disponible sur : <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04222519>
62. Ernotte Cunci D. Le protoxyde d'azote, nouvelle folie des jeunes marseillais, et véritable fléau pour certains riverains [Internet]. France Bleu; 2024 [cité 7 déc 2024]. Disponible sur: <https://www.francebleu.fr/infos/societe/le-protoxyde-d-azote-nouvelle-folie-des-jeunes-marseillais-et-veritable-fleau-pour-certains-riverains-1509240>
63. Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM). Protoxyde d'azote : analyse des cas d'abus et de pharmacodépendance – Données 2020 (rapport anonymisé sans annexe) [Internet]. Saint-Denis : ANSM ; 2021 [cité 7 déc 2024]. Disponible sur : <https://ansm.sante.fr/uploads/2021/11/16/20211116-rapport-anonymise-protoxyde-dazote-sans-annexe-donnees-2020.pdf>
64. Ng J, O'Grady G, Pettit T, Frith R. Nitrous oxide use in first-year students at Auckland University. *Lancet*. 2003 avr 19;361(9366):1349-50.
65. Marillier M, Karila L, Miguet-Alfonsi C. Quand le protoxyde d'azote ne fait plus rire : épidémiologie, aspects analytiques, incidences cliniques et médico-judiciaire. *Toxicol Anal Clin*. 2020 déc;32(4 Suppl):S16-S16.
66. ANSES. Bilan des cas rapportés aux Centres antipoison en 2020 [Internet]. 2021 sept [cité 19 mars 2025]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/en/system/files/Toxicovigilance2021AST0027Ra.pdf>
67. Meunier B. Projet proto en Nouvelle-Aquitaine [Internet]. Avenir Santé; 2024 [cité 4 févr 2025]. Disponible sur: <https://www.avenir-sante.com/2024/projet-proto-en-nouvelle-aquitaine/>
68. Mairie de Montreuil. Connaître et prévenir les addictions au proto et autres consos [Internet]. Ville de Montreuil; [cité 1 mars 2025]. Disponible sur:

<https://www.montreuil.fr/sante/prevention/connaitre-et-prevenir-les-addictions-au-proto-et-autres-conso>

69. Santé publique France. CBD et protoxyde d'azote : quels sont les niveaux de consommation chez les adultes en France ? [Internet]. 2023 [cité 23 févr 2025]. 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>

70. République Française. Décret n° 2021-271 du 11 mars 2021 relatif à la sécurité des dispositifs contenant du protoxyde d'azote [Internet]. Journal officiel de la République française ; 2021 [cité 7 janv 2025]. Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043575111>

71. République Française. Décret n° 2023-1224 du 20 décembre 2023 relatif à l'apposition d'une mention sur chaque unité de conditionnement des produits contenant uniquement du protoxyde d'azote. Journal officiel de la République française [Internet]. Journal officiel de la République française ; 2023 [cité 7 janv 2025]. Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000048621452>

72. République Française. Arrêté du 19 juillet 2023 fixant la quantité maximale autorisée pour la vente aux particuliers de produits mentionnés à l'article L. 3611-1 du code de la santé publique contenant du protoxyde d'azote [Internet]. Journal officiel de la République française ; 2023 [cité 7 janv 2025]. Disponible sur <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000047873395>

73. Semaille C. Le dico des drogues – Protoxyde d'azote [Internet]. Drogues Info Service; [cité 8 nov 2024]. Disponible sur: <https://www.drogues-info-service.fr/Tout-savoir-sur-les-drogues/Le-dico-des-drogues/Protoxyde-d-azote>

74. Tossens B, Ponthot R, Slootjes SM, Gruson D, Haufroid V, Dewulf JP, et al. Consommation de protoxyde d'azote et neurotoxicité. *Louvain Med.* 2023;142:428-32.

75. Kohn L, Christiaens W. Les méthodes de recherches qualitatives dans la recherche en soins de santé : apports et croyances. *Reflets Perspect Vie Économique.* 2014 janv 1;LIII:67.

76. Gedda M. Traduction française des lignes directrices COREQ pour l'écriture et la lecture des rapports de recherche qualitative. *Kinésithérapie Rev.* 2015 janv;15(157):50-4.

77. Blanchet A, Gotman A. L'enquête et ses méthodes : l'entretien [Internet]. 1992 [cité 23 févr 2025]. Disponible sur: https://www.unige.ch/fapse/life/archives/livres/alpha/B/Blanchet_Gotman_1992_A.html

78. Hennink M, Kaiser BN. Sample sizes for saturation in qualitative research: A systematic review of empirical tests. *Soc Sci Med.* 2022 janv;292:114523.

79. Prisse N. Campagne de sensibilisation à l'usage détourné de protoxyde d'azote, réalisée par les ARS et Hauts-de-France et Ile-de-France [Internet]. MILDECA; 2023 [cité 4 févr 2025]. Disponible sur: <https://www.drogues.gouv.fr/campagne-de-sensibilisation-lusage-detourne-de-protoxyde-dazote-realisee-par-les-ars-et-hauts-de>

80. Gilardi H, Verdier A. Le proto, c'est trop risqué d'en rire [Internet]. 2023 [cité 18 mars 2025]. Disponible sur: <https://parlons-proto.fr/>

81. Le Monde. L'Assemblée nationale vote l'interdiction de la vente de protoxyde d'azote aux particuliers [Internet]. *Le Monde* ; 2025 janv 30 [cité 7 janv 2025]. Disponible sur :

https://www.lemonde.fr/societe/article/2025/01/30/l-assemblee-nationale-vote-l-interdiction-de-la-vente-de-protoxyde-d-azote-aux-particuliers_6522657_3224.html

82. APLÉAT-ACEP. Prévention autour du protoxyde d'azote [Internet]. 2024 [cité 5 févr 2025]. Disponible sur: <https://apleat-acep.com/actualites/prevention-autour-du-protoxyde-dazote/>

83. Ville de Villefranche-sur-Mer. L'usage détourné du protoxyde d'azote, une pratique à risques de plus en plus répandue [Internet]. 2022 [cité 2 mars 2025]. Disponible sur: <https://villefranche-sur-mer.fr/lusage-detourne-du-protoxyde-dazote-une-pratique-a-risques-de-plus-en-plus-repandue/>

84. Ville de Huy. Une campagne de prévention concernant la problématique du protoxyde d'azote [Internet]. Huy : Ville de Huy ; 2023 [cité 7 janv 2025]. Disponible sur : <https://www.huy.be/actualites/une-campagne-de-prevention-concernant-la-problematique-du-protoxyde-dazote>

85. Ernotte Cunci D. Protoxyde d'azote : une nouvelle campagne de sensibilisation créée par des détenus et artistes du Nord-Pas-de-Calais [Internet]. France Bleu – ici, le média de la vie locale; 2024 [cité 4 févr 2025]. Disponible sur: <https://www.francebleu.fr/infos/sante-sciences/protoxyde-d-azote-une-nouvelle-campagne-de-sensibilisation-creee-par-des-detenus-et-artistes-du-nord-pas-de-calais-8377039>

86. Ville de Sannois. Sensibilisation à l'usage détourné du protoxyde d'azote [Internet]. [cité 2 mars 2025]. Disponible sur: <https://www.ville-sannois.fr/mon-quotidien/sante/sensibilisation-lusage-detourne-du-protoxyde-dazote>

87. Global Drug Survey. The Global Drug Survey 2014 Findings [Internet]. 2014 [cité 6 juin 2024]. Disponible sur: <https://www.globaldrugsurvey.com/the-global-drug-survey-2015-findings/>

Annexes

Annexe 1. Grille d'entretien.....	110
Annexe 2. Tableau synoptique des étudiants interviewés.....	113
Annexe 3. Synthèse des verbatims par thèmes.....	114
Annexe 4. Campagne de sensibilisation au protoxyde d'azote de la ville de Montreuil.....	135
Annexe 5. Prévention autour du protoxyde d'azote à Bourges.....	137
Annexe 6. Arrêté du 6 mai 2022 interdisant la consommation, la détention, l'utilisation, la vente aux mineurs, ainsi que le dépôt et l'abandon de cartouches de N ₂ O, sur la voie publique de la commune de Villefranche-sur-Mer.....	138
Annexe 7. Brochure de sensibilisation au protoxyde d'azote dans la ville d'Huy.....	140
Annexe 8. Campagne de sensibilisation au protoxyde d'azote dans le Nord-Pas-de-Calais.....	144
Annexe 8.1. Flyer d'information.....	144
Annexe 8.2. Bandes dessinées créées avec l'aide des détenus volontaires.....	145
Annexe 9. Campagne de sensibilisation aux dangers du gaz hilarant à Aulnay-sous-Bois.....	148
Annexe 10. Campagne de sensibilisation aux dangers du protoxyde d'azote dans la ville de Sevrans.....	149
Annexe 11. Affiche, fiche repère et flyer de sensibilisation contre le protoxyde d'azote dans la ville de Vif.....	150
Annexe 12. Flyer de sensibilisation au protoxyde d'azote avenir santé.....	152

Annexe 1. Grille d'entretien

Introduction :

Bonjour,

En premier lieu, je tiens à vous remercier d'accepter de participer à cet entretien de manière anonyme.

Je m'appelle Johanna et je suis étudiante en 6^{ème} année de pharmacie.

Je réalise cette enquête auprès d'étudiants en médecine et en pharmacie ayant une consommation récréative de protoxyde d'azote dans le cadre de ma thèse.

Aujourd'hui, nous allons discuter pendant une quinzaine de minutes, sur votre rapport avec le protoxyde d'azote.

L'objectif de cet entretien est de mettre en place des recommandations pour une campagne de prévention sur la consommation récréative de protoxyde d'azote à destination des étudiants.

Il vous sera donc demandé de répondre librement aux questions.

Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses. Aucun jugement ne sera porté sur vos réponses.

Nos échanges seront enregistrés afin d'être retranscrit puis supprimés après étude.

Pour rappel, toutes les informations échangées entre nous aujourd'hui restent anonymes et bien évidemment confidentielles.

Si vous avez des questions avant de commencer ou lors de l'entretien n'hésitez pas à m'interrompre. Je reste avant tout à votre écoute !

Thèmes	Questions principales	Questions de développement
<p align="center">RAISONS DE LA PREMIERE CONSOMMATION</p>	<p>Pourquoi avez-vous essayé pour la première fois le protoxyde d'azote ?</p> <p>Décrire exactement la situation (lieu, nombre de fois consommé, contexte)</p>	<p>Comment vous approvisionnez-vous ?</p> <p>Sous quelle forme ?</p> <p>Est-ce que c'est facile de s'approvisionner ?</p> <p>Si ce sont des copains, où est ce qu'ils s'approvisionnent ?</p> <p>Dans votre entourage, la consommation de proto est-elle fréquente, rare ?</p> <p>Qui en consomme ?</p> <p>Lieux de consommations ?</p>
<p align="center">AUTRES CONSOMMATIONS DE PROTOXYDE D'AZOTE</p>	<p>Comment se sont passées les fois suivantes ?</p>	<p>Est-ce que c'est toujours dans le même cadre ?</p>
<p align="center">CONSOMMATIONS ASSOCIEES</p>	<p>Quelles sont les autres consommations associées à celle du protoxyde d'azote ?</p>	<p>Ces consommations sont-elles dans le but d'optimiser les effets recherchés du proto ?</p>
<p align="center">EFFETS RESSENTIS</p>	<p>Que ressentez-vous après chaque consommation ?</p> <p>Après avoir consommé du proto, est ce que vous prendriez directement le volant ?</p>	<p>Est-il arrivé qu'une fois vous ne ressentiez pas d'effet ? si oui, pourquoi ?</p> <p>Avez-vous parfois plus d'effets d'une consommation à une autre ?</p> <p>A votre avis, quels autres effets ressentis sont possibles en plus de ceux que vous avez évoqué ?</p> <p>Est-ce que c'est un moyen de vous intégrer ? de vous désinhiber ? c'est pour ressentir quoi exactement ?</p>

EFFETS INDESIRABLES	Quels sont les effets non souhaités de la consommation de protoxyde d'azote ?	En quoi les effets indésirables ne freinent-ils pas votre consommation ? Avez-vous déjà eu un surdosage ? Si oui, comment le décrivez-vous ?
CONNAISSANCES DES RISQUES	A votre avis, la consommation du protoxyde d'azote est-elle dangereuse ?	Si oui, pourquoi ? Si non, pourquoi ?
REDUCTION DES RISQUES ET DES DOMMAGES	Pensez-vous qu'il y a un intérêt à créer des documents d'informations pour réduire les risques ? Si oui, pourquoi ? Si non, pourquoi ?	Quels sont les conseils que vous donneriez à des ami(e)s pour réduire les risques d'effets indésirables ?
CAMPAGNE DE PREVENTION	Pensez-vous utile de créer une campagne de prévention spécifique pour le protoxyde d'azote ? A destination de quel public ? Pour quel(s) type(s) de consommateurs ?	Si oui, quels seraient les messages importants à mettre en avant pour une campagne de prévention sur la consommation de protoxyde d'azote ? Quels seraient les supports de communication les plus pertinents ? Quel serait son slogan ?

Question bonus : Que pensez-vous de la consommation du protoxyde d'azote par rapport aux autres drogues (tabac, alcool, cannabis, drogues dures) ?

