The Canadian Coalition for Green Health Care
Coalition canadienne pour un système de santé écologique

BOÎTE À OUTILS SUR LE PROTOXYDE D'AZOTE

LIGNES DIRECTRICES POUR DÉSACTIVER UN SYSTÈME D'ALIMENTATION CENTRALISÉ

ÉDITION 2025

Funded in part by:
Financé en partie par :
Canada

Dernière mise à jour : Juillet 2025

Cette boîte à outils a été adaptée à partir du *Nitrous Oxide Toolkit: Centralized Supply System Deactivation Guideline*, élaboré par Providence, un système de santé basé aux États-Unis, avec leur permission. Nous avons modifié le contenu afin de l'adapter au contexte de santé canadien, tout en respectant l'intention et les principes fondamentaux du document original. Nous remercions sincèrement Providence pour le développement de cette ressource précieuse.

Cette adaptation a été réalisée dans le cadre du projet **Préparer les bâtiments de soins de santé du Canada pour la carboneutralité** de la *Coalition canadienne pour un système de santé écologique (CCGHC)*, rendu possible grâce à un financement du *Fonds de préparation à la mise en œuvre qui fait partie du Fonds pour une économie à faibles émissions de carbone* du gouvernement du Canada.

AUTEURS DE LA BOÎTE À OUTILS ORIGINALE (PROVIDENCE):

Auteur principal : Brian Chesebro, MD

Geoff Glass
Oriana Turley, RN
Nitika Sharma
Dave Thomsen
Andy Mason
Garth Didlick
Craig Sinanian
Karin Muillman, RN
Gabe Levine
Ian Arbuckle
AJ Matunis
Tim Dwight
Stephen Swank, MD
Seema Gandhi, MD
Jodi Sherman, MD
Tim Richards
Beth Schenk, PhD, RN

Nous tenons également à remercier l'ensemble des collègues des services cliniques et des installations de Providence St. Patrick Hospital, Providence St. Vincent Medical Center et Providence Portland Medical Center, qui ont contribué et participé activement au développement de la boîte à outils originale.

AUTEURS DE LA VERSION ADAPTÉE DE LA BOÎTE À OUTILS

Anita Rao, MD
Trillium Health Partners
Asim Iqbal, MBChB FRCA FRCPC
Vancouver General Hospital
June Kaminski, RN MSN PhD(c)
Canadian Coalition for Green Health Care
Mike Apostol, P.Eng, MES
London Health Sciences Centre
Stephan Williams, MD, PhD
Centre hospitalier de l'Université de Montréal
Alan Pinkerton
PMG Systems

CONCEPTION DE LA BOÎTE À OUTILS ADAPTÉE :

Autumn Sypus, BA
Canadian Coalition for Green Health Care
Iliya Khakban, MD(c)
McMaster University
Luz Paczka, HBSc, MDes
Canadian Coalition for Green Health Care

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION **1**

RÉSUMÉ 2

CONSTITUEZ VOTRE ÉQUIPE **4**

PHASE 1 : ÉVALUATION **5**

UTILISATION DU PROTOXYDE D'AZOTE 5
INFRASTRUCTURE DE L'ÉTABLISSEMENT 9

PHASE 2 : ÉTABLIR UN SYSTÈME D'APPROVISIONNEMENT PORTABLE **11**

STOCKAGE 11
MANUTENTION ET ÉCHANGE 12
UTILISATION CLINIQUE 13

PHASE 3 : DÉSACTIVATION DU SYSTÈME CENTRAL **16**

DÉCONNEXION 17
DÉPRESSURISER 18
DÉSACTIVATION 19

RÉFÉRENCES **22**

AVIS DE DROIT D'AUTEUR 22

ANNEXE **23**

DÉSACTIVATION DU SYSTÈME CENTRAL D'APPROVISIONNEMENT EN PROTOXYDE D'AZOTE : GUIDE ÉTAPE PAR ÉTAPE 23
ASTUCES ET CONSEILS 24
QUESTIONS FRÉQUEMMENT POSÉES 25

RESSOURCES SUPPLÉMENTAIRES **27**

INTRODUCTION

L'Association canadienne pour un système de santé écologique (CCGHC) est un leader national dans la promotion d'un système de santé respectueux de l'environnement. Dédiée à encourager des pratiques durables dans le secteur de la santé au Canada, la CCGHC collabore avec des établissements de santé, des ONG, des instances gouvernementales, des particuliers, des étudiants et des entreprises afin de réduire l'impact environnemental des opérations liées aux soins de santé. Par la promotion de l'innovation, le partage des connaissances et la mise en œuvre d'initiatives vertes, la CCGHC vise à susciter des changements systémiques menant à un système de santé plus durable et résilient face aux changements climatiques.

Un enjeu majeur est le protoxyde d'azote (N_2O), un puissant gaz à effet de serre couramment utilisé dans les milieux de soins. Les émissions provenant des systèmes d'alimentation centralisés constituent une source importante de rejets de gaz à effet de serre et engendre des coûts inutiles. Cette boîte à outils fournit aux « champions climatiques » du système de santé canadien un guide pas à pas pour évaluer, désactiver et optimiser les systèmes d'alimentation, contribuant ainsi à réduire les émissions, à améliorer l'efficacité et à renforcer la sécurité des patients.

L'équipe *Nix the Nitrous* de la CCGHC a adapté cette ressource à partir du *Nitrous Oxide Toolkit: Centralized Supply System Deactivation Guideline*, développé par Providence, un système de santé basé aux États-Unis, avec leur permission. Ce travail s'inscrit dans le cadre du projet *Préparer les bâtiments de soins de santé du Canada pour la carboneutralité*, soutenu par le *Fonds de préparation à la mise en œuvre qui fait partie du Fonds pour une économie à faibles émissions de carbone* du gouvernement du Canada.

En appliquant ces bonnes pratiques, les hôpitaux peuvent réduire leurs émissions, diminuer leurs coûts et contribuer aux objectifs climatiques du Canada.
Pour en savoir plus sur la boîte à outils et le projet, visitez :
https://greenhealthcare.ca/nix-the-nitrous/

RÉSUMÉ

ÉLIMINATION OU RÉDUCTION DU PROTOXYDE D'AZOTE (N_2O) PAR LA TRANSITION VERS DES SYSTÈMES D'ALIMENTATION PORTABLES

SITUATION

Dans le cadre des initiatives portées par la *Coalition canadienne pour un système de santé écologique* (CCGHC) visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) des bâtiments de santé, l'organisation soutient la campagne *Nix the Nitrous / Pas de Protoxyde Canada* pour éliminer l'utilisation clinique du protoxyde d'azote (N_2O) ou pour transférer l'alimentation en N_2O d'un système centralisé vers un système de distribution plus efficace utilisant des bouteilles portables de type E, directement à l'endroit où sont prodigués les soins.

CONTEXTE

"Le N_2O est considéré comme un gaz à effet de serre prédominant du 21e siècle. Le protoxyde d'azote a un potentiel de réchauffement global (PRG) 300 fois supérieur à celui du CO_2 et demeure dans l'atmosphère pendant 114 ans. Autrefois largement utilisé comme adjuvant en anesthésie, la demande de N_2O a considérablement diminué avec l'arrivée de nouveaux agents anesthésiques et l'évolution des pratiques médicales. Certains établissements continuent toutefois d'utiliser le N_2O pour la sédation consciente autoadministrée lors des accouchements ou pour le contrôle de la douleur dans les services d'urgence."[1]

Les systèmes d'alimentation centralisée de N_2O dans les hôpitaux sont inefficaces, avec des pertes représentant généralement entre 70 % et 99 % des volumes achetés en raison de fuites. Les audits réalisés dans certains hôpitaux en Ontario et en Colombie-Britannique ont révélé que les pertes de N_2O dépassaient 90 %, entraînant ainsi des

[1] *Source : Clause P.2.1, CSA Z7396.1:F22, Réseaux de distribution de gaz médicaux – Partie 1 : Canalisations pour les gaz médicaux, l'aspiration médicale, les gaz de soutien médical et les systèmes d'évacuation des gaz d'anesthésie. © 2022 Association canadienne de normalisation. Veuillez visiter store.csagroup.org*

émissions excessives et inutiles de gaz à effet de serre équivalant à des centaines, voire des milliers de tonnes de CO_2 par année.

