SCENE EXPERT

# Les structures modulaires de gril technique

## Guide technique et méthodologique

**Salles de spectacle, SMAC, lieux événementiels et éphémères : comprendre, comparer, dimensionner et budgéter**

Profilés et assemblages · Capacités · Configurations · Suspendu ou sur tours · Alternatives fixes · Intégration · Normes · Besoins · Coûts · Équipes

Aperçu

Édition septembre 2026

*Document de travail. Les dimensions, charges, capacités, coûts et références sont donnés à titre indicatif et doivent être confirmés par un bureau d'études et des consultations d'entreprises.*

Aperçu

# Sommaire

Introduction ..... 9
Ce que couvre ce guide ..... 9
Où rencontre-t-on des grils modulaires ? ..... 10
Comment lire ce guide ..... 10
Conventions ..... 11
Points clés de l'introduction ..... 11
Chapitre 1 · Vocabulaire et anatomie d'un gril technique modulaire ..... 12
1.1 Le pont en treillis ..... 12
1.2 Les nœuds et les pièces spéciales ..... 12
1.3 La suspension et les appuis ..... 12
1.4 Le gril et ses fonctions ..... 13
1.5 Les trois familles de mise en œuvre ..... 13
Points clés du chapitre 1 ..... 14
Chapitre 2 · Brève histoire des structures modulaires ..... 15
2.1 Avant le treillis d'aluminium : l'échafaudage et le tube ..... 15
2.2 Années 1970 : la tournée rock invente le « truss » ..... 15
2.3 Années 1980 : palans à chaîne et normalisation des sections ..... 16
2.4 Années 1990 et 2000 : le gril entre dans les bâtiments ..... 16
2.5 Depuis 2010 : sécurité, normes et accidents ..... 16
2.6 Aujourd'hui ..... 16
Points clés du chapitre 2 ..... 17
Chapitre 3 · Panorama des lieux et des usages ..... 18
3.1 Une grille de lecture en quatre questions ..... 18
3.2 Les lieux où le gril modulaire est la règle ..... 19
3.3 Les lieux où il est un complément ..... 19
3.4 Pourquoi si peu de grils modulaires dans les théâtres ..... 19
3.5 Tableau de synthèse ..... 20
Points clés du chapitre 3 ..... 20
Chapitre 4 · Les sections et les formes des profilés ..... 21

Aperçu

4.1 Les formes de section ..... 21
4.2 Les tailles courantes ..... 22
4.3 Les tubes et l'alliage ..... 23
4.4 Aluminium ou acier ? ..... 23
4.5 Finitions et aspect ..... 23
Points clés du chapitre 4 ..... 24
Chapitre 5 · Les assemblages et les accessoires ..... 25
5.1 Les raccords entre éléments ..... 25
5.2 Les angles, nœuds et pièces spéciales ..... 26
5.3 Les accessoires d'accroche des équipements ..... 27
5.4 Les accessoires de suspension du pont ..... 27
5.5 Où élinguer un pont ..... 27
Points clés du chapitre 5 ..... 28
Chapitre 6 · Les capacités techniques ..... 29
6.1 Lire une table de charges ..... 29
6.2 Ordres de grandeur par section ..... 30
6.3 Ce qui réduit la capacité ..... 31
6.4 Appuis multiples : le piège de l'hyperstatisme ..... 31
6.5 Les bridles et l'angle des élingues ..... 32
6.6 Tours et ground support ..... 32
Points clés du chapitre 6 ..... 33
Chapitre 7 · Les configurations de gril ..... 34
7.1 Le pont simple et les ponts parallèles ..... 34
7.2 Le cadre (périmètre) ..... 34
7.3 Le peigne et la grille ..... 35
7.4 La mother grid ..... 35
7.5 Les formes libres et courbes ..... 35
7.6 Le toit de scène ..... 35
7.7 Comparaison des configurations ..... 35
7.8 Choisir une configuration ..... 36
Points clés du chapitre 7 ..... 36

