

# Mélanges de gaz

Des solutions individuelles adaptées à vos applications



Pour de nombreuses applications, des mélanges de gaz bien précis sont requis en plus de gaz purs. Messer propose une vaste gamme de mélanges standard destinée à un grand nombre d'applications de routine, allant des gaz de fonctions pour les appareils d'analyse ou l'exploitation de tubes de comptage en passant par les applications laser jusqu'à l'exploitation de tubes de comptage. Grâce à une composition qui reste toujours la même, ces mélanges peuvent être fabriqués en série et livrés à partir de nos stocks. Les détails des différents mélanges de gaz standard se trouvent sur les fiches de produits.

Les exigences les plus strictes sont imposées aux mélanges de gaz utilisés pour le fonctionnement des équipements analytiques sensibles en matière d'assurance qualité, de technologie de sécurité et de surveillance des émissions ou de l'environnement.

Messer propose des mélanges de gaz d'étalonnage individuels pour l'étalonnage fiable des instruments d'analyse. En même temps, nous suivons une gestion stricte de la qualité pendant la production afin de garantir le respect des exigences de qualité les plus élevées.

Nos usines européennes de gaz spéciaux pour la production de mélanges gazeux sont situées à Lenzburg (Suisse), Zwijndrecht (Belgique), Mitry-Mory (France), Gumpoldskirchen (Autriche), Budapest (Hongrie) et Pancevo (Serbie).

Chez Messer, une expérience de longue date et le savoir-faire des collaboratrices et collaborateurs dans les domaines du développement, de la production et de l'analyse, permettent de garantir le respect permanent des hautes exigences qualitatives de nos clients.

## Spécification des mélanges de gaz individuels

La composition d'un mélange de gaz est définie par le pourcentage des différents composants dans un gaz de fond. Ce pourcentage peut alors être donné dans différentes unités. La fraction molaire est souvent utilisée (% ou ppm), car cette mesure ne dépend ni de la pression ni de la température.

Autres mesures souvent utilisées: la fraction volumique et la concentration massique.

Comme ces mesures dépendent de la pression et de la température, on part habituellement d'un état normal de 0 °C et 1'013 mbar.

Pour convertir les valeurs d'un système d'unités à un autre, Messer utilise des programmes basés sur la norme ISO 14912 (Analyse des gaz - Conversion des données de composition de mélanges gazeux).

La faisabilité d'un mélange de gaz est déterminée par les possibilités physico-chimiques et les dispositions techniques de sécurité. Les mélanges de gaz avec des composants oxydants et combustibles par exemple ne peuvent être fabriqués que dans d'étroites limites.

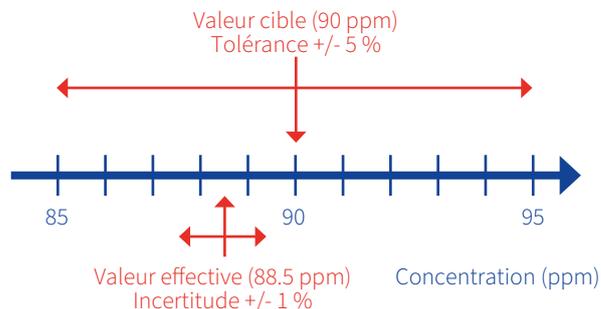
Une équipe de professionnels expérimentés de Messer vérifie chaque mélange de gaz fabriqué pour la première fois et définit tous les paramètres du procédé en détail. Pour le calcul du mélange, Messer utilise un progiciel de thermodynamique développé spécialement en interne.

La tolérance (de fabrication) décrit l'écart admis entre la concentration réelle (la valeur effective) d'un composant et la concentration exigée (valeur théorique).

En fonction du procédé, la tolérance se situe entre 5 % et 10 % relatifs, selon la teneur, le type et le nombre de composants.

La valeur effective d'un composant ne peut être indiquée qu'avec une certaine incertitude.

Sur ses certificats, Messer indique toujours l'incertitude élargie avec un facteur de couverture  $k = 2$ . Cela signifie que la valeur effective se trouve dans l'intervalle indiqué à 95 % de probabilité.



Tolérance et incertitude de mélanges de gaz.

Exemple: Topline à 90 ppm de NO

((tolérance +/- 5 %, incertitude +/- 1 %)

Si les mélanges de gaz sont utilisés pour étalonner des appareils de mesure, le contenu d'une bouteille pressurisée dure souvent plusieurs mois. La durée de stabilité indique la période à partir de la date de fabrication pendant laquelle la valeur effective indiquée sur le certificat d'analyse est valable.

