

V CONSULTATION PROLONGÉE

La présente édition 1995 de la recommandation SIA V 191, *Tirants d'ancrage précontraints*, correspond à l'état actuel de la technique.

Elle est le résultat de la participation des professionnels suisses aux travaux du Comité européen de normalisation CEN, et sera utilisée jusqu'à la parution des normes européennes EN respectives.

Société suisse
des ingénieurs et des architectes

Sia Recommandation
Édition de 1995

V 191

Remplace la norme SIA 191 (1977)

Tirants d'ancrage précontraints

Terminologie
Principes de l'élaboration du projet et de l'exécution
Calcul, dimensionnement et vérifications
Détails de construction des tirants et choix des matériaux
Exécution
Vérification et mise en tension des tirants
Maintenance
Compléments à la norme SIA 118
Tâches des différents intervenants

Éditeur:
Société suisse des ingénieurs et des architectes
Case postale, CH-8039 Zurich
Téléphone 01/283 15 15, Téléfax 01/201 63 35
Vente des normes et des imprimés: Téléphone 01/283 15 60

Préambule

La présente recommandation SIA V 191 en consultation prolongée remplace la norme SIA 191, *Tirants d'ancrage*, qui date de 1977.

Les développements dans le domaine des tirants d'ancrage et principalement l'adaptation devenue indispensable des normes de génie civil aux nouvelles normes sur les structures porteuses SIA 160 et SIA 162 ont nécessité une révision approfondie de la norme existante.

Ces travaux ont commencé en 1991 et ont été poursuivis parallèlement au début de l'élaboration des normes européennes EN et des Eurocodes par le Comité européen de normalisation CEN.

En tant que membre du CEN et conformément à l'accord *Stand Still*, la Suisse ne peut plus publier de nouvelles normes dès que des travaux de normalisations du CEN sont en cours dans le domaine correspondant; la présente révision ne peut plus paraître formellement en tant que norme.

La présente recommandation diffère de la norme précédente sur deux points essentiels:

- Elle ne contient plus de prescriptions générales au sujet du dimensionnement des ouvrages ancrés. À ce sujet, les compléments à la norme SIA 160, *Actions sur les structures porteuses*, et à la présente recommandation sont réunis dans le cahier technique SIA 2009, *Dimensionnement des ouvrages ancrés*.
- Son champ d'application est limité aux tirants précontraints. Il est prévu de traiter des tirants passifs dans une recommandation supplémentaire SIA V 191/1. Jusqu'à l'entrée en vigueur de cette nouvelle recommandation, le domaine des tirants passifs est couvert provisoirement par le cahier technique SIA 2010, *Tirants d'ancrage passifs*.

Dans le but d'apporter les précisions souhaitables sans nuire à la concision et à la clarté de la recommandation, on a introduit dans le texte des parties imprimées en italique, qui ont le caractère de commentaires ou de règles d'application.

Le groupe de travail 4 de la Commission de géotechnique de la SIA

TABLE DES MATIÈRES

	Page
0 CHAMP D'APPLICATION	7
0 1 Délimitation	7
0 2 Autres prescriptions applicables	7
0 3 Dérogations	7
PARTIE TECHNIQUE	
1 TERMINOLOGIE	8
1 1 Définitions	8
1 11 Ancrage, tirants, tirants précontraints	8
1 12 Parties des tirants précontraints	8
1 13 Types de tirants	9
1 2 NOTATIONS	10
1 21 Forces	10
1 22 Résistances	10
1 23 Valeurs de dimensionnement	10
1 24 Facteurs	10
1 25 Géométrie	11
1 26 Valeurs représentatives	11
1 27 Déplacements	11
2 PRINCIPES DE L'ÉLABORATION DU PROJET ET DE L'EXÉCUTION	12
2 1 Généralités	12
2 2 Élaboration du projet	12
2 21 Éléments de base	12
2 22 Sol	12
2 23 Études particulières	13
2 24 Conception générale de l'ancrage	13
2 25 Durabilité	14
2 26 Essais de traction sur tirants	15
2 27 Surveillance	15
2 3 Exécution	16
3 CALCUL, DIMENSIONNEMENT ET VÉRIFICATIONS	17
3 1 Principes	17
3 11 Vérifications exigées	17
3 12 Modélisation	17
3 13 Actions	17
3 14 Dimensionnement	18
3 2 Sécurité structurale	18
3 21 Principes	18
3 22 Résistance ultime interne du tirant	19
3 23 Résistance ultime externe du tirant	20
3 3 Aptitude au service	20
3 31 Principes	20
3 32 Bases de la vérification	20
3 33 Durabilité des tirants	21