Aperçu

Chapitre 8 · Suspendu, posé sur tours ou fixe : les modes de mise en œuvre ..... 37
8.1 Le gril suspendu ..... 37
8.2 Le gril posé sur tours (ground support) ..... 38
8.3 Le gril fixe à demeure ..... 39
8.4 Les solutions mixtes ..... 40
8.5 Comparaison des modes ..... 40
Points clés du chapitre 8 ..... 40
Chapitre 9 · Les salles événementielles, polyvalentes et les centres de congrès ..... 41
9.1 La salle polyvalente communale ..... 41
9.2 Le centre de congrès et le palais des congrès ..... 42
9.3 Le parc des expositions et la halle événementielle ..... 43
9.4 Avantages, faiblesses et limites ..... 43
9.5 Contraintes d'intégration propres ..... 43
Points clés du chapitre 9 ..... 44
Chapitre 10 · Les salles de musiques actuelles et les salles de concert ..... 45
10.1 Principe ..... 45
10.2 Équipement type selon la jauge ..... 45
10.3 La lumière d'accueil et les structures des tournées ..... 46
10.4 Mother grid ou gril praticable ? ..... 46
10.5 Avantages, faiblesses et limites ..... 47
10.6 Contraintes d'intégration propres ..... 47
Points clés du chapitre 10 ..... 47
Chapitre 11 · Les lieux éphémères, les festivals et le plein air ..... 49
11.1 Le lieu éphémère en intérieur ..... 49
11.2 Le toit de scène de festival ..... 50
11.3 Le vent, contrainte principale ..... 50
11.4 Réglementation des structures temporaires ..... 51
11.5 Avantages, faiblesses et limites ..... 51
11.6 Contraintes d'intégration propres ..... 51
Points clés du chapitre 11 ..... 51
Chapitre 12 · Les théâtres, les boîtes noires et les salles pluridisciplinaires ..... 53

Aperçu

12.1 Pourquoi le gril modulaire reste rare au théâtre ..... 53
12.2 Les usages au théâtre ..... 53
12.3 La boîte noire ..... 54
12.4 La salle pluridisciplinaire ..... 54
12.5 Avantages, faiblesses et limites ..... 54
Points clés du chapitre 12 ..... 55
Chapitre 13 · Les alternatives fixes : tubes acier, câbles tendus, rails et porteuses ..... 56
13.1 Le gril tubulaire en acier ..... 56
13.2 Le gril de câbles tendus (« tension wire grid ») ..... 57
13.3 Rails et chariots ..... 57
13.4 Les porteuses motorisées ..... 58
13.5 Comparaison avec le gril modulaire ..... 58
Points clés du chapitre 13 ..... 58
Chapitre 14 · Les contraintes d'intégration dans le bâtiment ..... 60
14.1 La structure du bâtiment ..... 60
14.2 La hauteur ..... 61
14.3 L'accès en hauteur ..... 61
14.4 L'électricité et les réseaux ..... 62
14.5 La sécurité incendie ..... 62
14.6 L'acoustique ..... 62
14.7 Stockage, manutention et logistique ..... 62
14.8 Intégration par solution ..... 63
Points clés du chapitre 14 ..... 63
Chapitre 15 · Normes, réglementation et sécurité ..... 64
15.1 Réglementation et normes : deux niveaux différents ..... 64
15.2 Les normes utiles ..... 64
15.3 La réglementation française à connaître ..... 65
15.4 Les cinq niveaux de sécurité d'une charge suspendue ..... 65
15.5 Les palans : D8, D8+ et C1 ..... 66
15.6 Inspection et critères de rebut d'un pont ..... 66
15.7 La documentation à exiger et à tenir ..... 66