Annexe 2. Tableau synoptique des étudiants interviewés

Abréviation	Numéro entretien	Filière	Age	Homme/Femme	Durée de l'entretien	Conditions
[E1]	Entretien 1	Pharmacie	25 ans	Homme	9 minutes	Visio
[E2]	Entretien 2	Pharmacie	22 ans	Homme	11 minutes	Présentiel
[E3]	Entretien 3	Pharmacie	22 ans	Homme	14 minutes	Présentiel
[E4]	Entretien 4	Pharmacie	21 ans	Homme	12 minutes	Présentiel
[E5]	Entretien 5	Pharmacie	25 ans	Homme	16 minutes	Visio
[E6]	Entretien 6	Médecine	22 ans	Femme	6 minutes	Présentiel
[E7]	Entretien 7	Pharmacie	24 ans	Femme	9 minutes	Présentiel
[E8]	Entretien 8	Pharmacie	22 ans	Femme	9 minutes	Présentiel
[E9]	Entretien 9	Pharmacie	23 ans	Femme	10 minutes	Présentiel
[E10]	Entretien 10	Pharmacie	22 ans	Homme	11 minutes	Présentiel
[E11]	Entretien 11	Pharmacie	23 ans	Homme	11 minutes	Présentiel
[E12]	Entretien 12	Pharmacie	25 ans	Femme	16 minutes	Visio
[E13]	Entretien 13	Pharmacie	25 ans	Femme	14 minutes	Visio

Annexe 3. Synthèse des verbatims par thèmes

Contexte de la première consommation	
Lieux	<p>« J'étais en soirée à un OB » [E1], « C'était en soirée chez des copains » [E2], « c'était en évènement, aux RPE » [E3], « en première année de PACES à la soirée pour le nouvel An » [E4], « C'était en soirée avec des copains, au WEI de P2 » [E5], « Avec des copains à une soirée de l'internat » [E6], « c'était à mon WEI » [E7], « c'était à mon WEI de P2 » [E8], « c'était à un OB, j'ai essayé par curiosité » [E9], « c'était à mon WEI avec mes parrains » [E10], « c'était à mon WEI, je voulais savoir ce que ça faisait » [E11], « c'était en boite de nuit lors d'une soirée d'intégration en P2 puis en after dans la même soirée » [E12], « en PACES, lors d'une soirée entre amis » [E13]</p>
Nombres de consommations lors de l'expérimentation	<p>« j'ai essayé plusieurs fois dans la soirée, la première fois » [E1], « on m'en a passé un et j'ai essayé avec les copains » [E2], « j'en ai consommé 3 ou 4 dans la soirée » [E3], « j'en ai consommé 2-3 fois dans la soirée » [E4], « J'en ai fait qu'un seul, c'était chouette mais ensuite je suis passé à autre chose » [E5], « j'ai essayé qu'une fois » [E6], « j'en ai pris qu'un seul, c'était vraiment pour tester parce que des amis l'avaient fait » [E7], « la première fois, j'en ai pris qu'un seul » [E8], « dans la soirée, j'en ai pris qu'un comme c'était la première fois et j'en avais pas sur moi » [E9], « j'en ai pris qu'un ou deux dans la soirée » [E10], « Au WEI, j'en avais pris qu'un seul » [E11], « j'ai dû en faire un » [E12], « j'ai essayé qu'une fois dans la soirée et je me souviens ça ne m'avait pas fait grand-chose » [E13]</p>
Approvisionnement	<p>« Même dans les grandes surfaces on en a trouvé » [E1], « je ne sais pas où ils s'approvisionnent » [E4], « j'en achète lors des commandes LOUCRITOU. Ils commandent sur internet à des grossistes</p>

	<p>pour les avoir moins cher » [E9], « sur internet » [E1], [E3], [E12] « dans des supermarchés » [E13], « Je crois sur internet, il y'avait des revendeurs qui faisaient des trucs en gros pour les WEI et autres gros évènements » [E5]</p>
<p>Contenants du protoxyde d'azote</p>	<p>« J'ai déjà utilisé une bonbonne mais c'est quelqu'un qui me l'a prêté sinon d'habitude j'utilise que des cartouches » [E1], « sous forme de cartouches, je n'ai jamais pris de bonbonne » [E2], « c'étaient des petites cartouches » [E3], « des cartouches avec le cracker » [E4], « sous forme de cartouches » [E5], [E6], « c'était une cartouche, je n'ai jamais essayé la bonbonne » [E8], « j'ai essayé que des cartouches » [E11]</p>
<p>Consommation du protoxyde d'azote dans l'entourage</p>	<p>« Beaucoup de personnes de mon entourage médecine-pharma » [E3], « Dans mes potes, il y en avait pas mal qui consommaient mais aujourd'hui ils ne consomment plus trop. C'étaient que les copains de la fac » [E5], « mes copines proches c'est rare mais par exemple mon copain, il en prend je sais pas combien par soirée » [E6], « mes amis de fac oui sinon entourage familial ou hors santé, aucune consommation » [E7], « tous mes amis de la fac pendant les soirées quand on est tous ensemble » [E8], « médecine, pharma, maïeutique, oui mais sinon mon entourage en Ariège pas du tout au contraire ils ont hyper peur de ça » [E9], « dans mon entourage de la fac, oui, sinon en dehors, personne » [E10], « oui, on est beaucoup à en consommer même dans mon entourage hors médecine-pharma » [E11], « tous mes potes de filière santé ont quasiment tous au moins consommé une fois et en consomment de temps en temps mais hors santé, personne n'en consomme » [E12], « oui pas mal dans mon entourage santé. Tous mes amis hors santé, ils n'en prennent pas » [E13]</p>

Fréquence et lieux de consommation	<p>« Non uniquement en soirées, et les grosses soirées juste médecine-pharma mais on n'en fera pas hors soirée médecine, ni soirée boite, ni soirée bar, que OB » [E1]</p> <p>« Souvent en OB, WEI ou RPE, parfois en before mais sinon pas en dehors des grosses soirées organisées » [E8]</p> <p>« En dehors des soirées, j'en consomme pas du tout et eux c'est pareil, toujours en soirée WEI, OB, RPE » [E3]</p> <p>« En OB et WEI. Ça m'est juste arrivé 2-3 fois au nouvel an mais c'est tout » [E4]</p> <p>« Souvent pendant les WEI ou OB et parfois chez les potes » [E5]</p> <p>« OB, WEI, soirées internat » [E6]</p> <p>« Toujours dans le même cadre, en OB » [E7]</p> <p>« Que soirées organisées par les assos de la fac pas en dehors » [E10]</p> <p>« Avec les potes de santé on va dire, c'est plus en grosses soirées comme en OB ou WEI, RP » [E11]</p> <p>Pour les potes hors santé, c'est dans des soirées un peu plus chill en appartement ou en teuf » [E11]</p> <p>« Souvent ce sont les OB, il y en a partout et les WEI, dans les RP, les crit' pharma et médecin » [E12]</p> <p>« C'est une conso que pour les soirées types OB, WEI, mais pas dans les soirées entre nous. » [E13]</p>
Consommations associées	
Consommations associées au N ₂ O	<p>« Du tabac, de l'alcool et du cannabis de temps en temps » [E1], « juste de l'alcool, je ne fume pas » [E2], « alcool et tabac » [E3] et [E4], « avant du poppers mais j'en prends plus et de l'alcool » [E6], « je consommait souvent de l'alcool avec et c'est tout » [E5],</p> <p>« Alcool » [E7], « alcool, tabac et cannabis mais pas de cannabis quand je prends du proto » [E8], « Quand j'ai commencé à prendre des protos, je consommait de l'alcool, là je consomme plus d'alcool, j'ai plus ou moins arrêté de fumer du tabac, et un peu de cannabis » [E9], « juste de l'alcool » [E10], « essentiellement de l'alcool. La dernière fois que j'en ai pris c'était avec du cannabis et du poppers aussi »</p>

	[E11], « alcool et poppers » [E12], « alcool et cigarettes » [E13]
Buts de ces consommations associées	<p>« Je vais moins boire quand je prends des protos. Alors qu'en soirée bar, je vais beaucoup boire pour ressentir le même état d'ivresse que quand je prends des protos avec moins d'alcool » [E2], « ce n'est pas pour augmenter les effets de l'alcool ni m'intégrer, c'est peut-être pour se désinhiber. C'est un peu le même but que l'alcool, ce brouillard où on est un peu déstabilisé » [E3], « je consomme juste à titre perso pour passer un bon moment » [E4], « c'était juste pour rigoler un coup. On le fait et puis on passe à autre chose et c'est tout » [E5],</p> <p>« Quand je prends du proto, ça me fait consommer moins d'alcool » [E7], « c'est vraiment dans le but de la défonce, d'être dans le même état que les autres » [E8], « le poppy oui, c'est pour optimiser les effets du proto » [E11], « le proto va me faire être saoule plus rapidement mais ce n'est pas dans le but d'optimiser les effets de l'alcool que j'en consomme » [E13]</p>
Effets ressentis	
Effets ressentis lors des consommations	<p>« C'est comme un sentiment euphorique (...) je m'emballer sur le son avec mes potes et tout. J'ai la vision qui part un peu en live » [E1]</p> <p>« Un peu d'euphorie, mais surtout c'est calme parce qu'on va se concentrer sur un truc et puis on est un peu dedans, on oublie et on va à l'essentiel. Si on est devant une enceinte, il y a que ça qui compte » [E2]</p> <p>« C'est super compliqué à décrire je trouve, mais c'est une espèce de flou un peu. J'ai l'impression que ça me déconnecte de la réalité. Ça me met dans une espèce de brouillard où on n'est pas tout à fait conscient des bruits un peu. Après ça fait rigoler aussi » [E3]</p> <p>« Ralentissement du son, déformation de l'environnement, de la vision et plus du tout de fou rire » [E4]</p> <p>« On sent qu'on se déconnecte un peu. Sur quelques secondes, les sons paraissent beaucoup plus lointains. Tu as l'impression d'avoir vraiment la tête dans une bulle, d'être un peu loin de tout et comme c'est un peu une asphyxie tu respires beaucoup plus fort et en même temps tu rigoles. Ça me mettait dans une bulle un petit instant et ça me faisait rire » [E5]</p>

	<p>« Ça me fait un peu une sensation d'être dans une bulle, ça ne me fait pas spécialement rire mais ça me met bien. Ce n'est pas non plus extra » [E6]</p> <p>« C'est comme si le temps se ralentissait. Et après il y a une sorte de bruit un peu bizarre et ça me fait rire. A chaque fois c'est la même chose. Il y a toujours des bruits qui reviennent et souvent les mêmes bruits, comme si une personne riait à côté de moi ou le même son. La musique, j'ai l'impression qu'elle est vraiment au ralentie » [E7]</p> <p>« On a un peu l'impression d'être dans son monde. On entend la musique de loin, je ne saurais même pas comment décrire la sensation, mais un peu un monde parallèle on dirait » [E8] « un peu la sensation que ta tête, elle est un peu comme dans une bulle et après ça me fait rire » [E9]</p> <p>« Ce n'est pas euphorisant, mais ça fait planer, mais je ne sais pas avec la musique et tout, c'est bien. Je ressens la musique plus prenante, pas forcément plus forte » [E10]</p> <p>« Alors les premières fois que j'en prenais, c'était de l'euphorie et une sensation de bien-être. Et après vers la fin, ça me procurait de moins en moins de bien-être et presque de l'angoisse. Parce que j'avais une sorte de sifflement dans les oreilles du coup c'est pour ça que j'ai arrêté » [E11]</p> <p>« Je me sens un peu sonnée je trouve, un peu en mode nuage. Les vibrations de la musique sont augmentées et c'est un peu euphorisant » [E12]</p> <p>« Ça fait une sensation de repli sur soi-même. On entend le bruit de très loin et en fait ça fait rire très très fort pendant 1 à 2 minutes et vraiment jusqu'à en pleurer de rire. Et puis après ça redescend et c'est parti. Ça fait vraiment un effet de comme si on était dans une bulle » [E13]</p>
Buts de la consommation	<p>« Alors désinhiber, oui, intégrer je pense au début, après maintenant on ne va pas juger quelqu'un qui ne prend pas de proto, chacun fait ce qu'il veut. Et c'est vrai que désinhiber aussi un petit peu, ça sert aussi à booster un peu » [E1]</p> <p>« On est déjà intégré et désinhibé, je n'ai pas besoin de ça. C'est pour s'amuser un peu plus » [E2], « C'est sûr que ce n'est pas pour m'intégrer, parce que s'il y a quelque chose que je n'ai pas envie de faire, je le fais pas. Après je sais que ce n'est pas pour augmenter les effets de l'alcool, mais en fait c'est peut-être un peu aussi pour se désinhiber. C'est un peu le même but</p>

