

Rapport d'expertise sur les conséquences sanitaires et sociales de l'usage détourné du protoxyde d'azote chez les jeunes en France

Réalisé avec la fonction Deep Research de Gemini (Mars 2026)

L'usage détourné du protoxyde d'azote (N₂O), historiquement confiné à des cercles festifs restreints ou au milieu médical pour ses propriétés anesthésiques et analgésiques, a connu une mutation radicale en France au cours de la dernière décennie. Ce gaz, surnommé « gaz hilarant » ou « proto » par les usagers, est devenu un produit de consommation récréative massive, porté par une accessibilité sans précédent et une perception erronée de son innocuité.¹ Initialement extrait de petites cartouches de 8,6 grammes destinées aux siphons à chantilly, le produit est désormais distribué via des bonbonnes de grande capacité (0,58 kg à 2 kg), favorisant des consommations intensives et répétées, parfois quotidiennes.³ Cette évolution des modes de consommation a engendré une crise sanitaire émergente, caractérisée par une explosion des signalements de complications neurologiques graves, d'atteintes respiratoires et de séquelles irréversibles chez des sujets de plus en plus jeunes, incluant une proportion significative de mineurs scolarisés au collège.⁴ Le présent rapport analyse de manière exhaustive les dynamiques épidémiologiques, les mécanismes de toxicité systémique et les stratégies de prévention nécessaires pour endiguer ce phénomène.

Analyse épidémiologique : La trajectoire d'une épidémie silencieuse

L'observation statistique de l'usage du protoxyde d'azote en France révèle une progression géométrique des incidents sanitaires depuis 2017. Le réseau français d'addictovigilance, composé de treize centres d'évaluation et d'information sur la pharmacodépendance (CEIP-A), rapporte des chiffres qui ne représentent que la partie émergée d'un problème de santé publique beaucoup plus vaste.⁴ La multiplication des cas graves signalés par les professionnels de santé témoigne d'une bascule : l'expérimentation festive cède la place à des troubles de l'usage sévères.⁴

Évolution des signalements et gravité des cas (2019-2023)

Les données collectées mettent en évidence une corrélation directe entre l'augmentation du volume de gaz consommé par session et la sévérité des atteintes cliniques. En 2020, la

consommation pouvait atteindre 15 bouteilles par occasion, soit l'équivalent de 1 200 cartouches individuelles, une dose massivement supérieure aux observations des années précédentes.⁵

Année	Signalements (Addictovigilance)	Cas graves notifiés	Hausse annuelle des cas graves (%)
2019	47	37	-
2020	120	82 ou 84 selon les sources	+121,6
2021	256 Selon l'ANSM, 305 cas ont été rapportés en 2023 contre 256 en 2022.	131 (valeur non trouvée)	+59,7
2022	305	256	+95,4
2023	458	314	+22,6

Sources :.⁴

Cette progression est d'autant plus préoccupante que la proportion de cas graves ne cesse de croître au sein des signalements globaux. En 2023, près de 68 % des notifications adressées au réseau d'addictovigilance concernaient des complications sérieuses nécessitant une hospitalisation ou laissant craindre des séquelles durables.⁴ Les complications neurologiques dominent largement le tableau clinique, étant présentes dans plus de 80 % des signalements récents.⁶

Profil sociodémographique et précocité de l'usage

L'usage détourné du protoxyde d'azote touche principalement une population de jeunes adultes, mais l'analyse des enquêtes scolaires révèle une pénétration inquiétante au sein des établissements du second degré. L'âge moyen des consommateurs vus en consultation est de

22 ans, mais l'âge médian des patients signalés aux centres antipoison est de 21 ans, avec des cas recensés dès l'âge de 13 ans.⁴