Aperçu

Points clés du chapitre 15 ..... 67
Chapitre 16 · Comparatif des solutions ..... 68
16.1 Grille de notation ..... 68
16.2 Lecture par profil de lieu ..... 69
16.3 Synthèse des avantages et des faiblesses ..... 69
Points clés du chapitre 16 ..... 70
Chapitre 17 · Les besoins chiffrés selon la typologie des lieux ..... 71
17.1 Solution recommandée par typologie ..... 71
17.2 Quantités indicatives d'équipement ..... 72
17.3 Charges et hauteurs ..... 72
17.4 Espaces et services associés ..... 73
17.5 Ratios de contrôle ..... 73
Points clés du chapitre 17 ..... 74
Chapitre 18 · Les coûts d'investissement et de maintenance ..... 75
18.1 Prix unitaires des ponts et pièces ..... 75
18.2 Prix unitaires du levage et des accessoires ..... 75
18.3 Coûts d'études et de bâtiment ..... 76
18.4 Coût d'une configuration complète par typologie ..... 77
18.5 Location plutôt qu'achat ..... 78
18.6 Coûts de maintenance ..... 78
18.7 Coût global sur 30 ans ..... 78
Points clés du chapitre 18 ..... 79
Chapitre 19 · Les besoins humains et les coûts induits ..... 81
19.1 Les métiers ..... 81
19.2 Effectifs par opération ..... 82
19.3 Comparaison des solutions en temps de travail ..... 82
19.4 Coûts du personnel ..... 83
19.5 Coûts annuels par typologie ..... 83
19.6 La formation ..... 84
Points clés du chapitre 19 ..... 84
Chapitre 20 · Méthode de choix et de mise en œuvre ..... 85

Aperçu

20.1 La démarche en huit étapes ..... 85
20.2 Arbre de décision ..... 86
20.3 Les erreurs les plus fréquentes ..... 86
20.4 Check-list du programme ..... 87
Points clés du chapitre 20 ..... 87
Annexes ..... 88
Annexe A · Glossaire français-anglais ..... 88
Annexe B · Check-list d'inspection d'un pont avant montage ..... 88
Annexe C · Contenu minimal d'un plan d'accroche de lieu ..... 89
Annexe D · Modèle de cahier des charges pour un gril modulaire ..... 89
Annexe E · Textes et normes de référence ..... 90

Aperçu

# Introduction

Dans une salle de musiques actuelles, un centre de congrès, une salle polyvalente ou un festival, l'essentiel de la lumière, du son et de la vidéo n'est pas accroché à des porteuses de théâtre mais à des **structures modulaires en aluminium** : des poutres en treillis, que l'on appelle couramment « ponts », « structures alu » ou « truss », assemblées en grilles au-dessus de la scène et du public. Suspendues à la charpente par des palans, posées sur des tours ou fixées à demeure, elles forment un **gril technique modulaire** que l'on peut agrandir, déplacer, réduire ou remonter ailleurs.

Ce guide explique ces structures à des maîtres d'ouvrage, élus, directeurs de lieux, programmistes, architectes et régisseurs qui doivent décider de l'équipement d'un lieu. Il ne remplace ni la note de calcul d'un bureau d'études, ni les tables de charges d'un fabricant, ni la formation d'un technicien d'accroche. Il donne les clés pour poser les bonnes questions, comparer les solutions et budgéter un projet.