Au fil des décennies, avec l'évolution des pratiques anesthésiques, de nombreux anesthésiologistes ont cessé d'utiliser le N_2O dans leur pratique clinique, principalement comme gaz vecteur, qui était à l'origine de la mise en place de grands systèmes centralisés. Cette élimination est appuyée par la Société canadienne des anesthésiologistes dans sa déclaration de position de décembre 2024 :

« Éliminer ou minimiser l'utilisation du protoxyde d'azote dans la mesure du possible, en tenant compte des ressources locales, de l'emplacement et du contexte clinique. S'il n'existe pas d'alternative viable et que l'utilisation du protoxyde d'azote est encore nécessaire dans certains secteurs, les canalisations centrales de protoxyde d'azote devraient être remplacées par des bouteilles portables de type E. »

La principale motivation derrière la mise en œuvre de ces changements est de réduire les émissions de gaz à effet de serre et de réaliser des économies financières, tout en améliorant l'efficacité opérationnelle et la résilience. De plus, ces modifications visent à atténuer les risques potentiels pour la santé et la sécurité découlant des fuites et des pertes persistantes de N_2O.

ÉVALUATION

Les travaux pionniers menés dans des hôpitaux Providence du Montana et de l'Oregon, ainsi que dans des établissements de l'Ontario, du Québec et de la Colombie-Britannique, ont démontré que ce gaspillage peut être éliminé en désactivant le système d'alimentation centralisée et en cessant l'utilisation clinique du N_2O, ou réduit à moins de 1 % en désactivant le système central et en utilisant plutôt des bouteilles portables de N_2O de taille E (appelées couramment bouteilles E) lorsqu'il existe un besoin clinique perçu.

RECOMMANDATION

Désactivez le système d'alimentation centralisée de N_2O et éliminez le protoxyde d'azote de votre établissement ou transférez son approvisionnement à l'endroit où sont prodigués les soins lorsque son utilisation clinique demeure nécessaire.

CONSTITUER VOTRE ÉQUIPE

COORDINATEUR DE PROJET

Coordonne les membres de l'équipe, les actions à réaliser et guide le projet à travers les trois phases de mise en œuvre.

RESPONSABLE DES INSTALLATIONS

Idéalement, ce rôle est occupé par l'« opérateur qualifié » de l'établissement de santé, tel que défini par la norme CSA Z7396.1-22 T.2, qui est responsable des systèmes centraux de distribution des gaz médicaux dans l'établissement. Il peut s'agir d'un employé des installations matérielles, du génie biomédical ou même de votre fournisseur de maintenance des gaz médicaux. Le responsable des installations est un expert clé avec des tâches tout au long du projet, particulièrement lors de la phase 3 – Désactivation.

CHEF DU BLOC OPÉRATOIRE

Le chef du bloc opératoire assume des responsabilités opérationnelles, éducatives et de leadership dans les salles d'opération et les services périopératoires, incluant souvent la supervision des techniciens en anesthésie. Son implication est particulièrement cruciale lors de la phase 2 – Mise en place de l'alimentation portable, qui implique des considérations logistiques et de flux de travail à l'intérieur (et au-delà) du département, mais aussi de s'assurer que le personnel reçoive une formation adéquate.

CHEF DE L'ANESTHÉSIE

En tant qu'utilisateur traditionnel du N_2O, le soutien engagé du département d'anesthésie est primordial pour la réussite. Le chef de l'anesthésie représente ce département lors de la collecte des données, la sollicitation des commentaires, l'offre de formation et assure un leadership clinique, particulièrement lors des phases 1 et 2. **La direction de l'hôpital doit être impliquée et informée tout au long de la mise en œuvre pour appuyer le projet par son leadership, sa responsabilité et son soutien à la communication!**

PHASE 1 : ÉVALUATION

UTILISATION DU PROTOXYDE D'AZOTE

S'APPUYER SUR DES PRÉCÉDENTS SOLIDES

Presque tous les audits des grands systèmes d'alimentation centralisée de N_2O réalisés au Canada et aux États-Unis ont révélé des pertes supérieures à 85 % lorsqu'on compare les volumes achetés à l'utilisation clinique réelle.

En plus des fuites habituelles dans les systèmes de distribution de gaz — au niveau des raccords, des valves et des prises murales — « il est reconnu que le N_2O traverse les matériaux non métalliques, y compris les boyaux en plastique raccordés aux canalisations de gaz médicaux, notamment ceux des bras articulés et ceux reliés aux appareils d'anesthésie. Puisque ces boyaux sont raccordés aux conduites sous pression, ils émettent du N_2O en continu, 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, et peuvent représenter la majorité, voire la totalité, de la consommation de N_2O dans un établissement de santé. ».[2]

Cela a mené à des prises de position fermes en faveur de la désactivation de ces systèmes d'alimentation centralisée de la part de la Société canadienne des anesthésiologistes (SCA), de l'Association des anesthésiologistes du Québec (AAQ), ainsi que de l'Association des médecins d'urgence du Québec (AMUQ).

Sur la base de ces précédents, de la pertinence clinique décroissante et des avantages financiers et environnementaux associés à la désactivation des systèmes d'alimentation centralisée, plusieurs hôpitaux ont choisi, de façon justifiée, de ne pas mesurer les pertes de leur système et de procéder directement à leur désactivation.

CALCULS – SI NÉCESSAIRE

Bien que non essentiel, l'audit des fuites de protoxyde d'azote a permis, dans certains hôpitaux, de justifier le projet auprès de la direction et des parties prenantes. Ce calcul

---

[2] *Source : Clause P.2.1, CSA Z7396.1:F22, Réseaux de distribution de gaz médicaux – Partie 1 : Canalisations pour les gaz médicaux, l'aspiration médicale, les gaz de soutien médical et les systèmes d'évacuation des gaz d'anesthésie. © 2022 Association canadienne de normalisation. Veuillez visiter store.csagroup.org*

consiste à comparer les volumes de N_2O achetés à l'utilisation clinique réelle. Les audits identifient souvent des fuites importantes de N_2O. Si aucune fuite importante n'est détectée sur une année de données, cela ne signifie pas que des fuites n'apparaîtront pas les années suivantes. Par conséquent, des audits périodiques doivent être effectués tant que le système central de N_2O n'est pas désactivé, ce qui augmente le fardeau d'entretien de ces systèmes.

Recueillir les données d'approvisionnement central en N_2O (annualisées) :

Demandez au moins 12 mois de factures détaillées d'achat de N_2O à votre service des achats ou directement au fournisseur de gaz médicaux (Airgas, Linde, etc.). Si possible, exigez les éléments de données suivants :

- Numéro de facture
- Date de livraison
- Nom de l'établissement
- Adresse de livraison
- Description de l'article (type de cylindre)
- Nombre de chaque type de cylindre par commande
- Quantité de N_2O (kg) par cylindre
- Coût ($) par cylindre

Tous les cylindres de N_2O médical ne sont pas utilisés pour alimenter le système central. Lors du calcul de la quantité totale de N_2O fournie par le système central, assurez-vous d'inclure UNIQUEMENT les grands cylindres/réservoirs centraux (≥ 20 kg) (généralement de taille 44). Les cylindres de protoxyde d'azote contenant moins de 20 kg sont considérés comme portables et utilisés dans les contextes cliniques (cryothérapie, sédation, analgésie, etc.) sans passer par le système central.

