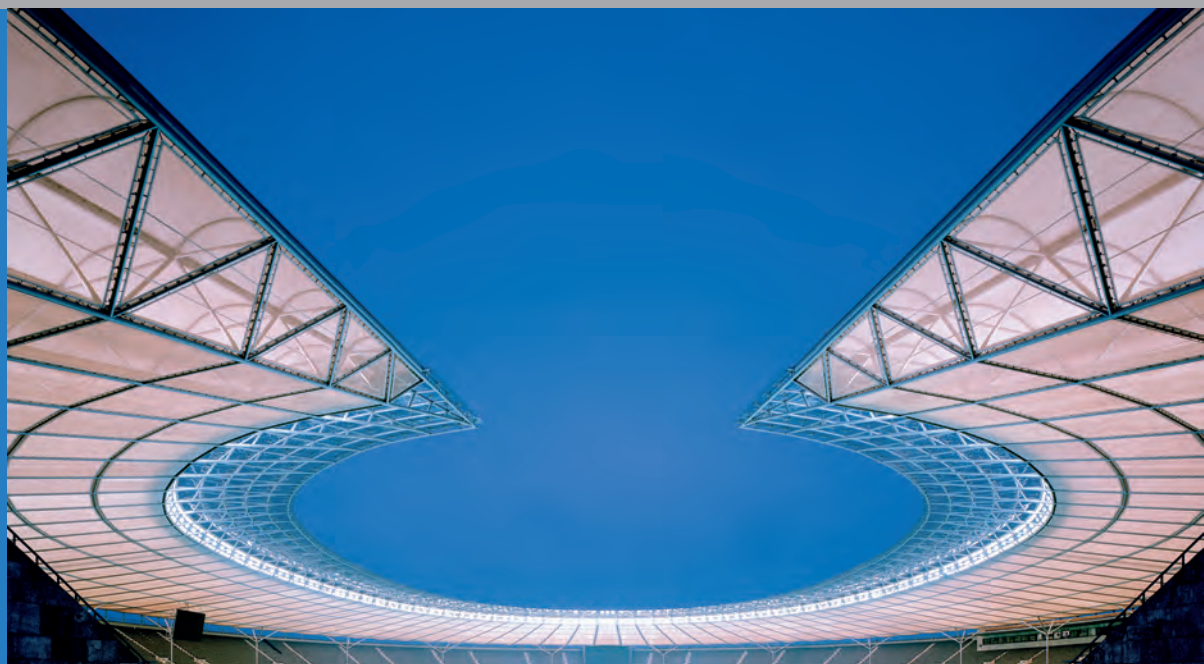


04/05 steeldoc

Stades



Un aéronef lumineux

Maître d'ouvrage

Allianz Arena GmbH, Munich

Architectes

Herzog & de Meuron, Bâle/Munich

Ingénieurs

ARGE SSP GmbH/ARUP GmbH

IPL Ingenieurplanung Leichtbau GmbH, Radolfzell

Durée des travaux

octobre 2002 – mai 2005

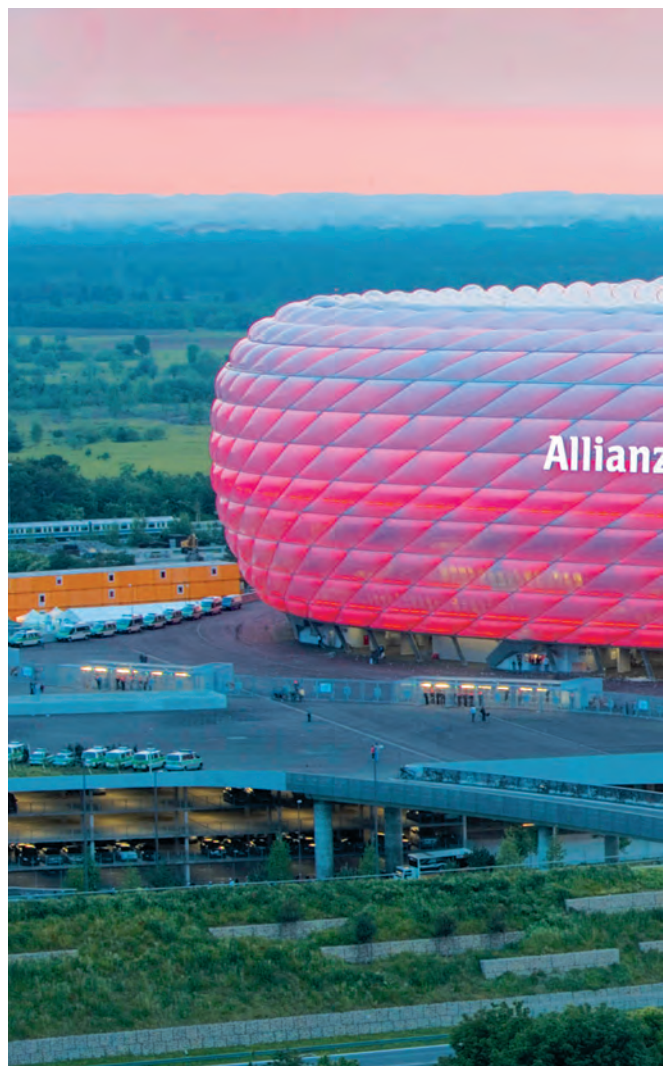


Le volume blanc et arrondi du stade Allianz Arena est posé comme une sculpture abstraite géante dans le paysage. Dans son environnement, il semble disproportionné. Pendant les matches de football, l'enveloppe en matière synthétique se transforme en une immense lanterne à l'effet magique, dont les couleurs reprennent celles du drapeau de l'équipe invitée.

Le nouveau stade de football, entre la voie ferrée et l'échangeur autoroutier, imprime sa marque à la banlieue nord de Munich. Les tribunes offrant 66 000 places assises couvertes, réparties sur trois volées dont