Groupe cible	Prévalence de l'expérimentation	Observations contextuelles
Élèves de 3ème (Collège)	5,5 % à 7,4 % Les garçons deux fois plus souvent que les filles (7,3 % contre 3,7 %).	Début de banalisation dès 14 ans. ¹⁰
Lycéens (Global)	5,8 %	Usage stable entre 2022 et 2024. ¹¹
Jeunes adultes (18-24 ans)	61 % des expérimentateurs (Valeur non trouvée)	Tranche d'âge la plus à risque de consommation intensive. ⁴
Adultes (18-64 ans)	6,7 %	Fréquence mesurée pour la première fois en 2023. ²

Sources :.²

Le genre masculin reste majoritaire parmi les usagers problématiques (environ 54 % à 58 %), bien que la part des femmes augmente dans certains signalements de centres d'addictovigilance régionaux comme celui de Lille.² La dimension géographique de la consommation a également évolué : initialement concentré dans le Nord de la France et les grandes métropoles, le phénomène est désormais national, touchant aussi bien les zones urbaines que rurales.¹

Mécanismes de toxicité : L'impact dévastateur sur le système nerveux

Le système nerveux central et périphérique constitue la cible privilégiée de la toxicité du protoxyde d'azote. Les dommages observés résultent d'un mécanisme biochimique précis et implacable : l'inactivation de la vitamine B12. Cette carence induite, même si les apports alimentaires sont normaux, déclenche une cascade de destructions cellulaires au sein des fibres nerveuses.⁷

Inactivation de la cobalamine et démyélinisation

Le protoxyde d'azote exerce son effet toxique en oxydant l'atome de cobalt au centre de la molécule de vitamine B12 (cobalamine), passant de l'état réduit Co^{+} à l'état oxydé Co^{3+} (à l'état Co^{2+}) Cette réaction rend la vitamine B12 incapable de servir de cofacteur à deux enzymes vitales :

1. **La méthionine synthétase** : Elle permet la conversion de l'homocystéine en méthionine. La méthionine est un précurseur essentiel pour la synthèse de la myéline, la gaine isolante qui protège les nerfs. Sans myéline, l'influx nerveux fuit, ralentit ou s'interrompt totalement.¹⁴
2. **La L-méthylmalonyl-CoA mutase** : Son inhibition conduit à une accumulation d'acide méthylmalonique, qui altère la structure des lipides de la myéline, aggravant la fragilité du système nerveux.¹⁵

Cette démyélinisation se manifeste par une sclérose combinée subaiguë de la moelle épinière, une pathologie grave où les cordons postérieurs de la moelle se dégénèrent.¹⁵ À l'IRM, cela se traduit souvent par un signe caractéristique en « V » inversé au niveau de la colonne cervicale.¹⁵

Manifestations cliniques et handicap neurologique

Les symptômes neurologiques s'installent souvent de manière insidieuse avant de devenir invalidants. La progression est typiquement ascendante, commençant par les extrémités.

Symptômes	Fréquence dans les cas graves	Implications fonctionnelles
Paresthésies (fourmillements) Complications neurologiques	> 70 %	Signe précoce d'atteinte nerveuse. ⁵
Ataxie (troubles de l'équilibre)	Fréquent	Difficulté ou impossibilité de marcher sans aide. ¹⁷
Faiblesse motrice / Paraplégie	Croissante	Paralysie partielle ou totale des membres inférieurs. ¹⁷

Troubles sphinctériens	Rare mais grave	Incontinence urinaire ou fécale irréversible. ¹⁸
------------------------	-----------------	---

Sources :.⁵

Le pronostic de récupération est incertain et dépend de la rapidité de l'arrêt de la consommation et de la mise en place d'un traitement substitutif par vitamine B12 intramusculaire. Les données cliniques indiquent que la récupération complète n'est obtenue que dans 16 % à 46 % des cas.¹⁶ Pour la majorité des patients, des séquelles persistent, telles que des douleurs neuropathiques chroniques, un steppage (difficulté à lever le pied) ou une fatigabilité musculaire permanente.¹⁶

