



Fiche technique TK 006

Classes d'exécution pour les constructions métalliques
selon SN EN 1090-2

Sommaire

1	Introduction	3
2	Délimitation	3
3	Classes d'exécution	3
3.1	Classe d'exécution EXC 1	3
3.2	Classe d'exécution EXC 2	4
3.3	Classe d'exécution EXC 3	4
3.4	Classe d'exécution EXC 4	4
4	Précisions	4
4.1	Contrainte dynamique	4
4.2	Qualités des matériaux	4
5	Construction métallique – Produits	5
6	Détermination de la classe d'exécution	6
6.1	Procédé	6
7	Sources : normes, ordonnances, directives	7
8	Auteurs	7

1 Introduction

Cette fiche technique s'adresse aux planificateurs et constructeurs métalliques et vise à leur simplifier la répartition des travaux de construction métallique entre les classes d'exécution EXC 1 à 4 selon la norme EN 1090-2.

Pour les travaux de construction métallique et les charpentes métalliques de grande envergure, il appartient à l'ingénieur en conception de structures de déterminer les classes d'exécution.

La classe d'exécution a une influence directe sur le prix des produits. Des classes d'exécution trop hautes ont pour corollaire des éléments de construction hors de prix, car le coût de la mise en œuvre selon SN EN 1090 augmente.

2 Délimitation

La présente fiche technique porte uniquement sur la détermination des classes d'exécution pour des ouvrages de construction métallique typiques, comme indiqué au tableau 1.

Elle ne concerne pas les structures porteuses en acier telles que les ponts, halles, tribunes, mâts et les éléments de construction similaires. Celles-ci doivent être affectées aux classes d'exécution selon la norme en vigueur.

3 Classes d'exécution

3.1 Classe d'exécution EXC 1

Cette classe d'exécution concerne des éléments de construction ou des structures porteuses en acier soumis à des charges principalement statiques jusqu'à la classe de résistance S275, pour lesquels au moins un des points suivants s'applique :

- Structures porteuses avec :
 - max. deux étages en profilés laminés sans raccord de plaques de tête rigides
 - piliers avec longueur de flambage de 3 m max.
 - poutres de flexion avec portée de 5 m max. et porte-à-faux jusqu'à 2 m
 - actions/charges utiles aux caractéristiques variables et réparties de façon homogène jusqu'à 4,0 kN/m² et charges utiles uniques aux caractéristiques variables jusqu'à 2,0 kN (voir à ce sujet la norme SIA 261 Actions sur les structures porteuses, tableau 8 cat. A et B)
- Structures porteuses avec pente de 30° max. sur les plans de charge (par ex. rampes), soumises à des contraintes sous forme de charges axiales de 20 kN max. ou actions/charges utiles aux caractéristiques variables et réparties de façon homogène jusqu'à 2,0 kN/m², charge de choc de 60 kN max. à une hauteur de 1,2 m max. sur sol ferme (voir à ce sujet la norme SIA 261 [2014] Actions sur les structures porteuses, tableau 8 cat. F et tableau 22 cat. F)
- Bâtiments agricoles sans passage régulier de personnes (par ex. hangars, serres)
- Jardins d'hiver de maisons d'habitation
- Bâtiments soumis au passage occasionnel de personnes, lorsque la distance par rapport aux autres surfaces ou bâtiments soumis au passage fréquent de personnes est d'au moins 1,5 fois la hauteur du bâtiment.
- Éléments de construction non soudés, fabriqués avec des produits en acier de toutes sortes. Il doit cependant s'agir dans ce cas d'éléments de construction subordonnés, présentant des conséquences moindres en cas de défaillance. La classe d'exécution EXC 1 vaut également pour d'autres ouvrages, structures porteuses et éléments de construction comparables.

3.2 Classe d'exécution EXC 2

Cette classe d'exécution concerne des éléments de construction ou des structures porteuses en acier soumis à des charges principalement statiques et dynamiques jusqu'à la classe de résistance S700, et qui n'appartiennent pas aux classes d'exécution EXC 1, EXC 3 et EXC 4.

3.3 Classe d'exécution EXC 3

Cette classe d'exécution concerne des éléments de construction ou des structures porteuses en acier soumis à des charges principalement statiques et dynamiques jusqu'à la classe de résistance S700, notamment les grandes constructions de toit, ainsi que les stades, ponts, mâts, tours, chemins de roulement de grues des classes S1 à S9 selon SN EN 1991-3 et similaires.

3.4 Classe d'exécution EXC 4

Cette classe d'exécution concerne tous les éléments de construction ou structures porteuses de la classe d'exécution EXC 3 et dont la défaillance présente des conséquences extrêmes pour l'Homme et l'environnement.