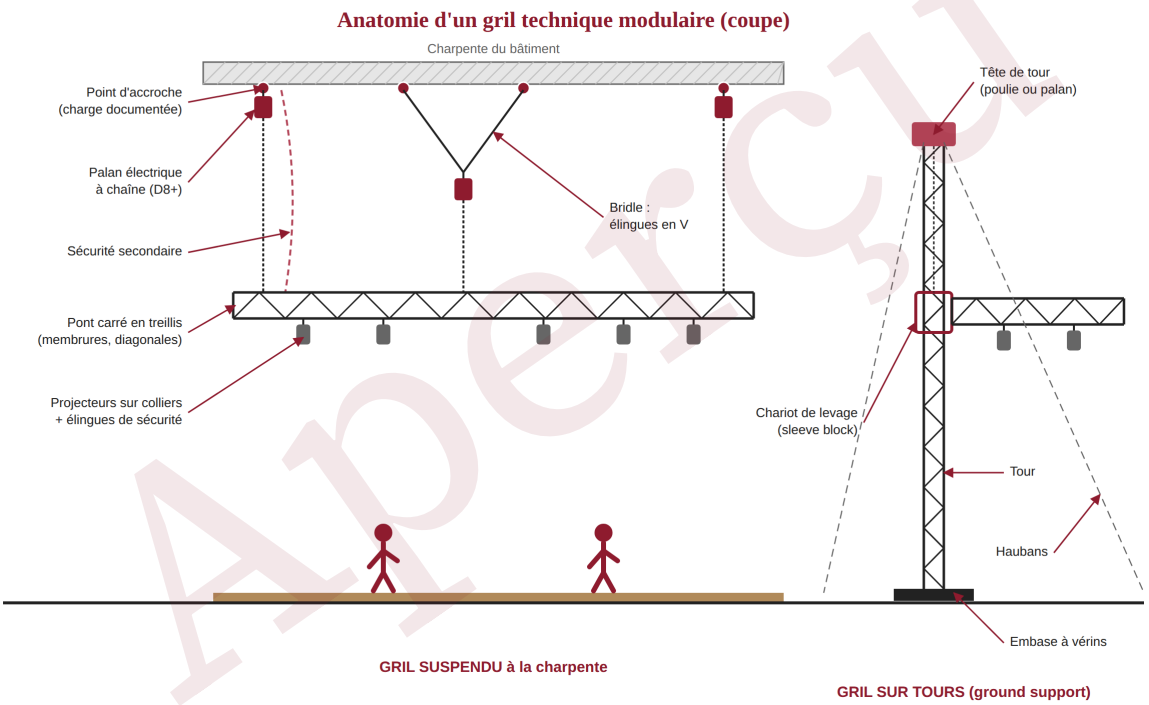


*Figure 1 · Anatomie d'un gril technique modulaire : ponts, nœuds, palans, élingues et tours*

## Ce que couvre ce guide

Le cœur du guide porte sur les **structures modulaires en treillis d'aluminium** : leurs sections, leurs profilés, leurs assemblages, leurs capacités et leurs modes de mise en œuvre, suspendus ou posés sur tours (« ground support »). Elles sont comparées aux solutions fixes que l'on rencontre dans les mêmes lieux : **gril tubulaire en acier**, **gril de câbles tendus**, **rails et chariots** et **porteuses motorisées**.

| Inclus dans ce guide | Traité dans un autre guide Scène Expert |
|---|---|
| Ponts en treillis d'aluminium (échelle, triangulaire, carré, rectangulaire, grande section) | Palans électriques D8, D8+ et C1, contrôleurs et norme NF EN 17206 : « La machinerie électrique informatisée » |
| Assemblages, angles, nœuds, tours et accessoires | Équipes contrebalancées, perches et cintres : « La machinerie manuelle » |
| Configurations de gril : ligne, cadre, grille, anneau, mother grid, toit de scène | Configurations de plateau (frontale, boîte noire, scène de concert) : « Le plateau dans les salles de spectacle » |
| Gril suspendu, gril posé sur tours, gril fixe à demeure | Programme général d'une salle, surfaces et budgets globaux : « Créer une salle de spectacle » |
| Alternatives fixes : gril tubulaire acier, câbles tendus, rails et chariots | Démarche de projet, programmation, maîtrise d'œuvre : « De l'idée au projet » |
| Besoins chiffrés, coûts d'investissement et de maintenance, équipes et coûts induits | Accessibilité du public : « Accueil des personnes en situation de handicap » |

## Où rencontre-t-on des grils modulaires ?

Les structures modulaires sont nées dans la tournée rock des années 1970. Elles se sont imposées partout où l'activité change souvent de forme : **salles événementielles et polyvalentes**, **centres de congrès et parcs d'exposition**, **salles de musiques actuelles (SMAC)**, **lieux éphémères et festivals de plein air**, friches et halles réhabilitées. On les trouve beaucoup plus **rarement dans les théâtres**, où la cage de scène et ses cintres restent la référence, sauf pour des usages ponctuels (pont de face, boîte noire, spectacle en tournée qui apporte sa propre structure).

## Comment lire ce guide

Le guide est organisé en cinq parties, lisibles séparément.