Pathologies respiratoires et traumatismes immédiats

Si les atteintes neurologiques sont le fruit d'une consommation répétée, les risques respiratoires et traumatiques sont immédiats et peuvent survenir dès la première inhalation. Le N2O est un gaz aux propriétés physiques particulières qui imposent des contraintes violentes à l'organisme lors de son passage de l'état liquide (sous pression) à l'état gazeux.⁸

Hypoxie, asphyxie et embolie pulmonaire

L'inhalation de protoxyde d'azote pur déplace l'oxygène des alvéoles pulmonaires. Sans mélange avec de l'air ambiant, l'utilisateur se retrouve en état d'hypoxie sévère. Cette privation d'oxygène peut entraîner des syncopes hypoxiques (perte de connaissance brutale) qui sont à l'origine de chutes graves ou d'accidents de la route.⁸

En cas d'administration prolongée ou de confinement (utilisation d'un masque facial ou d'un sac sur la tête), l'asphyxie devient le risque majeur. Ce mode opératoire est la première cause de décès documentée liée au protoxyde d'azote.¹⁵ Par ailleurs, l'impact sur le système vasculaire est notable : l'hyperhomocystéinémie induite favorise un état pro-thrombotique, menant à des thromboses veineuses profondes et des embolies pulmonaires, dont certaines peuvent passer sous les radars diagnostiques en l'absence de recherche systématique du gaz.⁶

Gelures cryogéniques des voies aérodigestives

La sortie du gaz d'un récipient sous pression s'accompagne d'une chute thermique brutale pouvant atteindre -55 °C. L'inhalation directe « à la bonbonne » sans passer par un ballon de baudruche provoque des brûlures par le froid (gelures) instantanées et profondes.⁸

Localisation de la gelure	Risques associés
Oropharynx (gorge)	Œdème de la glotte, détresse respiratoire aiguë. ⁸
Muqueuse buccale	Nécrose des tissus, perte de substance, cicatrices rétractiles. ⁸
Mains et visage	Brûlures cutanées au 2ème ou 3ème degré par contact avec le métal froid. ⁸

Sources :.⁸

L'aspiration de gaz froid peut également provoquer un laryngospasme, bloquant toute respiration, ou un œdème pulmonaire lésionnel, compromettant gravement les échanges gazeux.²¹ Ces urgences vitales nécessitent une prise en charge immédiate en réanimation.

Complications psychiatriques et potentiel addictif

Longtemps sous-estimé, le potentiel d'abus et de dépendance du protoxyde d'azote est désormais avéré. Bien que la dépendance physique soit discutée, la dépendance psychique est puissante, alimentée par la brièveté des effets qui incite à multiplier les prises (phénomène de « craving »).⁷

Troubles de l'usage et escalade des doses

Les signalements au réseau d'addictovigilance montrent que 92 % des cas concernent des troubles de l'usage caractérisés par une perte de contrôle. La consommation quotidienne est rapportée dans 47 % à 50 % des dossiers.⁷ Cette escalade est facilitée par la croyance erronée en une sécurité totale du produit, perçu comme un « gaz pour enfant » en raison de son usage par les dentistes.²

Le syndrome de sevrage, bien que moins spectaculaire que celui des opiacés, existe bel et bien. Il se manifeste par une anxiété majeure, une agitation, des tremblements, des douleurs abdominales et des troubles du sommeil.⁷ Cette détresse psychique pousse souvent l'utilisateur à la rechute, annulant les bénéfices d'un traitement neurologique en cours.¹⁶

