

Oenologie

**NOS SAVOIR-FAIRE, ÉQUIPEMENTS
ET GAZ AU SERVICE DU VIN**





**En 1866, Louis Pasteur publie
«Études sur le vin» où il déclare:
“C’est l’oxygène qui fait le vin.”
Que voulait-il dire ?**

L’oxygène est au cœur des procédés de vinification, d’élevage et de vieillissement du vin. Cette molécule est nécessaire pour la fermentation transformant les sucres des raisins en alcool. Mais trop d’oxygène altère le vin, en le “tournant au vinaigre” et en détruisant ses arômes, d’où le défi de tous les viticulteurs : maîtriser l’oxygène tout le long du processus de fabrication afin d’atteindre l’équilibre recherché.

L’usage des gaz alimentaires dans l’œnologie est bien connu pour son efficacité, que ce soit pour la protection des vendanges ou pour la maîtrise de l’oxygène. Les technologies gaz renforcent vos savoir-faire traditionnels, en apportant une meilleure maîtrise de qualité dans le temps et un gain d’efficacité. Ces techniques protègent votre vin de manière naturelle tout en respectant l’environnement.

Avec plus de 40 ans d’expérience au service des viticulteurs et des professionnels de l’œnologie, Air Liquide a été un pionnier dans le développement des solutions innovantes répondant à vos enjeux de qualité, de compétitivité et de sécurité.

Disposant des technologies de pointe et des équipes techniques de proximité, nous vous accompagnons à chaque vendange pour votre production annuelle. Nous restons à votre écoute sur vos besoins d’innovation produit et de modernisation des procédés, ainsi que pour vos projets de réduction des impacts environnementaux et de transition énergétique.

Ensemble, préservons le meilleur de nos territoires et de nos traditions, tout en levant les défis de demain.

SOMMAIRE

- 01. LES GAZ DANS L'OENOLOGIE p. 4-6
- 02. LES VENDANGESp. 7-10
- 03. LA VINIFICATION ET L'ÉLEVAGEp. 11-15
- 04. L'INERTAGE À L'EMBOUTEILLAGE p. 16
- 05. LA CARBONATATION EN LIGNE AVEC CARDOS . p. 17
- 06. LES MATÉRIELS D'OENOLOGIE p. 18
- 07. LES SERVICESp. 19-20

Les gaz au service du vin et du vigneron



1 VENDANGES

Refroidissement & Protection des grappes
CO₂ solide (neige, glace sèche)

2 CARBOFLASH CO₂ LIQUIDE

Refroidissement & Protection des moûts
Gas Injector - ALRID
CO₂ gazeux
Cryo Chiller - BOREAL
CO₂ liquide

3 MACÉRATION

Purge & Inertage des cuves
Remontage des moûts
N₂ gazeux

4 PRESSURAGE

Purge & Inertage des cuves
N₂ gazeux

5 MACÉRATION CARBONIQUE

Saturation
CO₂ gazeux

6 FERMENTATION

Homogénéisation
Remontage des moûts
N₂ gazeux
Macro et micro-oxygénation
O₂ gazeux

7 FILTRATION

Transfert par pression de gaz
Désoxygénation
N₂ gazeux

8 ÉLEVAGE/ASSEMBLAGE

Purge & Inertage des cuves
Homogénéisation
N₂ gazeux
Micro-oxygénation
O₂ gazeux

9 CLARIFICATION

Transfert par pression de gaz
Désoxygénation
N₂ gazeux

10 TIRAGE

Purge & Inertage des cuves
Transfert par pression de gaz
Désoxygénation
N₂ liquide

11 EMBOUTEILLAGE

Inertage
N₂ ou CO₂ gazeux
Nitrodosage
N₂ liquide

12 SOUS-TIRAGE AU VERRE OU EN VRAC

Soutirage par pression
Inertage des contenants
Ar ou N₂ gazeux

A TRAITEMENT DES EAUX

Traitement des eaux de process
CO₂ gazeux
Traitement d'effluents
O₂ et CO₂ gazeux

B CONTRÔLE QUALITÉ

Gaz de laboratoire
Gaz purs et Mélanges
Analyses isotopiques
δ¹³C, δ²H, δ¹⁸O

C ATELIER DE MAINTENANCE

Soudage, brasage, découpage, chauffe
ARCAL (Ar & Ar Mix), O₂, Ace
Circuit froid
CO₂ R744
Détection des fuites
N₂/H₂
Contrôle étanchéité, et mise en pression
N₂

D MANUTENTION

Chariot élévateur électrique avec pile à combustible
H₂

E TRANSPORT

Transport frigorifique longue distance
N₂ liquide
Transport frigorifique courte ou moyenne distance
CO₂ liquide, glace sèche

GLOSSAIRE

CO₂ - dioxyde de carbone
N₂ - azote
O₂ - oxygène
Ar - argon
H₂ - hydrogène

Les gaz dans l'œnologie

Une gamme de gaz spécifique à chaque étape de l'élaboration du vin

Gamme ALIGAL™

Une gamme de gaz purs et de mélanges gazeux destinée à l'usage alimentaire.

Sa qualité est assurée par :

- Un respect des réglementations nationales et européennes en termes de spécifications du produit;
- Une application stricte de la démarche HACCP et de la culture en sécurité alimentaire sur l'ensemble de la chaîne de production, conditionnement, logistique et installation en clientèle;
- Un système de management de la sécurité alimentaire (Food Safety Management System) certifié ISO 9001, ISO 22000 ou FSSC 22000.

La gamme ALIGAL™ est disponible en différents modes de fourniture :

- ALIGAL™ conditionné en bouteille ou cadre à haute pression ;
- ALIGAL™ liquide à températures cryogéniques ;
- ALIGAL™ FLO générateur sur site de l'azote alimentaire ;
- Mélanges de gaz ALIGAL™ réalisés sur site par une gamme de mélangeurs conformes HACCP.



Démarche HACCP & Traçabilité

Les emballages ALIGAL (bouteilles et cadres) sont réservés au secteur agro-alimentaire. Ils sont identifiables grâce à leur couleur verte spécifique.

Les équipements des bouteilles sont particuliers :

- Un robinet spécifique avec clapet anti-retour et pression résiduelle pour éviter les risques de contamination par rétro-diffusion dans la bouteille ;
- Une capsule d'invulnérabilité.

Les produits sont systématiquement lotis et tracés.

Les informations qualités sont disponibles sur l'emballage : N° de lot avec date de péremption, gaz à usage alimentaire, code européen, démarche HACCP, liste des composants.