l'inclinaison augmente de bas en haut, sont disposées aussi près du terrain de jeu que possible. Les loges sont intégrées dans l'espace entre les volées.

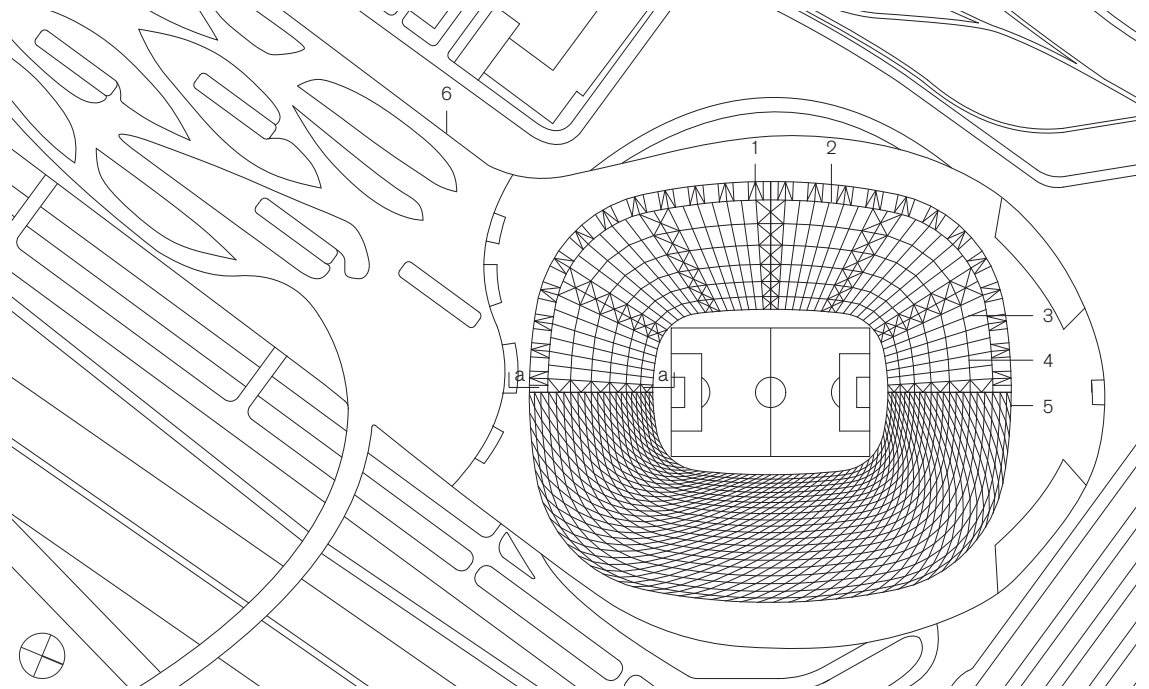
Le stade est enveloppé de coussins remplis d'air entre deux membranes alors que, de point de vue visuel, la structure en acier reste à l'arrière-plan. La toiture et les façades se divisent en ouvrages primaires et secondaires. La structure principale comprend 48 fermes principales composées de treillis en porte-à-faux longs de 65 m et hauts de 10 m, avec des membrures supérieure et inférieure en caisson, suivant une ligne parabolique, et des barres inclinées en direction du terrain de jeu. Les poutres en porte-à-faux sont orientées en direction du point du coup d'envoi et sont coudées au-dessus des appuis comprimés vers le bord du stade. Leurs axes sont situés entre deux appuis, un comprimé et l'autre tendu (ancrage).