1. **Comprendre** (chapitres 1 à 3) : vocabulaire et anatomie, histoire, panorama des lieux concernés.
2. **La technique** (chapitres 4 à 8) : sections et profilés, assemblages et accessoires, capacités de charge, configurations de gril, modes de mise en œuvre.
3. **Les solutions dans leurs lieux** (chapitres 9 à 13) : salles événementielles et polyvalentes, salles de musiques actuelles, lieux éphémères et plein air, théâtres, puis les alternatives fixes.
4. **Intégrer et sécuriser** (chapitres 14 et 15) : contraintes d'intégration dans le bâtiment, normes et sécurité.
5. **Décider et budgéter** (chapitres 16 à 20) : comparatif, besoins par typologie, coûts d'investissement et de maintenance, besoins humains et coûts induits, méthode de choix. Les annexes donnent un glossaire, des check-lists et un modèle de cahier des charges.

Aperçu

## Conventions

- Les montants sont **hors taxes**, en euros 2026, fournis et posés sauf mention contraire. Ce sont des fourchettes observées sur des projets et des catalogues ; elles ne remplacent pas une consultation d'entreprises.
- Les charges sont exprimées en **kilogrammes** (kg) ou en **tonnes** (t) pour la masse accrochée, en **kilonewtons** (kN) pour les efforts dans la structure (1 kN ≈ 100 kg). « CMU » désigne la charge maximale d'utilisation.
- Les capacités des ponts sont des **ordres de grandeur** : chaque fabricant publie ses propres tables, qui seules font foi pour un produit donné.
- Les coûts de personnel reprennent ceux des autres guides Scène Expert : 40 000 à 70 000 € par an pour un permanent à temps plein, charges comprises, et 250 à 450 € par service de quatre heures pour un intermittent.

> **Conseil Scène Expert.** Un gril modulaire n'est jamais « juste de l'alu ». Sa valeur tient à trois choses que l'on oublie souvent au moment de l'achat : la capacité réelle de la charpente qui le porte, la documentation qui l'accompagne (plans, tables, registres) et la compétence de l'équipe qui le monte. Un projet qui budgète les ponts sans ces trois éléments est incomplet.

## Points clés de l'introduction

- Le gril modulaire est une grille de ponts en aluminium, suspendue, posée sur tours ou fixe, que l'on peut reconfigurer.
- C'est l'équipement type des salles événementielles, des SMAC, des lieux éphémères et des festivals, plus rarement des théâtres.
- Le guide compare ces structures aux grils fixes (tubes acier, câbles tendus, rails) et donne besoins, coûts et équipes.

Aperçu

# Chapitre 1 · Vocabulaire et anatomie d'un gril technique modulaire

Avant de comparer des solutions, il faut partager un vocabulaire. Le monde de la structure alu emprunte beaucoup à l'anglais de la tournée (truss, rigging, bridle, ground support) et chaque fabricant a ses propres désignations commerciales. Ce chapitre fixe les termes utilisés dans la suite du guide.

## 1.1 Le pont en treillis

Un **pont** est une poutre légère formée de tubes longitudinaux, les **membrures**, reliées par des tubes plus fins, les **diagonales** et les **entretoises**. Les tubes sont soudés entre eux. La triangulation des diagonales transforme les efforts de flexion en efforts de traction et de compression dans les tubes : c'est ce qui permet à un pont de 30 cm de côté, pesant 5 à 8 kg par mètre, de franchir 10 m en portant plusieurs centaines de kilos.

| Élément | Définition | Ordre de grandeur |
|---|---|---|
| Membrure | Tube principal, parallèle à l'axe du pont | Ø 48 à 51 mm, épaisseur 2 à 4 mm |
| Diagonale | Tube oblique qui triangule le treillis | Ø 16 à 30 mm |
| Entretoise | Tube perpendiculaire qui ferme une maille | Ø 16 à 30 mm |
| Section | Forme du pont vu en bout : 2, 3 ou 4 membrures | 20 à 100 cm de côté |
| Élément (ou longueur) | Tronçon livré, assemblé aux autres | 0,25 à 4 m, souvent 0,5 / 1 / 2 / 3 m |
| Raccord | Pièce d'assemblage en bout de membrure | Conique, à fourche ou à platine |
| Masse linéique | Poids d'un mètre de pont | 3 à 25 kg/m selon la section |

## 1.2 Les nœuds et les pièces spéciales

Les ponts droits se combinent grâce à des pièces spéciales : **angles** (2 voies à 90°, 60°, 45°, 120°), **jonctions en T**, **croix** (4 voies), **nœuds 5 et 6 voies** pour les assemblages en trois dimensions, **boîtes d'angle** (« box corners ») qui acceptent des ponts sur toutes leurs faces, **cercles et arcs** de rayon donné, **charnières** pour des angles variables. Ces pièces coûtent souvent plus cher au mètre que les ponts droits et sont le point faible fréquent d'une configuration.