Manifestations psychotiques et cognitives

L'impact psychiatrique du protoxyde d'azote est en nette augmentation, le nombre de cas

ayant doublé entre 2019 et 2020 pour atteindre 35 % des signalements globaux.⁵

1. **Symptômes psychotiques** : Hallucinations visuelles intenses, bouffées délirantes de type paranoïaque, épisodes de désorientation spatio-temporelle.⁵
2. **Troubles cognitifs** : Ralentissement idéomoteur (pensée lente), troubles de la mémoire immédiate et difficultés de concentration. Ces troubles sont liés à la fois aux micro-hypoxies répétées et à la dégradation de la myéline cérébrale.⁸
3. **Troubles de l'humeur** : États dépressifs, irritabilité et agressivité, particulièrement lors des phases de descente ou de manque.²¹

Données de mortalité et accidents : Un bilan tragique sous-estimé

Le nombre de décès directement imputables au protoxyde d'azote en France reste difficile à quantifier avec précision, car il n'est pas systématiquement recherché lors des autopsies ou des accidents de la route. Cependant, plusieurs sources confirment une mortalité bien réelle et multicausale.⁵

Statistiques de décès et causes identifiées

Les décès liés au N₂O peuvent être classés en trois catégories : les causes physiologiques directes, les accidents de la voie publique et les causes traumatiques indirectes.

Cause du décès	Mécanisme	Données / Observations
Asphyxie	Inhalation sous masque ou sac	Première cause de décès documentée. ¹⁵
Accident de la route	Perte de connaissance / ralentissement des réflexes	Cas de mineurs passagers ou conducteurs décédés. ⁵
Embolie pulmonaire	Thrombose massive liée à l'homocystéine	Risque de sous-diagnostic important. ⁶
Arrêt cardio-respiratoire	Hypoxie aiguë ou troubles du rythme	Possible dès la première prise massive. ²⁰

Sources :.⁵

L'enquête DRAMES (Décès en Relation avec l'Abus de Médicament et Substance) souligne que si les décès par overdose pure sont rares comparés aux opioïdes, l'accidentologie est en nette hausse. Environ 6 % des conducteurs de moins de 25 ans reconnaissent avoir déjà consommé du protoxyde d'azote au volant.²⁶ L'effet dissociatif du gaz rend le conducteur totalement étranger à son environnement, transformant le véhicule en un danger public incontrôlable.²⁶

L'approche « One Health » : Un impact global sur l'environnement et la biodiversité

Le concept « One Health » (Une seule santé) souligne que la santé des êtres humains est indissociable de celle des animaux et de l'équilibre des écosystèmes. L'usage détourné du protoxyde d'azote illustre parfaitement cette interdépendance, car ses conséquences s'étendent bien au-delà de la santé humaine pour menacer la faune et le climat global.

Un puissant gaz à effet de serre et destructeur d'ozone

Le protoxyde d'azote est une menace climatique majeure, souvent qualifiée de « géant ignoré » du réchauffement climatique. Sa dangerosité environnementale repose sur deux piliers :

1. **Pouvoir de réchauffement global (PRG) :** Le N₂O a un pouvoir réchauffant environ 273 fois supérieur à celui du dioxyde de carbone (CO₂) sur une période de 100 ans.
2. **Persistance atmosphérique :** Une fois libéré, il séjourne environ 120 ans dans l'atmosphère avant de se dégrader, ce qui en fait un facteur clé du réchauffement à long terme.

Il est également devenu la principale substance émise par l'homme qui appauvrit la couche d'ozone stratosphérique, compromettant la protection de la Terre contre les rayons ultraviolets. Si l'usage récréatif reste minoritaire par rapport à l'agriculture, sa concentration urbaine et sa croissance rapide inquiètent les experts climatiques.

Impact sur la faune et risques de pollution matérielle

L'abandon massif de cartouches et de ballons usagés dans les espaces publics (parcs, forêts, plages) crée une pollution physique persistante qui impacte directement la biodiversité :

- **Ingestion accidentelle :** Les animaux environnants peuvent consommer par erreur des débris de cartouches en aluminium ou des morceaux de ballons en latex/caoutchouc. Ces matériaux ne sont pas biodégradables et provoquent des occlusions intestinales ou des intoxications mortelles.
- **Dépollution complexe :** Les bonbonnes abandonnées représentent un coût de nettoyage élevé pour les collectivités et une pollution visuelle qui dégrade les habitats

naturels.