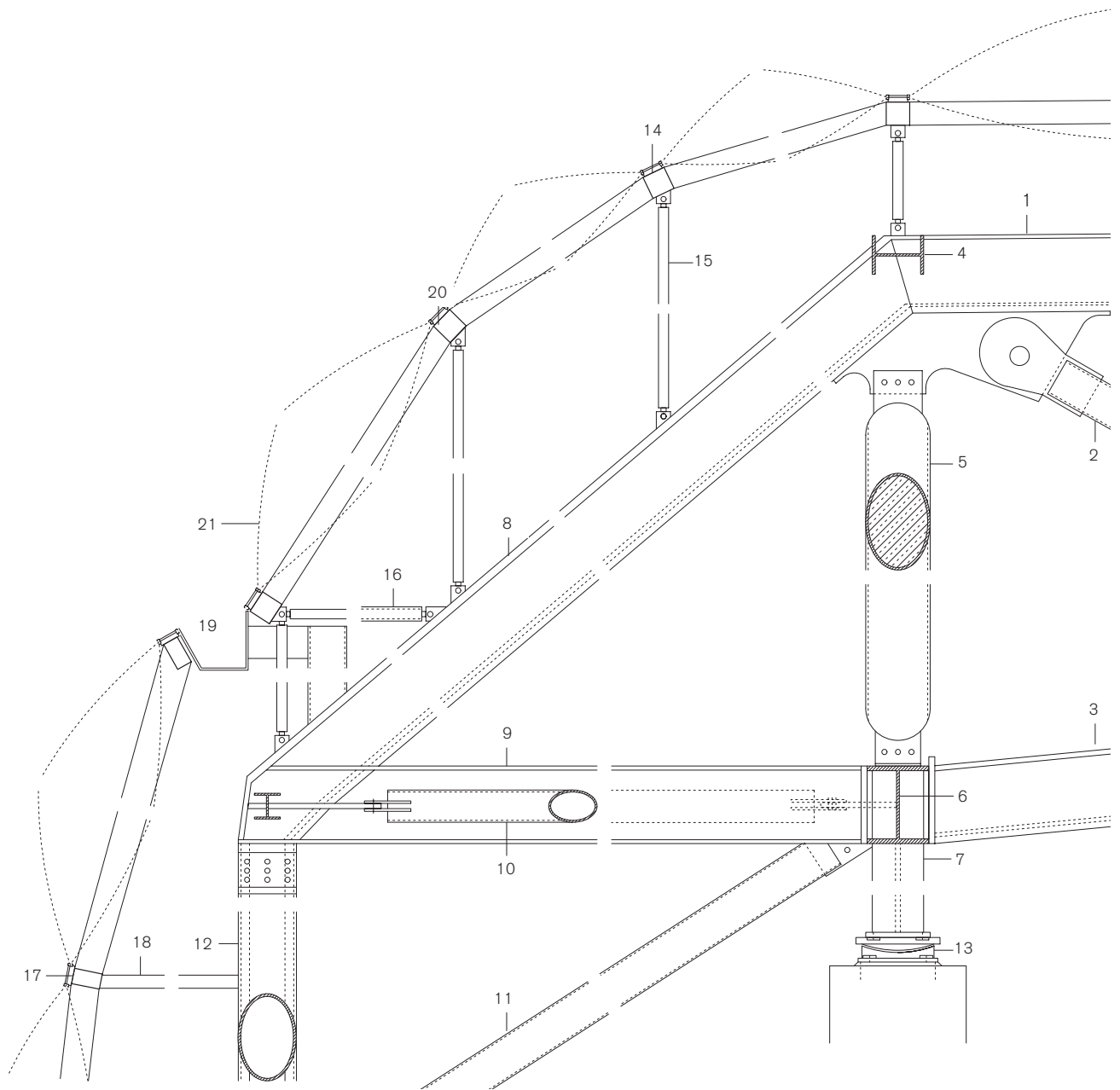
Une poutre en treillis circulaire permet de centrer les forces divergentes générées dans les angles ce qui conduit à une meilleure répartition des charges sur les 92 appuis sur calotte. Les barres diagonales fortement sollicitées du treillis circulaire sont exécutées en construction mixte. Le noyau bétonné a permis de réduire l'épaisseur de la paroi des éléments profilés et de faire des économies. Les appuis en traction sont ancrés dans l'ouvrage en béton par des barres en construction mixte avec un noyau en acier. Les barres diagonales transmettent les charges horizontales du toit à l'ouvrage en béton.