Service ALIGAL™ Smart Quality La solution pour des gaz alimentaires maîtrisés

Afin de simplifier la gestion de la qualité et de la conformité des gaz utilisés pour la fabrication des aliments, Air Liquide a créé le service ALIGAL™ Smart Quality, une solution clé en main qui intègre de façon optimale les gaz alimentaires dans le plan de maîtrise sanitaire et permet de gérer les exigences des autorités et de celles des clients.

- Maîtrise de la Qualité et de la Conformité;
- Des opérations de contrôle Qualité rapides et fiables;
- Une documentation actualisée accessible en permanence via le site web myGAS.



Une gamme de gaz spécifique à chaque étape de l'élaboration

	CARBOGLACE STICKS	ALIGAL™ 1	ALIGAL™ 2 / 2 TP(1)	ALIGAL™ 3	ALIGAL™ 12	ALIGAL™ 62
	Dioxyde de carbone E290	Azote E941	Dioxyde de carbone E290	Oxygène E948	Azote E941 + Dioxyde de carbone E290	Argon E938 + Dioxyde de carbone E290
Macération, fermentation						
Maîtrise de la température	✓	-	-	-	-	-
Protection des moûts en phase pré-fermentaire	✓	-	✓	-	-	-
Remontage des moûts	-	✓	-	-	-	-
Oxygénation (levures, micro-oxygénation)	-	-	-	✓	-	-
Hyper-oxygénation des moûts	-	-	-	✓	-	-
Élevage						
Homogénéisation	-	✓	-	-	-	-
Inertage	-	✓	-	-	✓	✓
Opération de ouillage	-	✓	-	-	-	-
Micro-oxygénation	-	-	-	✓	-	-
Maîtrise des gaz dissous <ul style="list-style-type: none"> ■ Décarbonation ■ Désoxygénation/sparging ■ Carbonication 	-	✓	✓	-	-	-
Transfert sous pression	-	✓	-	-	✓	-
Embouteillage						
<ul style="list-style-type: none"> ■ Bouchage sous CO₂ ■ Purge de bouteilles vides ■ Pousse canalisation/filtre 	-	✓	✓	-	✓	-

Les caractéristiques de la gamme ALIGAL™

	ALIGAL™ 1	ALIGAL™ 2	ALIGAL™ 3	ALIGAL™ 6	ALIGAL™ 12	ALIGAL™ 13	ALIGAL™ 62
	Azote E941	Dioxyde de carbone E290	Oxygène E948		Azote E941 + Dioxyde de carbone E290	Azote E941 + Dioxyde de carbone E290	Argon E938 + Dioxyde de carbone E290
Composition	N ₂	CO ₂	O ₂	Ar	N ₂ /CO ₂	N ₂ /CO ₂	Ar/CO ₂
Azote (N ₂)	100%	-	-	-	80%	70%	-
Dioxyde de Carbone (CO ₂)	-	100%	-	-	20%	30%	20%
Oxygène (O ₂)	-	-	100%	-	-	-	-
Argon (Ar)	-	-	-	100%	-	-	80%
CARACTÉRISTIQUES BOUTEILLES ALIGAL™							
Pression à 15°C	200 bar	∅52 bar	200 bar	200 bar	200 bar	200 bar	150 bar
CONTENANCE DES BOUTEILLES ALIGAL™							
B50	10 m ³	30 kg	10,75 m ³	10,75 m ³	10,5 m ³	10,75 m ³	11,75 m ³

LES VENDANGES : Maîtrise de la température et de l'atmosphère

Maîtrise de la température et protection des moûts

Lors des vendanges et pendant la première phase de macération pré-fermentaire des moûts, la maîtrise de la température et la protection contre l'oxydation sont clé pour obtenir des vins de grande qualité.

Air Liquide propose plusieurs procédés pour refroidir les grappes et les moûts de manière efficace, en les protégeant dans le même temps des contacts avec l'oxygène dans l'air

La solution Oenoglace

La glace carbonique, connue sous le nom de **Carboglace**, est commercialisée sous forme de sticks à -78°C. Elle est apportée manuellement dans les conquets, les pressoirs ou les cuves, pour refroidir les raisins et les protéger contre l'oxydation.

Simple d'utilisation, la **Carboglace** passe directement de l'état solide à l'état gazeux sans laisser de résidu. Le dégagement gazeux assure en même temps un brassage du moût, l'homogénéisation et la protection vis à vis de l'oxygène de l'air.

L'Oenoglace est une offre réservée aux viticulteurs. Elle associe la **Carboglace** et des services spécifiques dans le respect de la démarche HACCP et de la traçabilité.

La production sur site de neige carbonique

Cette solution convient au besoin de refroidissement et de protection en grande quantité. À partir d'un réservoir de CO₂ alimentaire liquide ALIGAL Freeze 2, une ligne cryogénique isolée amène le CO₂ liquide à l'intérieur du chai. Un tromblon permet de générer la neige carbonique à -80°C directement au point d'utilisation.

Pour l'étude et la réalisation de ces installations, vous pouvez compter sur Air Liquide qui vous proposera une solution "sur mesure".

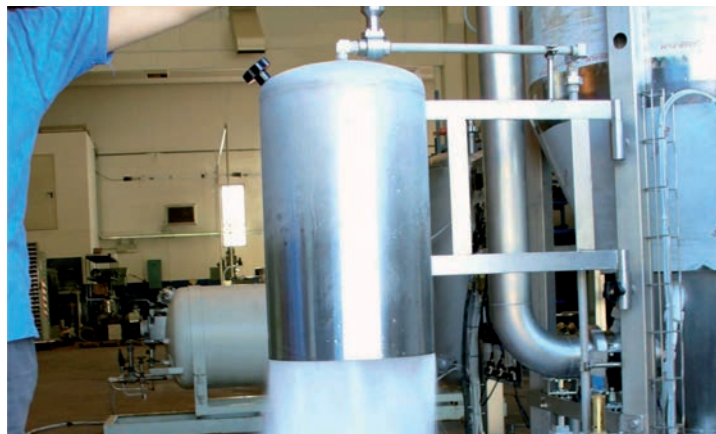
Solutions	Refroidissement	Protection
Oenoglace : glace carbonique (en sticks)	++	++
BOREAL + CO ₂ liquide	++++	++++
Production sur site de la neige carbonique	++	++
CARBOFLASH + Bouteille CO ₂ TP (tube plongeur)	+	++
Diffuseur de CO ₂ GALAXY 100	NA	+++

CÔTÉ PRATIQUE :



En refroidissement, apporter les bâtonnets (sticks) de glace de façon à réaliser des strates de Produits / Carboglace de façon à répartir les frigories dans la masse. En protection, répandre de la glace sur toute la surface pour réaliser une atmosphère de CO₂.