	<p>que l'alcool, être dans un brouillard où on est un peu déstabilisé. C'est pour l'effet que ça procure » [E3]</p> <p>« Je consomme juste à titre perso pour moi, pour passer un bon moment » [E4]</p> <p>« Pas intégrer, ni désinhiber car ce n'est pas quelque chose que je fais en début de soirée. Souvent je le fais en fin de soirée, donc je suis déjà bien désinhibé et je socialise déjà bien avec un peu tout le monde. Donc, non je ne dirais pas que je l'utilise pour m'aider à sociabiliser » [E5]</p> <p>« La première fois que j'ai essayé, c'était pour tester pour voir et après quand on m'en propose, pourquoi pas mais que si j'en ai envie. Je n'ai pas vraiment de but précis, ça dépend de mon humeur au moment voulu » [E6]</p> <p>« C'est toujours juste pour avoir l'effet sur le moment avec mes potes et profiter » [E7]</p> <p>« C'est vraiment dans le but de la défonce je pense, être dans le même état que les autres » [E8], « C'est dans le but de m'amuser plutôt, d'être dans le même état que mes amis (...) le fait de souffler dans un ballon c'est amusant en fait, et dans une soirée c'est assez addictif » [E8]</p> <p>« Je pense que c'est juste pour l'effet du proto qui est sympa » [E9]</p> <p>« Désinhibition » [E11]</p> <p>« Moi j'ai plus le proto du partage, si une copine en prend, je vais en prendre un avec elle (...) Je trouve que c'est rigolo ensemble, c'est tout » [E12]</p> <p>« C'est juste parce que j'aime bien ça en soirée avec mes potes et mes potes de soirée en prennent aussi. Si les gens devant moi en prennent et que moi je n'en ai pas, ça ne me fait ni chaud ni froid » [E13]</p>
<p>Variations des effets selon la consommation</p>	<p>« Quelquefois je mets deux protos dans un ballon, donc j'ai plus d'effets » [E1]</p> <p>« Oui mais après je pense que ça joue aussi vachement sur l'oxygène qu'on a, parce que la sensation d'euphorie vient surtout quand c'est long » [E2]</p> <p>« Il y a des fois où c'est plus ou moins intense » [E3]</p> <p>« C'était vraiment à la première inspiration si tu prends vraiment tout le ballon et après tu expires lentement, c'est là où tu optimises l'effet, si tu le fais bien » [E4]</p> <p>« Non comme j'en consomme rarement » [E6]</p> <p>« Non, c'est à chaque fois la même chose » [E7]</p> <p>« Ouais avec deux protos dans un ballon, l'effet est plus long » [E8]</p>

	<p>« Oui, si tu fumes de la beuh et que tu prends un proto juste après, l'effet est vraiment dédoublé et dure plus longtemps » [E9]</p> <p>« Ouais, quand j'en mets deux dans un ballon » [E10]</p> <p>« Oui oui quand je prends deux protos dans un ballon. Ça m'est déjà arrivée que des gens me fasse sentir dans des masques de peinture ou de chantier et là l'effet est optimisé » [E12]</p>
Conduite après consommation	<p>« Une fois que les effets sont passés oui » [E1]</p> <p>« Une heure après, il n'y a pas de soucis, je pense. Je ne le fais pas de toute façon parce que j'ai bu, j'aurai déjà trop d'alcool pour conduire » [E2]</p> <p>« Non, à partir du moment où j'ai bu je ne conduis pas du tout. Mais si je ne suis pas alcoolisé, dans les cinq minutes après avoir pris du proto, je peux conduire » [E3]</p> <p>« Non pas du tout » [E4]</p> <p>« Pas tout de suite après l'avoir fait mais comme la redescende est beaucoup plus rapide que l'alcool, je pense qu'au bout de 30 minutes – 1 heure, quand tout est passé et qu'on ne ressent plus rien, je pense que je serais éventuellement plus à même de le faire si je ne consomme pas d'alcool avec » [E5]</p> <p>« Quand les effets sont vraiment complètement retombés, un quart d'heure après, peut être oui, mais juste après non » [E7]</p> <p>« Non. Après je n'ai jamais fait de soirée où je prenais que du proto. Et je ne prendrai pas la voiture. Et en général, on n'a pas besoin de bouger après avoir pris du proto » [E8]</p> <p>« Oui » [E12]</p> <p>« Alors ça, jamais de la vie » [E13]</p>
Effets indésirables	
Effets indésirables lors de la consommation	<p>« Jamais » [E12], « non » [E13]</p> <p>« Picotements dans les doigts » [E2]</p> <p>« Les paresthésies des extrémités. Il y en a qui supportent pas du tout et qui tombent complètement » [E3]</p> <p>« Aucun effet indésirable pour le moment » [E4]</p> <p>« J'ai souvent des sensations au bout des doigts des mains et des pieds. Souvent ça met 20 à 30 minutes à partir. Des fourmillements, au-delà- de ça, pas grand-chose et c'est un peu aussi ce qui m'empêche de les enchaîner. Ça me le fait dès le premier, du coup je n'en fais pas trop » [E5]</p> <p>« Non, parce que c'est vraiment ponctuel » [E7]</p>

	<p>« Il y a tous les trucs d'hypoxie » [E9]</p> <p>« C'est après la soirée parfois, je pense que ce sont les protos mais j'ai des fourmillements dans les doigts. J'en prends rarement, que pendant les gros évènements de la fac » [E10]</p> <p>« J'ai un pote qui a eus de grosses crises d'angoisse, au moment où il a pris du proto avec une sorte de vision » [E11]</p> <p>« L'anoxie, les lèvres bleues, le fait de se sentir pas bien et la perte de conscience » [E12]</p> <p>« Parfois ça me donne mal à la tête après » [E13]</p>
Surdosage	<p>« Non, aucun souci » [E1], « Non, je ne pense pas » [E2]</p> <p>« Je ne sais pas si c'était un surdosage le fait de ne plus ressentir l'effet » [E9]</p> <p>« Quand j'ai eu les oreilles qui sifflaient, je ne sais pas si c'était un surdosage mais je pense qu'à force d'en faire, mon cerveau manquait d'oxygène » [E11]</p> <p>« Quelquefois quand on a fait des doubles protos, ça m'a fait comme une sensation, j'avais l'impression de voir tout le monde autour de moi qui s'effaçait petit à petit avant de voir tout noir et là ça m'a un peu traumatisé. Dans les dix minutes qui ont suivies je n'étais pas bien. C'est la seule fois où ça s'est mal passé » [E3]</p>
Connaissances des risques	
Dangerosité du protoxyde d'azote	<p>« Oui, je sais qu'il y a un truc avec la vitamine B12, il me semble que ça dégrade la gaine de myéline quand tu épuises ton stock de vitamine B12 après si tu fais attention ça va » [E1]</p> <p>« Ça dépend comment, j'ai déjà entendu ceux qui font trois bombonnes par jour ou 50 cartouches par jour tous les jours. Ouais, je pense qu'une consommation comme celle-là pendant un ou deux mois ça commence déjà à être n'importe quoi. Mais si on fait une fois par an, toutes les deux semaines, un mois, je ne pense pas. Après on ne le fait pas pendant 30 ans, mais c'est pendant 2-3 ans juste le temps des études » [E2]</p> <p>« De ce que j'ai compris ça attaque la gaine de myéline des nerfs ce qui fait qu'on ressent les paresthésies. Je sais qu'il y en a qui font des cures de vitamines B12 pour éviter ça. Je ne sais pas si c'est vraiment efficace » [E3]</p> <p>« Je dirais que oui à cause de la privation d'oxygène au niveau du cerveau, donc ce n'est pas top après il y a des effets sur le long terme, ça</p>

c'est parce que je l'ai lu, mais en soit, moi je parlais du principe que voilà, je n'en consommait pas 25 ou 50 dans la soirée, donc 3-4 par soirée, 2-3 fois par an » [E4]

« Oui je pense que c'est dangereux comme tout. Je pense que lorsqu'on consomme du proto, il faut **être bien entouré par des gens qui savent réagir** et faut pas consommer au volant, il faut vraiment consommer dans un cadre adapté. Et comme tout, il y a clairement une question d'addiction et à mon avis c'est facile de tomber là-dedans comme l'effet est très rapide et assez fort et donc il faut vraiment faire attention à ne pas consommer beaucoup ou ce genre de choses parce que là on peut avoir de gros risques et je pense que ça n'en vaut vraiment pas la peine » [E5]

« Je pense **un peu comme c'est interdit**. Après, pour endormir les gens, je sais que les médecins l'utilisent. Ma sœur a été sous proto pour son accouchement » [E6]

« Ouais. Parce que je pense qu'au bout d'un moment, j'ai des amis qui m'ont dit qu'ils avaient des **paresthésies dans les doigts**. Bon après ce sont des gens qui en font des centaines par soirée et ce n'est pas ponctuel, mais je sais que ça peut faire des **effets au niveau du cerveau, des détresses respiratoires**, je pense. Ça peut être grave je pense même si je ne sais pas tout ce que ça peut faire. **Ponctuellement, je ne vois pas trop le danger mais tant que ça reste ponctuel et en petite quantité** » [E7]

« **Oui**, je pense que c'est dangereux, surtout **ceux qui les enchaînent à la suite**. C'est un gaz hilarant quand même. Je pense que c'est dangereux avec ce qu'on fait après aussi, **ça met dans un état second et puis on peut vite dérapé** » [E8]

« Je pense que ce n'est pas **ouf de mettre du protoxyde d'azote dans tes poumons et dans ton cerveau** » [E9]

« Oui, bah déjà **pour tout le système nerveux, ça flingue la myéline**. C'est sûr que c'est dangereux pour la santé. Après, c'est le parti pris comme pour tout, l'alcool ce n'est pas bon, il faut juste en avoir conscience il faut peser le pour et le contre » [E10]

« Oui, je pense que ça ne fait jamais du bien d'en prendre. Ça reste dangereux, **trembler ou perdre de la sensibilité au bout des doigts ce n'est**

	<p>jamais bon signe et après je ne sais pas jusqu'où ça peut aller » [E11]</p> <p>« Par rapport aux connaissances qu'on a sur le proto, j'avais vraiment vu des études comme quoi ça pouvait se passer au niveau de la moelle épinière et paralyser totalement.</p> <p>Je me suis déjà brulé les doigts en le craquant » [E12]</p> <p>« Parce qu'on respire le CO₂ qu'on met dans le ballon, on respire le proto pur. Alors là, il n'est pas mélangé à l'oxygène comme le MEOPA. Ça peut avoir des conséquences neuro. Je sais qu'il y a des gens qui se sont retrouvés avec des paresthésies des membres qui sont irréversibles. Après, de ce que j'avais vu, c'étaient des gens qui achetaient des obus carrément et qui consommaient 200 ballons par jour ou même au volant. Donc là, je sais que c'étaient des effets irréversibles et que les gens étaient atteints de manière neurologique » [E13]</p>
<p>Réduction des risques et des dommages</p>	
<p>Intérêt des documents d'informations pour réduction des risques</p>	<p>« Ouais. Après le contexte du proto est assez compliqué je trouve, parce que genre tu vois, tout le monde en prend énormément dans nos études, on s'est aussi pas mal renseigné, c'est aussi pour ça qu'on l'utilise énormément je pense. C'est parce qu'on considère que les risques ne sont pas énormes si tu n'as pas vraiment de carence en vitamine B12. Est ce qu'il y en a d'autres ? Ça je ne sais pas. Je ne peux pas te dire car je ne suis pas assez renseigné sur le sujet mais après c'est toujours utile d'avoir des trucs sur les risques, de savoir comment est-ce qu'on peut éviter ce genre de chose. Surtout comment éviter d'en prendre en fait. Parce que maintenant c'est devenu hyper banal » [E1]</p> <p>« Oui, en tout cas pour sensibiliser vraiment une consommation dangereuse. Mais après, moi je le vois comme ça ou comme toute personne qui boit de l'alcool, qui fume. On va toujours dire « oui, moi ce que je fais ce n'est pas très dangereux », mais après je trouve dangereux ceux qui le font tous les jours comme une vraie addiction et qui en ont besoin » [E2]</p> <p>« Alors pour les personnes qui ne sont pas en études de santé, je trouve que ça peut avoir un</p>

intérêt pour éviter qu'ils commencent mais comme chez nous c'est quand même vachement développé et hyper courant et on connaît les effets que ça peut avoir mais on le fait quand même. Je pense qu'on est tous très bien au courant mais malheureusement on le fait quand même » [E3]

« Je pense que ça peut toujours être bien que tout le monde soit au courant de ce que ça peut procurer après, pour une consommation récréative de temps en temps, je ne pense pas » [E4]

« Oui je pense que la réduction des risques c'est toujours un truc qui est assez utile et qui mine de rien est aussi assez efficace parce que dire : « non ne consommez pas », ça ne marche jamais en soit. En revanche dire : « consommer mieux », ça peut vachement aider. Ça peut éviter des gros problèmes. Rien qu'expliquer qu'il faut consommer en groupe, ne pas s'isoler, faire dans des bonnes conditions. C'est déjà un plus et je pense que ça vaudrait le coup de faire des petits flyers ou des petites campagnes de pub » [E5]

« Oui, parce que c'est important de prévenir les gens. En général, ils essayent sans savoir trop ce que c'est. Je me souviens l'année dernière, il y en a qui disaient que le poppers c'était mieux d'en prendre par rapport aux protos alors que je pense que c'est pire » [E6]

« Oui, pour la prévention ça peut être une bonne idée ou alors il faudrait que des personnes qui en sont arrivées à des effets indésirables du type paresthésies ou pire s'expriment et fassent des témoignages, ou des choses qui peuvent alerter les gens du type Kombini ou ce genre de choses » [E7]

« Ben je pense que ceux qui en consomment sont au courant. Mais après oui, ça peut servir, surtout pour ceux qui rentrent à la fac et qui ne connaissent pas, parce que là les P2, ils nous voient prendre des protos, mais je pense qu'ils ne savent pas vraiment qu'il y a des effets qui peuvent être graves. Ils se disent que tout le monde en prend donc que ce n'est pas dangereux » [E8]

« On en consomme tous, mais on est à peu près tous incapables de dire exactement les effets néfastes que ça a sur les gens. Et je pense aussi que c'est important de faire de la prévention et par des tracts parce que du coup ça montre aussi qu'en fait ce n'est pas juste ok d'en consommer et que ce

