

# Traitement Cryogénique

## Nous garantissons :

- Stabilité et homogénéité
- Fiabilité et traçabilité
- Sécurité sans compromis
- Conformité aux exigences de l'industrie



## Le défi Industriel

Le **traitement cryogénique** des pièces métalliques est un procédé couramment utilisé dans des industries variées comme l'aéronautique, l'industrie mécanique de précision ou la métrologie.

Avec le développement de nouveaux matériaux et les exigences croissantes des utilisateurs finaux pour l'amélioration des propriétés mécaniques, de nouvelles applications de traitement thermique se développent rapidement, telles que le **traitement cryogénique** suivi d'un revenu.

Pour assurer un processus vraiment fiable et efficace, la sécurité et la reproductibilité sont essentielles.

## La solution Nexelia

Avec plus de 50 ans d'expérience dans les applications de traitement thermique, Air Liquide dispose d'expertises et de solutions gaz adaptées à vos besoins.

**Nexelia pour le Traitement Cryogénique** utilise de l'azote liquide pour maintenir à basse température (< à -80 °C) les pièces mécaniques après trempe. Pendant cette phase, l'austénite résiduelle emprisonnée dans les pièces est transformée en martensite.

Ce **Traitement Cryogénique** est habituellement suivi d'un revenu (à basse température pour simplement réduire les contraintes internes, ou à haute température pour ajouter des précipitations (carbures) dans la microstructure.

Comme pour toutes nos solutions sous la marque **Nexelia**, nous travaillons en étroite collaboration avec vous pour définir vos besoins et objectifs et nous nous engageons à les atteindre.

## Vos avantages

- **Dureté et résistance à l'usure améliorées**

Le traitement permet la transformation de l'austénite résiduelle (constituant de faible dureté) en martensite (plus dure), permettant ainsi d'augmenter la dureté des pièces traitées par trempe.

- **Stabilité dimensionnelle**

Le traitement cryogénique permet d'écartier le risque d'une transformation non maîtrisée de l'austénite résiduelle, à l'origine de déformations volumiques, de surtensions locales, voir de fissurations.

- **Micro-stress résiduels diminués**

- **Conformité aux exigences de l'industrie**

L'équipement est conforme aux règles de sécurité internes d'Air Liquide et vous aide à respecter les principales normes aéronautiques : NADCAP, AMS 2750 E (Classe 2).

- **Conception sur mesure**

- Jusqu'à 2 700 l de volume interne et une charge 1,4 t
- De -150 °C à +300 °C avec température homogène à l'intérieur de la chambre, consommation optimisée d'azote
- Contrôle précis des pentes de température

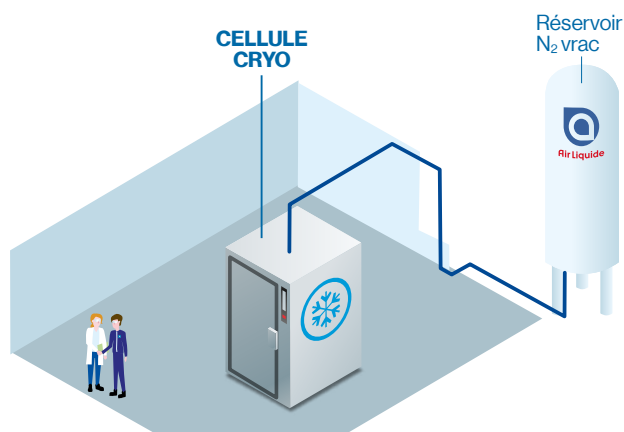
# Caractéristiques principales

**Nexelia pour Traitement Cryogénique** est une solution clé en main, qui comprend :

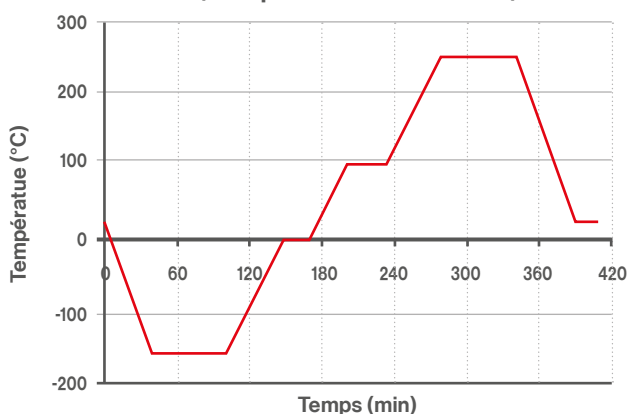
- L'azote liquide et son installation de stockage, pour apporter les frigorifiques nécessaires au traitement cryogénique, et réaliser une atmosphère de protection contre l'oxydation pour de nombreux alliages métalliques
- La CELLULE CRYO de notre gamme d'équipement adaptée à votre procédé (cf fiche équipement CELLULE CRYO)
- L'installation d'amenée de l'azote liquide
- Les installations de sécurité :
  - La détection Anoxie
  - Le système d'extraction des gaz

## Technologie d'application :

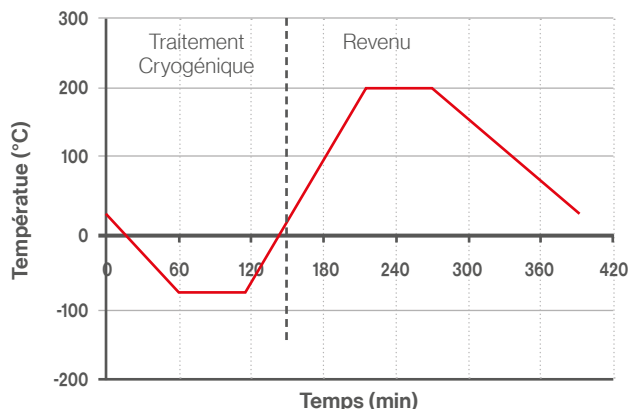
**CELLULE CRYO :** Les experts Air Liquide ont conçu une gamme d'enceintes cryogéniques pour le traitement cryogénique et le revenu, conformément aux spécifications aéronautiques. L'installation de distribution du gaz assure les caractéristiques appropriées au point d'utilisation. L'azote liquide est injecté dans la chambre pour atteindre -150 °C, suivi d'un revenu jusqu'à 300 °C.



**EXEMPLE DE PROFIL (trempé sous zéro & revenu)**



# Étude de cas



Solutions	Traitement Cryogénique	Traitement Cryogénique + revenu
Temps de cycle (h)	2h30	6h30
Consommation spécifique d'azote liquide pour les pièces (l/kg)	0.5 L /kg	0.8 L/kg (avec refroidissement azote)
Consommation électrique (kWh/kg)	0.02 kWh/kg	0.06 kWh/kg

## Offres associées

- Nexelia pour le Traitement Thermochimique
- Nexelia pour le Recuit

## Expertise Process et Services :

Notre réseau mondial d'experts en traitement thermique vous aidera à :

- Concevoir votre installation en fonction de vos besoins
- Auditer votre processus et former vos opérateurs
- Définir les procédés les plus fiables pour votre installation

## Nous contacter

**Air Liquide France Industrie**  
 Service client : 09 70 25 00 00  
 contact.alfi@airliquide.com  
 Espace client : mygas.airliquide.fr

[www.airliquide.fr](http://www.airliquide.fr)



Air Liquide France Industrie. Société Anonyme au capital de 72.267.600 euros. Siège Social : 6 rue Cognacq Jay, 75007 PARIS. RCS PARIS 314 119 504.