	Page
4 DÉTAILS DE CONSTRUCTION DES TIRANTS ET CHOIX DES MATÉRIAUX	22
4 1 Généralités	22
4 2 Tête du tirant	22
4 3 Armature de traction	22
4 4 Autres éléments des tirants	23
4 5 Protection contre la corrosion	23
4 51 Généralités	23
4 52 Protection poussée contre la corrosion	23
4 53 Protection limitée contre la corrosion	24
4 6 Injections	24
5 EXÉCUTION	25
5 1 Forage	25
5 2 Étanchéité des forages	25
5 3 Fabrication, transport, stockage et pose des tirants	26
5 4 Injections de ciment	26
5 41 Généralités	26
5 42 Injection du corps d'ancrage	26
5 43 Réinjections	26
5 5 Procès-verbaux d'exécution	26
6 VÉRIFICATION ET MISE EN TENSION DES TIRANTS	27
6 1 Vérification de la capacité d'ancrage	27
6 11 Essais de traction	27
6 12 Épreuves de mise en tension	28
6 2 Vérification de la protection contre la corrosion	29
6 21 Protection poussée contre la corrosion	29
6 22 Protection limitée contre la corrosion	29
6 3 Mise en tension des tirants	29
7 MAINTENANCE	30
7 1 Principes	30
7 2 Règles d'utilisation	30
7 3 Programme de surveillance	30
7 4 Programme d'entretien	31

PARTIE ADMINISTRATIVE

8	COMPLÉMENTS À LA NORME SIA 118	32
8 1	Documents de soumission	32
8 11	Renseignements généraux	32
8 12	Données spécifiques concernant les tirants	32
8 13	Descriptif des travaux	32
8 2	Établissement de l'offre	33
8 21	Documents à remettre avec l'offre	33
8 22	Prestations et fournitures implicitement comprises dans les prix	33
8 3	Responsabilité pour les défauts	33
8 31	Capacité d'ancrage des tirants	33
8 32	Protection contre la corrosion	34
8 4	Prescriptions de métré	34
8 41	Forages	34
8 42	Tirants	34
8 5	Réception	34
9	TÂCHES DES DIFFÉRENTS INTERVENANTS	35
9 1	Généralités	35
9 2	Responsables des études	35
9 3	Responsables de la direction des travaux	37
9 4	Responsables de l'exécution	38
ANNEXES		
A1	Relations entre les contraintes dans l'acier et les forces d'ancrage	40
A2	Essai de traction	41
A2 1	Exécution de l'essai de traction	41
A2 2	Exploitation et appréciation de l'essai de traction	43
A2 3	Détermination des valeurs représentatives permettant d'apprécier les épreuves de mise en tension	48
A3	Épreuves de mise en tension	49
A3 1	Exécution de l'épreuve poussée de mise en tension	49
A3 2	Appréciation de l'épreuve poussée de mise en tension	50
A3 3	Exécution et appréciation de l'épreuve simple de mise en tension	50
A3 4	Mise en tension et blocage des tirants	50
A4	Vérification de la protection contre la corrosion	55
A4 1	Exécution de la mesure I	55
A4 2	Exécution de la mesure II	57
A5	Documents	58
A5 1	Généralités	58
A5 2	Procès-verbaux de forage et d'injection	59
A5 3	Procès-verbaux de mise en tension	60
A5 4	Procès-verbaux de réception de tirants à protection poussée contre la corrosion	61
	Approbation	64

Membres du groupe de travail 4, Tirants d'ancrage, de la Commission de géotechnique de la SIA

Président:	Claude Racine, ing. SIA	Zurich	Bureau d'études
Vice-président:	Hans Georg Locher, ing. SIA	Boll	Bureau d'études
Membres:	Peter Amann, Dr, prof., ing. SIA	Zurich	ETHZ
	Peter Egger, Dr, ing. SIA	Lausanne	EPFL
	Hans-Rudolf Ganz, Dr, ing. SIA	Bösingen	Entreprise
	Roger Hientgen	Schmerikon	Entreprise
	Martin Känzig, ing. SIA	Berne	CFF
	Christian Meuli, ing. SIA	Berne	OFR
	Tom Ramholt	Zurich	ETHZ
	Jürg Rickert	Würenlos	Entreprise
	Ueli von Matt, ing. SIA	Zurich	Bureau d'études
	Rudolf Zaugg	Tafers	Entreprise

La version française de la présente recommandation a été mise au point en collaboration avec la commission SIA des traductions en langue française. La traduction a été réalisée par Claude Racine, ing. SIA, Zurich

Approbation

La Commission centrale des normes CCN de la SIA a, lors de sa séance du 8 novembre 1995 à Berne, approuvé la mise en consultation prolongée de la présente recommandation SIA V 191, *Tirants d'ancrage précontraints*.

Elle remplace dès le 1.1.1996 la norme SIA 191, *Tirants d'ancrage*, édition 1977.

Le président de la CCN: F. Kühni
Le secrétaire général: C. Reinhart

Copyright © 1996 by SIA Zurich

Tous les droits de reproduction, même partielle, de copie intégrale ou partielle (photocopie, microcopie), de mise en programme d'ordinateurs et de traduction sont réservés.