	<p>n'est pas banal de consommer 200 protos dans une soirée » [E9]</p> <p>« Là par exemple on organise le WEI, je pense que c'est important parce que les gens, ils vont en voir pleins autour d'eux. C'est important qu'ils soient bien au courant des risques. C'est mieux quand on fait des choses pour en avoir conscience et surtout par rapport à la prise du volant. Se mettre en danger soi-même c'est notre problème mais mettre en danger les autres, c'est une autre histoire. Pour ce genre de chose, je trouve ça important qu'il y ait une sensibilisation, mais comme tout (l'alcool, le cannabis), il faut en avoir conscience. On n'a pas de rappel à la fac et c'est peut-être là où parfois des gens essayent » [E10]</p> <p>« Oui, mais plus sous la forme de sensibiliser les personnes. Après, juste faire un texte pour démontrer les effets indésirables, je ne suis pas sûre que ça soit nécessaire parce que les gens s'en fichent un peu. On sait que ce n'est pas bon quand on en prend. Donc dans l'optique de sensibiliser, peut être que ça pourrait un peu plus marcher » [E11]</p> <p>« Ouais, je pense que ça pourrait être bien en soirée. C'est un peu hypocrite, mais parce que les soirées santé, c'est là où ça se passe le plus. Mais peut-être que les assos s'impliquent un peu plus aussi dans la prévention sur ça parce que c'est eux qui les favorisent quand même » [E12]</p>
Conseils pour réduction des risques	<p>« Gère ta B12 » [E1]</p> <p>« Ne pas en abuser. S'il doit y avoir une consommation, qu'elle soit occasionnelle. Je trouve que quand on part dans des limites où elles ne sont pas bonnes, c'est lorsqu'on consomme en dehors des grosses soirées organisées (WEI, OB, RPE), car ces soirées-là ça reste qu'une fois par mois donc c'est assez raisonné de consommer qu'à ces moments-là. Alors que quand on commence à en prendre tous les jours, je trouve que ça devient un peu inquiétant » [E3]</p> <p>« Éviter les mélanges, les cocktails de substances et toujours être en groupe et le plus sécuritaire possible » [E5]</p> <p>« Mais du coup je ne consomme pas beaucoup donc je ne sais pas trop, espacer les prises » [E6]</p> <p>« Je dirais qu'il faut demandeur à certaines personnes consommatrices de témoigner » [E7]</p>

Campagne de prévention	
Utilité de cette campagne de prévention spécifique au protoxyde d'azote	<p>« Ouais, pour nous c'est particulier avec les médecines la consommation de protoxyde d'azote, mais tu sais faire une campagne de prévention pas forcément que là-dessus, mais sur l'alcool, sur la cocaïne, sur des TAZ [ecstasy], tous les trucs comme ça, ou alors sur ce qu'on peut retrouver dans les études de santé en particulier » [E2]</p> <p>« Alors pour les personnes qui ne sont pas en études de santé, je trouve que ça peut avoir un intérêt pour éviter qu'ils commencent mais comme chez nous c'est quand même vachement développé, c'est hyper courant, et on sait quels effets ça peut avoir mais on le fait quand même » [E3]</p> <p>« Je pense que ça peut toujours être bien que tout le monde soit au courant de ce que ça peut procurer, après pour une consommation récréative de temps en temps, je ne pense pas » [E4]</p> <p>« Oui, une campagne sur des posters qui seraient affichés dans les facs. Je pense que ça pourrait être vraiment pas mal parce qu'il y a énormément de consommations qui passent par là. Juste des posters pour la réduction des risques, pas une campagne de prévention pour arrêter parce que je ne suis pas sûre de leur efficace, mais en réduction des risques oui carrément des posters ou des spots publicitaires, ça serait bien + parler des effets indésirables » [E5]</p> <p>« Spécifique, je ne sais pas si c'est utile mais je pense que ça pourrait être une campagne ou ça englobe un peu tout ce qu'on consomme en soirée » [E6]</p> <p>« Oui, pourquoi pas » [E7]</p> <p>« Oui, et d'autant plus dans nos filières pour tout étudiant. Je pense que ce n'est pas quelque chose qu'on voit couramment avant la faculté, on le voit beaucoup en santé, mais je pense que ça peut quand même toucher d'autres personnes. Je pense que ça ne fait pas de mal de sensibiliser tout le monde, même pour des gens des fois qui n'en prennent pas mais qui voient des gens en prendre, ça peut aider à comprendre et à réagir en fonction. Mais je pense qu'il faut quand même cibler » [E10]</p> <p>« Oui, après à plus grande échelle, je ne suis pas sûre qu'il y ait beaucoup de gens qui en prennent en</p>

	<p>dehors des études de santé. Je me trompe peut-être » [E11]</p> <p>« Oui, surtout dans nos facs » [E12]</p> <p>« Oui parce qu'avant c'était plus côté santé qu'on prenait des choses comme ça en sachant très bien que ce n'était pas forcément bien, mais sans être trop dans l'excès, dans le sens où on est quand même des professionnels de santé et du coup on n'en prenait pas hors contexte de fête. Et en fait, on se rend compte qu'il y a des gens de plus en plus de jeunes surtout, qui vont en prendre n'importe comment à doses excessives et que du coup ça peut avoir des graves conséquences sur la santé » [E13]</p>
<p>Public et type de consommateurs concernés par la campagne de prévention</p>	<p>« Tous les types de consommateurs mais surtout pour les jeunes générations car c'est compliqué de faire arrêter à une personne qui consomme depuis un certain temps, ou qui sont plus vieux. C'est plutôt sur les jeunes générations surtout les P2 » [E1]</p> <p>« Que pour les étudiants. C'est surtout sur la consommation quotidienne que là on peut attaquer dessus et pour tous les étudiants en santé mais moi je n'en connais aucun qui en prend tous les jours, à part en soirée, il y en a très peu qui en prennent avant d'aller en soirée » [E2]</p> <p>« en soit, il y en a dans nos études qui n'en prennent pas du tout ou alors qui en prennent peu et peut être dans le but de s'intégrer parce que tout le monde le fait. Pour ces personnes-là, ça pourrait être intéressant mais c'est vrai que je pense que la majeure partie de ceux qui en consomment, ils en consomment beaucoup et ils sont très bien informés de ce qu'ils font. Moi le premier d'ailleurs et pourtant ça ne m'empêche pas de le faire. Comme pour l'alcool, on sait les effets que ça a mais ça ne nous empêche pas d'avoir des consommations excessives parfois. Je ne sais pas si ça aurait un réel impact, mais c'est important de le faire je trouve parce que ce n'est quand même pas un produit anodin » [E10]</p> <p>« Je dirais lycéens et étudiants tous types de consommateurs » [E4]</p> <p>« Tout étudiant confondus. C'est vrai que je n'ai pas de retour dans les autres facs mais par exemple exposer aussi la campagne de prévention dans les BU. Tout type de consommateurs.</p>

	<p>Faire une série de spots qui parlent d'un petit peu tout, un qui parle des effets indésirables, un qui parle de l'addiction et un qui parle des bonnes pratiques » [E5]</p> <p>« il faut en parler à tout le monde à partir du lycée » [E6]</p> <p>« Les étudiants en santé surtout. Après, je ne sais pas dans les autres filières, je n'ai jamais entendu des personnes en droit ou dans d'autres filières en consommer » [E7]</p> <p>« J'ai l'impression que ce sont beaucoup les étudiants en santé. J'en entends pas du tout parler auprès de mes amis qui sont dans les autres facs. Étudiants en santé. Pour tous les types de consommateurs. Même ceux qui en consomment beaucoup, je pense qu'ils ne sont pas au courant de la plupart des effets secondaires » [E8]</p> <p>« Plus le public étudiant et étudiants en santé comme ce sont eux qui ont l'air de plus en consommer. Pour tous les types de consommateurs » [E9]</p> <p>« Je pense que ça ne fait pas de mal de sensibiliser tout le monde, même pour des gens des fois qui n'en prennent pas mais qui voient des gens en prendre, ça peut aider à comprendre et à réagir en fonction. Mais je pense qu'il faut quand même cibler. Les étudiants en santé en prennent beaucoup au niveau des soirées.</p> <p>Sensibilisation dès le collège et lycée ça peut être bien aussi. Je pense à partir du collège, avoir des séances de sensibilisation et avant de mettre le pied dedans, c'est là qu'on est vraiment sensible » [E10]</p> <p>« Étudiants en santé et ça serait pour tous les types de consommateurs » [E11]</p> <p>« Bah pour moi les étudiants en santé, comme je l'ai dit, tu mets ça dans des facs de lettres, d'ingénieur, ils ne savent même pas ce que c'est le proto. Pour tous les types de consommateurs » [E12]</p> <p>« Je dirais les 14-25 ans parce que je sais qu'il y en a bien des jeunes qui en prennent très tôt et après ceux qui n'en prennent pas très tôt, ça commence à la fac » [E13]</p>
<p>Messages à mettre en avant pour la campagne de prévention</p>	<p>« Alors déjà, ne pas commencer parce qu'il y a les copains, tout ça, il faut le faire pour soi, enfin si on se sent prêt. Ne pas le faire parce qu'on te le propose gratuitement, qu'on te dit : « tiens c'est</p>

	<p>cadeau », ce n'est peut-être pas le meilleur moyen et si on ne tombe pas dedans, en étant forcé par les autres c'est déjà pas mal » [E2]</p> <p>« A titre perso, il vaut mieux essayer une fois le protoxyde d'azote que de l'herbe parce qu'il y a moins de risques. Après sur ça, ça reste toujours récréatif et à des occasions bien particulières et ne pas tomber dans l'excès comme pour toutes les substances à usage récréative » [E4]</p> <p>« Je dirais en enchaîner dix d'un coup, ce n'est pas une bonne idée. Je pense qu'il vaut mieux rester à une soirée à l'alcool » [E8]</p> <p>« Je pense qu'il ne faut pas montrer du doigt en disant « t'es un gros tox avec tes 200 protos par soirée », ça ne marche pas. Je pense qu'il faut arriver à amener le truc et dire « bon et bien il y a cette consommation et les risques sont ça, ça, ça et il faut que vous en ayez conscience. Après, vous faites ce que vous voulez de l'info ».</p> <p>Je pense aussi que ça peut être bien dans la campagne de parler si tu prends un proto et que le pote d'à côté ça se passe mal pour lui, comment réagir ? quels seraient les réflexes à avoir » [E9]</p> <p>« Savoir les impacts que ça peut avoir sur nous. Si on a du mal à s'intégrer, c'est vrai que c'est un outil de communion où on a envie de faire comme tout le monde. Du coup, il ne faut pas faire ce genre de chose sans faire attention aux autres, les effets indésirables et surtout faire attention aux autres » [E10]</p> <p>« De base, c'est un produit pour faire de la chantilly donc ça n'a rien à voir avec de la consommation festive, même si toutes les drogues à la base sont des dérivés de dérivés de dérivés, mais que l'alcool c'est déjà pas mal et c'est déjà excessif et que ça ne sert à rien de rajouter quelque chose en plus. Surtout que c'est du gaz pur, donc c'est quand même assez dangereux et qu'en fait on peut vite devenir accro sans s'en rendre compte, même si ça reste dans le cadre festif, comme la cigarette, comme l'alcool, comme à peu près toutes les drogues dérivées qu'on peut trouver sur le marché quoi » [E13]</p>
Supports de communication	« Les réseaux sociaux. Tout le monde est collé à son téléphone donc tu vois faire des réels Insta » [E1]

« **Réseaux sociaux ou flyer à la corpo** par exemple si c'est pour les trucs vraiment études de santé » [E2]

« Les **réseaux sociaux**, d'ailleurs on en a parlé avec des jeunes. Avant je ne savais pas que c'était possible de faire ça, ils calculent pour avoir des choses dans leur fil Instagram, ils likent certaines publications. Les réseaux sociaux ils le voient, je pense qu'il faut vraiment que ça soit éphémère, que ça soit **une story** qui se voit, **une vidéo** qu'ils lisent et après ils passent à autre chose. Les **affiches dans les facs** ou alors **pendant les évènements** » [E3]

« Les **réseaux sociaux** » [E4], « Des **flyers ou des pubs sur réseaux sociaux sur Insta** qui pourraient être relayés par des associations étudiantes » [E5], « Je pense les **réseaux sociaux** ou alors les **affiches visuelles avec des** couleurs qui attirent l'œil » [E6]

« **Réseaux sociaux**, je pense que c'est le premier truc. Sur **tiktok**, les gens ils sont à fond dessus, donc c'est le meilleur moyen et **Insta** » [E7]

Je pense aussi, et il ne faudrait pas en faire une campagne spécifique. Je reviens sur ce que je dis là, ça peut peut-être normaliser la consommation aussi. Donc je ne sais pas. Mais oui, sur les **réseaux sociaux**, c'est le meilleur moyen peut être **sur les téléés dans les facs** ou avec **des interventions dans les amphis** » [E7]

« Un truc **sur internet, sur les réseaux sociaux, Instagram**. Pas en papier directement, je pense parce que les étudiants ils lisent beaucoup moins maintenant » [E8]

« Je crois que je j'utiliserais **les événements où il y a beaucoup de consommation de proto. Dans nos filières : RP, WEI, OB.**

Soit **un stand de prévention** à l'entrée de l'évènement, **soit prendre le temps de dire un mot quand il y a les présentations des WEI et autres gros évènements**. Pas spécialement les réseaux car j'ai l'impression que si tu veux faire passer un message important, c'est trop facile de zapper et donc ça n'a aucun impact. Je trouve que **l'écran diminue énormément l'impact du message que tu veux faire passer** » [E9]

« Bah je pense qu'il faut la **sensibilisation en physique** avec des gens en amphis. Parce que je

