



PROFIS REBAR

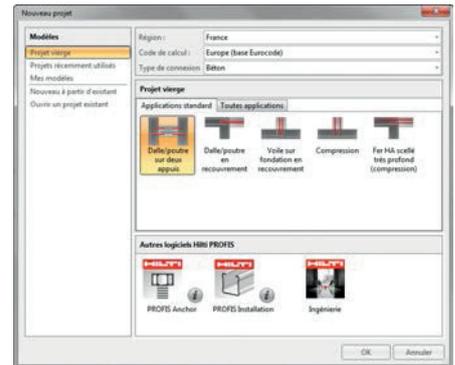
Vos dimensionnements en un clic.



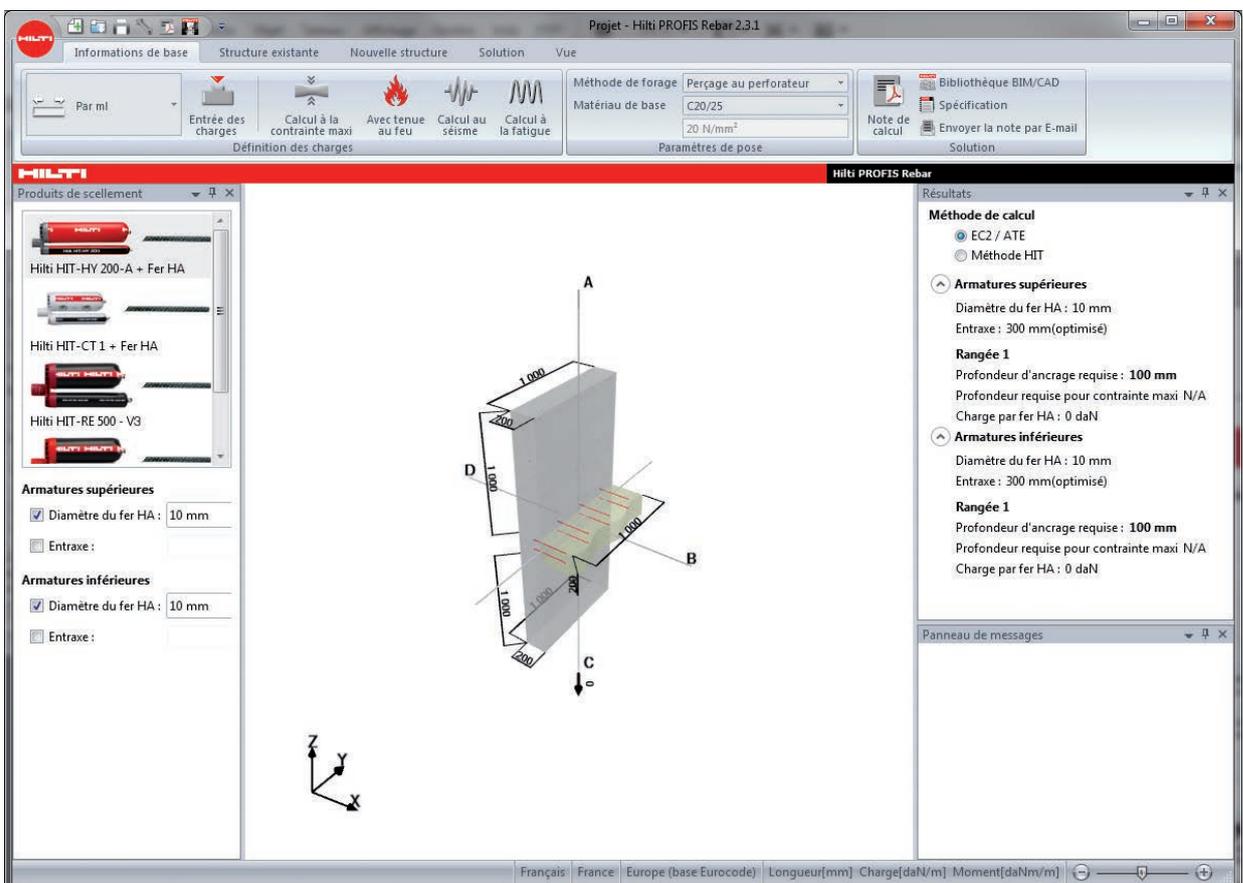
PROFIS REBAR : LE LOGICIEL DE CALCUL DE SCÈLEMENT D'ARMATURE SIMPLE ET INTUITIF, RAPIDE ET INNOVANT

Pour démarrer PROFIS Rebar, double cliquer sur l'icône sur le bureau.