Recueillir les données d'utilisation clinique de N_2O (annualisées) :

Les données d'utilisation clinique peuvent être recueillies à partir du DME (dossier médical électronique) ou directement à partir des journaux d'enregistrement des appareils d'anesthésie. L'obtention de données directement à partir des journaux des appareils d'anesthésie peut nécessiter l'aide du service de génie biomédical. Les éléments de données utiles sont :

- Nom de l'établissement
- Date de la chirurgie
- Nom de l'anesthésiologiste
- Salle d'opération
- Volume total de N_2O (L) par chirurgie
- Durée totale d'utilisation de N_2O par chirurgie

Lors de la collecte des données sur le volume d'utilisation clinique (N_2O en litres) à partir du DME, alignez la période du rapport clinique sur celle des données du système d'approvisionnement central (dates de livraison) et normalisez les données sur une période de 12 mois. Certains logiciels de DME proposent des rapports préconfigurés sur les volumes cliniques de N_2O (par exemple, Epic SlicerDicer), tandis que d'autres peuvent nécessiter qu'un analyste crée un rapport personnalisé pour extraire les données de débit de gaz frais de N_2O à partir des dossiers d'anesthésie.

Un autre moyen d'obtenir les données consiste à interroger directement les anesthésiologistes pour évaluer les pratiques individuelles et de groupe afin d'estimer le(s) volume(s) d'utilisation clinique de N_2O.

Convertir les données d'utilisation clinique de N_2O (litres) en kilogrammes :

508,4 litres de N_2O = 1 kg de N_2O

Calculer le pourcentage de perte de N_2O :

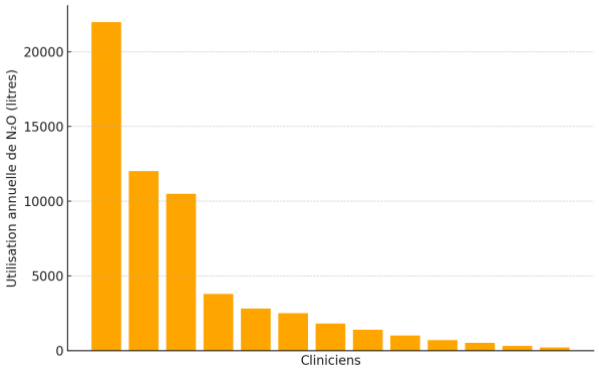
$$\%\ de\ perte\ de\ N_2O = \frac{Approvisionnement\ central\ en\ N_2O\ (kg)\ -\ N_2O\ clinique\ (kg)}{Approvisionnement\ central\ en\ N_2O\ (kg)} \times 100$$

Calculer les émissions de gaz à effet de serre (GES) :
Les émissions de GES sont exprimées en tonnes métriques équivalent CO_2 (tCO_2e). La conversion des kilogrammes de N_2O en tCO_2e se fait comme suit:

1 kilogramme de N_2O = 0,298 tCO_2e

Il n'est pas rare que les systèmes d'approvisionnement en N_2O des grands hôpitaux présentent des pertes se chiffrant en centaines, voire en milliers, de tonnes équivalent CO_2 par année.

Considérer : Évaluer l'utilisation individuelle de N_2O par chaque clinicien :



L'utilisation clinique du N_2O peut varier considérablement d'un individu à l'autre et d'un service à l'autre selon les habitudes de pratique, certaines personnes utilisant le N_2O quotidiennement, tandis que d'autres l'utilisant rarement voire jamais. Évaluer les pratiques individuelles peut fournir des mesures utiles pour sensibiliser les cliniciens aux impacts négatifs sur les patients, les coûts et l'environnement liés à l'usage du N_2O, et encourager une utilisation judicieuse de ce gaz.

Considérer : Estimer la fréquence de remplacement des bouteilles E pour chaque lieu clinique :

Ce moment peut être une bonne occasion pour les intervenants cliniques de réévaluer leur utilisation du N_2O et d'envisager son élimination complète de la pratique clinique, comme choisissent de le faire de nombreux anesthésiologistes et hôpitaux, appuyés par des preuves solides.
Cependant, si certaines bouteilles portables sont toujours nécessaires, il est important d'aborder les préoccupations pouvant surgir concernant la logistique et les réglementations entourant leur entreposage, leur transport et leur remplacement sécuritaires.
Pour déterminer le niveau de réapprovisionnement automatique périodique (RAP) des bouteilles E de N_2O (parfois appelées taille 5), il faut diviser la quantité annuelle d'utilisation clinique par la quantité contenue dans un cylindre E.

1 bouteille E de N_2O = 3,2 kg de N_2O = 1 626 litres de N_2O

L'utilisation clinique du N_2O peut varier considérablement d'un établissement à l'autre, ce qui a des répercussions sur la fréquence de remplacement des bouteilles E. Par exemple, au sein de Providence, le site clinique unique affichant la plus forte consommation de N_2O nécessite environ 22 bouteilles E de N_2O par année (soit un échange de bouteille environ tous les 17 jours), tandis que la plupart des autres sites de ce système de santé peuvent échanger un cylindre moins d'une fois par année, par trimestre ou par mois — plusieurs ont tout simplement éliminé l'utilisation clinique et éliminé le N_2O.

INFRASTRUCTURE DE L'ÉTABLISSEMENT

Dresser l'inventaire des unités de distribution de N_2O (appareils d'anesthésie) : En préparation de la Phase 2, établir un système d'alimentation portable, il est nécessaire de dresser un inventaire des appareils d'anesthésie et autres unités de distribution de N_2O (appareils de sédation/analgésie au N_2O). Les différents fabricants et modèles d'appareils ont des exigences et des interfaces variées pour recevoir les bouteilles E portables de N_2O. Plusieurs appareils sont équipés d'un étrier (yoke) intégré avec bouteilles attachées, tandis que certains appareils peuvent nécessiter une trousse de modification pour recevoir un cylindre E de N_2O (voir photos ci-dessous – Phase 2 : Usage clinique). De plus, il est essentiel de comprendre les seuils d'alarme basse pression et les affichages propres à chaque appareil avant la transition vers les bouteilles E portables de N_2O.

Si possible, recueillir les éléments suivants lors de l'inventaire des appareils :

- Marque et modèle
- Usage (anesthésie, sédation, analgésie)
- Emplacement physique de la bouteille E
- Un cylindre E de N_2O est-elle déjà en place ?
- Une modification (rétrofit) de l'appareil est-elle requise ?
- Seuil de basse pression pour le N_2O
- Volume résiduel (litres) au moment de l'alarme (estimation)

Le seuil de basse pression pour chaque marque et modèle d'appareil peut être trouvé dans les spécifications techniques ou en contactant le fabricant. Par exemple, l'appareil d'anesthésie GE Aisys C2 déclenche une alarme lorsque la pression dans la bouteille E de N_2O atteint 381 psig, moment auquel l'appareil continue à fournir entre 95 et 100 litres supplémentaires avant que l'écoulement de N_2O ne soit interrompu.

Ce volume résiduel de la bouteille E a été déterminé empiriquement au Providence Portland Medical Center et fournit une estimation approximative à considérer dans d'autres systèmes et seuils d'alarme. Les appareils d'anesthésie pneumatiques peuvent nécessiter une vigilance accrue de l'opérateur pour déterminer à quel moment il faut remplacer la bouteille E, car ils ne sont pas tous équipés d'une alarme de basse pression.

Dresser l'inventaire des composants du système d'alimentation centralisée de N_2O :

Avant la Phase 3 : Désactivation du système d'alimentation centralisée, il est nécessaire de dresser un inventaire de ce système pour préparer le retrait, la mise hors service et/ou l'étiquetage appropriés des composants du système (unités terminales, vannes de zone, alarmes de zone et alarmes du système d'alimentation).
De plus, l'inventaire des unités terminales permet d'identifier chaque département ou emplacement clinique ayant potentiellement accès au système central de N_2O. Ces départements doivent être impliqués tout au long de la transition afin d'assurer la continuité des soins cliniques.