Application	Consommation du Carboglace
Refroidissement	0,6 kg / °C/ hl
Protection des vendanges (bennes, conquets, remorques)	Environ 1,3 kg pour 100 kg de raisin
Protection des moûts (cuves)	Environ 1 kg pour 5 hl de creux



Tromblon de neige carbonique

CARBOFLASH et Bouteilles CO₂ ALIGAL 2 TP (tube plongeur)

Le CARBOFLASH permet, à partir d'une bouteille de CO₂ alimentaire équipée d'un tube plongeur de produire directement sur place de la neige carbonique ainsi qu'un nuage de gaz carbonique.

- La neige carbonique ainsi produite assure un très bon inertage des vendanges en transport, dans les conquets, les pressoirs et les cuves de réception.
- Le procédé est mobile et à tout moment disponible (pas de consommation de gaz sans utilisation).
- Le dosage est simple et visuel.

Le CARBOFLASH est constitué d'un flexible haute pression, d'un pistolet avec buse, d'un tromblon diffuseur et d'une sécurité.



Carboflash

BOREAL™: Système de refroidissement et de protection automatique.

La maîtrise de la qualité

BOREAL™ est un procédé de refroidissement automatique en continu ou par batch. Sa conception protège également les vendanges contre l'oxydation. Utilisable pour le refroidissement et la protection des vins blancs, rouges et rosés, BOREAL™ permet également de réaliser des macérations préfermentaire à froid aux alentours de 10°C.

BOREAL™ se présente sous la forme d'une cuve en inox aux dimensions compactes. Le froid est apporté par le CO₂ liquide alimentaire, ALIGAL Freeze 2, injecté directement dans le moût. BOREAL™ respecte et protège la vendange sans trituration (pas de pompe).

Le système est entièrement automatisé grâce à une armoire de contrôle, permettant de réguler la température de sortie.



CÔTÉ PRATIQUE :



Le débit standard du CARBOFLASH est de 6,5 kg/mn (1 kg de CO₂ libère environ 500 litres de gaz) soit environ un débit de 3m³/mn.

PERFORMANCES TECHNIQUES

BOREAL™ vous offre deux types de performance technique :

- **Un pouvoir de refroidissement**

En mode continu :

type	pouvoir de refroidissement	débit de vendange	temp. max.
BOREAL D 900	400 000 kcal/h	20 tonne/h	20°C
		30 tonne/h	10-11°C
BOREAL D 1000	570 000 kcal/h	30 tonne/h	18-20°C
		40 tonne/h	12-13°C
		45-50 tonne/h	9°C

En mode batch :

Vous pouvez atteindre des températures plus basses mais avec des débits moindres.

- **Un pouvoir de protection**

Création d'une atmosphère protectrice efficace dans l'enceinte BOREAL™

Protection des moûts

ALRID : Système d'injection de CO₂ automatique pour protéger les moûts contre l'oxydation

Cette technologie d'Air Liquide permet d'éliminer l'oxygène dissous dans les raisins foulés et de former un environnement réducteur dans le pressoir ou dans les cuves de macération et de fermentation.

L'équipement se compose d'une bride d'injection de gaz installé sur la ligne de transfert des raisins éraflés entre la pompe et le pressoir ou les cuves. Le système est entièrement automatisé grâce à une platine de commande qui régule le débit et la pression du gaz suivant le débit des raisins passant par la pompe.

La consommation de gaz en volume est d'environ 2 à 3 fois le volume des raisins foulés soit 0,4 à 0,6 kg de CO₂ par kg de raisins.

PERFORMANCES TECHNIQUES

La gamme ALRID est composée de deux produits se distinguant par les débits traités et la source de CO₂ technique :

Deux modèles sont disponibles.

type	source de gaz	débit traité
ALRID C75	Bouteille, cadre CO ₂ ALIGAL™ 2	Jusqu'à 25 ton/h (débit instantané de vendange traitée)
ALRID C200	Réservoir CO ₂ liquide ALIGAL™ FREEZE 2	Jusqu'à 70 T/H (débit instantané de vendange traitée)

Le diffuseur de CO₂ GALAXY 100

Le diffuseur est positionné dans la cuve, à l'extrémité d'un flexible raccordé à un détendeur. Il peut flotter à la surface des moûts ou être suspendu. L'inertage est assuré par la diffusion d'ALIGAL 2.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Diffuseur muni d'un orifice calibré assurant un débit de 100l/mn de CO₂ sous 3 bar
- Matériau: plastique alimentaire
- Raccordement pour flexible 10 intérieur
- Dimension du diffuseur 300 mm

CÔTÉ PRATIQUE :

On compte environ 1mn d'injection d'ALIGAL 2 par hl de creux à inertier. L'ALIGAL 62 peut être aussi utilisé pour l'inertage ponctuel sur les vins finis.