En général cette période est de 12 mois; il est cependant possible d'avoir des durées de stabilité prolongées pour de nombreux mélanges de gaz (option Longlife).

Le traitement de la paroi intérieure de la bouteille joue alors un rôle décisif, rendu possible seulement par un traitement préliminaire minutieux et systématique moyennant des cycles de rinçage et d'évacuation complexes à des températures élevées ainsi que des étapes de conditionnement adaptées permettent la fabrication de mélanges de gaz stables.

## Catégories de mélange

En fonction des différentes exigences, Messer propose différentes catégories de mélange de gaz avec leur définition de tolérance, d'incertitude et de durée de stabilité:

Type	Incertaince % rel.	Tolérance % rel.	Concentration	Stabilité Mois
<b>Tecline</b>	sans certificat	2 - 10 %	1 - 100 %	
<b>Traceline</b>	5 %	10 %	5 - 1'000 ppb	<12
<b>Labline</b>	2 %	5 %	1 ppm - 100 %	12
<b>Topline</b>	<1 %	<5 %	10 ppm - 100 %	12

Option Longlife 24 / 36 / 60: durée de stabilité prolongée (24 / 36 / 60 mois)

Option Accredited: avec certificat d'étalonnage d'un laboratoire accrédité selon ISO 17025



### *Fabrication gravimétrique de mélanges de gaz en Lenzburg*

La méthode la plus couramment utilisée pour la préparation de mélanges de gaz d'étalonnage de haute précision est la méthode gravimétrique selon la norme ISO 6142 (Analyse des gaz - Préparation des mélanges de gaz pour étalonnage - Méthode gravimétrique des mélanges).

Cette méthode est basée sur la pesée de chaque composant individuel. La méthode gravimétrique est l'une des méthodes de mesure physique des plus précises qui puissent exister. C'est pourquoi cette méthode permet de fabriquer des mélanges de gaz de haute précision.

L'homogénéisation ultérieure du mélange de gaz sert à assurer la répartition uniforme de tous les composants sur tout le volume du bouteille de gaz.

Enfin, le mélange de gaz est analysé selon la norme ISO 12963 (Analyse des gaz - Méthodes de comparaison pour la détermination de la composition des mélanges de gaz basées sur un ou deux points d'étalonnage) ou ISO 6143 (Analyse des gaz — Méthodes comparatives pour la détermination et la vérification de la composition des mélanges de gaz pour étalonnage).

Si un mélange gazeux est produit selon la méthode manométrique, les résultats de l'analyse sont utilisés pour la certification de la composition et des incertitudes respectives. La composition et les incertitudes respectives déterminées dans la production gravimétrique sont généralement plus précises que celles de l'analyse. Pour cette raison, les données déterminées par gravimétrie sont indiquées dans le certificat.

Chaque mélange de gaz fabriqué individuellement est fourni avec un certificat. Conformément à la norme ISO 6141 (Analyse des gaz - Prescriptions relatives aux certificats de gaz et mélanges de gaz pour étalonnage), elle contient toutes les données essentielles relatives au mélange de gaz.

Une version réduite de ce certificat se trouve comme étiquette sur chaque récipient contenant un mélange de gaz.

Les mélanges de la catégorie **Tecline** sont produits selon une spécification standard et délivrés sans certificat. Ils sont généralement utilisés comme gaz de fonction ou de process.

La catégorie de mélanges **Labline** regroupe des mélanges de gaz individuels avec certificat, qui sont principalement utilisés comme gaz d'étalonnage. La tolérance est de 5 % (relatif) et l'incertitude de la valeur effective s'élève généralement à 2 % (relatif).

Pour des mesures ultra-précises, nous vous conseillons l'étalonnage avec des mélanges de la catégorie **Topline** avec une incertitude de 1 % (relatif) ou plus.

Pour l'analyse des éléments en traces, nous proposons la catégorie **Traceline** avec des concentrations dans la plage ppb.

## **Fabrication de mélanges de gaz individuels**

Messer utilise différents procédés pour fabriquer ses mélanges de gaz. En général, les différents composants sont remplis les uns après les autres dans des bouteilles de gaz comprimé. S'il n'est pas possible de doser un composant directement (par ex. pour de très faibles concentrations), un ou plusieurs pré-mélanges contenant des teneurs plus élevées des composants souhaités sont utilisés pour faire le mélange final.

Le procédé de conditionnement manométrique mesure la montée de pression dans le récipient pendant et après l'addition de chaque composant. L'avantage de cette méthode est sa grande souplesse, son inconvénient est la précision systématiquement plus faible du procédé.