Si possible, recueillir les éléments suivants lors de l'inventaire du système d'alimentation centralisée :

- Composants (unité terminale, vanne de zone, alarme de zone, alarme du système d'alimentation)
- Emplacement physique
- Zone(s) desservie(s)
- Département(s) clinique(s) desservi(s)

Les installations matérielles et/ou votre fournisseur responsable de la maintenance des gaz médicaux (par exemple PMG Systems, Class 1 ou d'autres personnes qualifiées) disposera d'un rapport de maintenance préventive des gaz médicaux pour vous aider, comme l'exige la norme CSA Z7396.1:22, section 15.1.3.

Notez que dans les hôpitaux canadiens, les systèmes d'alimentation centralisées de N_2O sont souvent canalisés dans plusieurs secteurs de l'hôpital, au-delà des salles d'opération, même là où le N_2O n'est pas habituellement utilisé (par exemple, en imagerie diagnostique). Référez-vous au tableau F.2 de la norme CSA Z7396.1 pour identifier les zones potentielles à vérifier et collaborez étroitement avec votre fournisseur ainsi qu'avec l'équipe des installations matérielles afin de garantir l'exactitude de l'inventaire.

PHASE 2 : ÉTABLIR UN SYSTÈME D'ALIMENTATION PORTABLE

ENTREPOSAGE

Cette section s'applique seulement si votre hôpital continue d'utiliser le N_2O en clinique. Selon les besoins de votre établissement, vous pourriez avoir besoin d'un système d'alimentation portable et d'un espace d'entreposage associé dans certains secteurs, comme la salle d'accouchement, afin de maintenir la disponibilité du N_2O, tout en interrompant son utilisation dans d'autres zones, telles que la salle d'urgence et le bloc opératoire.

Confirmer l'emplacement et la logistique de la salle principale d'entreposage des gaz médicaux portables :
La plupart des établissements disposent d'une salle principale d'entreposage des gaz médicaux portables, souvent située dans un endroit central, pour recevoir et entreposer divers cylindres portables de gaz comprimés (oxygène, CO_2, air médical, N_2O, argon, NO, etc.) destinés à un usage ultérieur dans l'ensemble de l'établissement.

La conception et l'exploitation de ces salles principales d'entreposage sont soumises au Règlement de l'Ontario 67/93 : Établissements de santé et établissements résidentiels – Article 74, à la norme CSA Z7396.1 : Réseaux de canalisation de gaz médicaux, ainsi qu'aux exigences du Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail. L'entreposage de protoxyde d'azote excédant 1820 kg (4000 lb) doit être conforme aux normes CGA G-8.1 et NFPA 55. De plus, le tableau C.1 section 5.9 de la norme CSA Z7396.1 définit les exigences de conformité pour un entreposage et une manutention sécuritaires. Travaillez avec l'équipe de santé et sécurité au travail de votre organisation pour vous assurer de suivre toute politique interne propre à votre établissement concernant la manipulation, l'utilisation, le transport et l'entreposage des gaz comprimés.

Déterminer le département responsable de la commande et de la gestion des cylindres portables :
Le plus souvent, le département de thérapie respiratoire est responsable de la commande et de la gestion initiale des cylindres portables de gaz médicaux, bien que d'autres départements puissent aussi être concernés, tels que les installations matérielles, le responsable de la sécurité ou certains gestionnaires cliniques spécifiques. Quoi qu'il en soit, le(s) département(s) et le personnel responsables doivent être impliqués afin de

coordonner les processus de commande, de réception et d'entreposage des cylindres de N_2O de type E pleins (pour utilisation) et vides (pour retour), conformément à la politique interne de votre organisation.

Déterminer le niveau RAP (réapprovisionnement automatique périodique) de cylindres de N_2O de type E pour la salle d'entreposage principale :
Le niveau RAP pour la salle principale d'entreposage doit être établi adéquatement pour assurer une quantité suffisante de N_2O sur place, en collaboration avec les installations matérielles, le département de thérapie respiratoire et la direction du bloc opératoire. Le niveau RAP dépendra en partie de la capacité et de la logistique de la salle principale d'entreposage, ainsi que de la fréquence des livraisons possibles pour le fournisseur de gaz médicaux. Un niveau RAP initial raisonnable pourrait être de 4 à 5 cylindres de N_2O de type E dans la salle principale d'entreposage. Idéalement, cette quantité devrait être ajustée à partir des données d'utilisation clinique recueillies précédemment. Par exemple, un niveau RAP initial suggéré pourrait permettre d'entreposer la quantité nécessaire pour un mois d'utilisation de N_2O à l'échelle de l'établissement, comme suit :

$$\textit{Niveau RAP des cylindres E de l'établissement} = \frac{\textit{Consommation clinique moyenne de N2O par mois (litres)}}{1500\ \textit{litres par cylindre}}$$

À noter qu'au besoin, les cylindres de N_2O de type E en aluminium destinés au département d'imagerie par résonance magnétique (IRM) doivent être pris en compte séparément. Cependant, on n'utilise pas habituellement de N_2O au département d'IRM.

Des cylindres de N_2O de type E **supplémentaires doivent-ils être entreposés dans le(s) département(s) clinique(s) ?**
Si nécessaire, des cylindres de N_2O de type E supplémentaires peuvent être entreposés dans les départements cliniques, mais cet entreposage doit respecter les politiques internes de votre organisation ainsi que les exigences de la Santé et Sécurité au Travail (SST).

MANUTENTION ET ÉCHANGE

Déterminer le département responsable de la manutention et de l'échange des cylindres de N_2O de type E **:**
Habituellement, les assistants en anesthésie sont les personnes les mieux placées pour assumer la responsabilité de la manutention, du transport et de l'échange des cylindres de N_2O de type E à l'endroit où sont prodigués les soins. Les assistants en anesthésie sont habitués à répondre aux appels des cliniciens pour le soutien en anesthésie et sont donc les

mieux positionnés pour répondre aux demandes d'échange de cylindres de N_2O de type E. Ils sont généralement sous la supervision du chef du bloc opératoire (OR), dont le leadership est essentiel pour faciliter cette transition opérationnelle.

Définir les protocoles de manutention et d'échange des cylindres de N_2O de type E **:**
Les protocoles de manutention et d'échange des cylindres doivent être élaborés en collaboration avec l'assistant en anesthésie principal, le chef du bloc opératoire, le chef de l'anesthésie ainsi que le département de génie biomédical. Ces pratiques doivent également être conformes aux politiques internes de votre organisation. Les composantes clés incluent : (1) l'entreposage et la manutention, (2) les procédures d'échange des cylindres.

Questions additionnelles à considérer :

- Certains types de joints toriques entre le cylindre de N_2O de type E et la connexion du étrier (yoke) peuvent corroder après une exposition prolongée au N_2O. Ces joints doivent être inspectés et remplacés au besoin lors de l'échange des cylindres.
- La valve postérieure du cylindre de N_2O de type E doit rester FERMÉE lorsqu'elle n'est pas utilisée cliniquement afin d'éliminer les fuites à faible débit à l'intérieur de la machine d'anesthésie. Les cliniciens doivent ouvrir cette valve immédiatement avant l'utilisation, tandis que les assistants en anesthésie doivent confirmer la fermeture de la valve postérieure des cylindres de N_2O de type E lors de la procédure d'arrêt de la machine d'anesthésie en fin de journée. Voir les images suivantes pour plus de détails.

Concevoir et offrir un programme de formation en gestion des cylindres de N_2O de type E :
Vu que la gestion des cylindres de type E peut requérir un savoir-faire dépassant les compétences de base des assistants en anesthésie, un programme de formation clinique pourrait être mis en place afin d'assurer des connaissances et des habiletés uniformes. Ce programme devrait être conçu et administré en collaboration avec les départements de génie biomédical et d'anesthésiologie.