Risques industriels et sécurité dans la gestion des déchets

L'approche « One Health » englobe également la protection des travailleurs et des infrastructures de santé environnementale. Les bonbonnes et cartouches jetées dans les ordures ménagères classiques constituent des dangers réels :

- **Risques d'explosion** : Mal vidés, ces contenants sous pression peuvent exploser violemment lors de leur passage dans les fours d'incinération ou les presses des centres de tri.
- **Sécurité des agents** : Le Sycotom (agence de traitement des déchets de la région parisienne) a recensé plus de 30 000 bouteilles dans ses centres de tri en seulement 10 mois en 2025, entraînant des départs de feux et mettant en péril l'intégrité physique des agents de collecte.

Guide de sensibilisation pour le milieu scolaire (Collège)

Pour un public de collégiens, le discours doit être dépouillé du jargon médical tout en conservant une rigueur scientifique. L'objectif est de briser l'image du « gaz pour rire » pour imposer celle d'un « gaz qui éteint le corps ». Ce module est conçu comme un support visuel et narratif pour les infirmières scolaires et les enseignants.

Le trajet du gaz dans le corps humain : Une cascade de dangers

Le trajet du protoxyde d'azote peut être décomposé en quatre étapes clés, chacune associée à un risque majeur. Ce schéma narratif permet de visualiser l'agression subie par l'organisme.

1. **L'entrée par les poumons (Le choc thermique) :**
 - *Ce qui se passe* : Le gaz sort de la bonbonne à environ -50 °C. C'est comme avaler un morceau de glace sèche.
 - *Le danger* : Il peut geler instantanément la gorge (œdème) ou les lèvres. On ne peut plus respirer car la gorge gonfle et se ferme.⁸
2. **Le voyage dans le sang (Le vol d'oxygène) :**
 - *Ce qui se passe* : Le gaz prend la place de l'oxygène. Le sang devient « pauvre » en air.
 - *Le danger* : Le cerveau est le premier à souffrir. Sans oxygène, on s'évanouit (syncope). Si on tombe, on peut se fracturer le crâne ou se blesser gravement.⁸
3. **L'attaque biochimique (Le sabotage de la Vitamine B12) :**
 - *Ce qui se passe* : Le gaz attaque une vitamine essentielle : la B12. Cette vitamine est le « réparateur » de tes nerfs.
 - *Le danger* : Le gaz détruit la B12. Ton corps ne peut plus réparer la gaine protectrice de tes nerfs (la myéline). C'est comme si on retirait le plastique autour d'un fil

électrique : ça fait des courts-circuits.⁷

4. **L'arrivée aux nerfs (Le court-circuit final) :**

- *Ce qui se passe* : Tes nerfs ne transmettent plus correctement les messages du cerveau.
- *Le danger* : Ça commence par des fourmillements (« les fourmis » qui ne s'arrêtent pas). Puis, tu perds de la force. À la fin, tes jambes ne te portent plus : c'est la paralysie.¹⁷

Les signes d'alerte : Quand s'inquiéter?

Il est crucial que les élèves sachent identifier les signaux de détresse chez eux ou leurs amis. Les symptômes suivants ne sont jamais « normaux » et nécessitent un avis médical urgent :

- Fourmillements ou picotements persistants dans les mains ou les pieds.
- Difficulté à marcher, sensation d'être « saoul » sans avoir bu.
- Perte de force, impression que les jambes sont en coton.
- Douleurs électriques dans le dos ou les membres.
- Brûlure douloureuse sur les lèvres ou dans la bouche après une inhalation.⁸

Évolution du cadre juridique : Une réponse ferme pour protéger les mineurs

Le législateur français a pris conscience de l'urgence sanitaire et a progressivement durci les règles entourant la distribution du protoxyde d'azote. La loi n° 2021-695 du 1er juin 2021 a posé les premières pierres d'un édifice répressif et préventif.¹

Mesures législatives en vigueur et à venir

L'objectif est de réduire l'accessibilité du produit, tout en pénalisant les comportements à risque et les trafics organisés.