	<p>trouve qu'il y a la communication sur Insta, c'est important, ça permet de voir, mais je trouve que c'est plus pertinent en direct. Que ce soit sur les événements où ça peut arriver et qu'on ait des gens qui sont déjà pris ou des étudiants. Et qu'il y ait une sensibilisation proche, qu'on comprenne et que les faits soit exposés en physique, je pense que c'est bien, je trouve que c'est plus pertinent que juste une communication sur Insta. Donc faire un petit diaporama et le présenter, que ce soit interactif » [E10]</p> <p>« Tout ce qui est réseaux sociaux. Après, sur des événements comme le WEI ou les RP, faire une sorte de stand pour sensibiliser. Je sais qu'aux RP, il peut y avoir des stands pour le partenariat toute la journée donc peut-être faire un stand pour sensibiliser là-dessus. Mais après je ne pense pas que ça soit nécessaire en teuf parce que les personnes prennent des choses tellement plus dangereuses qu'au final sensibiliser là-dessus, ça ne servirait pas à grand-chose. Il y a plus gros à faire pour les autres substances consommées » [E11]</p> <p>« Les réseaux sociaux et les assos étudiantes. Je ne sais pas si je jouerais le jeu, mais au final on se rend compte que c'est quand même plus dans des événements que la sensibilisation est la plus efficace.</p> <p>On pourrait peut-être sensibiliser au fait qu'ils en prennent moins tout simplement. Cela nous arrangerait déjà car il y en aurait moins par terre. Donc je pense qu'il faut vraiment inclure pour moi les assos étudiantes dedans » [E12]</p> <p>« Les réseaux sociaux et pourquoi pas les dépliants dans les facs et même en vrai, faire de la prévention dès le collège un peu comme une intervention du service sanitaire.</p> <p>Je pense que le service sanitaire + dépliants dans les collèges et à la fac + surtout les réseaux sociaux à faire parce que tous les jeunes sont sur les réseaux sociaux. Je pense que c'est un gros truc à travailler type Tik Tok, Instagram. Si on fait des vidéos de prévention, je pense que ça marchera » [E13]</p>
Slogan	<p>« Le proto c'est mollo » [E4]</p> <p>« Le proto c'est pas ton poto » [E5]</p> <p>« Les protos ce n'est pas rigolo » [E9]</p>

	<p>« Les ballons c'est beau pour décorer, pas pour s'intoxiquer » [E13]</p>
<p>Place du protoxyde d'azote par rapport aux autres drogues</p>	<p>« Pour nous, prendre des protos ce n'est pas grand-chose par rapport aux autres drogues alors que pour nous tu vas prendre de la cocaïne, c'est vraiment un malade mental alors que pour nous les protos pas du tout. C'est normal » [E1]</p> <p>« Tout dépend la consommation de la drogue. Cet été aux RPE on a fait des cookies, c'était la première fois que j'en prenais et je pense que je n'en reprendrai jamais.</p> <p>Pour le proto, à très long terme c'est vrai qu'on ne sait pas ce que ça fait » [E2]</p> <p>« Alors moi je suis fumeur régulier, donc j'aurais tendance à dire que c'est peut-être moins dangereux que le tabac mais tout dépend du niveau de consommation. Mais c'est vrai que, par exemple quand j'en ai pris et que ça s'est mal passé qu'une fois sur le nombre de fois où j'en ai pris, j'aurais tendance à dire, bon ça va ce n'est pas dangereux. Je dirais que c'est moins dangereux que le tabac, et moins dangereux que l'alcool, que c'est à peu près équivalent par rapport au cannabis mais moins dangereux que les drogues dures » [E3]</p> <p>« Je pense que c'est quand même beaucoup plus nocif que l'alcool aux mêmes doses si on boit comme ça. C'est peut-être moins nocif que le tabac à long terme aussi.</p> <p>Par rapport aux autres drogues, moi je suis sûr que voilà, il vaut mieux faire deux ou trois fois par an du protoxyde d'azote en soirée que prendre de la cocaïne ou de l'héroïne ou du crack. Je pense que ça reste plutôt une « drogue raisonnable » entre guillemets » [E4]</p> <p>« Je pense que le proto, comparé aux autres, c'est un peu « petit joueur » et en vrai c'est un peu relou en soirée parce qu'en soit, tu fais ton proto, tu as ton pic et pendant que tu es dans ta bulle et que tu rigoles, t'es plus trop conscient des gens qui sont autour de toi et t'as pas trop conscience que tu les gênes peut-être. Par exemple, il y a des gens qui perdent un peu l'équilibre, qui tombent dans la foule et ça peut faire passer une mauvaise soirée à quelqu'un d'autre qui est juste là pour s'amuser et se détendre avec ses potes. Donc je pense que vu que cet effet est assez rapide, assez fort et qui peut</p>

nuire aux autres gens qui sont dans la salle, c'est un peu nul. Ça dépend du contexte de quand tu le fais mais en soit, quand tu es en soirée avec des potes assis sur une chaise et que vous discutez et bien il n'y a pas forcément besoin de faire ce pic qui dure 30 secondes et on revient à notre discussion. Et quand tu es en soirée en boîte que tu es debout, certes c'est marrant mais ça peut empiéter sur la soirée de quelqu'un d'autre. Donc est ce que ça en vaut vraiment le coup ? je ne suis pas sûr. Je trouve que ça n'a vraiment pas grand intérêt maintenant que j'ai un peu de recul sur tout ça. » [E5]

« **Tout est dangereux mais à une échelle différente sans qu'on s'en rende compte** » [E6]

« Je ne sais pas, franchement, **je pense qu'on n'est pas assez informé dessus**, donc je ne saurais pas dire si c'est plus ou moins dangereux. **En grande quantité, dans tous les cas, la dangerosité est égale** mais en petite quantité, je pense que c'est aussi dangereux que de l'alcool ou du tabac » [E7]

« Je pense qu'il n'y a **pas trop de critère de dangerosité dès lors que tu prends une substance qui affecte ton état**. En revanche je trouve que **c'est banalisé au même titre que fumer une clope ou boire de l'alcool** » [E9]

« Oh, pour moi ça a un impact **alcool, cannabis, proto, c'est le même niveau. Ça a des effets psychoactifs et c'est utilisé pour anesthésier des gens donc ce n'est pas anodin** » [E10]

« En niveau de dangerosité, je dirais que le **proto c'est quand même en-dessous du cannabis. Je le mettrais au même niveau que l'alcool**. Et après le tabac, ça fait des effets à long terme. Alors que je **pense que le proto et l'alcool, ça peut faire des effets plus à l'instant T** » [E11]

« De toute façon, que tu prennes de la cigarette en passant par l'héroïne, dans tous les cas, tout est dangereux. Après, à des degrés plus ou moins graves sur le long terme. Disons que **sur le long terme ça dépend, mais je pense que c'est quelque chose qui est dangereux dans tous les cas, c'est quelque chose qu'il ne faut pas prendre parce que ce n'est pas bon pour la santé**. Comme l'alcool, tout ce qui est du milieu de la nuit et de la fête, consommer à doses raisonnables, pourquoi pas, mais pas toute la vie. Et surtout que **sur une période courte pour pas**

	devenir accro. Mais bon, si on peut ne pas essayer, c'est encore mieux quoi » [E13]
--	--

Annexe 4. Campagne de sensibilisation au protoxyde d'azote de la ville de Montreuil



DIFFÉRENTES DROGUES AU QUOTIDIEN

À Montreuil d'autres produits sont consommés de manière plus régulière

CANNABIS

première substance illicite consommée par les jeunes

L'expérimentation est rare avant 13 ans mais à partir de 15 ans, 16,5% des jeunes ont déjà fumé du cannabis. À 17 ans, 3% des jeunes fument quotidiennement.

Durant ces dernières années, on constate une évolution des consommations vers des produits plus fortement dosés en THC (la molécule qui provoque les effets que nous connaissons) et vers des cannabinoïdes de synthèse.

Concernant les risques:

- syndrome amotivationnel (isolement, échec scolaire...)
- troubles cognitifs
- troubles psychiques (anxiété, dépression)
- conduire en ayant consommé du cannabis multiplie par 2 les risques d'accidents de la route et par 14 si cette consommation s'additionne à l'alcool.

L'ALCOOL

une drogue pas si anodine que ça

À 17 ans, 86% des jeunes ont bu de l'alcool et 50% déjà à 13 ans.

Les consommations sont moins fréquentes mais de type «binge drinking» ou API (Alcoolisation Ponctuelle Importante).

Concernant les risques:

- amnésie partielle ou totale due à l'excès (black out)
- coma éthylique
- vulnérabilité
- déficit des fonctions cognitives (perte de mémoire) ...

41 000 morts par an, 40% des accidents mortels de la route.

LA CHICHA

alerte!

La consommation de tabac avec une chicha est beaucoup plus importante et plus nocive que lorsque l'on fume des cigarettes.

Concernant les risques:

- Inhaler 1 bouffée = 1 cigarette
- une session d'une heure = 10 à 20 cigarettes
- les produits nocifs sont au minimum multipliés par 10 lorsque l'on fume la chicha.

Cette consommation doit alerter les professionnels, car elle est banalisée et les jeunes n'ont pas conscience des risques.

LE PROTO

pas si hilarant

Voilà le focus en page centrale présenté sur cette consommation.

Même si elle inquiète beaucoup les parents et les professionnels, c'est la drogue la moins risquée par rapport à celles qui sont citées ici.

Cependant, c'est la plus accessible, la moins coûteuse et la plus discrète.

Sa consommation via les ballons lui donne un côté festif et enfantin. C'est pourquoi, elle constitue la première consommation psycho active des adolescents dès 12/13 ans, parfois même avant.

La vigilance des adultes est particulièrement nécessaire.

LA CIGARETTE

dont la consommation est largement banalisée...

14% des jeunes de 13 ans et 33% des jeunes de 15 ans ont au moins expérimenté la cigarette. À 17 ans c'est 25,1% des jeunes qui fument au moins une cigarette par jour.

Bonne nouvelle! Depuis 2000 on observe une baisse constante des consommations à l'exception de celles des femmes qui viennent doucement rejoindre celles des hommes.

La consommation de la cigarette électronique (50% des jeunes de 17 ans l'ont expérimentée) a un effet intéressant, car elle permet d'éviter les substances nocives comme le goudron, le monoxyde de carbone... (substances cancérigènes), et est utilisée pour aider les fumeurs à arrêter.

Le tabac est la première cause de mortalité en France avec 75 000 morts par an.

LES STRUCTURES POUR VENIR EN AIDE AUX CONSOMMATEURS

- CSAPA Centre de soins d'accompagnement et de prévention en addictologie
- Équipe de liaison et de soins en addictologie
- CIC Consultation Jeunes Consommateurs
- Urgences
- Médecins de ville et pharmacies
- Accueil Médico Psychosocial
- Secteur associatif Maison d'accueil spécialisé CHRS
- Pôle Addictologique Territorial Unité de soins d'addictologie
- CAARUD Centre d'Accueil et d'Accompagnement à la Réduction des Risques pour Usagers de Drogues

COMMENT EN PARLER ?

Règles fondamentales d'approche d'un jeune consommateur

Ne pas être dans le jugement ni dans la moralisation, car cette approche coupe immédiatement le dialogue.

L'important est d'ouvrir le sujet, sans émettre de jugement négatif, en étant à l'écoute des motivations, des plaisirs, des sensations agréables ou non que la consommation procure. Ne pas hésiter à faire reformuler pour être sûr de ne pas mal interpréter.

Ne pas donner de conseil, car seule la personne va trouver ses solutions pour avancer.

Cette ouverture de dialogue va d'abord pouvoir permettre de donner les premiers messages des réduction des risques.

Quelques idées fausses

- Parler de ce sujet n'incite pas les jeunes non consommateurs à le devenir.
- La théorie de l'escalade: qui recouvre l'idée selon laquelle la consommation de drogues dite «douces» (cigarettes, cannabis puis proto...) conduit invariablement à celle de drogues plus «dures» (cocaïne, héroïne...). Ça ne se vérifie pas, les données collectées à ce sujet depuis plus de 20 ans contredisent cette idée.

CE QUE DIT LA LOI

Synthèse de la loi n°2021-695 tendant à prévenir les usages dangereux du protoxyde d'azote. Il est prévu :

L'interdiction de vendre ou d'offrir, ou que ce soit, du proto aux mineurs. La violation de cette interdiction est punie de 3 750 € d'amende / L'incitation à un mineur à faire un usage détourné d'un produit de consommation courante est puni de 15 000 € d'amende / L'interdiction de vendre ou d'offrir dans les débits de boissons et de tabac (3 750 € d'amende) / Les sites de commerce électronique doivent en spécifier l'interdiction de la vente aux mineurs sur les pages permettant de procéder à un achat de ce produit (3 750 € d'amende) / L'interdiction de vendre et de distribuer tout produit spécifiquement destiné à faciliter l'extraction de proto, ex: «crakers» et ballons (3 750 € d'amende).

Réduire des risques

La prise de protoxyde d'azote est dangereuse. Si toutefois vous vous risquez à en consommer, voici comment réduire les risques pour la santé.

- Ne pas consommer seul pour être aidé si besoin.
- Ne pas consommer debout pour éviter de tomber.
- Respirer une bouffée d'air entre deux prises pour ne pas être en manque d'oxygène.
- Décompresser le gaz dans un ballon de baudruche pour qu'il se réchauffe et ne provoque pas des brûlures.
- Je n'enchaîne pas les prises même si l'effet dure peu, pour ne pas être en surdose.
- Je garde les cartouches loin des flammes, car ce gaz est très inflammable.

OÙ SE RENSEIGNER POUR TROUVER DE L'AIDE ?