Tige de la valve postérieure du cylindre de type E

UTILISATION CLINIQUE

Identifier et engager les services utilisant le protoxyde d'azote (N_2O) centralisé : Utilisez l'inventaire des unités terminales du système d'alimentation centralisée pour recenser chaque emplacement et département clinique ayant accès au système d'alimentation centralisée. Les gestionnaires de services ou d'unités de chaque département doivent être consultés afin de déterminer l'importance de l'utilisation clinique du N_2O et d'identifier les obstacles éventuels à la transition vers un système d'approvisionnement portable ou à l'élimination complète de son usage dans la zone concernée.

Confirmer la compatibilité des unités de distribution de N_2O avec les bouteilles portables N_2O de type E : En général, les unités de distribution de N_2O les plus courants et pertinents sont les machines d'anesthésie, mais ils peuvent également inclure des unités portables de sédation ou d'analgésie utilisées dans les départements de travail et d'accouchement (à titre de référence, un cylindre de N_2O de type E dure environ 6 heures à un rythme respiratoire normal sur un chariot portable Nitronox), aux soins intensifs ou à l'urgence. Il est important de vérifier la compatibilité des cylindres de N_2O de type E avec tous les appareils de distribution concernés. Certains appareils d'anesthésie, par exemple, doivent être modifiés pour accepter un cylindre de N_2O de type E, tandis que d'autres possèdent des raccords intégrés de type fourche pour cylindre de N_2O.

Raccord intégré pour cylindre de NO2 de type E

Raccord ajusté pour cylindre de NO2 de type E

Dans les salles d'opération où les appareils d'anesthésie ne peuvent pas accueillir de bouteilles de N_2O de type E, ou lorsqu'il est préférable de conserver deux bouteilles d'oxygène, une solution courante consiste à utiliser un cylindre portable de N_2O de type E montée sur un chariot, apportée, au besoin, depuis un emplacement central plus pratique. Évaluez vos besoins pour décider s'il faut laisser les appareils d'anesthésie configurés pour utiliser le N_2O lors de la vérification initiale et contourner manuellement le système lorsque le N_2O n'est pas connecté, ou désactiver le N_2O dans les réglages de maintenance et le réactiver les jours où il pourrait être utilisé selon la charge opératoire. Les salles d'opération qui utilisent fréquemment le N_2O peuvent choisir d'avoir un cylindre de N_2O fixée au mur de la salle, tant que cela respecte leurs procédures internes d'entreposage et de manutention.

Établir les critères pour amorcer l'échange d'un cylindre de N_2O de type E :
Le chef de l'anesthésie, en collaboration avec l'équipe de projet, devrait définir les conditions selon lesquelles un cylindre de N_2O de type E est considérée comme « vide » et doit être échangée. Pour certains, le terme « vide » pourrait correspondre au seuil d'alarme de basse pression sur l'appareil d'anesthésie.

Il est important de comprendre que les fournisseurs de gaz ne veulent jamais récupérer des bouteilles complètement vides, car cela nécessite un procédé différent avant de pouvoir les remplir à nouveau. Lorsqu'elles sont correctement remplies et entreposées (ou en cours d'utilisation), toutes les bouteilles de N_2O, peu importe leur taille, maintiennent une pression de tête de 745 psi (livres par pouce carré) à 21 °C (70 °F) jusqu'à ce que les ¾ ou plus du liquide se soit vaporisé. Une fois que la pression du cylindre chute de plus de 50 %, elle doit être considérée comme vide et remplacée. Cela laisse seulement une très petite quantité de liquide dans la bouteille. Ce qui est différent de ce qui se passe avec un cylindre d'oxygène, dont le volume diminue de manière linéaire.

En fin de compte, le moment de l'échange du cylindre de type E devrait être laissé à la discrétion du clinicien anesthésiste à l'endroit où sont prodigués les soins.

Définir le module de formation du département d'anesthésiologie :
Le chef de l'anesthésie devrait aider à concevoir et à offrir un module éducatif destiné aux départements concernés afin de s'assurer que tous les cliniciens soient informés et préparés. Les points spécifiques à mettre en évidence pourraient inclure :

1) Est-ce que chaque appareil d'anesthésie sera connecté à un cylindre de N_2O ou celui-ci sera-t-il disponible dans un endroit facilement accessible pour être branché au besoin ?
2) La valve post-cylindre de N_2O doit rester fermée lorsqu'elle n'est pas utilisée
3) Chaque clinicien est responsable d'ouvrir la valve avant l'utilisation clinique
4) Les assistants en anesthésie confirmeront la fermeture de la valve lors des procédures d'arrêt de fin de journée des appareils
5) Les seuils d'alarme de basse pression et leurs interfaces (vérification de l'appareil et alarmes en temps réel) doivent être présentés pour chaque modèle et marque d'appareil d'anesthésie utilisé dans l'établissement
6) Le volume résiduel de N_2O dans les cylindres de type E au seuil de basse pression doit également être communiqué
7) Les cliniciens doivent recevoir une formation sur la manipulation sécuritaire et l'échange des bouteilles de N_2O de type E

PHASE 3 : DÉSACTIVATION DU SYSTÈME D'ALIMENTATION CENTRALISÉE

1

Déterminer la personne responsable du système d'approvisionnemer en gaz médicaux :
Au Canada, cette responsabilité peut relever de l'équipe des installations matérielles, de la direction du génie biomédical et/ou de la direction de la santé et sécurité au travail (SST). Collaborez avec vos équipes de directio pour déterminer la personne la plus appropriée. Les fournisseurs de services d'entretien des gaz médicaux sont aussi des ressources précieuses pour la phase 3 du projet et peuvent souvent être mandatés pour effectuer ce travail.

2

Effectuer une évaluation des risques pour considérer les implications opérationnelles et les bénéfices :
Une évaluation des risques doit être réalisée afin d'identifier et de traiter les risques locaux potentiels, les défis, ainsi que les bénéfices associés à la transition vers des systèmes d'approvisionnement portables en protoxyde d'azote (N_2O).

3

Directives pour la mise hors service selon la norme CSA Z7396.1 :
La clause 11.5.2.9 de la norme CSA Z7396.1:2022 stipule que : « Lorsqu'un réseau de distribution de gaz médicaux ou une partie de celui-ci est mis hors service de façon permanente, le réseau ou la partie affectée doit être coupé et obturé au point de mise hors service détermin par l'établissement de santé, et toutes les vannes d'arrêt, unités terminales, indicateurs, alarmes et conduites enterrées associées doivent être retirés, si accessibles. »[3]
Dans un contexte canadien de mise hors service, un établissement de santé peut choisir de laisser les conduites accessibles intactes. Cette approche est considérée comme une mise hors service temporaire et permet de réduire significativement les coûts, tout en permettant une réactivation future si nécessaire. Les parties prenantes du projet doivent déterminer si cette approche convient à votre site. C'est la méthode la plus courante pour la mise hors service des systèmes de N_2O existants.

[3] *Source : Clause 11.5.2.9, CSA Z7396.1:F22, Réseaux de distribution de gaz médicaux – Partie 1 : Canalisations pour les gaz médicaux, l'aspiration médicale, les gaz de soutien médical et les systèmes d'évacuation des gaz d'anesthésie. © 2022 Association canadienne de normalisation. Veuillez visiter store.csagroup.org*

DÉCONNEXION

Si votre établissement ne prévoit pas d'éliminer le protoxyde d'azote de la pratique clinique, certains sites peuvent choisir de réaliser un essai de déconnexion afin de tester la logistique du système d'alimentation portable établi à la Phase 2, lorsque cela est approprié. Évaluez la pertinence de cet essai de déconnexion avec les parties prenantes du projet afin de déterminer s'il est nécessaire.

Les machines d'anesthésie et autres unités cliniques de distribution (unités de sédation/analgésie, etc.) peuvent être facilement déconnectées des raccords des tuyaux du système d'alimentation centralisée ou des unités terminales murales. Cette déconnexion ne perturbe pas le système d'alimentation centralisée « derrière les murs » et les machines d'anesthésie peuvent être reconnectées au système d'alimentation centralisée en quelques secondes si besoin.

