

Remplissage de dewars ouverts non pressurisés en fac SC

Consignes et mode opératoire – version oct 2022

Les gaz, qui peuvent être liquéfiés à température ambiante par une augmentation de la pression de l'air, sont classés comme fluides cryogéniques.

Tous les fluides cryogéniques représentent un danger potentiel, notamment :

- Les différents risques mécaniques liés à la manipulation des gaz comprimés (en particulier le risque d'explosion du récipient) ;
- Le risque de projection d'un objet lors de l'ouverture d'un contenant sous pression ;
- Le risque d'asphyxie lorsque la concentration d'oxygène dans l'air descend en-dessous de 19% ;
- Les risques de brûlure et de gelure par contact ou projection d'un liquide très froid.

La connaissance des modes opératoires et des règles de sécurité est donc une condition stricte pour être autorisé-e à travailler avec des fluides cryogéniques.

1. Accès à la station de remplissage pour dewars (Service Hélium, 2^{ème} sous-sol Sciences 2)

L'accès à la zone de remplissage est soumis à l'absence d'alarme incendie (=ascenseur bloqué ouvert au rdc), d'alarme évacuation (=message vocal transmis par la sonorisation), et d'alarme gaz (pour cette dernière, cf. chapitre 5).

L'accès à la station de remplissage est limité aux heures de fonctionnement : du lundi au vendredi de 07h30 à 12h00.

En dehors des horaires d'ouverture du bâtiment (= le soir, les week-ends et jours fériés), les personnes qui souhaitent remplir un dewar doivent s'organiser pour être accompagnées par un-e collègue, ou avvertir l'agent de sécurité (en appelant le 9 60 21).

2. Formation

Le soutirage des liquides cryogéniques et leur transport ne sont effectués que par des collaborateurs-trices désigné-e-s par leur responsable (représentant) et formé-e-s en conséquence.

Les responsables de groupe, ou leurs représentants (par ex. technicien en charge du laboratoire), s'assurent que les personnes qu'ils-elles désignent sont correctement formé-e-s (en particulier en ce qui concerne l'utilisation des équipements et appareillages). Si nécessaire, le Service Hélium et STEPS sont à disposition pour les y aider.

3. Règles générales de sécurité

Avant toute utilisation :

- Lire attentivement la notice d'utilisation (manuel) du dewar ainsi que les consignes affichées près de la station de remplissage d'azote liquide ;
- Solliciter les collaborateurs du Service Hélium pour suivre une rapide formation sur l'utilisation de l'installation.



En cas de doute quelconque : solliciter les collaborateurs du Service Hélium.








Lors de chaque remplissage, porter :




- Des lunettes de sécurité à protection intégrale (sans ouvertures latérales) ou un écran facial ;
- Des gants à cryogènes (lors de la manipulation des appareils) ;
- Des vêtements de protection adaptés : blouse de laboratoire à manches longues, pantalon long, chaussures fermées.

Nota : les équipements de protection individuelle ne sont pas fournis par le Service Hélium.

4. Consignes spécifiques de sécurité

Risques particuliers	Bonnes pratiques
<p>➤ <u>Non-fonctionnement des systèmes de sécurité</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Apprendre à connaître (par le manuel d'utilisation du dewar), l'emplacement et les actions des organes de sécurité du dewar et de la station de remplissage (p. ex : manomètre, câble de sécurité de retenue, ...) - Signaler toute anomalie des dispositifs de sécurité à son responsable hiérarchique ou au personnel du Service Hélium.
<p>➤ <u>Projection d'un objet lors de l'ouverture d'un dewar</u></p> <p>Blessures au visage</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Avant l'ouverture : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Contrôler l'absence de pression (p.ex. manomètre) ;  <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mettre à l'air par l'ouverture de la vanne de l'évent, puis contrôler l'absence d'indication de pression sur le manomètre ; <ul style="list-style-type: none"> - Ne jamais se placer face à une ouverture ou face à un organe mobile.

