

Avis Technique 3 / 10-645*01 Mod

Modificatif à l'Avis Technique l'Avis Technique 3 / 10-645

Composants structuraux
Structural components
Strukturelle Bauteile

GOUJONS SCHÖCK

Titulaire :

SCHÖCK BAUTEILE GmbH
Industriegebiet Steinbach
Vimbucher Strasse 2
D-76534 Baden-Baden

Tél. (France) : 03 88 20 92 28
Fax (France) : 03 88 20 51 76
Internet : www.schoeck.fr
E-mail : export@schoeck.com

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 3

Structures, planchers et autres composants structuraux

Vu pour enregistrement le 9 mars 2015

Le Groupe Spécialisé N° 3 " Structures, planchers et autres composants structuraux " de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné, le 30 octobre 2014 le procédé de composants de construction portant la dénomination commerciale "GOUJONS SCHÖCK" présentés par la société SCHÖCK Bauteile GmbH. Il a formulé l'Avis Technique ci-après qui constitue un Modificatif à l'Avis Technique 3/10-645.

1. Définition succincte

Paragraphe identique à celui de l'Avis Technique de base 3/10-645.

2. AVIS

Le présent Avis ne vaut que si le bon transit des efforts apportés par l'ouvrage jusqu'aux points d'appuis que constituent les goujons est dûment vérifié. Ce transit nécessite, en particulier dans le cas des dalles, la réalisation de chaînages de bordure importants (qui peuvent être organisés en poutre noyée) conformément aux règles du béton armé. Ces règles, qui relèvent de la conception et du dimensionnement des ouvrages, sortent du domaine du CPTP du présent avis dans la mesure où elles concernent l'ouvrage en béton. Leur respect est néanmoins rigoureusement indispensable du fait de l'incorporation des goujons qui modifient le cheminement des charges en concentrant les réactions de liaison dans les zones de chacun des goujons. Il s'agit donc d'ouvrages à considérer sur appuis concentrés et non pas répartis.

La même remarque reste applicable au cas des goujons utilisés en about de poutre. Dans ce cas spécifique, les armatures générales de la poutre doivent être conçues en tenant compte de ce que l'appui de la poutre se trouve concentré au droit de chacun des goujons et que les concentrations d'efforts résultants de cette discrétisation imposent dans la conception du ferrailage transversal de l'about de poutre (tant horizontal que vertical) la vérification du bon cheminement des efforts tranchants.

Le présent Avis Technique exclue l'utilisation des goujons SCHÖCK dans les planchers à base d'éléments préfabriqués précontraints, sauf lorsque ces éléments arrivent au nu du joint.

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le domaine d'emploi accepté est modifié comme suit :

Ouvrages de bâtiment en béton armé ou précontraint coulés in situ ou préfabriqués, sollicités par des charges à caractère principalement statique, comme c'est le cas pour les bâtiments administratifs, commerciaux, scolaires, hospitaliers, d'habitation, de bureaux, parkings pour véhicules légers (30 kN de charge maximale à l'essieu). Les utilisations sous charges résultant d'essieux lourds (130 kN au maximum par essieu) ne peuvent être envisagées qu'en dallage intérieur de bâtiments industriels.

L'utilisation en bâtiments industriels est également admise tant que l'agressivité chimique ambiante peut être considérée comme normale et que les charges non statiques ne sont pas de nature répétitive entretenue pouvant donner lieu à fatigue.

Il est également admis que le domaine d'emploi couvre le cas du passage du véhicule des pompiers en raison du caractère exceptionnel de ce type de chargement. Les conditions de calcul relatives à la prise en compte du camion pompier sont précisées au Cahier des Prescriptions Techniques Particulières.