## 1.3 La suspension et les appuis

| Terme | Définition |
|---|---|
| Point d'accroche | Point de la charpente ou du gril capable de reprendre une charge documentée |
| Palan | Appareil de levage à chaîne, manuel ou électrique, qui hisse et tient le pont |

Aperçu

| Terme | Définition |
|---|---|
| Élingue | Lien souple ou rigide entre deux éléments : câble d'acier (« steel »), élingue ronde textile, chaîne |
| Bridle | Élingue en Y ou en V qui répartit un point de suspension entre deux points de charpente |
| Sécurité secondaire | Élingue indépendante qui retient la charge si le palan ou l'élingue principale lâche |
| Tour | Mât vertical en pont, posé au sol, sur lequel glisse un chariot de levage |
| Chariot de levage (« sleeve block ») | Pièce qui coulisse le long de la tour et porte le gril |
| Tête de tour (« top section ») | Élément supérieur de la tour, portant la poulie ou le palan |
| Embase | Platine de pied de tour, avec vérins de réglage |
| Haubanage, lest | Câbles et masses qui stabilisent les tours contre le vent et les efforts horizontaux |

## 1.4 Le gril et ses fonctions

On appelle ici **gril technique modulaire** l'ensemble formé par les ponts assemblés, leurs suspensions ou leurs tours, et les équipements accrochés. Il remplit quatre fonctions :

- **porter** : projecteurs, enceintes et grappes de son, écrans à LED, vidéoprojecteurs, habillages, décors légers ;
- **distribuer** : câblage électrique, réseaux DMX et Ethernet, liaisons audio, qui courent le long des ponts ;
- **positionner** : placer les équipements là où le spectacle les demande, à la hauteur voulue, et changer ce placement d'un événement à l'autre ;
- **cadrer** : dessiner visuellement l'espace de scène quand il n'y a ni cadre ni cintres.

## 1.5 Les trois familles de mise en œuvre

| Famille | Principe | Lieu type |
|---|---|---|
| Gril suspendu | Les ponts sont suspendus à la charpente par des palans ou des élingues fixes | SMAC, salle polyvalente, centre de congrès, aréna |
| Gril posé sur tours (ground support) | Les ponts sont portés par des tours posées au sol, sans rien demander à la charpente | Festival, lieu éphémère, salle à charpente faible, chapiteau |
| Gril fixe à demeure | Les ponts sont fixés au bâtiment, sans levage, à une hauteur définie | Petite salle, club, studio, salle de conférence |

Ces familles se combinent : une SMAC peut avoir un gril fixe au-dessus du public et un gril suspendu motorisé au-dessus de la scène ; un festival utilise un toit de scène sur tours et des ponts de délai suspendus à ce toit.

Aperçu

# Points clés du chapitre 1

- Un pont est une poutre en treillis de tubes d'aluminium ; sa section (2, 3 ou 4 membrures) et sa taille fixent sa capacité.
- Les angles, nœuds et raccords sont les pièces les plus sollicitées et les plus coûteuses d'une configuration.
- Un gril modulaire est suspendu, posé sur tours ou fixé à demeure, et ces trois modes se combinent souvent.

Aperçu

FIN DE L'APERÇU

# Les structures modulaires de gril technique

Le guide complet est disponible sur
www.scene-expert.fr/guides/structures-modulaires-gril-technique/

Avec un pack de guides, trente minutes de consultation vous sont offertes :
www.scene-expert.fr/guides/packs/

Scène Expert · Yannick SYLVESTRE · Agence ART-SCENIQUE, bureau d'études spécialisé en scénographie d'équipement