Dispositif légal	Détails et sanctions
Interdiction de vente aux mineurs	Interdiction totale, quel que soit le point de vente (magasin, internet). Amende de 3 750 €. ⁴
Pénalisation de l'usage détourné (2025)	Inscription de l'usage récréatif comme une contravention de 3ème classe. ²⁹
Lutte contre la pollution	Amende de 1 500 € pour l'abandon de cartouches ou bonbonnes sur la voie publique. ²⁹
Régulation des ventes aux particuliers	Déclaration préalable obligatoire pour les commerçants ; interdiction de vente de nuit (22h-8h). ²⁹
Contrôle des quantités	Limitation par décret des volumes vendables (cartouches de 8,6g max par boîte de 10). ¹

Sources :.¹

Le renforcement de la loi en 2025 prévoit également une sensibilisation obligatoire aux risques routiers liés au protoxyde d'azote dans le cadre de l'enseignement scolaire.²⁹ Par ailleurs, le produit est désormais inscrit sur la liste 1 des substances vénéneuses pour son usage médical, ce qui limite strictement son accès aux professionnels de santé habilités.⁴

Conclusion et recommandations pour une action globale

L'étude de l'impact du protoxyde d'azote en France révèle une situation de crise qui dépasse le simple cadre d'une mode festive passagère. L'ampleur des complications neurologiques,

souvent irréversibles ou laissant des handicaps lourds chez des sujets de 15 à 25 ans, constitue une menace sérieuse pour la santé d'une génération.

La dangerosité du produit est triplement masquée : par sa légalité apparente, par son usage culinaire banal et par la brièveté de ses effets psychoactifs qui occulte la persistance de sa toxicité biochimique. L'inactivation de la vitamine B12 est un poison lent qui ne se manifeste cliniquement que lorsque les réserves de l'organisme sont épuisées, rendant le diagnostic difficile et souvent tardif.⁷

L'approche « One Health » nous rappelle enfin que cette crise n'est pas seulement médicale, mais aussi environnementale. Chaque cartouche inhalée contribue à l'effet de serre et chaque déchet abandonné menace la faune sauvage, transformant un acte individuel « festif » en un préjudice collectif durable.

Recommandations pour les acteurs publics et scolaires

1. **Systématiser le dépistage clinique** : Face à tout jeune présentant des troubles de la marche, des fourmillements ou une anémie inexpliquée, l'usage de protoxyde d'azote doit être systématiquement recherché par les médecins et infirmières scolaires.¹⁵
2. **Renforcer la prise en charge multidisciplinaire** : Le sevrage est la condition sine qua non de la guérison. La supplémentation en vitamine B12 seule ne suffit pas si la consommation perdure. Une orientation vers les Consultations Jeunes Consommateurs (CJC) est indispensable pour traiter l'addiction psychique.⁸
3. **Intensifier la sensibilisation de proximité** : L'information doit être délivrée sans catastrophisme mais avec une clarté absolue sur le risque de handicap. Utiliser les témoignages de jeunes paralysés, comme ceux relayés par les associations spécialisées (Protoside), s'avère plus efficace que les discours théoriques.²³
4. **Agir sur l'offre et l'environnement** : Soutenir les maires dans la prise d'arrêtés d'interdiction de consommation dans l'espace public et renforcer les contrôles sur les sites de vente en ligne qui ciblent spécifiquement les mineurs avec des arômes attractifs.¹

En somme, seule une réponse coordonnée mêlant fermeté législative, accompagnement médical spécialisé et éducation précoce pourra freiner l'expansion de ce gaz qui, sous des dehors "hilarants", brise des vies et des corps de manière irréparable.