Les utilisations en zones sismiques sont possibles dans les seules utilisations pour lesquelles on peut montrer que l'écartement des éléments au droit des goujons n'excède jamais 50 mm au cours de la durée du séisme. En zone sismique, l'utilisation des Goujons SCHÖCK implique le respect des règles de conception d'ensemble des bâtiments regroupées dans les Règles Parasismiques en vigueur. Ces règles interdisent notamment les reports de charges entre blocs distincts du point de vue de la stabilité d'ensemble. Le domaine d'emploi des goujons dans le cadre du respect de ces règles se limite donc de facto au cas des liaisons entre deux éléments de structure appartenant à un même bloc.

Compte tenu de la présence inévitable des jeux de montage existant entre le goujon et le fourreau, le présent Avis ne vise pas l'utilisation des goujons SCHÖCK lorsque l'effort tranchant transmis est susceptible de changer de direction, dans l'ouvrage en service, ou lorsque le jeu peut être nuisible quand les goujons ne sont pas déjà au contact de leur fourreau dans la direction où l'effort sera appliqué. Cela exclue de fait la transmission d'efforts de contreventement par les goujons SCHÖCK, dans le cadre du présent Avis, sauf pour les modèles pour lesquels le jeu entre goujon et fourreau ne dépasse pas 1mm sous certaines conditions :

- configurations horizontales des structures simples

- les dispositions des goujons étudiées pour limiter les effets d'étreinte dus au retrait perpendiculairement à l'axe des goujons ainsi que les effets de pinces dus aux rotations hors-plan
- la reprise des efforts est correctement assurée compte tenu de leur cheminement imposé par les dispositions adoptées.

L'Avis est émis pour les utilisations en France européenne.

Les utilisations autres que celles prévues au présent domaine d'emploi sortent du champ du présent Avis et peuvent faire l'objet d'une étude particulière.

2.2 Appréciation sur le procédé

Paragraphe identique à celui de l'Avis Technique de base 3/10-645.

2.3 Cahier des prescriptions techniques particulières

2.3.1 Conception et calcul des ouvrages

L'annexe « Valeurs d'utilisation » est modifiée.

L'ensemble des prescriptions de l'Avis Technique de base 3/10-645 restent applicables.

2.3.2 Fabrication

Paragraphe identique à celui de l'Avis Technique de base 3/10-645.

2.3.3 Mise en œuvre

Paragraphe identique à celui de l'Avis Technique de base 3/10-645.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation des GOUJONS SCHÖCK dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

Validité

La date limite de validité de ce 1^{er} modificatif est celle de l'Avis Technique 3/10-645 : le 31 mars 2016.

Pour le Groupe Spécialisé n° 3

Le Président

R. LARQUETOUX

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

La modification porte sur les valeurs d'utilisation dans l'annexe de l'Avis Technique, qui ont été calculées sur la base des essais réalisés et en respectant les critères suivants :

- Valeurs ELU : rapport valeur ruine essais / valeur résistante de calcul > 1.5
- Valeurs ELS : rapport valeur première fissuration essais / valeur résistante de calcul > 2
- Valeurs accidentel : rapport valeur ruine essais / valeur résistante de calcul proche de 1

Le Groupe Spécialisé n°3 souligne la nécessité de prendre en compte en tant qu'actions les déplacements imposés générés par les tassements différentiels dans le cas d'utilisation des goujons au niveau d'un joint de structure entre deux blocs adjacents. En présence d'éléments très raides, les efforts ainsi engendrés peuvent être considérables et ne doivent pas être omis dans l'analyse de Vg.

Les essais effectués sur les goujons SCHÖCK ont permis de noter les déformations significatives obtenues avant rupture et la possibilité offerte par l'existence de ces déformations de compter sur une certaine redistribution des efforts entre goujons multiples à l'état limite ultime.

C'est là l'origine de la pénalisation prévue pour les efforts résistants, affectant ainsi les conceptions n'envisageant qu'un ou deux goujons.

Par ailleurs, le Groupe Spécialisé n°3 tient à préciser que les restrictions d'utilisation dans le cas d'éléments préfabriqués en béton précontraint (voir §2 de l'Avis) ne sont pas spécifiques aux goujons SCHÖCK, mais sont générales à tous les goujons, quelle que soit la marque.