Déconnecter toutes les unités de distribution des unités terminales ou raccords du système d'alimentation centralisée :
Les machines d'anesthésie et autres unités cliniques de distribution de N_2O (sédation, analgésie, etc.) doivent être déconnectées du système d'alimentation centralisée en N_2O au niveau de l'unité terminale murale ou du raccord de tuyau.

Unité terminale de N_2O

Étiqueter chaque unité terminale :
Lors de l'essai de débranchement, le point de débranchement doit être clairement identifié par une étiquette indiquant la nature de l'essai et demandant au personnel de NE PAS rattacher l'unité au système d'alimentation centralisée. Suivez les directives de la norme CSA Z7396.1, section 15.1.5.

Période d'essai :
Les dates de début et de fin de l'essai de débranchement doivent être déterminées et communiquées aux départements concernés. Une période d'essai de débranchement courante et raisonnable est de 1 à 2 mois. Une fois les processus liés au système d'alimentation portable en place, le début de l'essai de débranchement ne doit pas être retardé tout en préparant les étapes suivantes de dépressurisation et de désactivation.

Solliciter les commentaires des parties prenantes et répondre aux préoccupations avant la dépressurisation :
À la fin de l'essai de débranchement, il faut solliciter les commentaires des parties prenantes. Toute préoccupation ou difficulté doit être réglée avant de procéder à l'essai de dépressurisation.

DÉPRESSURISER

Un essai de dépressurisation est présenté ici : il consiste à dépressuriser le système de distribution de N_2O tout en laissant intacte la source du collecteur, qui reste disponible pour une remise sous pression si nécessaire. Évaluez la pertinence et la nécessité d'effectuer cet essai pour votre site avec les parties prenantes du projet. Souvent, la dépressurisation et la désactivation (retrait des réservoirs du collecteur) sont effectuées simultanément.

Rédiger et diffuser une communication à l'échelle de l'hôpital :
Avant la dépressurisation du système d'alimentation centralisée, il est primordial d'envoyer une communication à l'ensemble de l'hôpital. Tous les départements cliniques disposant de points d'accès (c.-à-d. les unités terminales) au système d'alimentation centralisée devraient déjà être impliqués et bien préparés, suite à la phase 2 et à la phase 3 – l'essai de débranchement (si applicable). Toutefois, le personnel doit être informé que le système d'alimentation centralisée sera dépressurisé et que toute tentative de reconnecter les appareils ne permettra pas la distribution clinique de N_2O via le système d'alimentation centralisée.

Confirmer que toutes les alarmes des zones et du système d'alimentation sont désactivées avant la fermeture de la vanne centrale :
Avant la dépressurisation, l'équipe des installations matérielles doit identifier et désactiver toutes les alarmes basse pression du système d'alimentation centralisée de N_2O. Les alarmes de zone et les panneaux d'alarme doivent être étiquetés « DÉSACTIVÉ » ou « INACTIVÉ ». Les étiquettes doivent présenter les coordonnées d'une personne

ressource qui pourra répondre aux questions ou préoccupations relatives aux alarmes qui pourraient survenir immédiatement après la dépressurisation.

Période d'essai :
Les dates de début et de fin de l'essai de dépressurisation doivent être déterminées. Une période d'essai courante et raisonnable est de 1 à 2 mois, durant laquelle l'équipe des installations matérielles pourra se préparer à la désactivation.

Fermer la vanne centrale (immédiatement en aval du collecteur central) :
Pour démarrer l'essai, la vanne centrale doit être fermée et le système d'alimentation centralisée de N_2O dépressurisé. L'ensemble de la conduite doit être purgée à ce point (en utilisant le port DISS de l'interrupteur de pression anormale principal et les vannes de purge du collecteur), ou à un autre point approprié permettant l'évacuation du gaz dans l'atmosphère à un débit convenable.

Les vannes de zone doivent rester ouvertes pendant ce processus. Certaines unités terminales, telles que celles au design cartouche Tri-Tech, nécessitent une pression complète dans la conduite pour bien se fermer. Si une zone en amont reste sous pression pendant que la zone en aval est vidangée (comme dans une approche départementale par étapes) et qu'il y a une fuite au niveau de la vanne de zone, ces unités risquent de ne pas se fermer correctement, entraînant des fuites continues. Cette approche par étapes est généralement déconseillée.

Solliciter les commentaires des parties prenantes et répondre aux préoccupations avant la désactivation :
Avant la désactivation finale, une nouvelle consultation des parties prenantes doit être effectuée et les préoccupations doivent être prises en compte.

DÉSACTIVATION

Retirer les composants :
Lors de la désactivation du système d'alimentation centralisée, les composants suivants doivent être RETIRÉS :

- Les cylindres de gaz comprimés du système d'alimentation centralisée de N_2O et/ou les réservoirs cryogéniques.
- Les boyaux de raccordement, le cas échéant.

Désactiver les composants :

Lors de la désactivation, les composants suivants doivent être DÉSACTIVÉS :

- Les alarmes des zones et du système d'alimentation : la procédure de désactivation est propre à chaque marque et modèle d'alarme. Se référer au fabricant pour plus de détails.
- Les vannes de zone : toutes les vannes d'arrêt principales et de zone visibles doivent être FERMÉES. Les poignées de vannes doivent être soit retirées, soit munies d'étiquettes.
- Les unités terminales : les unités terminales peuvent être traitées conformément à la norme CSA Z7396.1, Annexe A.15.1.5
    - Unités terminales complètement retirées (le bouchonnage est facultatif puisque la tuyauterie ne peut plus être réutilisée à des fins de soins aux patients). Aucune étiquette requise si aucune identification (ID) de gaz n'est visible.
    - Unités terminales obturées ou condamnées, si cela est possible. Dans certains cas, le corps de gaz devra être chauffé pour permettre un retrait et obtenir une surface affleurante. Aucune étiquette requise si aucune identification (ID)de gaz n'est visible.