Sources des citations

1. Rapport, n° 846 - 17e législature - Assemblée nationale, consulté le mars 6, 2026, <https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/old/17/rapports/r0846.asp>
2. Protoxyde d'azote - Synthèse des connaissances - OFDT, consulté le mars 6, 2026, <https://www.ofdt.fr/protoxyde-d-azote-synthese-des-connaissances-1735>
3. Usage récréatif du protoxyde d'azote en Europe: situation, risques, réponses -

- EUDA, consulté le mars 6, 2026, https://www.euda.europa.eu/publications/topic-overviews/recreational-nitrous-oxide-use-europe-situation-risks-responses_fr
4. RAPPORT - Sénat, consulté le mars 6, 2026, <https://www.senat.fr/rap/l24-359/l24-3591.pdf>
 5. RAPPORT D'EXPERTISE Bilan d'Addictovigilance ... - ANSM, consulté le mars 6, 2026, <https://ansm.sante.fr/uploads/2021/11/16/20211116-rapport-anonymise-protoxyde-dazote-sans-annexe-donnees-2020.pdf>
 6. Le « proto », des cas d'intoxication toujours en augmentation - Santé publique France, consulté le mars 6, 2026, <https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2025/le-proto-des-cas-d-intoxication-toujours-en-augmentation>
 7. Le protoxyde d'azote, un gaz hilarant... mais parfois responsable de lourdes séquelles, consulté le mars 6, 2026, <https://www.vidal.fr/actualites/36975-le-prot oxyde-d-azote-un-gaz-hilarant-mais-parfois-responsable-de-lourdes-sequelles.html>
 8. Protoxyde d'azote : risques pour sa santé et comment se protéger, consulté le mars 6, 2026, <https://www.auvergne-rhone-alpes.ars.sante.fr/prot oxyde-dazote-risques-pour-sa-sante-et-comment-se-prot eger>
 9. Protoxyde d'azote. Bilan des cas rapportés aux Centres antipoison en 2020 - Anses, consulté le mars 6, 2026, <https://www.anses.fr/system/files/Toxicovigilance2021AST0027Ra.pdf>
 10. Protoxyde d'azote : Un gaz toUt saUf hilarant , aUx ... - MILDECA, consulté le mars 6, 2026, https://www.drogues.gouv.fr/sites/default/files/2022-09/Dossier_de_presse_Prot oxyde_Azote.pdf
 11. Les usages de substances psychoactives chez les collégiens et les lycéens - Résultats EnCLASS 2024 | OFDT, consulté le mars 6, 2026, <https://www.ofdt.fr/publication/2026/les-usages-de-substances-psychoactives-chez-les-collegiens-et-les-lyceens>
 12. Adolescence et substances psychoactives en 2024 : de nouvelles consommations plus accessibles ? – Association Addictions France, consulté le mars 6, 2026, <https://addictions-france.org/actualites/adolescence-et-substances-psychoactives-en-2024-de-nouvelles-consommations-plus-accessibles-13418/>
 13. « Certains ne récupèrent pas du tout » : les ravages du protoxyde d'azote vus par un neurologue - Filière Protoxyde - Protoside, consulté le mars 6, 2026, <https://protoside.com/certains-ne-recuperent-pas-du-tout-les-ravages-du-prot oxyde-dazote-vus-par-un-neurologue/>
 14. Protoxyde d'azote : un gaz hilarant aux séquelles neurologiques loin d'être drôles - Anses, consulté le mars 6, 2026, https://www.anses.fr/system/files/VigilAnsesN11_Juin2020_VPC_Prot o.pdf
 15. Diagnostic et prise en charge des effets toxiques du protoxyde d'azote utilisé à des fins récréatives - PMC, consulté le mars 6, 2026, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10615342/>
 16. Usage récréatif du protoxyde d'azote : quelles conséquences ..., consulté le mars