Les enrobages maximum de 3 cm peuvent être incompatibles avec la résistance au feu requise s'il n'y a pas de protection complémentaire, car la tenue mécanique de cet assemblage est liée à la distance aux parements des armatures de renfort.

De plus, les éléments accrochés par des goujons ne peuvent participer, vis-à-vis du séisme, ni au contreventement ni au fonctionnement en diaphragme.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°3
A. CRONOPOL

Annexe « Valeurs d'utilisation »

La présente annexe est partie intégrante de l'Avis Technique ; le respect des valeurs indiquées est une condition impérative de la validité de l'Avis.

GOUJONS DE NUANCE S355J2G3 ($f_e = 345 \text{ MPa}$)

Tableaux de valeurs en KN des efforts tranchants résistants VRu, VRs et VRa.							
Goujon	béton	$f_{c28} \geq 25 \text{ MPa}$					
	a (mm)	5	15	25	35	45	55
20 ($H \geq 15 \text{ cm}$)	VRu	17.7	14.7	12.5	10.9	9.7	8.7
	VRs	8.4	6.9	5.9	5.2	4.6	4.1
	VRa	23.6	19.6	16.7	14.6	12.9	11.6
22 ($H \geq 16 \text{ cm}$)	VRu	21.9	18.4	15.8	13.9	12.4	11.2
	VRs	10.3	8.7	7.5	6.6	5.9	5.3
	VRa	29.1	24.5	21.1	18.5	16.5	14.9
25 ($H \geq 18 \text{ cm}$)	VRu	28.9	24.7	21.6	19.1	17.2	15.6
	VRs	13.6	11.6	10.2	9.0	8.1	7.4
	VRa	38.5	32.9	28.7	25.5	22.9	20.8
30 ($H \geq 20 \text{ cm}$)	VRu	42.9	37.5	33.3	30.0	27.3	25.0
	VRs	20.2	17.7	15.7	14.1	12.9	11.8
	VRa	57.2	50.0	44.4	40.0	36.3	33.3

GOUJONS DE NUANCE S690 ($f_e=690$ MPa)
ANNEXE "Valeurs d'utilisation"

Tableaux de valeurs en KN des efforts tranchants résistants VRu, VRs et VRa

H = 15 cm		fc28=25 MPa						fc28=35 MPa					
	a	5	15	25	35	45	55	5	15	25	35	45	55
Goujon	VRu	27,15	27,15	25,42	22,34	19,92	17,98	33,37	29,49	25,42	22,34	19,92	17,98
Diamètre	VRs	12,34	12,34	12,34	11,07	9,87	8,91	14,43	14,43	12,60	11,07	9,87	8,91
22	VRa	34,45	34,45	34,45	31,08	27,72	25,02	42,33	41,03	35,37	31,08	27,72	25,02

H = 16 cm		fc28=25 MPa						fc28=35 MPa					
	a	5	15	25	35	45	55	5	15	25	35	45	55
Goujon	VRu	30,66	29,49	25,42	22,34	19,92	17,98	35,10	29,49	25,42	22,34	19,92	17,98
Diamètre	VRs	13,93	13,93	12,60	11,07	9,87	8,91	16,30	14,61	12,60	11,07	9,87	8,91
22	VRa	38,89	38,89	35,37	31,08	27,72	25,02	47,79	41,03	35,37	31,08	27,72	25,02

H = 17 cm		fc28=25 MPa						fc28=35 MPa					
	a	5	15	25	35	45	55	5	15	25	35	45	55
Goujon	VRu	34,36	29,49	25,42	22,34	19,92	17,98	35,10	29,49	25,42	22,34	19,92	17,98
Diamètre	VRs	15,61	14,61	12,60	11,07	9,87	8,91	17,39	14,61	12,60	11,07	9,87	8,91
22	VRa	43,59	41,03	35,37	31,08	27,72	25,02	48,84	41,03	35,37	31,08	27,72	25,02