Risques particuliers	Bonnes pratiques
<p>➤ <u>Projection d'azote liquide</u></p> <p>Brûlures par le froid</p> 	<p>Port obligatoire des Equipements de Protection Individuelle (EPI) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gants cryogéniques ;  - Vêtements recouvrant toutes les parties du corps/ blouse de laboratoire ;  - Protection faciale / lunettes de sécurité ;  - Chaussures fermées.
<p>➤ <u>Asphyxie par manque d'oxygène</u></p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place du bras d'aspiration au plus près de l'ouverture du dewar ;  - Respecter les consignes en cas d'alarme oxygène ; - Ne pas accompagner ensuite le dewar dans les monte-charges / ascenseurs. 

<p>➤ <u>Explosion</u></p> <p>Elévation de pression interne due à l'évaporation de l'azote</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Ne jamais utiliser un bouchon hermétique ; - Ne jamais utiliser de bouteille thermos domestique ; - Ne jamais laisser de la glace se former par condensation et fermer ainsi de manière hermétique le dewar. Utiliser un bouchon muni d'orifices d'échappement. 
<p>➤ <u>Incendie</u></p> <p>Atmosphère enrichie en oxygène par liquéfaction de l'air</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Eloigner le dewar de toute flamme ; - Il peut être nécessaire de laisser le dewar ouvert à température ambiante pour évacuer oxygène et humidité ; - En cas de stockage prolongé d'un dewar non utilisé, se conformer aux instructions du fournisseur (un stockage sous légère pression de gaz peut p.e. être recommandée) ; - L'air peut se condenser sur les éléments non isolés (ex. tuyauterie), le condensat qui s'égoutte est enrichi en oxygène. Attention au revêtement du sol, l'oxygène peut y pénétrer et induire un risque élevé d'incendie (en particulier au contact de matières organiques).



5. Gestion des alarmes gaz - Alarme de faible teneur en oxygène

Suite à une libération accidentelle d'azote liquide, le taux d'oxygène peut descendre en-dessous de 19% dans l'atmosphère de la zone de remplissage.

Il s'agit d'une situation d'urgence et un signal d'alarme en deux étapes est activé :

Alarme niveau 1 Voyant lumineux -> 19% O ₂
Alarme niveau 2 Voyant lumineux + alarme sonore -> 17% O ₂

Comportement en cas d'alarme :

Cas 1	<p>L'utilisateur-trice est au sous-sol avec</p> <p style="text-align: center;">Voyant lumineux uniquement</p> <p>→ Contrôler le % d'O₂ sur le détecteur</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">→</div> <ul style="list-style-type: none">- Si > 20 % O₂ → pas de risque ;- Si < 19 % O₂<ul style="list-style-type: none">→ Fermer la vanne d'arrivée d'azote sur la station de remplissage (vanne V1) ;→ S'éloigner de la zone de remplissage ;→ Appeler le service cryogénie au 96065 ou 96066. <p style="text-align: center;">Si Service Hélium fermé, évacuer le sous-sol et appeler le 1222</p>
Cas 2	<p>L'utilisateur-trice est au sous-sol avec</p> <p style="text-align: center;">Voyant lumineux + alarme sonore</p> <ul style="list-style-type: none">- Evacuer immédiatement le sous-sol ;- Appeler le 118 et le 1222.

6. Station de remplissage d'azote liquide – Mode opératoire

Vue d'ensemble de la station de remplissage d'azote pour Dewar ouvert

Bras d'aspiration localisée
Vanne manuelle de remplissage
Poste de commande station de remplissage azote liquide

