

## Introduction aux aciers inox

Septembre 2020

**L'inox est un alliage résultant de la fusion à très haute température (plus de 1 500 °C) de différents constituants, principalement le fer, le carbone et le chrome et ces constituants doivent obéir à une composition précise pour que l'acier puisse être qualifié d'inoxydable.**

Pour que l'acier soit « inoxydable », la composition de ses constituants doit être la suivante :

- chrome : plus de 10,5 % en poids ;
- carbone : moins de 1,2 % en poids ;
- fer : le complément.

D'autres éléments d'alliage comme le nickel, le molybdène, le titane, le silicium, etc., peuvent être ajoutés ; ils se substituent alors à une partie du fer en vue d'améliorer certaines des propriétés physiques, chimiques ou mécaniques de l'inox.

Ainsi, il n'existe pas un inox, mais une multitude d'inox avec des analyses chimiques différentes. Les teneurs en chrome ou en nickel peuvent être très élevées, l'élément restant (balance) sera toujours le fer.

À chacune des structures cristallines correspond une famille d'inox.

### Désignation européenne des aciers inoxydables selon les normes NF EN 10088-1 et NF EN 10088-3

Les spécifications concernant la composition chimique et les propriétés physiques des aciers inoxydables sont listées dans la norme européenne 10088-1 : « liste des aciers inoxydables ».

Cette norme propose deux types de désignations.

- La désignation symbolique

La désignation symbolique donne la composition chimique des principaux éléments d'alliage de la nuance considérée, comme dans l'exemple de X2CrNiMoN 22-5-2

- La première lettre X signifie qu'il s'agit d'un acier allié dont la teneur d'au moins un des éléments d'alliage est égale ou supérieure à 5 % ;
- La première valeur indique la teneur moyenne en carbone, exprimée en centième de pour-cent (pourcentage x 100) ;
- Les groupes de lettres (Cr, Ni, Mo, etc.) représentent les symboles chimiques des éléments d'alliages rangés par ordre décroissant de teneurs ;
- La série de nombres en fin de désignation (séparés par des traits d'union) correspond aux teneurs moyennes des éléments d'alliage. Ces nombres sont rangés dans l'ordre des symboles des éléments qui précèdent.

Parfois, un élément rajouté volontairement en faible quantité – sans être considéré comme un résiduel – sera indiqué en fin du groupe de lettres (Ti, N, Nb, etc.). Sa teneur, trop faible, n'est pas indiquée.

- La désignation numérique

Cette désignation est conçue pour être utilisée de façon simple, quatre chiffres précédés d'un numéro de famille, dont la structure se décompose de la façon suivante dans l'exemple de 1.4462 :

- le numéro du groupe de matériau : le chiffre 1 est réservé aux aciers (ce chiffre est suivi d'un point) ;
- le numéro du groupe d'acier (quatre numéros possibles) :
  - 40 : inox avec Ni < 2,5 % sans Mo, sans Nb, sans Ti,
  - 41 : inox avec Ni < 2,5 % avec Mo, sans Nb, sans Ti,
  - 43 : inox avec Ni ≥ 2,5 % sans Mo, sans Nb, sans Ti,
  - 44 : inox avec Ni ≥ 2,5 % avec Mo, sans Nb, sans Ti,
  - 45 : inox avec additions particulières ;
- un numéro d'ordre : ce numéro (par exemple 62) est attribué par le Comité européen de normalisation (CEN).

### Les aciers inox pour armatures

Les armatures inox sont constituées de deux principales familles d'acier inox.

- Les aciers austénitiques

Ce sont les plus courants, en raison de leur résistance à la corrosion élevée et de leur **ductilité** comparable à celle du cuivre. Les teneurs en éléments d'addition sont d'environ 18 % pour le chrome et 8 % pour le nickel. La teneur en carbone est très basse et leur tenue à la corrosion peut être améliorée par l'addition d'éléments d'alliage comme le molybdène. De par leur excellente ductilité, ces aciers permettent des utilisations adaptées aux basses températures (jusqu'à -200 °C). Ils possèdent des propriétés amagnétiques.

Les deux nuances de référence sont les suivantes :

- 1.4301 (Désignation numérique) / X5CrNi18-10 (désignation symbolique).

L'ancienne **norme** américaine utilisée dans le monde entier et établie par l'American Iron and Steel Institute (AISI) est encore largement utilisée dans le langage commun et fait référence à la nuance AISI 304.

- 1.4401 (Désignation numérique) / X5CrNiMo17-12-2 (désignation symbolique) ;

Cette nuance fait référence à la nuance AISI 316 de l'ancienne norme américaine.

- Les aciers Duplex (ou austénoferritiques)

Ils ont des propriétés de résistance à la corrosion remarquables et présentent, pendant l'essai de **traction**, un palier élastoplastique. Ils offrent également des résistances mécaniques supérieures aux aciers austénitiques. Les teneurs en chrome élevées et en éléments d'alliage nickel et molybdènes plus faibles que les aciers austénitiques les rendent attractifs de par leur excellent compromis résistance à la corrosion/valeur économique/stabilité des prix.

Les trois nuances de référence sont :

- 1.4062 / X2CrNiN 22-2 (1) ;
- 1.4362 / X2CrNiN23-4 ;
- 1.4462 / X2CrNiMoN22-5-3

- Autres possibilités :
  - 1.4162 X2CrMnNiN21-5-1
  - 1.4482 X2CrMnNiMoN21-5-3



Retrouvez toutes nos publications  
sur les ciments et bétons sur  
[infociments.fr](http://infociments.fr)

Consultez les derniers projets publiés  
Accédez à toutes nos archives  
Abonnez-vous et gérez vos préférences  
Soumettez votre projet