H = 18 cm		fc28=25 MPa						fc28=35 MPa					
	a	5	15	25	35	45	55	5	15	25	35	45	55
Goujon	VRu	35,10	29,49	25,42	22,34	19,92	17,98	35,10	29,49	25,42	22,34	19,92	17,98
Diamètre	VRs	17,39	14,61	12,60	11,07	9,87	8,91	17,39	14,61	12,60	11,07	9,87	8,91
22	VRa	48,53	41,03	35,37	31,08	27,72	25,02	48,84	41,03	35,37	31,08	27,72	25,02
Goujon	VRu	38,25	36,09	31,39	27,78	24,91	22,58	42,44	36,09	31,39	27,78	24,91	22,58
Diamètre	VRs	17,39	17,39	15,56	13,76	12,34	11,19	20,33	17,88	15,56	13,76	12,34	11,19
24	VRa	48,53	48,53	43,68	38,65	34,66	31,41	59,05	50,21	43,68	38,65	34,66	31,41

H = 19 cm		fc28=25 MPa						fc28=35 MPa					
	a	5	15	25	35	45	55	5	15	25	35	45	55
Goujon	VRu	35,10	29,49	25,42	22,34	19,92	17,98	35,10	29,49	25,42	22,34	19,92	17,98
Diamètre	VRs	17,39	14,61	12,60	11,07	9,87	8,91	17,39	14,61	12,60	11,07	9,87	8,91
22	VRa	53,09	44,59	38,45	33,79	30,13	27,20	53,09	44,59	38,45	33,79	30,13	27,20
Goujon	VRu	42,35	39,23	34,12	30,19	27,07	24,54	46,13	39,23	34,12	30,19	27,07	24,54
Diamètre	VRs	19,25	19,25	16,91	14,96	13,42	12,16	22,51	19,44	16,91	14,96	13,42	12,16
24	VRa	53,72	53,72	47,48	42,01	37,67	34,15	64,18	54,58	47,48	42,01	37,67	34,15
Goujon	VRu	42,35	42,35	42,35	40,43	36,52	33,29	52,04	51,46	45,28	40,43	36,52	33,29
Diamètre	VRs	19,25	19,25	19,25	19,25	18,10	16,50	22,51	22,51	22,44	20,03	18,10	16,50
27	VRa	53,72	53,72	53,72	53,72	50,81	46,33	66,02	66,02	63,01	56,25	50,81	46,33

GOUJONS DE NUANCE S690 ($f_e=690$ MPa)

Tableaux de valeurs en KN des efforts tranchants résistants VRu, VRs et VRa

H = 20 cm		fc28=25 MPa						fc28=35 MPa					
	a	5	15	25	35	45	55	5	15	25	35	45	55
Goujon	VRu	35,10	29,49	25,42	22,34	19,92	17,98	35,10	29,49	25,42	22,34	19,92	17,98
Diamètre	VRs	17,39	14,61	12,60	11,07	9,87	8,91	17,39	14,61	12,60	11,07	9,87	8,91
22	VRa	48,84	41,03	35,37	31,08	27,72	25,02	48,84	41,03	35,37	31,08	27,72	25,02
Goujon	VRu	42,44	36,09	31,39	27,78	24,91	22,58	42,44	36,09	31,39	27,78	24,91	22,58
Diamètre	VRs	21,03	17,88	15,56	13,76	12,34	11,19	21,03	17,88	15,56	13,76	12,34	11,19
24	VRa	59,05	50,21	43,68	38,65	34,66	31,41	59,05	50,21	43,68	38,65	34,66	31,41
Goujon	VRu	46,63	46,63	41,66	37,19	33,59	30,63	54,82	47,34	41,66	37,19	33,59	30,63
Diamètre	VRs	21,19	21,19	20,64	18,43	16,65	15,18	24,79	23,46	20,64	18,43	16,65	15,18
27	VRa	59,16	59,16	57,97	51,75	46,74	42,62	72,71	65,87	57,97	51,75	46,74	42,62
Goujon	VRu	46,63	46,63	46,63	46,63	43,78	40,12	57,31	57,31	53,53	48,16	43,78	40,12
Diamètre	VRs	21,19	21,19	21,19	21,19	21,19	19,88	24,79	24,79	24,79	23,87	21,69	19,88
30	VRa	59,16	59,16	59,16	59,16	59,16	55,83	72,71	72,71	72,71	67,02	60,91	55,83