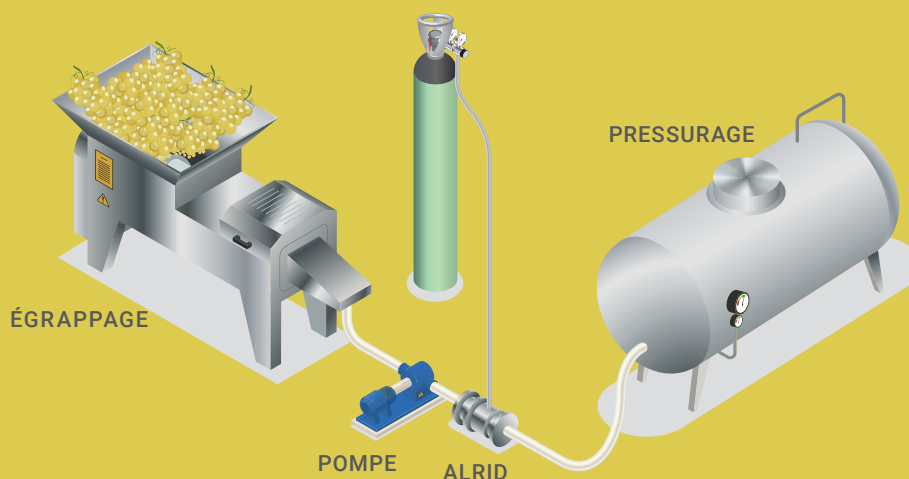
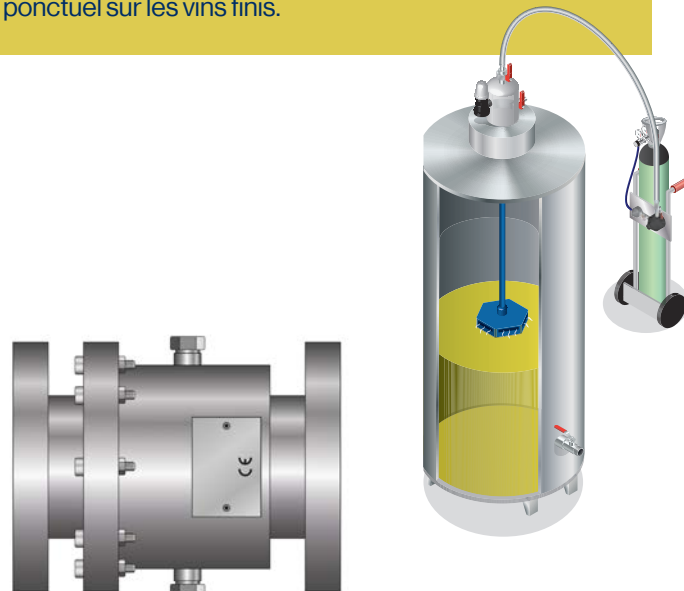


Schéma d'une installation ALRID



Brassage pour le remontage des moûts pendant la vinification

Lors de la vinification des vins rouges, les constituants solides de la vendange, peaux, pépins et rafles, se rassemblent dans la partie supérieure des cuves où ils forment le chapeau.

Le remontage des moûts avec de l'azote ALIGAL 1 s'utilise en complément du remontage classique (consistant à pomper le jus en bas de cuve pour le refouler sur le chapeau). Il permet d'effectuer une extraction douce et sélective des tanins, anthocyanes et polyphénols.

La solution Air Liquide

L'application consiste à injecter de l'azote au fond de la cuve afin d'obtenir une action mécanique qui brise le "chapeau de marc" produisant le mélange et le contact entre les phases liquides et solides entre le marc et le moût.

En fonction du type de cuve on utilisera une canne d'injection introduite par le haut de la cuve, perçant ainsi le chapeau de marc, ou une canne d'injection, qui comprend un passage étanche et se raccorde sur un robinet en bas de cuve.

Les avantages de cette solution :

Gain de temps :

- Alternance des opérations de remontage avec ALIGAL 1 et de remontage à la pompe
- Temps de traitement court : de l'ordre de quelques minutes

Simplicité de mise en œuvre :

- Peu de manipulation
- Déplaçable facilement d'une cuve à l'autre (un seul équipement pour l'ensemble du chai)

Respect des moûts :

- Pas de "trituration" énergique des moûts
- Pas de risque d'oxydation

Meilleure homogénéisation des températures et des couleurs.

CÔTÉ PRATIQUE :

On compte environ 1mn d'injection d'ALIGAL 1 pour le brassage de 100 hl de vin (pression : 3 à 4 bar). Les consommations en ALIGAL 1 sont de l'ordre de 3 l/hl



LA VINIFICATION ET L'ÉLEVAGE :

Inertage et gestion des gaz dissous

Inertage et purge des cuves

En cours d'élevage, le stockage du vin à l'abri de l'oxygène de l'air permet de préserver dans le temps, l'ensemble de ses qualités. L'inertage des cuves par des gaz neutres assure une protection efficace du vin.

En effet, le vin est très sensible aux phénomènes d'oxydation entraînant des altérations irréversibles (détérioration du goût, de la couleur, piqûre acétique).

Air Liquide a développé pour vous différentes solutions combinant une technique d'inertage ainsi qu'un choix de gaz neutres adaptés à chaque besoin.

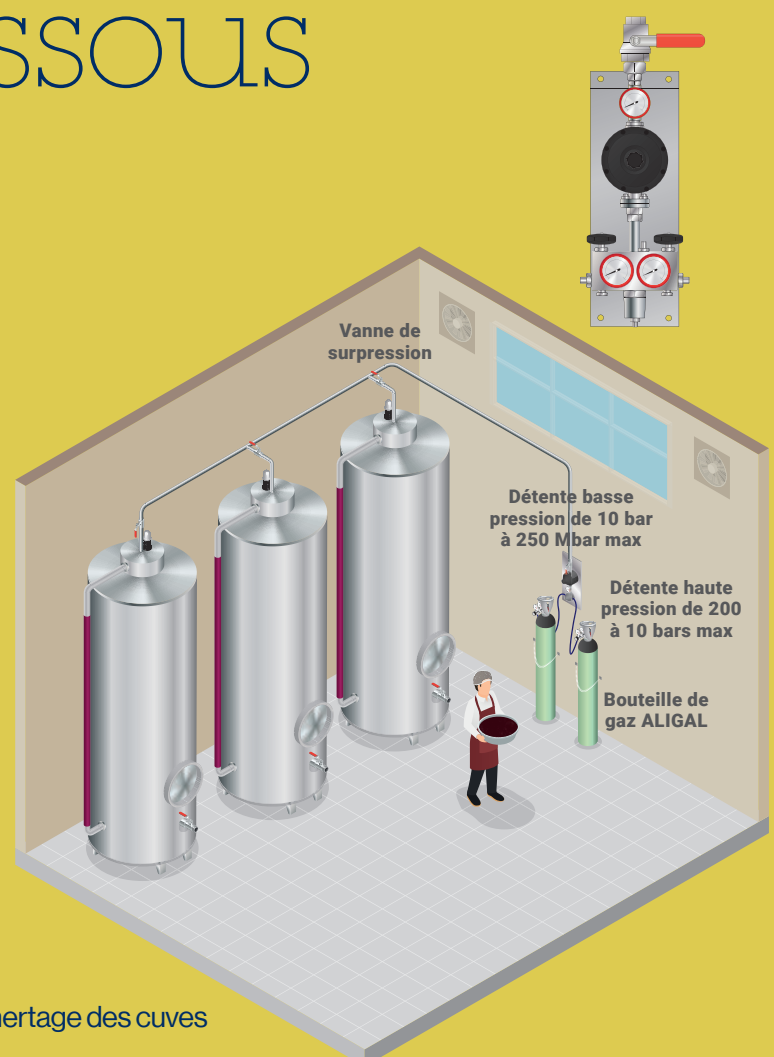


Schéma d'une installation d'inertage des cuves

Les solutions Air Liquide

Une solution adaptée à chaque type de cuves :

- **Des solutions sur mesure** réalisées par les équipes régionales Air Liquide pour les grandes cuveries VESTAL.
- **Des solutions standards** pour les petites et moyennes cuveries : solution VINIKIT adaptée au plus grand nombre de cuves ou solution VINIKIT + PURGAL spécifique des cuves incomplètes ne possédant qu'un seul orifice.