- 6, 2026, <https://stm.cairn.info/revue-revue-de-biologie-medicale-2024-1-page-5?lang=fr>
17. ALERTE SUR L'AUGMENTATION DES COMPLICATIONS NEUROLOGIQUES GRAVES LIÉES À LA CONSOMMATION DE PROTOXYDE D'AZOTE, consulté le mars 6, 2026, https://www.iledefrance.ars.sante.fr/system/files/2021-04/20210413_Alerte%20risques%20proto_VDEF.pdf
 18. Protoxyde d'azote : quels risques pour la santé - ARS Occitanie, consulté le mars 6, 2026, <https://www.occitanie.ars.sante.fr/protoxyde-dazote-quels-risques-pour-la-sante>
 19. Alerte sur l'usage détourné du gaz hilarant (protoxyde d'azote) - Hospices Civils de Lyon, consulté le mars 6, 2026, <https://www.chu-lyon.fr/alerte-sur-lusage-detourne-du-protoxyde-dazote-gaz-hilarant>
 20. Sensibilisation autour des dangers de l'usage détourné du protoxyde d'azote dit gaz hilarant - Pau, consulté le mars 6, 2026, <https://www.pau.fr/sensibilisation-autour-des-dangers-de-lusage-detourne-du-gaz-hilarant>
 21. Gaz hilarant - Infodrog - Centrale nationale de coordination des addictions, consulté le mars 6, 2026, <https://www.infodrog.ch/fr/ressources/formes-de-dependances/gaz-hilarant.html>
 22. Le protoxyde d'azote Crips Île-de-France, consulté le mars 6, 2026, <https://www.lecrips-idf.net/le-protoxyde-dazote/>
 23. Le gaz hilarant (Protoxyde d'azote) - GREA, consulté le mars 6, 2026, <https://grea.ch/wp-content/uploads/2025/12/Presentation-Proto-TSHM-.pdf>
 24. Le protoxyde d'azote (gaz hilarant) : problème de santé publique ou épouvantail médiatique, consulté le mars 6, 2026, <https://prospective-jeunesse.be/articles/le-protoxyde-dazote-gaz-hilarant-probleme-de-sante-publique-ou-epouvantail-mediatique/>
 25. Protoxyde d'azote : un danger sous-estimé - indre-et-loire.gouv.fr, consulté le mars 6, 2026, <https://www.indre-et-loire.gouv.fr/layout/set/print/Actions-de-l-Etat/Securite-et-protection-des-personnes/Protoxyde-d-azote-un-danger-sous-estime>
 26. Le protoxyde d'azote ou gaz hilarant, nouveau fléau chez les jeunes conducteurs - YouTube, consulté le mars 6, 2026, <https://www.youtube.com/watch?v=AgeeuxA4Vqw>
 27. Abus de protoxyde d'azote: bilan des cas rapportés au Centre d'Addictovigilance Occitanie-Est, consulté le mars 6, 2026, https://portail-addictions-occitanie.fr/wp-content/uploads/2023/11/These_Pages-Marine_2023_Montpellier-1.pdf
 28. Protoxyde d'azote, quelles conséquences sur la santé ? | Fondation VINCI Autoroutes, consulté le mars 6, 2026, <https://fondation.vinci-autoroutes.com/fr/protoxyde-dazote-quelles-consequences-sur-la-sante/>
 29. Lutte contre les usages détournés du protoxyde d'azote - Sénat, consulté le mars 6, 2026, <https://www.senat.fr/leg/tas24-068.html>
 30. Actualité - Le « proto », des cas d'intoxication toujours en ... - ANSM, consulté le

mars 6, 2026, <https://ansm.sante.fr/actualites/le-proto-des-cas-dintoxication-toujours-en-augmentation>