H = 21 cm		fc28=25 MPa						fc28=35 MPa					
	a	5	15	25	35	45	55	5	15	25	35	45	55
Goujon	VRu	35,10	29,49	25,42	22,34	19,92	17,98	35,10	29,49	25,42	22,34	19,92	17,98
Diamètre	VRs	17,39	14,61	12,60	11,07	9,87	8,91	17,39	14,61	12,60	11,07	9,87	8,91
22	VRa	48,84	41,03	35,37	31,08	27,72	25,02	48,84	41,03	35,37	31,08	27,72	25,02
Goujon	VRu	42,44	36,09	31,39	27,78	24,91	22,58	42,44	36,09	31,39	27,78	24,91	22,58
Diamètre	VRs	21,03	17,88	15,56	13,76	12,34	11,19	21,03	17,88	15,56	13,76	12,34	11,19
24	VRa	59,05	50,21	43,68	38,65	34,66	31,41	59,05	50,21	43,68	38,65	34,66	31,41
Goujon	VRu	51,11	47,34	41,66	37,19	33,59	30,63	54,82	47,34	41,66	37,19	33,59	30,63
Diamètre	VRs	23,23	23,23	20,64	18,43	16,65	15,18	27,16	23,46	20,64	18,43	16,65	15,18
27	VRa	64,84	64,84	57,97	51,75	46,74	42,62	76,27	65,87	57,97	51,75	46,74	42,62
Goujon	VRu	51,11	51,11	51,11	48,16	43,78	40,12	62,81	60,23	53,53	48,16	43,78	40,12
Diamètre	VRs	23,23	23,23	23,23	23,23	21,69	19,88	27,17	27,17	26,52	23,87	21,69	19,88
30	VRa	64,84	64,84	64,84	64,84	60,91	55,83	79,69	79,69	74,48	67,02	60,91	55,83

H = 22 cm		fc28=25 MPa						fc28=35 MPa					
	a	5	15	25	35	45	55	5	15	25	35	45	55
Goujon	VRu	35,10	29,49	25,42	22,34	19,92	17,98	35,10	29,49	25,42	22,34	19,92	17,98
Diamètre	VRs	17,39	14,61	12,60	11,07	9,87	8,91	17,39	14,61	12,60	11,07	9,87	8,91
22	VRa	48,84	41,03	35,37	31,08	27,72	25,02	48,84	41,03	35,37	31,08	27,72	25,02
Goujon	VRu	42,44	36,09	31,39	27,78	24,91	22,58	42,44	36,09	31,39	27,78	24,91	22,58
Diamètre	VRs	21,03	17,88	15,56	13,76	12,34	11,19	21,03	17,88	15,56	13,76	12,34	11,19
24	VRa	59,05	50,21	43,68	38,65	34,66	31,41	59,05	50,21	43,68	38,65	34,66	31,41
Goujon	VRu	54,82	47,34	41,66	37,19	33,59	30,63	54,82	47,34	41,66	37,19	33,59	30,63
Diamètre	VRs	25,35	23,46	20,64	18,43	16,65	15,18	27,16	23,46	20,64	18,43	16,65	15,18
27	VRa	70,77	65,87	57,97	51,75	46,74	42,62	76,27	65,87	57,97	51,75	46,74	42,62
Goujon	VRu	55,78	55,78	53,53	48,16	43,78	40,12	68,56	60,23	53,53	48,16	43,78	40,12
Diamètre	VRs	25,35	25,35	25,35	23,87	21,69	19,88	29,65	29,65	26,52	23,87	21,69	19,88
30	VRa	70,77	70,77	70,77	67,02	60,91	55,83	86,97	83,81	74,48	67,02	60,91	55,83