4 Précisions

4.1 Contrainte dynamique

Une contrainte dynamique est généralement développée par les voies ferrées, les routes ou les chemins de roulement. Il faut pour cela dépasser une alternance de charge de plus de 10 000 variations de tension dans la plage nominale, ou des variations de tension plus fréquentes avec des oscillations plus basses.

L'effet du vent sur les structures porteuses décrites au paragraphe 5 doit donc être considéré comme principalement statique, car le nombre d'alternances de charge dans la plage nominale et la charge globale est bien plus faible.

4.2 Qualités des matériaux

De façon générale, les qualités d'acier suivantes doivent être utilisées pour les éléments de construction décrits ici :

S235JR

S275JR

S355JR

Où :

J : Résilience de 27 joules (J)

R : Résilience à température ambiante de 20 °C

Des exigences plus strictes en matière de résilience et de température doivent être envisagées rigoureusement. Les éléments de construction mentionnés ne sont normalement soumis à aucune sollicitation brusque.

On peut cependant mentionner les exceptions formées par ex. par les piliers et bollards installés en extérieur, qui peuvent subir des chocs causés par la collision de véhicules.

En outre, les dimensions de section généralement utilisées dans la construction métallique pour les autres exercices de résilience sont rarement disponibles en stock, ce qui peut conduire à des retards dans le déroulement de la construction.

5 Construction métallique – Produits

Différents produits sont présentés ci-dessous avec les classes d'exécution auxquelles ils peuvent être affectés. Le tableau suivant concerne les travaux de construction métallique simples appartenant aux activités quotidiennes du constructeur métallique. Dès qu'il s'agit de structures porteuses plus massives, la classe d'exécution doit être définie par l'ingénieur en conception de structures.

Réglementés par la SN EN 1090			
N°	Produit	EXC 1	EXC 2
1a	Avant-toit, jusqu'à une portée de 2 m	X	
1b	Avant-toit, à partir d'une portée de 2 m		X
2a	Balcons, sans raccord de plaque de tête rigide	X	
2b	Balcons, avec raccords de plaque de tête rigides		X
3a	Abris de voiture, sans raccord de plaque de tête rigide	X	
3b	Abris de voiture, avec raccords de plaque de tête rigides		X
4	Jardins d'hiver et pergolas	X	
5	Consoles pour façades rideaux		X
6	Chemins de roulement de grues de classe S0		X
7	Pour les halles en acier, les ponts en acier, les tribunes en acier et d'autres ouvrages de grande taille, les classes d'exécution doivent être fixées par les ingénieurs en charge du dimensionnement.		
8	Pour les consoles, piliers et supports destinés aux maîtres d'œuvre et aux charpentiers, les classes EXC doivent être fixées par le donneur d'ordre ou l'ingénieur		

Non réglementés par la SN EN 1090

Garde-corps 3)

Escaliers 3)

Mains courantes, piquets (dans la mesure où ils ne servent pas à prévenir les chutes)

Fenêtres et portes sans exigences en matière de résistance au feu (SN EN 14351-1, SN EN 14351-2 2)

Portes, portails et fenêtres avec exigences en matière de résistance au feu (SN EN 16034 2)

Portails (SN EN 13241-1)

Façades rideaux (SN EN 13830 et SIA 329)

Façades poteaux-traverses

Fenêtres, vitrines, grilles de fenêtres, grilles

Mobilier, cheminées et similaires

Parois de séparation

Enseignes, panneaux publicitaires

Tableau 1 : attribution des structures de construction métallique aux différentes classes d'exécution

¹⁾ Vaut également pour les tubes sur garde-corps

²⁾ Non encore harmonisé au moment de la préparation de la fiche technique, mais harmonisation attendue.

³⁾ Bien que l'exécution de garde-corps et d'escaliers ne soit plus fixée par la norme EN 1090, AM Suisse recommande de suivre malgré tout cette norme pour l'exécution. Ainsi, le fabricant peut fournir la preuve qu'il a recours aux dernières techniques dans la production.

6 Détermination de la classe d'exécution

La classe d'exécution peut être déterminée pour chaque structure selon le procédé normatif suivant.

6.1 Procédé

1. Choix de la classe de conséquence, exprimée sous la forme de conséquences prévisibles pour l'Homme, l'économie ou l'environnement en cas de défaillance ou de rupture d'un élément de construction.