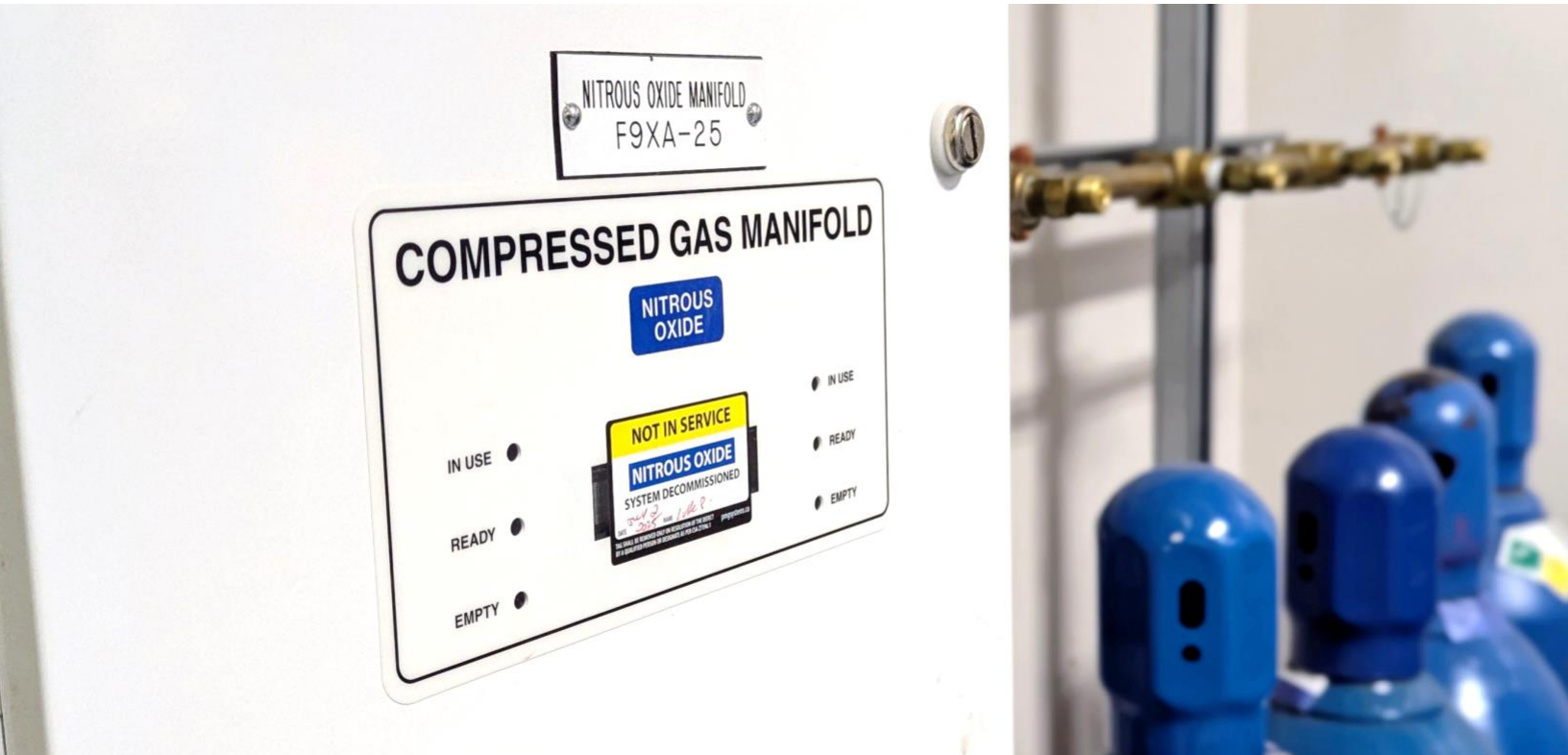
    - Les unités terminales DISS peuvent être rendues inviolables en installant des dispositifs de verrouillage DISS à clé (non obligatoire). Le marquage est facultatif, mais recommandé en tout temps.
- Collecteur central : le retrait est facultatif.

Étiquetage des composants:
Tous les composants du système d'alimentation centralisée de N_2O doivent être clairement étiquetés comme INACTIFS ou HORS SERVICE, conformément à la réglementation en matière d'étiquetage. Les composants devant être étiquetés sont les suivants:

- Les panneaux d'alarme des zones et du système d'alimentation
- Les vannes
- Les unités terminales

Envisager une consultation avec votre organisme d'inspection accrédité :
Les certificateurs locaux ou régionaux des systèmes de gaz médicaux peuvent être utiles à titre d'experts en la matière, en fournissant un soutien opérationnel/technique et en s'assurant du respect des exigences réglementaires applicables.

De plus, des firmes de génie-conseil peuvent offrir un soutien, particulièrement celles qui comptent un représentant au sein du sous-comité technique de la CSA. Il est également recommandé d'envisager la participation d'un technicien de service qualifié CSA, d'un installateur qualifié CSA ou d'un opérateur qualifié CSA.



RÉFÉRENCES

1. ‘Nitrous Oxide’, The Merck Index Online, The Merck Index Online database. Retrieved from: http://www.merckindex.rsc.org/monographs/m8010
2. IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II, and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Geneva, Switzerland.
3. Canadian Standards Association. (2022). Medical gas pipeline systems - Part 1: Pipelines for medical gases, medical vacuum, medical support gases, and anaesthetic gas scavenging systems (CSA Standard No. Z7396.1). Retrieved from: https://www.csagroup.org/store/product/CSA%20Z7396.1:22/
4. National Fire Protection Association. (2024). NFPA 99- Health Care Facilities Code. Retrieved from: http://www.nfpa.org/codes-and-standards/9/9/99

AVIS DE DROIT D’AUTEUR

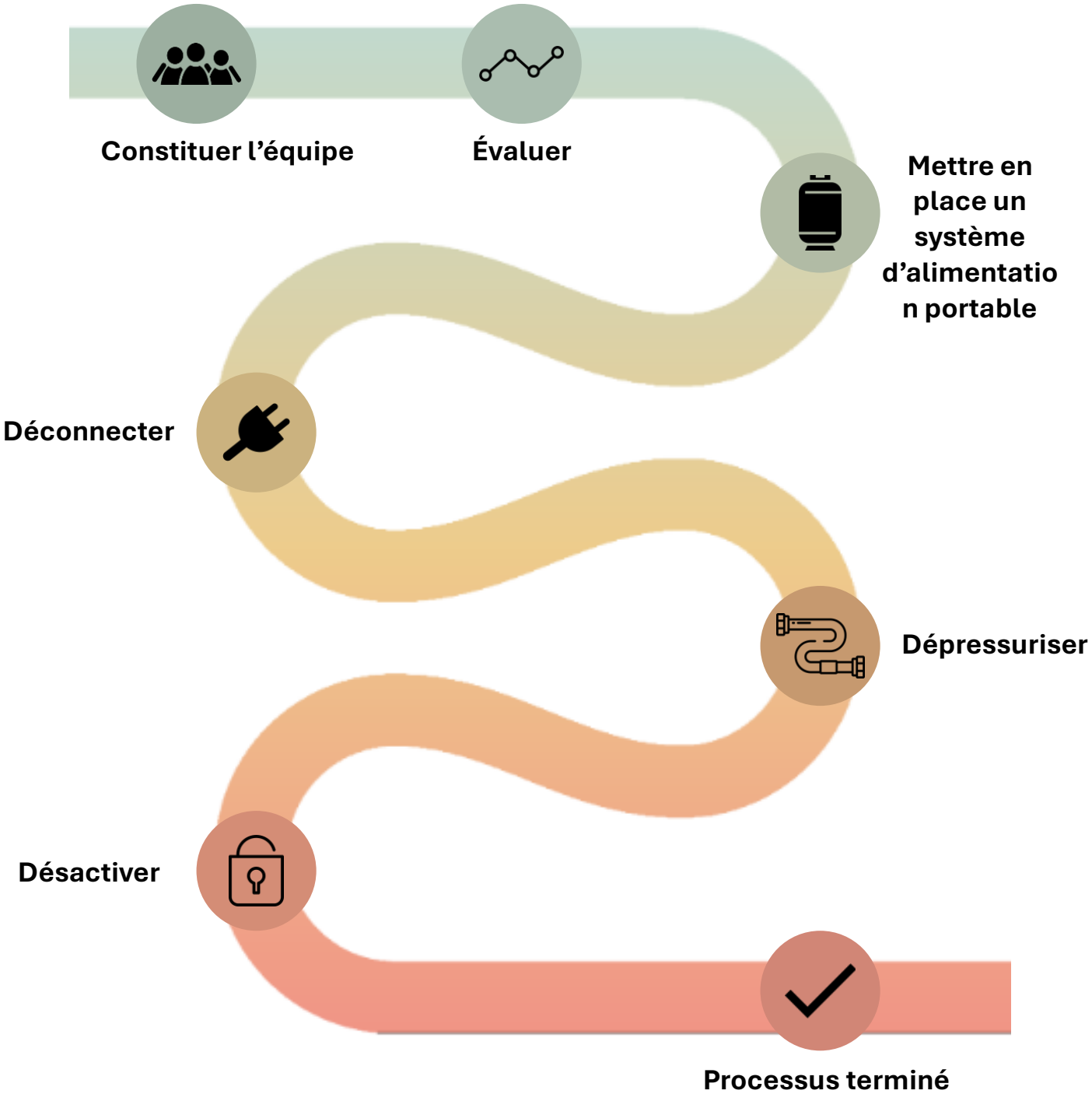
Avec la permission de l’Association canadienne de normalisation (exerçant ses activités sous le nom de « Groupe CSA »), 178, boul. Rexdale, Toronto (Ontario) M9W 1R3, le présent document reproduit du contenu tiré de la norme CSA Z7396.1:F22 du Groupe CSA, *Réseaux de distribution de gaz médicaux — Partie 1 : Canalisations pour les gaz médicaux, l’aspiration médicale, les gaz de soutien médical et les systèmes d’évacuation des gaz d’anesthésie*.