Tableaux de valeurs en KN des efforts tranchants résistants VRu, VRs et VRa

H = 24 cm		fc28=25 MPa						fc28=35 MPa					
	a	5	15	25	35	45	55	5	15	25	35	45	55
Goujon	VRu	35,10	29,49	25,42	22,34	19,92	17,98	35,10	29,49	25,42	22,34	19,92	17,98
Diamètre	VRs	17,39	14,61	12,60	11,07	9,87	8,91	17,39	14,61	12,60	11,07	9,87	8,91
22	VRa	48,84	41,03	35,37	31,08	27,72	25,02	48,84	41,03	35,37	31,08	27,72	25,02
Goujon	VRu	42,44	36,09	31,39	27,78	24,91	22,58	42,44	36,09	31,39	27,78	24,91	22,58
Diamètre	VRs	21,03	17,88	15,56	13,76	12,34	11,19	21,03	17,88	15,56	13,76	12,34	11,19
24	VRa	59,05	50,21	43,68	38,65	34,66	31,41	59,05	50,21	43,68	38,65	34,66	31,41
Goujon	VRu	54,82	47,34	41,66	37,19	33,59	30,63	54,82	47,34	41,66	37,19	33,59	30,63
Diamètre	VRs	27,16	23,46	20,64	18,43	16,65	15,18	27,16	23,46	20,64	18,43	16,65	15,18
27	VRa	76,27	65,87	57,97	51,75	46,74	42,62	76,27	65,87	57,97	51,75	46,74	42,62
Goujon	VRu	65,70	60,23	53,53	48,16	43,78	40,12	68,86	60,23	53,53	48,16	43,78	40,12
Diamètre	VRs	29,86	29,85	26,52	23,87	21,69	19,88	34,13	29,85	26,52	23,87	21,69	19,88
30	VRa	83,35	83,35	74,48	67,02	60,91	55,83	95,82	83,81	74,48	67,02	60,91	55,83

H = 25 cm		fc28=25 MPa						fc28=35 MPa					
	a	5	15	25	35	45	55	5	15	25	35	45	55
Goujon	VRu	35,10	29,49	25,42	22,34	19,92	17,98	35,10	29,49	25,42	22,34	19,92	17,98
Diamètre	VRs	17,39	14,61	12,60	11,07	9,87	8,91	17,39	14,61	12,60	11,07	9,87	8,91
22	VRa	48,84	41,03	35,37	31,08	27,72	25,02	48,84	41,03	35,37	31,08	27,72	25,02
Goujon	VRu	42,44	36,09	31,39	27,78	24,91	22,58	42,44	36,09	31,39	27,78	24,91	22,58
Diamètre	VRs	21,03	17,88	15,56	13,76	12,34	11,19	21,03	17,88	15,56	13,76	12,34	11,19
24	VRa	59,05	50,21	43,68	38,65	34,66	31,41	59,05	50,21	43,68	38,65	34,66	31,41
Goujon	VRu	54,82	47,34	41,66	37,19	33,59	30,63	54,82	47,34	41,66	37,19	33,59	30,63
Diamètre	VRs	27,16	23,46	20,64	18,43	16,65	15,18	27,16	23,46	20,64	18,43	16,65	15,18
27	VRa	76,27	65,87	57,97	51,75	46,74	42,62	76,27	65,87	57,97	51,75	46,74	42,62
Goujon	VRu	68,86	60,23	53,53	48,16	43,78	40,12	68,86	60,23	53,53	48,16	43,78	40,12
Diamètre	VRs	32,24	29,85	26,52	23,87	21,69	19,88	34,13	29,85	26,52	23,87	21,69	19,88
30	VRa	90,00	83,81	74,48	67,02	60,91	55,83	95,82	83,81	74,48	67,02	60,91	55,83