- Choisir la région. Par défaut, le logiciel est réglé sur France si l'ordinateur est en français.
- Choisir le type d'application
- L'application sélectionnée est surlignée en jaune.
- Puis cliquer sur OK.

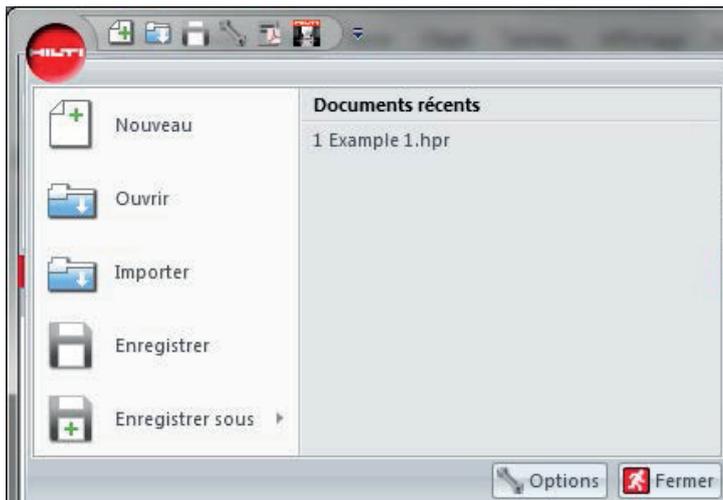


Tout se fait sur le même écran : Présentation

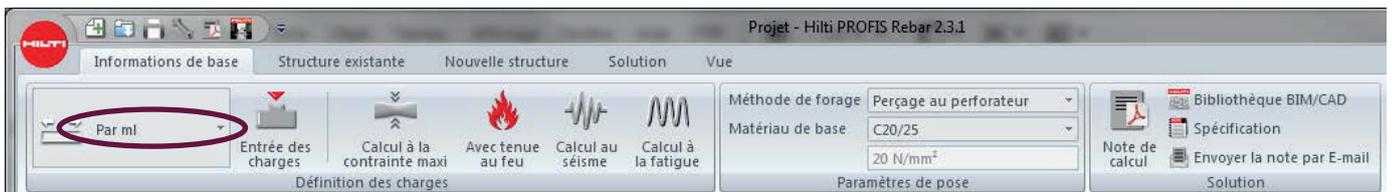


- En haut, les onglets permettent de renseigner toutes les informations.
- À gauche, le filtre « Produits de scellement » et la définition des armatures (taille et/ou entraxe)
- Au milieu, la table à dessin
- À droite, le panneau « Résultats » et le panneau « Messages »
- En bas, barre d'état avec des informations sur les réglages

Pour accéder au menu principal, cliquer sur l'icône Hilti en haut à gauche de l'écran.



Pour créer un projet pour une des applications standard, les informations se retrouvent dans l'onglet «Informations de base »

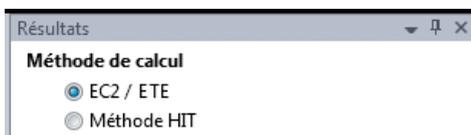


Le logiciel **PROFIS Rebar** permet de calculer les différents types de charges suivants :

- Charges statiques
- Charges au feu
- Charges en fatigue
- Charges sismiques.

Le logiciel **PROFIS Rebar** permet de calculer selon deux méthodes de calcul (voir détails des méthodes en pages 7 et 8 pour Eurocode 2) :

- Méthode EC2 / ETE (selon Eurocode 2), voir détails de la méthode page 7 et 8,
- Méthode HIT : Hit-RE 500 V3 page 49
Hit-HY 200-A page 76
Hit-CT 1 page 95



Pour calculer toutes les solutions d'un seul clic, utiliser l'onglet « Solution». Cliquer sur le bouton « Calculer tous les diamètres » pour obtenir le tableau ci-dessous.

Lecture du tableau :

- Ligne sur fond vert : la cheville convient.
- Ligne sur fond blanc : la cheville NE convient PAS.
- Ligne sur fond orange : cheville sélectionnée par le curseur et visible dans l'onglet « Solution ».