Classes de conséquence	Caractéristiques	Exemples dans le secteur du bâtiment ou d'autres ouvrages de génie civil
CC 3	Conséquences élevées en termes de perte de vie humaine, ou conséquences économiques, sociales ou pour l'environnement très importantes	Tribunes, bâtiments publics où les conséquences de la défaillance sont élevées (ex. salle de concert)
CC 2	Conséquences moyennes en termes de perte de vie humaine, ou conséquences économiques, sociales ou pour l'environnement considérables	Bâtiments résidentiels et de bureaux, bâtiments publics où les conséquences de la défaillance sont limitées (ex. immeuble de bureaux)
CC 1	Conséquences faibles en termes de perte de vie humaine, ou conséquences économiques, sociales ou pour l'environnement faibles ou négligeables	Bâtiments agricoles normalement inoccupés (ex. granges, serres)

Tableau B.1 de la SN EN 1990

2. Choix de la catégorie de service et de la catégorie de production.

Catégories	Caractéristiques
SC 1	<ul style="list-style-type: none"> Structures porteuses et éléments de construction calculés seulement pour des charges principalement statiques (ex. bâtiments) Structures porteuses et éléments de construction avec leurs connexions, calculés pour les effets de tremblements de terre dans des régions à faible activité sismique et pour DCL* Structures porteuses et éléments de construction calculés pour des contraintes de fatigue pour grues (classe S0)**
SC 2	<ul style="list-style-type: none"> Structures porteuses et éléments de construction calculés pour des contraintes de fatigue selon EN 1993. (Exemples : ponts routiers et ferroviaires, grues (classes S1 à S9)**, structures porteuses sensibles aux oscillations par l'effet du vent, des piétons ou de machines en rotation) Structures porteuses et éléments de construction avec leurs connexions, calculés pour les effets de tremblements de terre dans des régions à moyenne et forte activité sismique et pour DCM* et DCH*

* DCL, DCM, DCH : classes de ductilité selon SN EN 1998-1
Tableau B.1 de l'EN 1090-2

** Pour la classification

Catégories	Caractéristiques
PC 1	<ul style="list-style-type: none"> Éléments de construction non soudés, fabriqués avec des produits en acier de toutes sortes Éléments de construction soudés, fabriqués avec des produits en acier de type S355
PC 2	<ul style="list-style-type: none"> Éléments de construction soudés, fabriqués avec des produits en acier de types S355 et supérieurs Pour la résistance statique d'éléments de construction importants, qui sont soudés ensemble sur chantier Éléments de construction réalisés par déformation à chaud ou qui sont soumis à un traitement thermique au cours de leur fabrication Éléments de construction avec structure en profilés creux tubulaires, qui nécessitent des coupes d'extrémité spéciales

Tableau B.2 de la SN EN 1090-2

3. Détermination de la classe d'exécution selon les résultats des étapes 1 + 2.

Classes de conséquence	CC 1		CC 2		CC 3	
Catégories de service	SC 1	SC 2	SC 1	SC 2	SC 1	SC 2
PC 1	EXC 1	EXC 2	EXC 2	EXC 3	EXC 3 ^a	EXC 3 ^a
Catégories de production	PC 2	EXC 2	EXC 2	EXC 3	EXC 3 ^a	EXC 4

^a EXC 4 devrait être utilisé pour des structures porteuses inhabituelles où les conséquences de la défaillance sont élevées, conformément aux dispositions nationales
Tableau B.3 de la SN EN 1090-2

7 Sources : normes, ordonnances, directives

Normes :

- SN EN 1090-11+A1 (2011) Exécution des structures en acier et des structures en aluminium – Partie 1 : Exigences pour l'évaluation de la conformité des éléments structuraux
- SN EN 1090-11+A1 (2011) Exécution des structures en acier et des structures en aluminium – Partie 2 : Exigences techniques pour les structures en acier
- SN EN 1990:2002/A1 (2005) Eurocode – Bases de calcul des structures
- SIA 261 (2014) Actions sur les structures porteuses

8 Auteurs

Corsin Roffler, AM Suisse

Isabelle Hohl, AM Suisse

La fiche technique offre une vue d'ensemble de l'état actuel de la technique. Il véhicule des connaissances et de l'expérience, et permet aux personnes concernées de mieux comprendre le sujet. AM Suisse et les auteurs déclinent toute responsabilité en cas de dégâts susceptibles de survenir par l'application de la présente publication.

Metaltec Suisse
Une association professionnelle d'AM Suisse

AM Suisse
Seestrasse 105, 8002 Zurich
T +41 44 285 77 77, F +41 44 285 77 78
metaltecsuisse@amsuisse.ch
www.metaltecsuisse.ch