H = 26 cm		fc28=25 MPa						fc28=35 MPa					
	a	5	15	25	35	45	55	5	15	25	35	45	55
Goujon	VRu	35,10	29,49	25,42	22,34	19,92	17,98	35,10	29,49	25,42	22,34	19,92	17,98
Diamètre	VRs	17,39	14,61	12,60	11,07	9,87	8,91	17,39	14,61	12,60	11,07	9,87	8,91
22	VRa	48,84	41,03	35,37	31,08	27,72	25,02	48,84	41,03	35,37	31,08	27,72	25,02
Goujon	VRu	42,44	36,09	31,39	27,78	24,91	22,58	42,44	36,09	31,39	27,78	24,91	22,58
Diamètre	VRs	21,03	17,88	15,56	13,76	12,34	11,19	21,03	17,88	15,56	13,76	12,34	11,19
24	VRa	59,05	50,21	43,68	38,65	34,66	31,41	59,05	50,21	43,68	38,65	34,66	31,41
Goujon	VRu	54,82	47,34	41,66	37,19	33,59	30,63	54,82	47,34	41,66	37,19	33,59	30,63
Diamètre	VRs	27,16	23,46	20,64	18,43	16,65	15,18	27,16	23,46	20,64	18,43	16,65	15,18
27	VRa	76,27	65,87	57,97	51,75	46,74	42,62	76,27	65,87	57,97	51,75	46,74	42,62
Goujon	VRu	68,86	60,23	53,53	48,16	43,78	40,12	68,86	60,23	53,53	48,16	43,78	40,12
Diamètre	VRs	34,13	29,85	26,52	23,87	21,69	19,88	34,13	29,85	26,52	23,87	21,69	19,88
30	VRa	95,82	83,81	74,48	67,02	60,91	55,83	95,82	83,81	74,48	67,02	60,91	55,83

H >= 28 cm		fc28=25 MPa						fc28=35 MPa					
	a	5	15	25	35	45	55	5	15	25	35	45	55
Goujon	VRu	35,10	29,49	25,42	22,34	19,92	17,98	35,10	29,49	25,42	22,34	19,92	17,98
Diamètre	VRs	17,39	14,61	12,60	11,07	9,87	8,91	17,39	14,61	12,60	11,07	9,87	8,91
22	VRa	48,84	41,03	35,37	31,08	27,72	25,02	48,84	41,03	35,37	31,08	27,72	25,02
Goujon	VRu	42,44	36,09	31,39	27,78	24,91	22,58	42,44	36,09	31,39	27,78	24,91	22,58
Diamètre	VRs	21,03	17,88	15,56	13,76	12,34	11,19	21,03	17,88	15,56	13,76	12,34	11,19
24	VRa	59,05	50,21	43,68	38,65	34,66	31,41	59,05	50,21	43,68	38,65	34,66	31,41
Goujon	VRu	54,82	47,34	41,66	37,19	33,59	30,63	54,82	47,34	41,66	37,19	33,59	30,63
Diamètre	VRs	27,16	23,46	20,64	18,43	16,65	15,18	27,16	23,46	20,64	18,43	16,65	15,18
27	VRa	76,27	65,87	57,97	51,75	46,74	42,62	76,27	65,87	57,97	51,75	46,74	42,62
Goujon	VRu	68,86	60,23	53,53	48,16	43,78	40,12	68,86	60,23	53,53	48,16	43,78	40,12
Diamètre	VRs	34,13	29,85	26,52	23,87	21,69	19,88	34,13	29,85	26,52	23,87	21,69	19,88
30	VRa	95,82	83,81	74,48	67,02	60,91	55,83	95,82	83,81	74,48	67,02	60,91	55,83

Document non valide