Plan de situation
Echelle 1:4000

- Structure primaire (en haut),
structure secondaire (en bas)
- 1 Chevalet d'appui
 - 2 Poutre en treillis circulaire
 - 3 Poutre en porte-à-faux
 - 4 Anneau de raidissement
 - 5 Structure secondaire de la toiture
 - 6 Parking



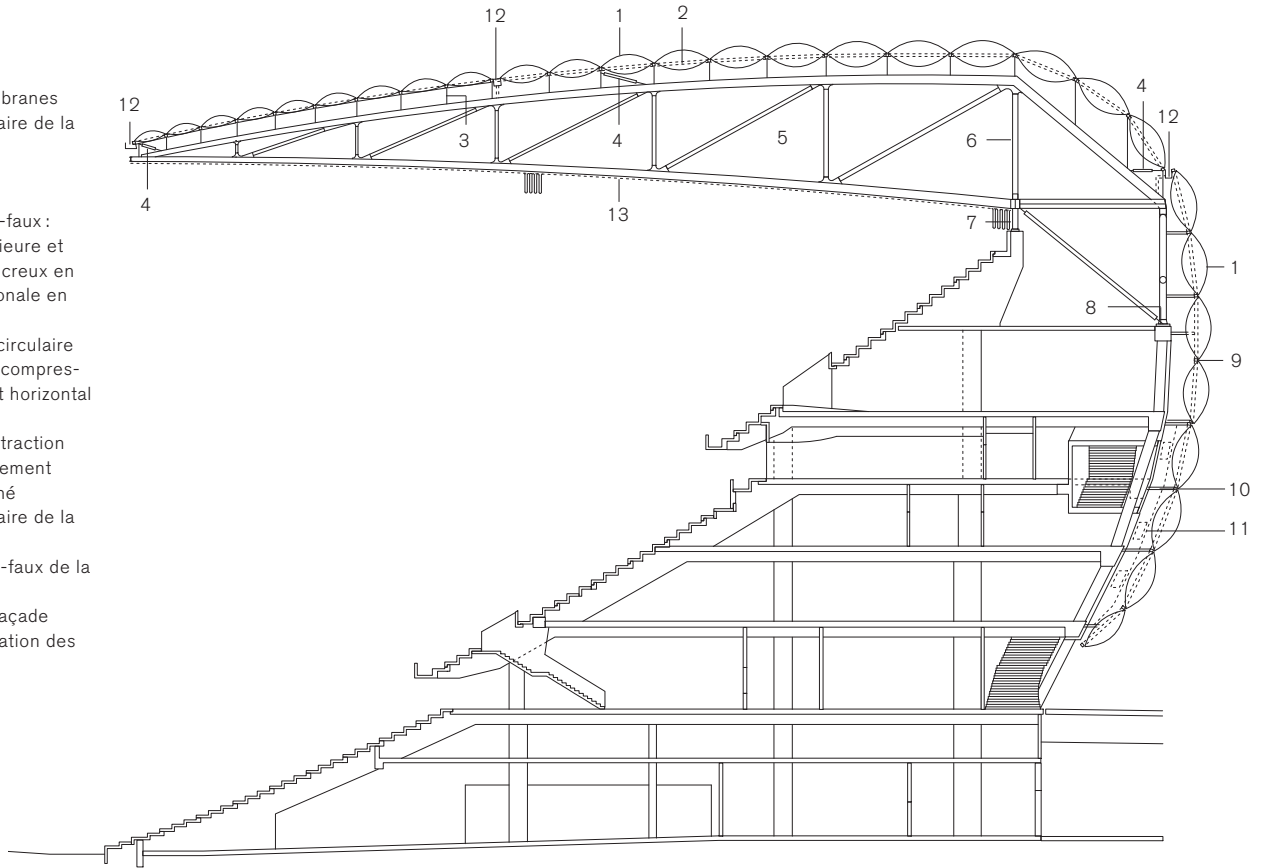


Appui – coupe, échelle 1:50

- | | |
|---|---|
| <p>1 Poutre en porte-à-faux, membrure supérieure : profilé creux en acier 600/600/20 mm</p> <p>2 Poutre en porte-à-faux, diagonale : tube d'acier Ø 324/17,5 mm</p> <p>3 Poutre en porte-à-faux, membrure inférieure : profilé creux en acier 600/600/2023 mm</p> <p>4 Treillis circulaire, membrure supérieure : HEB 400</p> <p>5 Treillis circulaire, diagonale : tube d'acier Ø 508/16 mm avec noyau en béton</p> <p>6 Treillis circulaire, membrure inférieure : profilé en acier 600/480 mm, ailes : 35 mm, âme : 20 mm</p> <p>7 Profilé en acier 600/400 mm, ailes : 40 mm, âme : 40 mm</p> <p>8 Membrure supérieure de l'appui : profilé creux en acier 600/600/40 mm</p> <p>9 Membrure inférieure de l'appui : profilé creux en acier 600/600/2230 mm</p> <p>10 Tube d'acier Ø 273/14,2 mm</p> <p>11 Tube d'acier Ø 324/11 mm</p> | <p>12 Tube d'acier Ø 457/20 mm</p> <p>13 Appui articulé en compression, déplacement horizontal possible</p> <p>14 Structure secondaire de