Sur Montreuil :

- Hôpital de Montreuil
- Service psychiatrie-addictologie 01 49 20 31 62
- CSAPA La Mosaïque 40 ter, rue Marceau, 01 48 57 02 06
- CAARUD Proses 89 bis, rue Alexis Pesnon, 01 43 60 33 22
- CSAPA CAPASSCITE 70, rue Douy Delcupe, 01 48 57 14 21
- CDPS Montreuil 77, rue Victor Hugo, 01 71 29 22 10

« Rues et Cités »
24, bd Paul-Vaillant-Couturier, 01 41 72 02 81
Actions de prévention spécialisées auprès d'adolescents et de jeunes adultes en difficulté dans les quartiers de Montreuil

« Sollenka »
15, rue Jules Verne, 01 43 63 72 11
Soutiens psychologiques

« Vie libre »
77, rue Victor Hugo, 06 13 01 18 54 ou 06 24 86 37 75
Lutte contre les causes directes et indirectes de l'alcoolisation, des addictions et même des actions de prévention

LES LIGNES TÉLÉPHONIQUES ET LES SITES INTERNET
0 800 23 13 13
DROGUES INFO SERVICE.FR
de 8h à 2h du matin, 7 j / 7 (appel anonyme et gratuit)

Conception graphique : www.citadecurk.fr

FOCUS SUR :

LE PROTO

OU PROTOXYDE D'AZOTE

UN GAZ QUI FAIT

PARLER DE LUI...

1 LE PROTO KÉZAKO ?

Une consommation banalisée qui peut, sans modération, devenir dangereuse. Sa visibilité dans l'espace public (cartouche ou bonbonne sur les trottoirs) inquiète.

C'est quoi ?

N₂O : un gaz incolore, inodore et de saveur légèrement sucrée. Non classé dans la liste des stupéfiants en France

Combien ça coûte ?

• 0,50 € la cartouche

Qui consomme ?

- Les jeunes à partir de 12 ans (rarement avant).
- Les jeunes adultes le consomment depuis longtemps dans le cadre festif notamment, les étudiants en médecine, en école d'infirmier-ère...

Comment se consomme le proto ?

À partir de capsules (pour les siphons de chantilly), il faut extraire le gaz vers un autre contenant (ballon de baudruche) pour l'inhaler grâce à un siphon, un cracker (permet de décompresser le gaz) ou directement à partir d'une bonbonne.

2 LA POLY CONSO

Souvent le proto est utilisé avec d'autres produits comme l'**alcool**, le **cannabis** ou les **poppers** (effet vasodilatateur).

L'effet recherché de ces mélanges a pour objectif d'**augmenter l'effet principal**, d'en découvrir de nouveaux ou de ralentir l'effet de la « descente ».

Cependant **les risques liés à ces mélanges sont mal connus mais surtout plus dangereux.**

3 LES EFFETS RECHERCHÉS

Ce gaz est **hilarant, antalgique, anesthésique et hallucinogène**. Son **action est rapide et réversible** en moins de 5 min.

Il donne le fou rire, provoque l'ivresse, un état onirique, des distorsions auditives et visuelles.

Ces effets sont recherchés dans des ambiances festives ou tout simplement pour être bien avec son groupe de copains.

PLUS D'INFOS



4 LES EFFETS INDÉSIRABLES

- Réduction des stimuli externes, **maladresses, diminution de la dextérité et de l'équilibre, difficulté d'endormissement.**
- **Nausées et maux de tête.**
- **Vulnérabilité sexuelle** (ne plus être en capacité de dire non).
- **Chute** liée au manque d'oxygène pendant l'inhalation.
- Risque de **brûlure** par le froid (le gaz sort à -70°C).

5 CONSÉQUENCES SUR UNE CONSOMMATION À LONG TERME ET EN GRANDE QUANTITÉ

- Troubles neurologiques → fourmillements des mains et des pieds → atteinte de la moelle osseuse (carence/osseuse).
- Problème d'assimilation de la vitamine B12 indispensable à la fabrication de la myéline (enveloppe des nerfs) → en l'absence de myéline l'influx nerveux ne passe plus (paralysie).

Annexe 5. Prévention autour du protoxyde d'azote à Bourges



**LE PROTO,
C'EST TROP RISQUÉ
D'EN RIRE**

prévention autour du protoxyde d'azote

**GROUPE DE
PAROLE ET
INFORMATIONS
POUR LES FAMILLES**

ASPHYXIE

DÉPENDANCE

CHUTES

BRÛLURES

PARALYSIE

ISOLEMENT

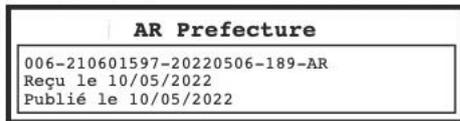
BOURGES

APLÉAT
Association
de parents et
de professionnels

ACEP

A QR code is located in a white circle at the bottom left, with an arrow pointing to it from the text 'POUR LES FAMILLES'.

Annexe 6. Arrêté du 6 mai 2022 interdisant la consommation, la détention, l'utilisation, la vente aux mineurs, ainsi que le dépôt et l'abandon de cartouches de N₂O sur la voie publique de la commune de Villefranche-sur-Mer.



Arrêté municipal n°2022-00189 du 6 mai 2022

Interdisant la consommation, la détention, l'utilisation, la vente aux mineurs, ainsi que le dépôt et l'abandon de cartouches de protoxyde d'azote (NO₂), sur la voie publique, de la commune de Villefranche-sur-Mer

Date d'affichage : **10 MAI 2022**

NOUS, Professeur Christophe TROJANI, Maire de la Commune de Villefranche-sur-Mer,

VU le code général des collectivités territoriales et notamment ses articles L.2212-1 et suivants, L.2131-1, L.2214-3, L.2542-2,

VU le code de la Sécurité Intérieure, et notamment l'article L.511-1,

VU le code pénal, et notamment ses articles 222-15, 223-1, R.633-6 et R.610-5,

VU le code de la santé publique, et notamment son article L.1311-2,

VU le code de l'environnement,

VU la loi n° 2021-695 du 1er juin 2021 tendant à prévenir les usages dangereux du protoxyde d'azote,

VU le règlement sanitaire départemental,

Considérant que le protoxyde d'azote (NO₂), aussi connu sous le nom de gaz hilarant, est un gaz d'usage courant stocké dans des cartouches de siphon alimentaires, des aérosols d'air sec ou des bonbonnes utilisées en médecine et dans l'industrie, et que celles-ci sont depuis quelques temps détournés de leurs usages initiaux pour ses propriétés euphorisantes,

Considérant qu'il a été constaté une consommation excessive et détournée de cartouches de protoxydes d'azote (NO₂) sur le domaine public où elles sont de surcroît abandonnées,

Considérant que ce phénomène prend des proportions inquiétantes sur le territoire de la commune de Villefranche-sur-Mer, eu égard aux constats quotidiens faits par les services en charge de l'entretien de la voirie et par les services de police, témoignant de la banalisation de l'usage intensif de ce produit,

Considérant qu'il convient de prendre des mesures de protection de la santé publique visant à prévenir les risques encourus par les personnes inhalant du protoxyde d'azote (NO₂), notamment un risque de brûlure des lèvres et de la gorge par le froid, un risque de perte de connaissance pouvant entraîner une chute grave ou une perte des réflexes, voir un risque de décès par manque d'oxygène lorsque les cartouches sont très concentrées,

Considérant que l'usage régulier du protoxyde d'azote (NO₂), selon l'Observatoire Français des drogues et des Toxicomanies, peut entraîner les effets irréversibles suivants confusion, désorientation, difficulté de coordonner les mouvements, altération de la mémoire, troubles de l'humeur de type paranoïaque, hallucination visuelle, trouble du rythme cardiaque,

Considérant qu'il convient donc de prendre des mesures de protection de la santé publique, de sécurité des usagers sur la voie publique et de protection de l'environnement à l'égard des personnes qui inhalent du gaz de protoxyde d'azote(NO₂),

Considérant par ailleurs que ces cartouches usagées, jetées à même le sol sur le domaine public, constituent des déchets qui polluent et portent atteinte à l'environnement,

Hôtel de Ville – BP 7 – 06236 Villefranche-sur-Mer – Tel. : 04 93 76 33 33 – Fax : 04 93 76 33 28
E-mail : mairie@villefranche-sur-mer.fr

Page 1

AR Prefecture

006-210601597-20220506-189-AR
Reçu le 10/05/2022
Publié le 10/05/2022

ARRETONS

Article 1^{er} La consommation, la détention, l'utilisation, le dépôt et l'abandon, la cession et la revente de cartouches de gaz de protoxyde d'azote (NO₂) ou autres récipients sous pression contenant du gaz de protoxyde d'azote sur l'espace public, par des personnes mineures ou majeures, à des fins d'utilisation de gaz hilarant, sont interdits, sur le territoire de la commune de Villefranche-sur-Mer.

Article 2 Il est interdit de vendre ou d'offrir gratuitement dans les commerces ou lieux publics, à des mineurs de moins de 18 ans du gaz de protoxyde d'azote (NO₂) quel que soit le conditionnement.

Article 3 Il est interdit aux mineurs de posséder sur eux dans l'espace public des cartouches ou autres récipients sous pression contenant du gaz protoxyde d'azote (NO₂). Les services de police saisiront les cartouches de gaz ainsi que le matériel qui s'y rattache, et les remettront au représentant légal du mineur consommateur ou détenteur en les informant des risques liés à sa consommation.

Article 4 L'usage détourné de protoxyde d'azote (NO₂), à des fins récréatives ou incendiaires, est interdit sur l'espace public.

Article 5 Il est interdit de jeter ou d'abandonner sur l'espace public des cartouches ou autres récipients sous pression ayant contenu du gaz protoxyde d'azote (NO₂).

Article 6 Les présentes exigences et interdictions s'appliqueront à compter de la date de publication de l'arrêté jusqu'à nouvel ordre.

Article 7 Les infractions au présent arrêté seront constatées, poursuivies et réprimées conformément aux lois et règlements en vigueur. Le protoxyde d'azote (NO₂) pourra être saisi par les personnes en charge de l'exécution du présent arrêté, en vue de leur destruction.

Article 8 Monsieur le Maire certifie sous sa responsabilité le caractère exécutoire de cet acte. Tout recours contre le présent arrêté ne pourra s'exercer que dans les conditions fixées à l'article R 421-1 du Code de Justice Administrative, c'est-à-dire dans un délai de deux mois après son affichage en Mairie, auprès du Tribunal Administratif de Nice, 18 avenue des Fleurs, CS 61039, 06050 Nice Cedex 1.

Les particuliers ont la possibilité de déposer leur recours devant le tribunal administratif de Nice par la voie électronique via l'application internet « Télérecours citoyens » (www.telerecours.fr).

Article 9 Les infractions aux dispositions du présent arrêté qui sera publié et affiché dans les conditions réglementaires habituelles seront constatées par des procès-verbaux qui seront transmis aux tribunaux compétents.

Article 10 Le présent arrêté entrera en vigueur dès l'accomplissement des mesures de publicité.

Article 11 Le présent arrêté sera transmis :
- à Monsieur le Préfet des Alpes-Maritimes et publié au recueil des actes administratifs de la commune.
Ampliation sera adressé voie électronique :
- à la Métropole Nice Côte d'Azur, Direction de l'Exploitation et de la Proximité Territoriale, subdivision Est Littoral,
- à la Direction Générale des Services, à la Police Nationale, à la Police Municipale de la Commune de Villefranche-sur-Mer, chargés, chacun en ce qui les concerne de veiller à l'exécution du présent arrêté.

Fait à Villefranche-sur-Mer, le 6 mai 2022



Le Maire,

Pr Christophe TROJANI

Hôtel de Ville – BP 7 – 06236 Villefranche-sur-Mer – Tel. : 04 93 76 33 33 – Fax : 04 93 76 33 28
E-mail : mairie@villefranche-sur-mer.fr

Page 2

Annexe 7. Brochure de sensibilisation au protoxyde d'azote dans la ville d'Huy

Protoxyde



Gaz hilarant

Réalisée en collaboration avec des usager·ères de protoxyde d'azote, cette brochure s'adresse aux consommateur·rices et à leurs proches.

Le but de cette brochure n'est pas d'encourager ou de décourager la consommation mais de donner une information correcte et détaillée pour un usage à moindre risque.

Par sécurité, il est important de ne pas jeter les bonbonnes de gros volume de protoxyde d'azote dans les poubelles (déchets résiduels, PMC). Elles peuvent contenir des restes de produit. Dans un premier temps, assurez-vous qu'elles soient bien vides pour éviter tout risque d'explosion.



Il est conseillé de les apporter dans un recyparc ou de contacter le service de collecte de petits déchets chimiques ménagers.

Plus d'informations auprès de votre intercommunale de gestion des déchets sur le site www.recupel.be

Table des matières



Qu'est-ce que c'est?	5
Quels effets?	5
Quel mode de consommation?	8
Quels risques?	10
Comment réduire les risques?	13
Que faire en cas d'urgence?	15

- 3 -



Qu'est-ce que c'est?

Le protoxyde d'azote, aussi connu sous le nom de gaz hilarant, est un gaz d'usage courant stocké dans des cartouches pour siphon à chantilly, des aérosols d'air sec ou des bonbonnes utilisées en médecine et dans l'industrie. Détourné de son usage initial pour ses propriétés euphorisantes, il est transféré dans des ballons de baudruche afin d'être inhalé. Lorsqu'il est expulsé de son contenant, le protoxyde d'azote devient un gaz très froid, incolore à l'odeur douçâtre.

