RECOMANDATIONS LOCAL AZOTE INTERIEUR 06/03/2026 sur la base des réglementations et AFSSET

- Local de 20 m3 minimum, sans rampe (de plein pied), stockage éloigné de fenêtres ouvrantes, points bas (fosses), et de bouche d'aération. Sous-sol à éviter.
- Sol type dalle béton en béton hydrofuge ou carrelage résistant forte charge et très basse température (pas de revêtement à base d'hydrocarbure) /antiglisse / nettoyage aisé.
- Ventilation (cf. débit selon abaque joint page 75 de l'AFSSET) avec extraction en continue basse (sol de 25 vol / h) et haute (plafond de 6 vol / h), à 2 vitesses actionnables manuellement. Pour rappel la consommation actuelle est de 5000 L / an. Une arrivée d'air est à placer idéalement à l'opposé des extractions (pour le brassage d'air)
- Au regard du nombres de cuves actuelles (7 cuves) , leurs dimensions, et l'évolution possible des besoins en termes de cuve, il est nécessaire de prévoir un local où l'accessibilité, la circulation autour des cuves soit aisée (80 cm étant l'espace mini de circulation pour un agent).
- Centrale de détection O2 / anoxie située à l'extérieur du local avec gyrophare rouge (alarme si o2 < 19 %) et alarme sonore (et visuelle si < à 18 % d'O2) avec report d'alarme au PC sécurité
- Un voyant extérieur au local doit témoigner du bon fonctionnement de la ventilation. Le défaut de ventilation (extraction d'air) est une alarme reportée au PC sécurité
- Capteurs d'o2 à l'intérieur du local à 50 cm du sol, (par tranche de 50 M3), à placer aux endroits à risque d'accumulation d'azote
- Porte ouvrable sur l'extérieur équipée d'une barre anti panique
- Porte fermable à clé de l'extérieur
- Porte avec oculus (pour voir l'intérieur en étant de l'extérieur)
- (attention à la largeur de la porte afin de permettre l'entrée / sortie des cuves :porte de 90 cm idéalement de large, certaines cuves étant de diamètre 75 cm environ avec un socle plus large encore)
- Interrupteur d'éclairage situé à l'extérieur pour éclairer la salle
- Radiateur pour température entre 20 ° C et 25 ° C (réduire l'évaporation)/ hygrométrie réduite (la norme étant 60 à 30 %) pour éviter la condensation avec dépôt de givre sur les cols / intérieur des récipients
- Prévoir une zone délimitée de stationnement pour le dépotage de l'azote, sécurisée (éclairée, balisée, signalisée, avec auvent si possible)

<u>Equipements</u>

A l'intérieur :

- Miroir d'angle à l'intérieur du local pour visualiser les angles morts, visible de la porte
- Patère murale pour les tabliers, visière,
- Chariot mobile pour rangements gants, surchausses
- Plan de travail ou chariot pour cahier de consignes, dépôt de petit matériel ou cryacs, panneau affichage mural (horaires de livraison, contact sécurité, etc)
- Protection murale éventuelle (frottement des cuves contre mur) voire des capteurs (contre chocs)

A l'extérieur :

- Affichage extérieur sur porte : sur risque anoxie, conduite à tenir si accident, obligation EPI
- Centrale de détection O2
- Téléphone mural avec numéro d'urgence

- Détecteur de marche de la ventilation
- Armoire extérieure avec Cagoule de secours et bouteille d'oxygène

RECOMMANDATIONS LOCAL AZOTE EXTERIEUR 04 03 2026

Stocker l'azote liquide en extérieur sous abri est d'ailleurs souvent la solution **la plus sécurisée** et la plus recommandée pour limiter les risques d'anoxie (privation d'oxygène).

En s'évaporant, l'azote liquide prend environ 700 fois son volume initial. En intérieur, une fuite peut saturer une pièce en quelques secondes. En extérieur, la dispersion est naturelle et immédiate.