Le vin ainsi maintenu à l'abri de l'air, peut rester stocké sans problème durant des mois. Le procédé s'applique à toute cuverie étanche aux gaz, métallique, polyester ou ciment, munie d'un dispositif de protection de la cuve (soupape surpression/ dépression).

VINIKIT

La méthode avec VINIKIT consiste :

Après remplissage de la cuve, à remplacer l'air subsistant au-dessus du liquide par une atmosphère inerte grâce à un balayage avec du gaz neutre.

Lors du soutirage du vin, à admettre automatiquement un volume de gaz équivalent au volume de liquide soutiré.

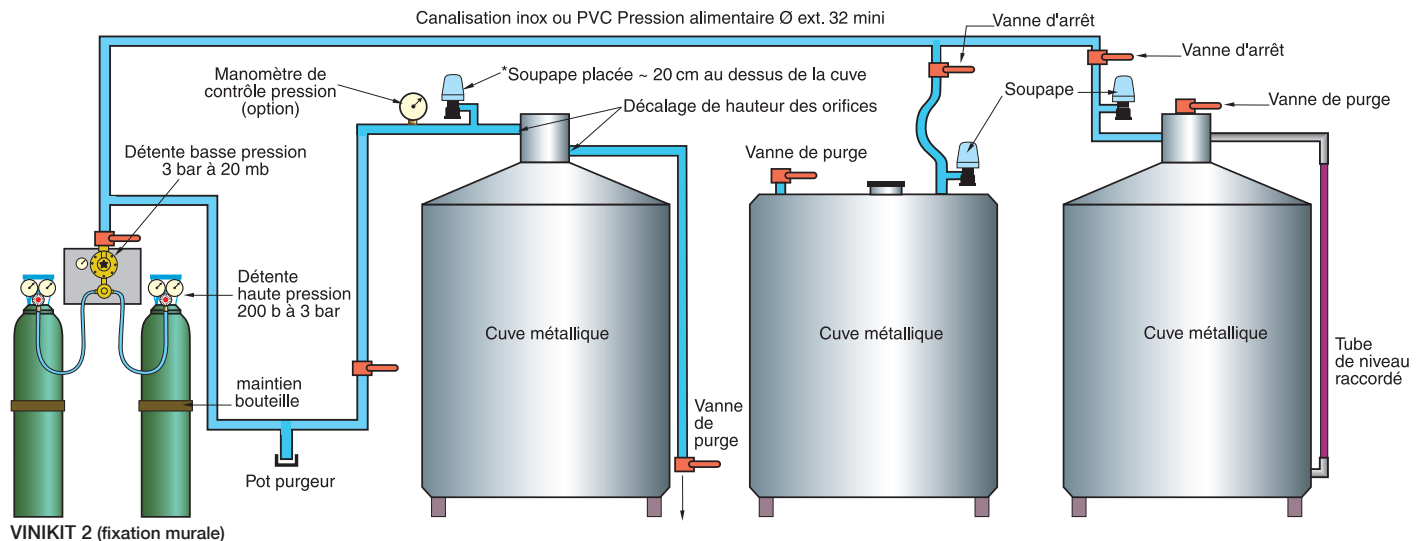


Schéma de l'installation VINIKIT

Les avantages de l'inertage

Les avantages de l'inertage :

- Respect de la qualité du vin
- Pas de risque d'oxydation
- Maintien des qualités gustatives du vin et en particulier de la teneur en dioxyde de carbone (CO₂) naturellement dissous
- Réduction des traitements au dioxyde de soufre (SO₂)

Gestion simplifiée du chai :

- Possibilité de stocker le vin en cuves incomplètes (ou en vidange) en toute sécurité
- Stockage par lot, appellation, cépage...
- Affranchissement des contraintes de la cuverie divisionnaire,
- Réduction des opérations de transfert entre cuves - Gestion très souple et efficace des stocks

Simplicité de mise en œuvre :

- Substitution efficace aux systèmes de chapeaux flottants et aux bondes aseptiques,

CÔTÉ PRATIQUE :

Phase de balayage : Les consommations en ALIGAL se mesurent grâce au détendeur HP : une graduation du manomètre (10 bar) est équivalente à 500 litres de gaz.

Phase de soutirage : Une bouteille L50 d'ALIGAL 1 (9,4 m³) permet le soutirage d'environ 80 hl de vin.



VESTAL

Lorsque les besoins du client exigent un inertage avec précision et une gestion simultanée de plusieurs cuves, il est possible d'utiliser des équipements de la gamme "VESTAL".

Ces dispositifs gèrent le processus d'inertisation par le biais d'un panneau de commande électrique qui régule l'injection et le retrait de l'azote de l'espace de tête en fonction de la lecture qu'il reçoit du transmetteur de pression. Les équipements de la gamme VESTAL peuvent être adaptés en fonction d'exigences spécifiques pour une conception d'usine sur mesure.

Le saviez-vous ?

Un système VESTAL peut gérer jusqu'à 60 cuves.