*Etalonnage des balances utilisées*

# Accréditation des laboratoires selon les normes ISO/IEC 17025 et ISO 17034



Outre la composition, la détermination de l'incertitude selon une méthode reconnue ainsi que la traçabilité à la norme nationale sont les caractéristiques de qualité essentielles des mélanges de gaz avec certificat.

## Traçabilité

La traçabilité métrologique est une propriété par laquelle un résultat de mesure peut être relié à une norme métrologique reconnue au moyen d'une chaîne ininterrompue de mesures comparatives avec une incertitude de mesure connue. Cette chaîne permet de faire remonter chaque mesure à la définition originale de l'unité. Ainsi, la traçabilité permet de comparer les résultats des mesures indépendamment du moment et du lieu où ils ont été déterminés.

La composition des mélanges de gaz produits par gravimétrie peut être retracée jusqu'à la masse (unité SI „kg“) en étalonnant les balances avec des masses de référence certifiées. De cette façon, la composition des mélanges gazeux produits par gravimétrie est traçable à l'étalon de masse national.

La composition d'un mélange de gaz déterminée par une analyse peut également être rattachée à l'étalon de masse national si l'étalonnage des méthodes d'analyse utilisées est effectué par des matériaux de référence produits par gravimétrie. Alternativement, les matériaux de référence primaires (MPR) produits par les instituts métrologiques nationaux peuvent être utilisés pour l'étalonnage des instruments d'analyse afin de réaliser la traçabilité à l'unité de la quantité de substance (unité SI „mol“).

## Incertitude

L'incertitude est un paramètre qui reflète la distribution des valeurs d'un mesurande et qui peut être attribué au résultat d'une mesure. Ce paramètre peut correspondre, par exemple, à l'écart-type (ou à un multiple de celui-ci) ou à la demi-largeur d'un intervalle de confiance. Pour les gaz d'étalonnage, il est courant de spécifier "l'incertitude de mesure élargie" avec le facteur de couverture  $k = 2$ . En choisissant ce facteur de couverture, on obtient statistiquement un intervalle de confiance d'environ 95 % pour la composition spécifiée.

L'incertitude de la composition d'un mélange de gaz donné est influencée par les principaux facteurs suivants:

Fabrication gravimétrique:

- Incertitude de la pesée des masses des composants individuels,
- Pureté des composants du mélange de gaz,
- Changement de la densité de l'air et de ce fait, de la force ascensionnelle du bouteille lors de la pesée, dû changement de température, de pression atmosphérique ou d'humidité atmosphérique,
- Gain ou perte de masse des bouteilles de gaz comprimé, dû la manipulation lors de la pesée.

Détermination analytique de la composition:

- Incertitudes des gaz d'étalonnage et / ou matériaux de référence utilisés,
- Incertitude de la mesure comparative analytique.

### **Accréditation selon les normes ISO 17025 et ISO 17034**

La norme ISO 17025 décrit les exigences générales relatives à la compétence des laboratoires d'essai et d'étalonnage. "L'accréditation" d'un laboratoire décrit la confirmation formelle par une autorité nationale d'accréditation que ce laboratoire est compétent pour effectuer certaines tâches d'évaluation de la conformité conformément à la norme ISO 17025.

Ces tâches peuvent impliquer à la fois la production et l'analyse de mélanges de gaz. L'accréditation des laboratoires selon la norme ISO 17025 spécifie les méthodes d'essai et d'étalonnage à utiliser.

Ceux-ci peuvent être basés sur les spécifications de la norme ISO 6142 (Analyse des gaz - Préparation des mélanges de gaz pour étalonnage - Méthode gravimétrique des mélanges) ou ISO 6143 (Analyse des gaz - Méthodes comparatives pour la détermination et la vérification de la composition des mélanges de gaz pour étalonnage).

La norme ISO 17034 décrit les exigences générales relatives à la compétence des fabricants de matériaux de référence. Un fabricant accrédité selon la norme ISO 17034 a la compétence pour produire des matériaux de référence certifiés (CRM).

Une différence essentielle entre les mélanges de gaz ayant un certificat selon la norme ISO 17025 et ISO 17034 est l'indication de stabilité.

Le certificat d'un laboratoire accrédité selon la norme ISO 17025 donne des informations sur la composition au moment de la détermination. La période de stabilité du mélange gazeux est indiquée sur le certificat séparé, qui a été préparé conformément aux spécifications de la norme ISO 6141. Un fabricant de matériaux de référence accrédité selon la norme ISO 17034 certifie la composition d'un mélange de gaz pour une période de temps définie.

Les gaz d'étalonnage certifiés par un laboratoire accrédité jouent un rôle important en chimie analytique car ils répondent aux normes métrologiques les plus élevées. Ces mélanges de gaz sont notamment utilisés dans les laboratoires qui sont soumis aux directives des GMP ou de la norme ISO 17025.