Voici les points clés pour valider et optimiser votre projet :

1. Avantages de la structure grillagée

L'utilisation de murs grillagés est une solution technique très efficace car elle combine deux fonctions essentielles :

- **Ventilation naturelle permanente :** Aucun risque d'accumulation de gaz, contrairement à un local fermé où une panne d'extracteur peut être fatale.
- **Sécurité physique :** Elle empêche l'accès aux personnes non autorisées tout en permettant une surveillance visuelle de l'état des cuves de l'extérieur.

2. Points de vigilance techniques

Même en extérieur, certaines règles de sécurité hospitalières et industrielles s'appliquent :

- **L'emplacement du stockage :** Il doit être éloigné de toute bouche d'aération (prise d'air neuf du bâtiment), de fenêtres ouvrantes ou de points bas (soupiraux, fosses, caves). L'azote gazeux froid est plus lourd que l'air et a tendance à "couler" vers les points bas.

- **Murs et Ventilation Mécanique : Est-elle nécessaire ?**

  En règle générale, **non**. Si votre abri possède au **moins deux faces opposées** grillagées (ou s'il est entièrement grillagé), la ventilation naturelle est considérée comme largement supérieure à n'importe quel extracteur électrique. **L'avantage du grillage :** Il n'y a pas de risque de "panne de vent". L'azote s'échappe naturellement.

- En résumé Ventilation mécanique : Inutile si l'air circule librement à travers le grillage. Mais Centrale O2 : Très conseillée pour la protection du personnel hospitalier et la traçabilité des incidents. Avec capteurs O2 à 30 à 50 cm du sol proche cuve. + gyro extérieur et sirène / vigilance maintenance des capteurs O2 plus fragile en extérieur

- **La nature du sol :** La dalle doit être en béton (incombustible) et capable de supporter le poids des cuves. **Attention :** Évitez **absolument l'asphalte ou le bitume à**

proximité immédiate des cuves, car l'oxygène liquide (qui peut se condenser sur les parois froides) réagit de manière explosive avec les hydrocarbures en cas de choc.

- **L'abri (Toiture) :** Il doit protéger les cuves des intempéries (corrosion) et surtout du rayonnement solaire direct, qui pourrait faire monter la pression interne des cuves et déclencher les soupapes de sécurité.
- **Dalle béton obligatoire hydrofuge** : La dalle doit être en béton hydrofuge, sans **aucun revêtement bitumineux, et** déborder largement (prévoir une **zone de rétention ou une pente douce qui n'envoie pas le liquide vers du bitume**).si contact avec bitume chaud en été, L'azote va bouillir de manière extrêmement violente (caléfaction). Un nuage blanc opaque (brouillard de condensation) va se former instantanément, masquant la visibilité. Le bitume ne va pas juste se fissurer, il va éclater littéralement sous l'effet de la contraction thermique brutale. La structure du sol sera détruite, créant des crevasses et rendant toute intervention de secours instable)
- Lorsqu'une cuve fuit ou se renverse :
- L'azote est si froid qu'il va condenser l'oxygène de l'air ambiant.
- Des gouttelettes d'oxygène liquide pur vont se former et se mélanger à l'azote ou ruisseler au sol.
- Le problème : Le bitume est un hydrocarbure (un combustible). Le mélange "Oxygène pur + Hydrocarbure" est un explosif potentiel.
- Si quelqu'un marche sur cette zone, ou si un objet tombe (choc), ou même par simple friction, une détonation peut se produire. C'est pour cette raison que les aires de dépotage d'oxygène ou d'azote sont obligatoirement en béton.

- **Absence de points bas** : Vérifiez qu'il n'y a pas de bouches d'égout ou de soupiraux à moins de 5 à 10 mètres de la zone.

- **Joints de dilatation** : Si votre dalle béton a des joints, ils ne doivent pas être comblés avec des mastics à base de bitume, mais **avec des matériaux inertes** et résistants au froid.