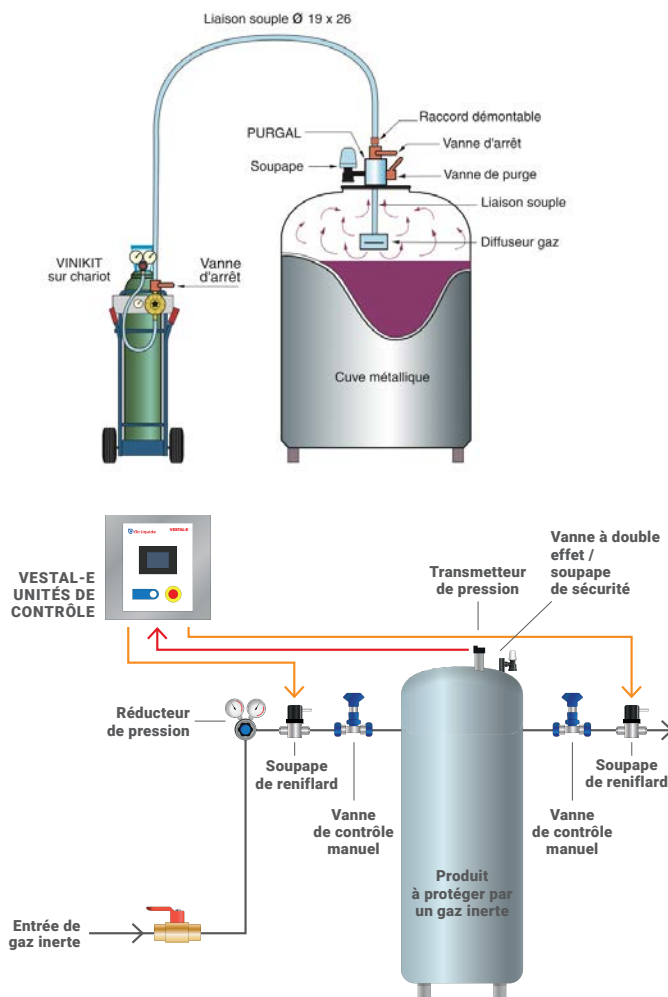


Schéma d'une installation VESTAL

Transfert des liquides par pression

Les opérations de transvasement de produit pour le stockage, l'assemblage, ou embouteillage, peuvent provoquer d'importantes prises d'oxygène. Il est donc nécessaire de protéger les produits pendant ces transferts.

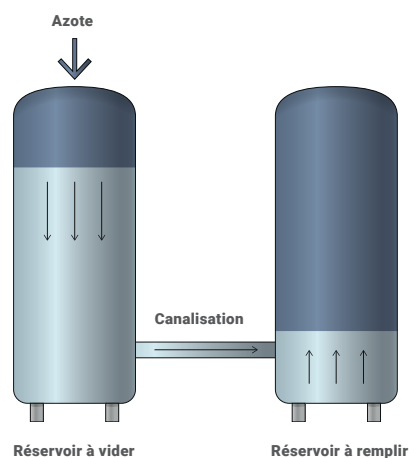
Les transferts peuvent être réalisés à l'aide de pompes (procédé mécanique) ou par effet de gravité. Mais ces possibilités sont souvent limitées dans les caves.

Une solution alternative est d'utiliser la pression d'un gaz inerte pour pousser les produits d'une cuve à l'autre. L'azote est le plus souvent utilisé mais le CO₂ ou des mélanges des deux peuvent également être utilisés.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le gaz est injecté dans la partie supérieure du réservoir afin d'appliquer une pression appropriée pour pousser le liquide dans un autre réservoir ou vers une autre installation.

La pression à appliquer est calculée à partir de la pression aval à surmonter, des pertes de charge de l'installation (dus à la tuyauterie...) et de la hauteur des réservoirs.



La maîtrise des gaz dissous

La teneur en gaz dissous dans un vin est une composante essentielle de sa qualité organoleptique et de sa bonne conservation dans le temps.

La teneur en gaz carbonique (CO₂) dissous dans le vin impacte directement l'appréciation gustative en influençant sur le goût et les arômes. Quant à l'oxygène (O₂) dissous, il s'agit d'un paramètre clé dans la fermentation et l'élevage du vin.

Suivant les besoins à chaque étape d'élaboration du vin, Air Liquide développe des solutions pour ajuster les gaz dissous de manière précise.

La carbonication et décarbonication

Le taux de dioxyde de carbone (CO₂) dissous dans un vin doit être particulièrement bien contrôlé avant la mise en bouteille, car il influe sur la qualité gustative du vin car il soutient les arômes.

Le vin rouge ne doit pas contenir trop de dioxyde de carbone afin qu'il puisse être agréable en bouche, contrairement aux vins blancs, dont la teneur est élevée.

Type de vins	Niveaux de CO ₂ dissous recherchés
Vins rouges de garde	300 mg/l
Vins blancs et rosés	800 - 1000 mg/l
Vins primeurs (type Beaujolais)	800 mg/l
Vins pétillants	> 1000 mg/l

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Si le niveau de CO₂ dissous dans le vin est trop élevé, il convient de faire buller le vin avec de l'azote pour chasser une partie du CO₂ (décarbonisation). Si le niveau de CO₂ dissous est trop faible, il convient d'ajouter la dose de CO₂ nécessaire.

Le sparging (Désoxygénation)

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

LES INJECTEURS EN LIGNE

Un injecteur de gaz est placé à la sortie de la pompe. Cet équipement est composé de matériau poreux en acier inoxydable qui favorise la diffusion du gaz sous forme de très petites bulles.

L'objectif du sparging est de chasser l'oxygène dissous dans le vin et d'éviter les entrées d'oxygène qui sont préjudiciables aux arômes. Cette technique consiste à injecter de l'azote dans les circuits de transfert du vin.

Cette opération est nécessaire dans les cas suivants :

- lors d'un chargement ou déchargement de citerne de transport,
- au cours d'un soutirage d'une cuve à l'autre,
- après des filtrations ou centrifugations transferts vers l'embouteillage.

Problématique de l'excès d'oxygène dans les vins :

- pertes aromatiques
- altérations organoleptiques
- altération de la couleur
- apparition de saveurs indésirables
- développement de micro organismes
- couleur du vin (brunissement)
- effet sur la stabilité de la couleur

Choix du gaz :

Pour cette technique le gaz le plus efficace est l'azote qualité alimentaire ALIGAL 1.

La quantité d'azote à injecter dans le vin dépend de la quantité d'oxygène à éliminer et de l'efficacité de la désaération. Habituellement, il est possible d'éliminer 80 à 95 % de l'oxygène dissous dans le vin avec une consommation d'azote de l'ordre de 0,5 à 1 litre par litre de vin.

Enrichissement en oxygène

À l'occasion de certaines étapes de la vinification et de l'élevage, un apport ponctuel d'oxygène peut être nécessaires.

HYPER-OXYDATION DES MOÛTS

Dans la production de vin blanc, la présence de polyphénols n'est pas souhaitable, car lorsqu'ils s'oxydent, ils provoquent le noircissement du vin et des modifications de l'arôme. L'oxydation préalable des polyphénols entraîne leur polymérisation et leur précipitation vers le fond de la cuve, ce qui permet de les éliminer facilement. Ce processus, appelé hyper-oxydation du moût, améliore la stabilité de la couleur et certains arômes des vins blancs.