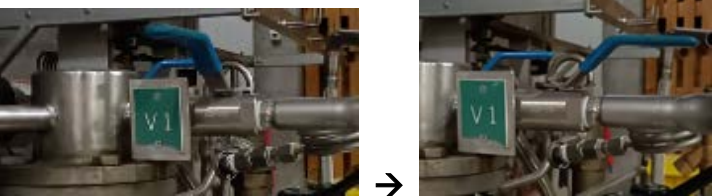

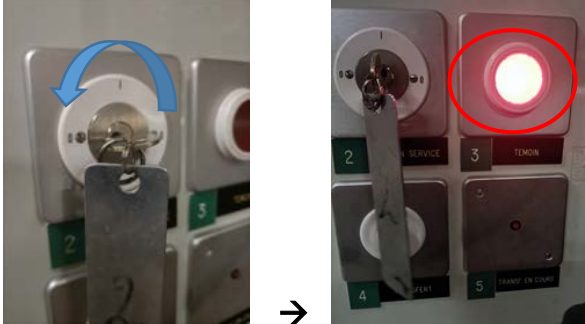





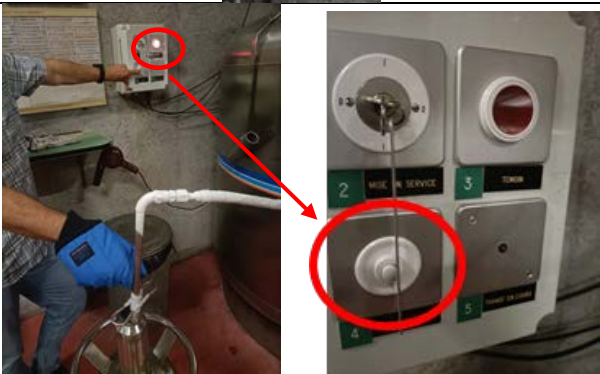

Alarme oxygène

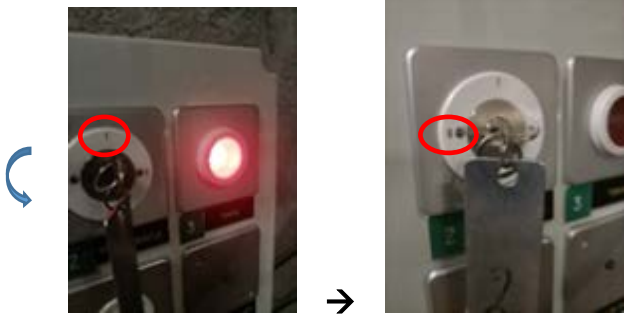


Interrupteur aspiration
Détecteur oxygène

Canule de remplissage

Zone réservée aux
personnels de la cryogénie
Interdiction de toucher les
équipements

Opération	Détail	Consignes de sécurité
<p>Ouvrir la vanne manuelle V1 d'alimentation de la station (tourner la vanne vers la droite)</p>	 <p>Vanne fermée → Vanne ouverte</p>	<p>Port de gants cryogéniques</p> 
<p>Mise en marche de la station</p> <p>Mettre en service la station en tournant la clé de contact n° 2 sur pos 1 → le témoin 3 s'allume</p>	 <p>→</p>	
<p>Ouverture du dewar</p>		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contrôler avant toute intervention sur une installation l'absence de pression (p.ex. manomètre) ✓ Port obligatoire des EPI (gants cryogéniques, visière, chaussures fermées, vêtement recouvrant tout le corps) 

Mesure	Détail		Consignes de sécurité
<p>Introduire la canule de remplissage dans le dewar vide</p>			
<p>Mettre en marche l'aspiration En plaçant l'interrupteur sur On</p>			
<p>Introduction de l'azote Enclencher le bouton n°4 transfert Le témoin 5 « Transf. En cours » s'allume</p>			<p>Risque de débordement - absence de détecteur de niveau → contrôler en permanence l'opération de remplissage</p>
<p>Aspiration des vapeurs d'azote</p>			<p>Positionner le bras d'aspiration au plus près de l'ouverture du dewar</p>

Mesure	Détail	Consignes de sécurité
<p>DEWAR PLEIN Mise à l'arrêt de la station Mettre la clé de contact n° 2 en pos. 0 Le témoin s'éteint</p>		
<p>Fermer la vanne V1 (tourner vers la gauche)</p>	 <p style="text-align: center;">Vanne ouverte → Vanne fermée</p>	
<p>Mettre la canule de remplissage à sa place</p>		
<p>Eteindre l'aspiration (Interrupteur sur off)</p>	