3. Dispositifs de sécurité à prévoir

Même sous un abri ventilé, vous devrez intégrer :

- **Une signalisation claire :** Panneaux "Danger : Azote Liquide", "Risque d'asphyxie" et "Interdiction de fumer".
- **Des protections contre les chocs :** Des bornes ou des barrières de sécurité si des véhicules (livraison, logistique hospitalière) circulent à proximité.
- **Équipements de Protection Individuelle (EPI) :** Une armoire à proximité contenant des gants cryogéniques, des visières de protection et des tabliers.
- Même si votre zone est grillagée et en extérieur, le personnel hospitalier qui manipule les cuves (remplissage, transport en ascenseur pour amener des petits volumes dans les services) devrait porter un **détecteur d'oxygène portatif.** L'utilité : Il bipe dès que le taux d'oxygène descend sous les 19 % (la normale est à 21 %).
-

. Le périmètre de la dalle (Zone "Zéro Bitume")

C'est la zone où le liquide pourrait se répandre en cas de fuite mineure ou de dépotage.

- **Distance recommandée :** La dalle en béton doit dépasser d'au moins **2 à 3 mètres** tout autour de l'emprise au sol des cuves.
- **Pente :** La dalle doit présenter une légère pente (environ 1%) orientée **à l'opposé** des zones de circulation de véhicules ou des zones de stockage de matières combustibles.
- **Joints :** Aucun joint en bitume ou mastic inflammable sur cette surface.

2. Le périmètre d'exclusion des points bas (Risque Anoxie)

L'azote gazeux froid est plus dense que l'air. Il rampe au sol et s'accumule dans les creux.

- **Distance de sécurité :** Aucun point bas (bouche d'égout, regard d'eaux usées, soupirail, descente de parking) ne doit se trouver à moins de **5 mètres** de la zone de stockage.
- **Ouvertures de bâtiment :** Maintenez une distance de **3 à 5 mètres** par rapport aux portes, fenêtres ou prises d'air neuf (CTA) du centre hospitalier pour éviter que l'azote ne pénètre dans les services en cas de dégazage massif.

3. Le périmètre de protection contre les tiers

Puisque vous prévoyez une enceinte grillagée :

- **Hauteur du grillage :** Au moins **2 mètres** pour interdire l'intrusion.
- **Ouverture des portes :** Elles doivent obligatoirement s'ouvrir vers l'extérieur (sens de l'évacuation) et être munies d'une barre anti-panique si la zone est vaste.
- **Zone "Non-Fumeur" :** Interdiction stricte de fumer ou de produire des étincelles (meulage, soudage) dans un rayon de **5 mètres** (à cause du risque d'enrichissement local en oxygène par condensation).
- **Triangle Danger :** "Gaz sous pression - Risque d'asphyxie".
- **Rond d'obligation :** "Port des EPI obligatoires (Visière, Gants cryo)".
- **Instruction d'urgence :** Le numéro de téléphone du service de sécurité de l'hôpital et celui du fournisseur de gaz.

4. Le périmètre de circulation (Protection mécanique)

Dans un hôpital, le flux de véhicules (ambulances, livraisons) est constant.

- **Barrières de protection :** Si des véhicules circulent à proximité, installez des **bornes en acier remplies de béton** ou des glissières de sécurité à **1,5 mètre** du grillage pour éviter qu'un véhicule ne percute l'installation.

Résumé des distances clés

Élément à protéger	Distance minimale	Raison principale
Bitume / Asphalte	3 m	Risque d'explosion (Oxygène liquide)
Bouches d'égout / Fosses	5 m	Risque d'asphyxie (accumulation de gaz)
Prise d'air (Ventilation)	5 m	Risque d'anoxie à l'intérieur des services
Matières inflammables	5 m	Propagation d'incendie
Parking / Voie publique	3 m	Sécurité des tiers et accès secours

4. Réglementation (ICPE)

Vérifiez les seuils de déclaration ou d'autorisation auprès de votre service technique ou de votre conseiller sécurité. En France, le stockage d'oxygène ou d'azote liquide peut tomber sous la nomenclature **ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement)** selon le volume stocké.