Données techniques :

Quantité d'oxygène à ajouter : entre 20 et 40 mg par litre de moût à traiter.

MACRO-OXYGÉNATION

Il s'agit d'une technique d'apport d'oxygène à des niveaux élevés pour la fermentation ou lors du soutirage. Le taux d'oxygène est contrôlé et modulé (ce qui évite un manque d'O₂ dissous ou, à l'inverse, une prise massive d'oxygène lors du soutirage).

CÔTÉ PRATIQUE :

Bien que la quantité d'oxygène à ajouter soit variable en fonction du type de vin, la recommandation est de l'ordre de 1 à 3 ml par litre de vin et par mois.



Les avantages pour les clients :

- Augmentation de 15 % des anthocyanes totaux et plus grande intensité de la couleur,
- Meilleure stabilité de la couleur,
- Un nez plus net et plus fruité,
- Un goût plus équilibré.

Données techniques :

La macro-oxygénation est une injection ponctuelle de 1-10 mg/l par jour en quelques heures ou quelques jours aux premiers stades de la fermentation et du soutirage.

MICRO-OXYGÉNATION DES VINS

Lorsque le processus de vinification est effectué dans une atmosphère inerte, des ajouts occasionnels d'oxygène sont nécessaires pour favoriser la croissance des levures dans la phase précédant la fermentation et pour éviter les traditionnels transferts avec l'air. Ce processus est appelé micro-oxygénation.

Les avantages pour les clients :

L'apport d'oxygène en cours d'élevage en cuve permet de retrouver un fruité plus important, davantage de couleur, des tanins plus doux. Il est possible de gommer des caractères végétaux ou de faire disparaître des goûts de réduct.

Homogénéisation

L'homogénéisation des vins est une opération qui consiste à brasser les vins en cours d'élevage de manière à mélanger des adjuvants (colles) ou des additifs (SO₂) ou pour la réalisation d'assemblage. L'homogénéisation à l'azote se substitue au brassage mécanique (pompe ou agitateurs).

La méthode Air Liquide consiste à injecter de l'ALIGAL 1 en fond de cuve pour déplacer le liquide et créer des mouvements de convection assurant son homogénéité.

Respect de la qualité du vin :

- Pas de risque d'introduction d'air,
- Pas de perte de degré alcoolique ni d'arômes,
- Pas d'échauffement local du vin.

Gain de temps :

- Remplacement des opérations d'homogénéisation mécanique,
- Temps de traitement court ; de l'ordre de quelques minutes.

Simplicité de mise en oeuvre :

- Peu de manipulation,
- Déplaçable facilement d'une cuve à l'autre (un seul équipement pour l'ensemble du chai).

Inertage à l'embouteillage

Lors du remplissage des bouteilles, les risques d'oxydation sont importants. Le mouvement du vin et son brassage avec l'air au cours de son écoulement dans la bouteille facilitent l'incorporation d'oxygène, ce qui peut remettre en cause les précautions prises au cours de l'élevage.

La technique de protection consiste à purger la bouteille au moyen de gaz neutre ALIGAL 1 ou mélange ALIGAL 12.

La machine d'embouteillage est en principe pré-équipée pour réaliser cette opération. L'embouteilleuse effectue la purge par balayage de gaz neutre avant le remplissage en vin de chaque bouteille. Si la machine n'est pas équipée d'un système d'injection, **Air Liquide propose d'autres solutions :**

- **système de capot d'inertage** (injection de gaz neutre pour inerte les cols),
- **système d'injection d'azote liquide Nitrodoseur** (une gouttelette d'azote liquide tombe à l'intérieur du col de la bouteille, passe à l'état gazeux et chasse l'air présent)

Air Liquide étudie et réalise ces installations sur mesure.

Bouchage sous CO₂

Lorsque les bouteilles sont remplies, juste avant de les boucher, on effectue la purge de l'espace libre avec du CO₂ ALIGAL 2. L'ALIGAL 2 va se dissoudre dans le vin et éviter l'augmentation de pression due à l'introduction du bouchon. Cette technique supprime les cas de bouteilles "couleuses". La machine d'embouteillage est en principe pré-équipée pour réaliser cette opération.

Nitrodoseur d'azote liquide

L'une des solutions les plus courantes d'inertage à l'embouteillage est l'introduction de la goutte d'azote en phase liquide avant et après le remplissage de la bouteille et avant le bouchage.

La goutte d'azote liquide s'évapore, se dilatant d'environ 700 fois son volume initial, forçant l'air contenu dans la bouteille à s'échapper avant le remplissage ou après le bouchage. Si le système de dosage goutte à goutte ne peut être appliqué, Air Liquide est en mesure de proposer des solutions alternatives au moyen d'injecteurs adaptés aux besoins du client.



La carbonatation en ligne avec le système Cardos

La carbonatation traditionnelle prévoit une dissolution progressive du dioxyde de carbone (CO₂) dans un liquide à l'intérieur d'une cuve (carbonateur ou saturateur) jusqu'à l'état d'équilibre thermodynamique. Le liquide saturé en CO₂ est envoyé à la machine à embouteiller.

Cardos est un nouveau système pour carbonater les aliments liquides (eau, boissons, vin, etc.) sans utiliser de saturateur.

Avec l'équipement Cardos, la dissolution du CO₂ gazeux dans le liquide est réalisée à une pression plus élevée que celle nécessaire pour atteindre une sursaturation par rapport à l'état d'équilibre thermodynamique.

Le liquide 'sursaturé' est ensuite détendu à la bonne pression dans l'espace de tête de la machine d'embouteillage ou dans un autoclave pour l'opération suivante.

Les avantages pour le client :

- Pas de saturateur mais seulement un mélangeur statique (moins de volume, donc gain d'espace, moins de nettoyage, moins d'entretien).
- Carbonatation instantanée : la carbonatation a lieu en ligne sans temps d'attente.
- Consommation de CO₂ conforme à la méthode traditionnelle.
- Excellente qualité de carbonatation (bulles très fines).