Les normes ISO 17025 et ISO 17034 définissent les lignes directrices pour l'organisation de l'entreprise, les besoins des employés, la nature du site et de l'environnement, les processus utilisés et le système de gestion. Sur la base de ces lignes directrices, l'autorité nationale d'accréditation évalue la compétence de l'institution concernée. La portée de l'accréditation des laboratoires identifie les composants et les domaines de concentration associés pour lesquels la compétence a été confirmée par l'autorité nationale d'accréditation.

En Europe, Messer exploite quatre laboratoires qui sont accrédités conformément à la norme ISO 17025. Nos nombreuses années d'expérience dans la production et l'analyse de mélanges gazeux individuels et la grande expérience de nos employés nous permettent de fabriquer des produits de haute précision et à traçabilité métrologique.

Notre laboratoire de gaz spéciaux à Lenzburg (Suisse) est également accrédité selon la norme ISO 17034, ce qui nous donne la compétence pour produire des matériaux de référence certifiés.

En tant que fabricant de ZRM, nous avons démontré la fiabilité de nos processus, notre expertise technique et notre engagement envers la haute qualité de nos produits.

### **Tests de performance**

Les laboratoires d'essai et d'étalonnage accrédités sont tenus de participer à des tests de performance tels que des comparaisons interlaboratoires avec d'autres laboratoires afin de maintenir le haut niveau de qualité et d'assurer l'optimisation continue des processus de production sous-jacents.

En plus de participer aux tests de performance externes, tous les laboratoires de nos usines de gaz spéciaux prennent également part aux tests de performance internes. Le test de performance interne de Messer est une approche unique qui est spécifiquement adaptée aux exigences de la production.

Sur la base de nos six laboratoires, il est possible d'effectuer une évaluation statistique des résultats d'analyse. Des laboratoires externes participent aussi régulièrement à ce test de performance interne.

Cela garantit que les résultats de tous nos laboratoires sont comparables et traçables sur le plan métrologique.

Selon les besoins, Messer propose les mélanges de gaz dans différents types de bouteilles. Le récipient et son robinet sont choisis en fonction des exigences du mélange. Par exemple les bouteilles en aluminium de 10 ou 50 litres avec un robinet en acier inox et une pression de remplissage de 150 bars sont souvent utilisées.

Le classement du mélange selon les règles CLP est réalisé moyennant un logiciel dédié. Celui-ci édite une fiche de données de sécurité complète et détermine l'étiquetage de la bouteille. La fiche de données de sécurité contient toutes les indications de sécurité importantes relatives à l'utilisation du mélange de gaz.



## Détendeurs pour bouteilles et systèmes d'alimentation pour les gaz spéciaux

Pour un étalonnage fiable des instruments d'analyse, en particulier pour la gamme des faibles concentrations, il est nécessaire d'exclure toute influence susceptible de modifier la composition du gaz d'étalonnage. Cela inclut également l'utilisation d'un système d'échantillonnage de gaz approprié. Pour cela, Messer propose une large gamme de détendeurs de pression de bouteille ou de systèmes d'alimentation en gaz, qui garantissent le retrait en toute sécurité et le maintien de la qualité du mélange de gaz.

## Service et conseil

Chez Messer, une expérience de longue date et le savoir-faire des collaboratrices et collaborateurs dans les domaines du développement, de la production et de l'analyse permettent de garantir le respect permanent des hautes exigences qualitatives de nos clients. Nous vous conseillons volontiers dans le choix de la solution optimale pour vos besoins individuels.



[gasesforlife.de](https://gasesforlife.de)

Gasgemische: 01 / 2025

## Plus d'informations

**D'autres brochures sont également disponibles sur les sujets suivants:** • Gaz spéciaux • Gaz de haute pureté • Hélium • Hélium ballon • CANgas • Équipement pour gaz spéciaux • Gaz d'exploitation pour l'analyse • Analyse environnementale • myLab.

Pour de plus amples informations, veuillez également consulter le site web des gaz spéciaux de Messer Group (allemand ou anglais).

Vous pouvez facilement accéder au site web via le lien dans l'adresse ou avec le code QR indiqué ici.



**MESSER**  
Gases for Life

**Messer Schweiz AG**  
Seonerstrasse 75  
5600 Lenzburg  
Téléphone 062 886 41 41

Route de Denges 28 F  
1027 Lonay  
Téléphone 021 811 40 20

[info@messer.ch](mailto:info@messer.ch)  
<https://www.messer.ch>  
<https://specialtygases.messergroup.com/de>