Quels effets?

L'intensité des effets varie selon chaque personne, le contexte dans lequel elle consomme, la quantité et la qualité du produit consommé.

L'inhalation du protoxyde d'azote entraîne:

- * une **euphorie comparable à une ivresse**, accompagnée de rires incontrôlables
- * des **distorsions visuelles** et **auditives**
- * une **sensation de dissociation**
- * un **état de « flottement »**

- 5 -

- * une **désinhibition**
- * une **modification de la voix** pendant quelques secondes

Durée des effets: Les effets sont quasiment instantanés et disparaissent après 2 à 3 minutes.



- 6 -

Quels effets non-désirés?

* Le protoxyde d'azote peut entraîner des **effets indésirables** qui disparaissent généralement 15 minutes après l'arrêt de l'inhalation. Ils peuvent persister quelques heures voire quelques jours en fonction de la dose consommée

- * **nausées** et **vomissements**
- * **maux de tête**
- * **crampes abdominales**
- * **diarrhée**



A forte dose, sa consommation peut aussi entraîner

- * une **confusion**, une **désorientation**
- * des **difficultés à parler** et à **coordonner ses mouvements**
- * une faiblesse musculaire

- * **somnolence** et légère baisse de la vigilance dans les 30 minutes qui suivent la prise

- * **vertiges**

- * **acouphènes** (perception de bourdonnements en l'absence de bruit extérieur)

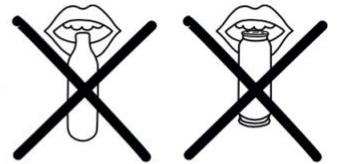
ATTENTION : les effets ressentis sont différents et propres à chaque personne en fonction de son état de santé, de fatigue et de facteurs individuels.

- 7 -

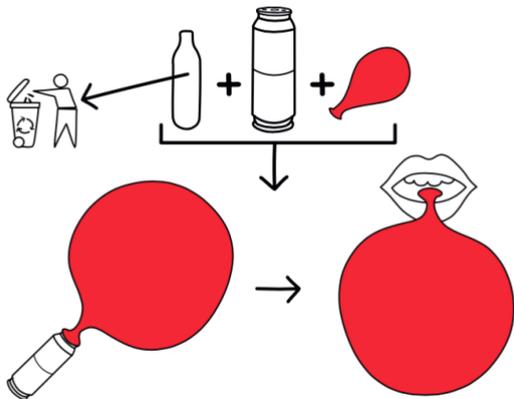
Quel mode de consommation?

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, à l'aide parfois d'un cracker (tube qui permet de percer les cartouches) ou depuis une bonbonne de protoxyde d'azote.



- 8 -

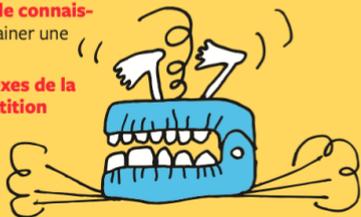


- 9 -

Quels risques?

Risques à chaque prise:

- * un **risque de brûlure** par le froid
- * un **manque d'oxygène** pouvant entraîner la mort
- * un risque de **perte de connaissance** pouvant entraîner une chute grave
- * une **perte des réflexes de la toux et de la déglutition**



- 10 -

Ne pas utiliser ce produit avant et après une opération car il augmente la tension artérielle. N'hésitez pas à en parler avec votre médecin (comme pour toute autre consommation).

L'usage régulier peut entraîner:

- * des **pertes de mémoire**
- * des **troubles de l'érection**
- * des **troubles de l'humeur** de type paranoïaque
- * des **hallucinations visuelles**
- * des **troubles du rythme cardiaque**
- * une **baisse de la tension artérielle**

Ces troubles sont réversibles à l'arrêt de la consommation.

Consommer de fortes doses de protoxyde d'azote peut entraîner:

- * une **carence en vitamine B12** qui peut entraîner des **troubles neurologiques graves**, avec des atteintes du système nerveux et de la moelle épinière.

Les troubles suivants ont notamment été rapportés:

- * une **diminution des possibilités de contraction des muscles** des quatre membres
- * une **paralysie des membres inférieurs**

- 11 -

- * une **maladie du système nerveux**
- * une **inflammation de la moelle épinière** à l'origine de troubles neurologiques tels que: des fourmillements ou engourdissements des doigts et des orteils, une difficulté à marcher due à une faiblesse des jambes et des troubles de l'équilibre, des sensations de décharges électriques dans la nuque.

Certains troubles neurologiques semblent irréversibles et peuvent apparaître jusqu'à 6 mois après l'arrêt de la consommation.

- * une **anémie** (fatigue, faiblesse immunitaire...)

- * des **troubles psychiques** (troubles de l'humeur, idées suicidaires...)

Surdosage

Le surdosage se manifeste par des troubles moteurs, des altérations de la perception, et plus rarement des convulsions.

A forte dose, le protoxyde d'azote peut être la cause d'une détresse respiratoire pouvant entraîner la mort.

- 12 -

Comment réduire les risques?

- * **Évitez de consommer ce produit avec de la MDMA ou du speed, de l'alcool et d'autres vasodilatateurs** (augmentation de la fréquence cardiaque).
- * **Ne pas prendre le volant** car le seuil de vigilance est abaissé.
- * **Ne pas inhaler le gaz directement en sortie de cartouche** et du siphon afin d'éviter tout risque de gelures des lèvres, de la bouche, et des cordes vocales.
- * **Se protéger les mains** pour tenir la cartouche ou le cracker lors de l'expulsion du gaz.

- * Éloigner les bouteilles ou cartouches de toute source de chaleur.
Produit inflammable.

- * **Éviter de consommer debout** et préférer une position assise ou couchée afin d'éviter tout risque de chute et de traumatismes.



- 13 -

- * **Ne pas multiplier les prises** malgré l'effet fugace du produit.
- * **Aspirer de l'air avant de respirer le ballon** pour diminuer les risques d'asphyxie.
- * **Ne pas inspirer et expirer en continu dans le ballon** : risque d'asphyxie ou de perte de connaissance. Respirer de l'air entre les prises afin de toujours assurer un bon apport en oxygène.
- * **Éviter les aérosols d'air sec** et les **bonbonnes vendues sur internet** (composition plus aléatoire).
- * **Ne pas utiliser de sac plastique ou de masque** qui recouvrent le nez et la bouche pour inhaler le protoxyde d'azote: risque d'asphyxie.
- * Attention à **ne pas confondre avec les cartouches de couleur jaune** qui contiennent du CO₂.
- * **Éviter les mélanges**
- * **Ne pas consommer seul-e**, mais avec des gens de confiance dans un contexte rassurant.
- * **Ne pas consommer** si on se sent **fatigué-e**, stressé-e, **mal** ou qu'on éprouve de l'appréhension.

- 14 -

Que faire en cas d'urgence?

Si la personne est consciente:

- L'amener dans un endroit calme
- Être rassurant-e
- Lui faire boire de l'eau en petite quantité

Si la personne est inconsciente:

- Appeler rapidement le **112** (urgences médicales)

En précisant:

- > L'adresse exacte où vous trouver
- > L'état de la personne

Ne jamais laisser la personne seule et vérifier régulièrement son état.

Urgences médicales: 112

Centre Antipoisons: 070 245 245

Attention, le règlement communal de certaines villes prévoit une amende administrative pouvant aller jusqu'à 175 € en cas d'utilisation de protoxyde d'azote dans l'espace public.

- 15 -

Si vous voulez parler de drogues, aider un-e ami-e ou faire le point sur votre consommation : *Infor-Drogues* (02 227 52 52). Il existe aussi des forums (*Psychonaut* et *Psychoactif*) qui peuvent vous aider.

Le Réseau Liégeois de Réduction des Risques en milieu festif fait partie du Réseau Liégeois d'aide et de soins spécialisés en Assuétude (RÉLiA) et est composé de services d'aide et de soins spécialisés en assuétudes, de services actifs en matière de promotion de la santé, d'aide à la jeunesse et de prévention.

Plus d'infos : +32 (0)496 51 34 93 ✉ risquer.moins.liege@gmail.com

Ed. resp.: Frédéric GUSTIN, RÉLiA / Risquer Moins Liège
Quai des Ardennes, 24 - 4020 Liège
Source: www.drogues-info-service.fr
Conception, illustration et design : LN www.ln-graphics.be



Annexe 8. Campagne de sensibilisation au protoxyde d'azote dans le Nord-Pas-de-Calais

Annexe 8.1. Flyer d'information



≧ Ne pas jeter sur la voie publique ≦



Annexe 8.2. Bandes dessinées créées avec l'aide de détenus volontaires



SOIRÉE ANANAS C.R.E.A.M



C'est du gaz hilarant. C'est safe, ya pas d'effets secondaires

Pas les yeux rouges et ça sent rien

Ananas en plus! Mon goût préféré!

Moi, j'bois pas. J'prends que ça

C'est de l'hélium?

Ça dure 30 secondes... Faut juste mettre un peu de vaseline sur vos lèvres avant.



Y'en a presque plus

Qui va en chercher?



FLEMMME

Attends, je snap Bob



Tiens l'adresse. Encore des tox qui veulent des ballons

LE LENDEMAIN



Je flippe les meufs j'ai des marques sur les cuisses, ça fait super mal

Tu t'es brûlée avec la bonbonne, mets de la vaseline LOL

À cauz de ta merd, ze sait pu parler! Ze des aftes partout!

Moi j'vomis jaune depuis que j'suis rentrée...

Déso Manon, on comprends pas ce que tu dis

En plus j'ai rien mangé...

T'sais qu'après j'étais avec Fabio et il arrivait pas à bander...

Et mon I-phone est cassé... On est toutes malades, en plus ça nous a rap 400 balles!

Et là il m'a dit "c'est pas ma faute, c'est le proto"...

C'est vrai ça, Mathilde?

Elle nous a coûté ser ta foirée ananas!



Annexe 10 : Campagne de sensibilisation aux dangers du protoxyde d'azote dans la ville de Sevrans

PROTOXYDE D'AZOTE

UN GAZ PLUS INQUIÉTANT QU'HILARANT

NAUSÉES
VOMISSEMENTS
ASPHYXIE
BRÛLURES

Sevrans
www.ville-sevrans.fr



PROTOXYDE D'AZOTE (OU GAZ HILARANT)

QU'EST-CE QUE C'EST ?

Le protoxyde d'azote (N₂O) est un gaz utilisé dans les bonbonnes d'usage médical et industriel, les siphons à Chantilly, les aérosols d'air sec... Détourné de son usage initial pour ses propriétés euphorisantes, il est transféré dans des ballons de baudruche afin d'être inhalé.

POURQUOI EST-IL DÉTOURNÉ ?

Inhalé, le N₂O provoque des rires incontrôlables (d'où le nom de gaz hilarant), une sensation d'ébriété et des distorsions audiovisuelles. Les effets apparaissent et disparaissent très rapidement en 2 à 3 minutes. Son usage est de ce fait banalisé, surtout auprès des adolescents.

QUELS SONT LES RISQUES IMMÉDIATS ?

Perte de connaissance, brûlure par le froid du gaz, perte du réflexe de toux (risque de fausse route), désorientation, vertiges, risque de chute, nausées, vomissements, maux de tête, crampes abdominales...

QUELS SONT LES DANGERS À LONG TERME ?

Pertes de mémoire, troubles de l'érection, baisse de la tension artérielle, perturbations du rythme cardiaque, troubles psychiques. A fortes doses, la moelle épinière peut être endommagée, avec un risque de sclérose combinée de la moelle.

UNE PRATIQUE À RISQUE :

En 2019, 25 signalements d'effets sanitaires sévères (avec atteinte du système nerveux et de la moelle épinière) dont 10 graves avec des séquelles pour certains cas (jusqu'à la paralysie) ont été signalés par le Ministère de la Santé.

Fil Santé jeunes
www.filsantejeunes.com
0800 235 236 (anonyme et gratuit)

Drogues Info Service
www.drogues-info-service.fr
0 800 23 13 13 (anonyme et gratuit)

Annexe 11. Affiche, fiche repère et flyer de sensibilisation contre le protoxyde d'azote dans la ville de Vif

**LE PROTOXYDE D'AZOTE
UN GAZ TOUT
SAUF HILARANT**

Ce ballon peut faire perdre la tête
Brûlures - Vertiges - Perte de connaissance -
Asphyxie - Risques cardiovasculaires -
Troubles neurologiques
Chaque prise entraîne des risques

GRENOBLE ALPES METROPOLE
VILLE DE VIF

PRÉFET DE L'ISÈRE
Léonel Zappalà
Président

Pour en parler et/ou demander de l'aide :
0800 23 13 13
DROGUES-INFO-SERVICE.FR

Fiche repère
LE PROTOXYDE D'AZOTE
Un gaz tout sauf hilarant

PRÉSENTATION
Le protoxyde d'azote (N₂O), appelé aussi « gaz hilarant » ou « proto », est utilisé dans différents champs d'activité : en médecine, comme analgésique ou anesthésiant ; dans le tuning automobile comme carburant qui accroît la puissance des moteurs ; dans le domaine alimentaire, sous forme de cartouches pour siphons de cuisine, comme ceux à chantilly. Incolore et légèrement sucré au goût, il est détourné de ces usages à des fins récréatives en étant inhalé pour ressentir un effet psychoactif intense et de courte durée. Cette brièveté donne une fausse idée d'innocuité du produit alors même que des conséquences graves peuvent survenir à court et long terme. Chez les consommateurs chroniques, une dépendance peut apparaître, entraînant une augmentation considérable des doses. Cette consommation, à fortiori si elle est régulière, peut être responsable d'atteintes neurologiques et neuromusculaires graves telles que des paralysies, ou provoquer des troubles respiratoires, psychiatriques et cardiaques. De telles complications peuvent persister même après l'arrêt de la consommation.