TYPE DE VINS	NIVEAUX DE CO ₂ DISSOUS RECHERCHÉS
Vins rouges de garde	300 mg/l
Vins blancs et rosés	800 - 1000 mg/l
Vins primeurs (type Beaujolais)	800 mg/l
Vins pétillants	> 1000 mg/l

Les matériels* de mise en œuvre des gaz

FAMILLE ÉQUIPEMENT	DÉSIGNATION
	PROTECTION MOÛTS
CARBOFLASH	CARBOFLASH L FOOD 5 M NF C
INERTAGE ET PURGE	
DÉTENDEUR	DET DCN-VLP 4-0,05-27 G1/2"M-G3/4"M FOOD
PURGAL	PURGAL
GALAXY 100	DIFFUSEUR GALAXY 100
SOUPAPE - VALVE	SOUPAPE DE SECURITE SDI 65-9
	SOUPAPE DE SECURITE SD 45-5
MATÉRIEL DE MISE EN OEUVRE DE GAZ	
DÉTENDEUR QUALITÉ ALIMENTAIRE	DÉTENDEUR HEPAL 12 200-16-25 NF C FOOD -OC 6MM
	DÉTENDEUR HEPAL12 200-8-15 NF C FOOD OC 6MM
	DÉTENDEUR HEPAL 15 200-10-15 NF C FOOD
RÉCHAUFFEUR BOUTEILLE	RÉCHAUFFEUR 500W BOUT NFC NG/CO2 FOOD
MATÉRIEL DE MISE EN OEUVRE DE GAZ	
CENTRALES	Centrale ECOGAZ SA 200-15/11-80 FOOD
	Module ECOGAZ P 200-15-110 FOOD
FLEXIBLES	KIT FLEX INOX BOUT 1,3M SOUDÉ NF C FOOD
	KIT FLEX INOX CADRE 2,5 M SOUDÉ NF F FOOD
FIN DE LIGNE	M2DCN300 50-8-110 GN/CO2 FOOD
DÉTENDEUR DE CANALISATION	DET CANALISATION DCN300 AG 50-18-400 FOOD
	DET CANALISATION DCN300 AG 50-2,6-80 FOOD
	DET CANALISATION DCN300 AG 50-6-150 FOOD
	DET CANALISATION DCN800 AG 50-12-900 FOOD
	DET CANALISATION DCN800 AG 50-6-600 FOOD
RÉCHAUFFEUR	RÉCHAUFFEUR 500 W POUR CENTRALES/MODULES FOOD

* tous les matériels nommés FOOD sont conformes à la norme CE n°1935/2004

Les services

Pour vous accompagner dans la mise en œuvre des gaz, Air Liquide a conçu une gamme de services spécifiques pour répondre aux exigences des métiers du vin.

La maintenance des installations gaz

Air Liquide propose une gamme de services de maintenance SERVIGAZ, pour répondre à vos besoins. Selon le cas, un spécialiste vérifie régulièrement votre installation gaz, procède aux changements des pièces d'usure et intervient dans les plus brefs délais en cas de dysfonctionnement.



La gestion des approvisionnements automatique grâce à une télésurveillance des installations

Air Liquide assure le réapprovisionnement automatique des gaz. Vous n'avez plus à vous occuper de la surveillance des niveaux, du déclenchement des commandes, du branchement/débranchement des bouteilles sur l'installation gaz.



L'optimisation des paramètres gaz

Un spécialiste Air Liquide, à votre demande, étudie avec vous les différentes solutions pouvant permettre d'optimiser le rendement et la qualité de votre production :

- Suivi de la teneur en oxygène dans le ciel gazeux des cuves de stockage ;
- Contrôle de la pression des réseaux gaz ;
- Contrôle en continu de la composition de mélange ;
- Suivi d'autres paramètres tels que la température, le niveau des cuves etc.



Les prestations d'audit et de formation

Air Liquide met au service de ses clients son expertise des gaz et des matériels de mise en œuvre. Un audit peut vous être proposé pour :

- Dimensionner votre réseau en fonction des paramètres d'utilisation.
- Caractériser vos soupapes pour la protection des cuves.
- Réaliser des sessions de formation sur des thèmes tels que la sécurité, l'utilisation des gaz, etc.



myGAS

myGAS est la nouvelle plateforme interactive où chaque client peut effectuer des achats en ligne facilement et en toute autonomie. Avec myGAS, il est possible de :

- Passer des commandes, en choisissant les modes et les délais de livraison les mieux adaptés à vos besoins ;
- Suivre l'état des livraisons ;
- Télécharger les factures et consulter les prix des produits sous contrat ;
- Vérifier l'évolution des stocks.
- Accéder à la documentation qualité et conformité de nos gaz alimentaires avec le module ALIGAL Smart Quality.

En outre, un canal de communication privilégié avec le service clientèle est disponible, qui sera toujours prêt à satisfaire tout besoin.

Avec myGAS, vous bénéficiez d'une expérience entièrement personnalisée.

Découvrez-en plus sur :
mygas.airliquide.fr



Retrouvez les solutions à chaque étape de votre production

Étape de production		Solutions d'Air Liquide	Gaz	Offre, Équipements et Matériels
Vendange	1. Vendanges	Refroidissement et protection des grappes	CO ₂	OENOGELACE CARBOFLASH TROMBLON de neige carbonique
Vinification	2. Egrappage 4. Pressurage	Refroidissement & Protection des moûts	CO ₂	BOREAL ALRID CABOFLASH
	3. Macération	Purge & Inertage des cuves Remontage des moûts	N ₂ CO ₂	GALAXY MISTRAL SIROCCO
	5. Macération carbonique	Saturation	CO ₂	-
	6. Fermentation	Macro-micro oxygénation	O ₂	MICRO DIFFUSEUR
Élevage	7. Filtration 9. Clarification	Transfert par pression de gaz Désoxygénation	N ₂	INJECTEURS
	8. Elevage et Assemblage	Purge & Inertage des cuves Homogénéisation Micro-oxygénation	N ₂ CO ₂ Ar O ₂	VINIKIT VINIKIT + PURGAL VESTALe
Embouteillage et soutirage	10. Tirage	Purge & Inertage des cuves Transfert par pression de gaz Désoxygénation	N ₂	VESTAL INJECTEURS
	11. Embouteillage	Inertage à l'embouteillage Carbonatation en ligne	N ₂ CO ₂	CAPOT D'INERTAGE NITRODOSEUR CARDOS



ALIGAL is Air Liquide's trademark - Juin 2021 - Photographie: iStockphoto

fr.airliquide.com

Contact

-  **Air Liquide France Industrie**
-  Service client | 09 70 25 00 00 Service gratuit
* prix appel
-  contact.alfi@airliquide.com
-  Espace client : mygas.airliquide.fr
-  industrie.airliquide.fr

 **Air Liquide**