la toiture : profilé creux en acier 180/180/516 mm</p> <p>15 Barre oscillante : tube d'acier Ø 60,3/3,6 mm</p> <p>16 Ressort à disque</p> <p>17 Structure secondaire de la façade : profilé creux en acier 200/120/816 mm</p> <p>18 Poutre en porte-à-faux de la façade : tube d'acier Ø 101,6/10 mm</p> <p>19 Caniveau : tôle 8 mm</p> <p>20 Fixation</p> <p>21 Coussin de membranes : feuille ETFE 0,2 mm</p> |
|---|---|
- Dimensions** 258/227/50 m
Volume 840 m³, 66000 sièges
Surface couverte 38 000 m²
Coûts avec parking 340 mio. Euros
Durée des travaux 10/2002 – 5/2005

Coupe, échelle 1:500

- 1 Coussins de membranes
- 2 Structure secondaire de la toiture
- 3 Appui oscillant
- 4 Ressort à disque
- 5 Treillis en porte-à-faux : membrures supérieure et inférieure, profilé creux en acier soudé, diagonale en tube d'acier
- 6 Poutre en treillis circulaire
- 7 Appui articulé en compression, déplacement horizontal possible
- 8 Appui articulé en traction (ancrage), déplacement horizontal empêché
- 9 Structure secondaire de la façade
- 10 Poutre en porte-à-faux de la façade
- 11 Passerelle de la façade
- 12 Caniveau d'évacuation des eaux
- 13 Sous-toit pliable



Une grille autonome de profilés en acier porte les coussins de membranes transparents de la toiture pour permettre l'éclairage au soleil du gazon.