EFFETS HILARANTS
(résultats entre 2 à 3 minutes)

- Four rire
- Sentiment d'ivresse et joie
- Gain d'énergie
- Déformations de la vue
- Déformations des sons

RISQUES IMMÉDIATS

- Brûlures graves du nez, de la bouche, des cordes vocales
- Manque d'oxygène (asphyxie) « perte de connaissance », risque de chute
- Perte du réflexe de la toux et de la déglutition pouvant entraîner un risque de se vomir dans les poumons (très dangereux)
- Pneumothorax
- Convulsions (crise d'épilepsie)
- Trouble du rythme cardiaque

RISQUES À MOYEN LONG TERME

- Perte de mémoire
- Troubles de l'humeur
- Troubles de l'érection
- Carence en vitamine B12
- Atteintes neurologiques (paralysie progressive)
- Dépendance potentielle et syndrome de sevrage

MODE DE CONSOMMATION ET CONTENANTS
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 dans le bec d'un siphon à chantilly (pour lequel la cartouche est normalement prévue), ou à l'aide d'un cracker (tube en deux parties au sein duquel on insère la cartouche et qui la pince).

COMMENT RÉDUIRE LES RISQUES ?

- Ne jamais consommer seul
- Ne jamais inhaler le gaz directement en sortie de cartouche
- Se protéger les mains
- Consommer en position assise
- Espacer les prises
- Ne pas respirer en continu dans le ballon
- Éloigner les cartouches des flammes
- Ne pas mélanger avec l'alcool ou d'autres produits psychoactifs (risque inhérents de la polyconsommation)

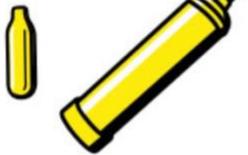
L'usage détourné de proto n'est pas anodin, il est important de prendre conscience des risques et ne faut pas banaliser cette pratique.

Chaque prise entraîne des risques

PRÉFET DE L'ISÈRE
Léonel Zappalà
Président

Pour en parler et/ou demander de l'aide :
0800 23 13 13
DROGUES-INFO-SERVICE.FR

C'est quoi ?



- Le protoxyde d'azote est un gaz utilisé en cuisine (pour les siphons à chankilly par exemple) ou en médecine pour ses effets anesthésiants dans le cadre d'un protocole strict.
- Produit bon marché et facilement accessible dans les commerces de proximité et sur internet, il est en vente libre sous la forme de cartouches ou de bonbonnes.
- Appelé aussi « gaz hilarant », « proto » ou « ballon », son usage est détourné lorsqu'on l'inhale pour rechercher un effet rapide, fugace et euphorisant.

Comment ?



Avec une bonbonne

Avec un siphon et un ballon

Avec un cracker, une capsule

L'usage détourné du « proto » n'est pas anodin, il est important de prendre conscience des risques et de ne pas banaliser cette pratique

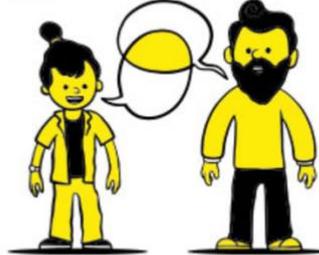
cran

Dois-je en parler avec mon enfant ?

Certains parents peuvent craindre qu'en informant leur enfant, celui-ci soit tenté d'essayer le protoxyde d'azote. En réalité, en parler avec les jeunes permet de briser un tabou et de développer leur esprit critique sur le sujet.

En abordant le sujet en confiance et avec ouverture, sans intrusion dans la vie privée, vous pouvez l'accompagner pour mieux comprendre les risques et trouver les moyens de s'en protéger.

N'hésitez pas à consulter les nombreuses ressources en matière de santé et de prévention disponibles sur Internet.



Mon enfant consomme, je fais quoi ?

- Ne pas paniquer ni ne banaliser la situation
- Essayer d'instaurer un dialogue pour connaître ses motivations et lui expliquer les risques
- Si le dialogue est difficile, vous pouvez trouver de l'aide auprès d'un professionnel ou sur

DROGUES-INFO-SERVICE.FR

197 de 00 à 24. Appel anonyme et gratuit. ☎ 800 23 13 13

GRENOBLE ALPES
MÉTROPOLÉ



LE PROTOXYDE D'AZOTE UN GAZ TOUT SAUF HILARANT



Ce ballon peut faire perdre la tête

Brûlures - Vertiges - Perte de connaissance -
Asphyxie - Risques cardiovasculaires -
Troubles neurologiques

Chaque prise entraîne des risques



Cartoonist: Sophie - www.laurens.com

Ça fait quoi ?

DES EFFETS HILARANTS

- Euphorie
 - Rires, ivresse, sentiment de joie
 - Gain d'énergie
 - Déformation de la vue
 - Déformation des sons
- Les effets du « proto » durent entre 2 et 3 minutes.

Les risques sur la santé



DES EFFETS PAS SI MARRANTS

- Vertiges, étourdissement, désorientation
 - Asphyxie, convulsions ou perte de connaissance par manque d'oxygène
 - Perte du réflexe de la toux avec un risque de « fausse route »
 - Accidents de la route ou chute avec risques de graves traumatismes
 - Brûlures par contact avec le gaz ou la bonbonne
- En cas de prises répétées, à intervalles rapprochés et/ou à fortes doses**
- Atteintes neurologiques avec sensibilité et motricité perturbées (fourmillements/engourdissements des pieds et des mains, puis aggravation, avec des difficultés à marcher sur les objets)

écran

- Incontinences urinaires ou fécales, troubles sexuels
- Perte de contrôle jusqu'à devenir « accro »

Le « Proto » en chiffres

3^{ÈME} produit psychoactif le plus consommé par les adolescents.

x 10 le nombre de cas de complications sanitaires graves liés à l'usage non médical du protoxyde d'azote depuis 2019

Source : ANS, MIZURICA et Association Française des Centres d'Addictologie

Les dommages environnementaux

Au-delà des risques pour la santé, les cartouches, les bonbonnes et les ballons utilisés pour inhaler le « proto » représentent aussi une nouvelle forme de pollution pour l'environnement.

Retrouvés en grandes quantités sur les espaces publics, ces résidus détériorent le cadre de vie et mettent des années avant de se dégrader.

Leur ramassage est un travail minutieux et pénible.

Leur traitement et leur recyclage s'avère compliqué et coûteux.



Pour protéger la planète et sa santé, le mieux est de ne pas consommer
Depuis Juin 2021, la loi interdit la vente ou l'offre de « proto » aux mineurs dans tous les commerces, lieux publics et sur Internet, où l'interdiction doit être spécifiée.

Réduire les risques



- Consommer avec des personnes de confiance et dans un lieu aéré
- Consommer assis pour éviter le risque de chute
- Respirer le gaz par intermittence en respirant de l'air normal pour reprendre de l'oxygène
- Ne pas consommer tous les jours pour ne pas s'habituer
- Ne pas enchaîner les ballons malgré les effets courts et rapides
- Prendre garde aux risques de brûlures, faire attention aux briquets et aux cigarettes (le « proto » est un gaz inflammable)



Attention :

- Ne conduire ni voiture, ni deux roues (trottinettes, vélo) après avoir pris du « proto »
- Éviter les mélanges (alcool, cannabis, chicha, produits hallucinogènes, etc.) car ils renforcent les risques d'asphyxie et de perte de connaissance
- Être très prudent avec le proto lorsque l'on est sujet à l'asthme ou à l'hypertension

Annexe 12. Flyer de sensibilisation au protoxyde d'azote avenir santé

Qu'est-ce donc ?

Le protoxyde d'azote est un **gaz hilarant** initialement utilisé par le grand public dans l'**alimentaire** (ex : cartouche pour siphons). C'est aussi un **anesthésiant** dans le **domaine médical**, classé dans la liste 1 des **substances vénéneuses** donc soumis à **réglementation très stricte**.

Le proto, **2ème drogue** la plus consommée en France chez les 13 – 25 ans (après le cannabis), est **dangereux**. Son **inhalation récréative** présente des **risques réels** pour la santé. Depuis juin 2021, il est **interdit à la vente** pour les mineurs. Par ailleurs, l'incitation à sa consommation par un mineur est punie de 15 000 euros d'amendes. C'est le **délit de provocation**.

PLUS D'INFOS'

www.drogues-info-service.fr

QUIZ

Quels sont les principaux effets du protoxyde d'azote ?

Euphorie
Hallucinations visuelles et auditives
Maux aussi atteintes neurologiques et troubles de l'érection

Combien de temps durent les effets du protoxyde d'azote ?

2 à 3 minutes

Est-il dangereux de prendre le volant après avoir consommé ?

Oui, la vigilance est amoindrie pendant 30 mins après la prise. Il vaut mieux attendre 1h pour que les effets se soient totalement dissipés.

www.avenir-sante.com

#PROTO

SE PRENDRE POUR UN CLOWN & MOURIR DE RIRE ?

Étouffement, perte de connaissance, séquelles neurologiques, lésions des cordes vocales...

QUAND GONFLER DES BALLONS ASPHYXIE LA FÊTE...

LES RISQUES IMMÉDIATS

- **PERTES DU RÉFLEXE DE LA TOUX ET DE LA DÉGLUTITION**
Pouvant entraîner un risque de se vomir dans les poumons

- **BRÛLURES GRAVES**
Du nez, de la bouche, des cordes vocales

- **MANQUE D'OXYGÈNE**
Asphyxie = perte de connaissance = risque de chute

- **VERTIGES, DÉSORIENTATION & TROUBLES DE LA VIGILANCE**
- **TROUBLES DU RYTHME CARDIAQUE ET CONVULSIONS**

PAS ÉCOLO TON PROTO !

Que ce soit les cartouches en métal, ou bien les ballons en plastiques/ latex, **évite de les jeter dans la nature** où ils se dégradent très très lentement. Ne pas en consommer du tout c'est **toujours mieux** cela dit :)

COMMENT RÉDUIRE LES RISQUES ?

- **ÉVITER DE CONSOMMER SEUL ET DEBOUT !**
#PERTEDÉQUILIBRE
- **NE JAMAIS INHALER LE GAZ DIRECTEMENT EN SORTIE DE CARTOUCHE** **#BRÛLURES**
- **NE PAS RESPIRER EN CONTINU** **#ASPHYXIE**
- **ÉLOIGNER LES CARTOUCHES DES FLAMMES** **#AUFEU**

ATTENTION À LA POLYCONSUMMATION :

Ne pas multiplier les prises ni mélanger avec l'alcool ou d'autres produits psychoactifs.

LES RISQUES À MOYEN OU LONG TERME

- **ATTEINTES NEUROLOGIQUES**
Perte de mémoire, paralysie progressive, carence en vitamine B12
- **DÉPENDANCE POTENTIELLE**
Et syndrome de sevrage
- **TROUBLES DE L'HUMEUR**
- **TROUBLES DE L'ÉRECTION**

QUAND SAMEDI C'EST SOIRÉE !

Attention si tu **organises un événement** où du proto est présent : **ta responsabilité** sera engagée en cas d'incident...

Prends soin de tes potos et oublie le proto !

Serment de Galien

Je jure en présence de mes Maîtres de la Faculté et de mes condisciples :

- d'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement ;
- d'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;
- de ne jamais oublier ma responsabilité, mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine, de respecter le secret professionnel.

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères, si j'y manque.

Enquête qualitative auprès des étudiants en pharmacie et en médecine ayant une consommation récréative de protoxyde d'azote : recommandations pour une campagne de prévention

Le protoxyde d'azote est un gaz hilarant dont l'usage récréatif auprès d'un public jeune s'est popularisé depuis 2017. Son mésusage s'est particulièrement intensifié et suscite un intérêt médiatique croissant depuis la pandémie de COVID-19. Face à l'ampleur de ce phénomène, l'État rencontre des difficultés pour en réguler l'usage et instaure une législation de plus en plus renforcée autour de cette drogue. Le protoxyde d'azote étant une tendance qui perdure, nous avons mené une étude qualitative auprès d'un public principalement concerné : les étudiants en médecine et pharmacie. L'objectif de cette étude est de comprendre les contextes et les raisons de consommation de ce gaz hilarant. Dans un second temps, il s'agit d'identifier les pratiques à risques chez les étudiants, afin de proposer des recommandations pour une campagne de prévention adaptée aux jeunes consommateurs.

Mots-clés : Protoxyde d'azote, mésusage, étude qualitative, étudiants en médecine et pharmacie, recommandations, campagne de prévention

Qualitative survey of pharmacy and medical students who use nitrous oxide recreationally: recommendations for a prevention campaign

Nitrous oxide is a laughing gas whose recreational use by young people has become increasingly popular since 2017. Its misuse has particularly intensified and it has attracted growing media interest since the COVID-19 pandemic. Given the scale of this phenomenon, the government is finding it difficult to regulate its use and is introducing increasingly stringent legislation around this drug. Given that nitrous oxide is an enduring trend, we conducted a qualitative study with a target group that is primarily concerned: medical and pharmacy students. The aim of this study was to understand the contexts and reasons for using this laughing gas. The second aim is to identify risky practices among students, in order to put forward recommendations for a prevention campaign tailored to young consumers.

Keywords: Nitrous oxide, misuse, qualitative study, medical and pharmacy students, recommendations, prevention campaign