Ce contenu ne constitue pas la position complète et officielle du Groupe CSA sur les sujets mentionnés, laquelle est uniquement représentée par la norme dans son intégralité. Bien que l’utilisation de ce contenu ait été autorisée, le Groupe CSA n’est pas responsable de la façon dont les données sont présentées, ni des représentations et interprétations qui en sont faites. Aucune reproduction supplémentaire n’est permise.

Pour de plus amples renseignements ou pour acheter des normes du Groupe CSA, veuillez visiter le site store.csagroup.org ou composer le 1-800-463-6727.

ANNEXE

Désactivation du système d'alimentation centralisée de protoxyde d'azote : Guide étape par étape



ASTUCES ET CONSEILS

Compilez les données cliniques d'utilisation du N_2O par emplacement afin de prédire la fréquence des échanges de bouteilles et faciliter la planification logistique

Contactez votre fournisseur de gaz médicaux pour obtenir les rapports d'achat

Allez sur le terrain! Découvrez par vous-même les éléments du système pour mieux comprendre les rapports, l'infrastructure et les processus

Questions fréquemment posées

Q : Nos systèmes sont régulièrement testés sans détecter de fuites. Comment savons-nous que nous perdons de grandes quantités de protoxyde d'azote ?

Nous évaluons l'efficacité globale du système en comparant la quantité achetée à la quantité cliniquement administrée (via les machines d'anesthésie), plutôt qu'en cherchant des fuites physiques isolées. Lorsqu'on considère le système dans son ensemble plutôt que ses composants individuels, on constate un important gaspillage et une inefficacité notable. Nous savons combien de protoxyde nous introduisons dans le système versus la quantité utilisée cliniquement, et un écart énorme apparaît.

Une grande partie de cette perte est due à la capacité du N_2O à traverser les matériaux non métalliques sous pression, ce qui fait que ces composants libèrent continuellement du protoxyde d'azote, comme décrit à la Phase 1 – Évaluation. Ce type de fuite ne se détecte pas lors des tests effectués par l'établissement de santé.

Q : Sommes-nous obligés d'avoir une alimentation centralisée en protoxyde d'azote ?
Non. L'Association canadienne de normalisation (CSA) établit les lignes directrices pour la conception et la construction des établissements de santé. Ces lignes directrices n'exigent pas la présence d'un système d'alimentation centralisée en protoxyde d'azote.

Q : Est-ce que cela signifie que nous perdons l'accès clinique au protoxyde d'azote ?
Cette décision revient aux parties prenantes du projet. Plusieurs établissements de santé ont éliminé l'accès clinique au protoxyde d'azote en raison de sa pertinence clinique décroissante, les normes de soins ayant évolué au cours des dernières décennies. Toutefois, si l'accès clinique demeure souhaité, les cylindres portables de protoxyde d'azote assureront un accès immédiat et fiable dans tous les emplacements cliniques concernés. Cette initiative vise

principalement à réduire le gaspillage de N_2O ainsi que les coûts financiers et environnementaux, et non à restreindre la disponibilité.

Q : Les cylindres électroniques portables sont-ils assez gros ? Devra-t-on les changer fréquemment ? Cela représentera-t-il un défi logistique ?
La fréquence de remplacement des cylindres portables de type E dépendra de la quantité d'utilisation clinique dans un secteur donné d'un établissement donné. Au sein de Providence, le secteur qui a la plus grande utilisation clinique de N_2O doit remplacer les cylindres de type E environ toutes les 2 semaines et demi. La plupart des autres secteurs doivent remplacer les cylindres beaucoup moins fréquemment.

Q : Quels sont les coûts associés à ce programme ?
Certaines machines d'anesthésie peuvent nécessiter une simple modification pour accepter un cylindre de N_2O de type E. Si vous avez déjà des cylindres de type E en place, l'investissement sera minime ou nul.

Il y aura des coûts supplémentaires de main-d'œuvre pour la mise hors service physique du système ainsi que des coûts limités pour les bouchons ou obturateurs inviolables. La décision de réaliser ce travail en interne ou de le sous-traiter peut aussi influencer les coûts.

Toutefois, plusieurs hôpitaux ont constaté que les coûts de mise hors service sont bien inférieurs aux coûts d'entretien continus et d'achat de N_2O, ce qui permet un retour sur investissement rapide.

Q : Cela semble compliqué. Est-ce difficile à réaliser ?
En fait, les données démontrent clairement l'ampleur du problème (phase 1), le système d'alimentation portable est fiable et efficace (phase 2), et la désactivation du système d'alimentation centralisée (phase 3) est simple : déconnecter, dépressuriser et étiqueter les composants de façon appropriée.

RESSOURCES SUPPLÉMENTAIRES

Apostol, M., Iqbal, A., Rao, A. & Williams, S. (2024). The hospital engineer's role in on-site nitrous mitigation. Hospital News.

Association of Anaesthetists. (2021). Nitrous oxide project.

Beechinor, D. & Cohen, E. (2022). Nitrous oxide waste reduction project. Briefing note. Sunnybrook Health Sciences Centre.

Canadian Coalition for Green Health Care. (2024). Nix the Nitrous.

Canadian Coalition for Green Health Care. (Jan 22, 2024). Rethinking nitrous oxide in health care: An environmental and economic initiative. [Video]. YouTube.

Cascadia Collaborative. (2024). Discontinuing use of piped nitrous oxide systems in healthcare facilities.

CASCADES Canada. (2023). Sustainable perioperative care playbook.

CASCADES Canada. (Oct 6, 2023). Sustainable perioperative care: Nitrous oxide waste. [Video]. YouTube.

CASCADES Canada. (n.d.). Nitrous oxide waste reduction project charter. Sunnybrook Health Sciences Adaptation.

Centre for Sustainable Healthcare. (n.d.). The nitrous oxide project.

Chakera, A. (2022). NHS Scotland nitrous oxide mitigation: Implementation plan

Chakera, A., Fennell-Wells, A. & Allen, C. (2021). Piped nitrous oxide waste reduction strategy. NHS Lothian.

Evans, E. (2023). Green issues in anaesthesia. British Orthopaedic Association.

Institute for Healthcare Improvement. (2024). Decarbonizing care delivery quality improvement workbook: Lowering emissions from anesthetic gases.

Lie, J. (n.d.). Case study – Nitrous oxide: The great escape. NHS England.

Lindberg, A. & Hodges, P. (2024). A guide to reducing nitrous oxide in hospitals—the No 2 N2O Project: Case study. Planetary Health. Northern Sydney Local Health District, NSW.

Mason, A. & Chesebro, B. (n.d.). Nitrous oxide mitigation. Providence. Cascadia N2O Collaborative.

Mwangi, D. & Kugele, M. (2025). Decommissioning piped nitrous oxide in health care facilities. Technical case study from Aga Khan Health Services. Alliance for Transformative Action on Climate and Health.

Pharmacy Declares. (Oct 23, 2021). Nitrous oxide mitigation - How to guide (#NixtheNitrous): Alifia Chakera. [Video]. YouTube.

Practice Greenhealth. (2023). Collaborating to prevent nitrous oxide waste in medical gas systems.

Sherman, J. (2024). It's time hospitals abandon nitrous oxide pipes. Flattening the curve. *ASA Monitor, 88*(2), 33.

The Centre for Sustainable Healthcare. (Jan 27, 2021). Nitrous oxide mitigation: Launching the UK and ROI National Audit. [Video]. YouTube.

Varughese, S., & Ahmed, R. (2021). Environmental and occupational considerations of anesthesia: A narrative review and update. *Anesthesia and Analgesia, 133*(4), 826–835.