La structure secondaire arachnéenne, à courbure spatiale, est disposée entre les coussins. Les profilés creux en acier, disposés en anneaux et en diagonales, forment un réseau de losanges qui recouvre toute la surface du toit et des façades et porte les 2784 coussins formés de membranes en ETFE de 0,2 mm d'épaisseur. La grille de poutres s'appuie par des barres oscillantes sur la structure primaire afin de permettre les déplacements de celle-ci sans produire des contraintes. Trois séries d'éléments en ressort entre les structures primaire et secondaire permettent la fixation flottante de la grille de poutres. Les coussins translucides des façades sont éclairés depuis l'intérieur par des tubes lumineux intégrés.

Pendant les parties, la face inférieure de la toiture est fermée par un sous-toit mobile. Les jours sans partie, cette surface, dans la zone sud-ouest, est dégagée pour permettre à la lumière du soleil d'atteindre le gazon à travers les coussins en ETFE laissant passer les rayons UV. (cd)



Impressum

steeldoc 04/05, décembre 2005
Construire en acier
Documentation du Centre suisse de la construction métallique

Editeur :
SZS Centre suisse de la construction métallique, Zurich
Evelyn C. Frisch, Directrice

Conception graphique :
Gabriele Fackler, Reflexivity AG, Zurich

Rédaction et layout :
Evelyn C. Frisch, Zurich

Traduction française: Pierre Boskovitz, Sainte-Croix

Crédits photographiques :
Page de titre : Stade Olympique de Berlin, Fritz Busam
Editorial : Athènes ; Palladium Photodesign
Barbara Burg + Oliver Schuh, Cologne
Site olympique à Athènes : Palladium Photodesign
Barbara Burg + Oliver Schuh, Cologne
Stade Olympique de Berlin : Heiner Leiska (pp. 12, 14, 16) ;
Fritz Busam (p. 13) ; gmp (p. 16 en haut, p. 17)
Allianz Arena à Munich : Allianz Arena München GmbH, Munich
(p. 18 en haut, pp. 20, 21) ; Christoph von Haussen/artur,
Cologne (p. 19)
Waldstadion à Francfort : Heiner Leiska ; Boris Roessler/dpa
(p. 24 en bas) ; gmp (p. 24 en haut, p. 25)
Stade de Suisse à Berne : Philipp Zinniker, Berne

Sources :
Les informations sur les projets et les plans proviennent des bureaux d'étude respectifs.
Stade Olympique de Berlin, Allianz Arena à Munich, Waldstadion à Francfort : textes et plans de détail repris de Dokumentation 590, avec l'aimable autorisation du Stahl-Informations-Zentrum, Düsseldorf ; rédaction : circa drei, Munich

Administration, abonnements et vente de numéros isolés :
Andreas Hartmann, SZS

Impression :
Kalt-Zehnder-Druck AG, Zoug

ISSN 0255-3104

Abonnement annuel Suisse CHF 40.-/étranger CHF 60.-
Numéros isolés CHF 15.-
Sous réserve de changements de prix.

Construire en acier/steeldoc® est la documentation d'architecture du SZS Centre suisse de la construction métallique et paraît quatre fois par an en allemand et en français. Les membres du SZS reçoivent l'abonnement ainsi que les informations techniques du SZS gratuitement.

Toute publication des ouvrages implique l'accord des architectes, le droit d'auteur des photos est réservé aux photographes. Une reproduction et la traduction même partielle de cette édition n'est autorisée qu'avec l'autorisation écrite de l'éditeur et l'indication de la source.