Une fois la solution déterminée, on peut également dans cet onglet :

- Ouvrir l'ETE
- Aller sur la bibliothèque technique en ligne
- Imprimer la note de calcul en pdf (voir ci-contre)
- Aller sur la bibliothèque BIM/CAD
- Envoyer la note de calcul en pdf
- Ouvrir la fenêtre Spécification

Note de calcul PROFIS Rebar



Hilti PROFIS Rebar

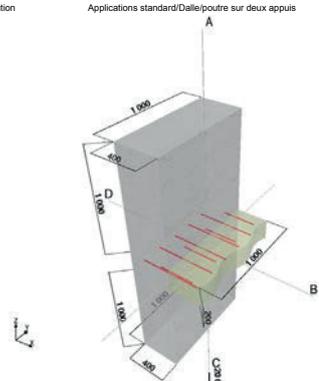
WWW.HILTI.FR

Société : Concepteur : Adresse : Téléphone / Fax : E-mail : Page : 1

Projet : Point de fixation : Date : 18/03/2014

Commentaires du concepteur :

Code de calcul : EC2 / ATE
Application : Applications standard/Dalle/poutre sur deux appuis



1. Charges

Charges

M_d 0 daN/m

N_d 0 daN/m

V_d 20-000 daN/m

Avec tenue au feu

Calcul à la fatigue

Aucun

Séisme

Charges sismiques Non

2. Perçage & Température

Méthode de forage

Conditions du trou Sec

Méthode de forage Perçage au perforateur

Guide de perçage Guide de perçage utilisé

Température (EC2 / ATE)

Lors de la pose de 5 °C / 40 °C

Pendant l'utilisation 50 °C / 40 °C

3. Matériel & Sécurité

Structure

Classe de résistance du béton (structure existante) C20/25

Limite conv. élasticité (fers existants) 500 N/mm²

Limite conv. élasticité (nouveaux fers) 500 N/mm²

Les données d'entrée et les résultats doivent être vérifiés quant aux conditions existantes et leur plausibilité! Hilti n'accepte aucune responsabilité pour les données entrées par l'utilisateur! PROFIS Rebar (c) 2009, Hilti AG, FL 9494 Schaan. Hilti est une marque déposée de Hilti AG, Schaan.



Hilti PROFIS Rebar

WWW.HILTI.FR

Société : Concepteur : Adresse : Téléphone / Fax : E-mail : Page : 2

Projet : Point de fixation : Date : 18/03/2014

4. Paramètres de l'Eurocode 2

α_{cc} 1,00

α_{ct} 1,00

$\alpha_{s,board}$ 1,00

f_{ctd} 0,02

k_2 0,85

ν 0,92

ρ_{max} 0,04

f_{ct} 0,002

f_{ctk} 0,0035

5. Armatures post scellées

Nombre de rangées

Nombre de rangées en partie haute 1

Nombre de rangées en partie basse 1

Paramètres des fers HA supérieurs

Diamètre en partie haute 12 mm

Entraxe en partie haute 300 mm

Enrobage 1 en partie haute 144 mm

Conditions d'adhérence en partie haute Bonnes

Armatures min. supérieures 100 mm²/m

Paramètres des fers HA inférieurs

Diamètres en partie basse 12 mm

Entraxe entre fers HA inférieurs 200 mm

Enrobage 1 en partie basse 94 mm

Conditions d'adhérence en partie basse Bonnes

Armatures minimales en partie basse 100 mm²/m

Autres

Compression transversale 0 N/mm²

Ancrage additionnel d'arrêt des armatures longitudinales de la courbe de traction b 0 mm

Les données d'entrée et les résultats doivent être vérifiés quant aux conditions existantes et leur plausibilité! Hilti n'accepte aucune responsabilité pour les données entrées par l'utilisateur! PROFIS Rebar (c) 2009, Hilti AG, FL 9494 Schaan. Hilti est une marque déposée de Hilti AG, Schaan.



Hilti PROFIS Rebar

WWW.HILTI.FR

Société : Concepteur : Adresse : Téléphone / Fax : E-mail : Page : 3

Projet : Point de fixation : Date : 18/03/2014

Solution sélectionnée :

	Diamètre du fer HA	Diamètre de forage	Entraxe entre fers HA à l'axe	Distance au bord axe/surface	Profondeur d'ancrage requise	Profondeur requise pour contrainte maxi
	Φ [mm]	D [mm]	s [mm]	c_{req} [mm]	l_{req} [mm]	l_{req} [mm]
Rangée de barres						
En haut / à gauche	1	12	16	300	1-056	120
En bas / à droite	1	12	16	200	1-056	359

Accessoires nécessaires

Perçage - Perforateur avec rotation-percussion - Mèche de diamètre approprié

Nettoyage

Pose - Pince d'injection, porte-cartouche et buse mélangeuse - Pour les installations profondes, un embout pour injection de résine est nécessaire

Analyse de la section

Angle de biele 0

Bras de levier intérieur z_1 88 mm

Renforcement de compression nécessaire ? Non

Rangée supérieure

Hypothèses de calcul

Charge de calcul à ancrer $F_E = M_{Ed}/z_1 + N_{Ed}/2 \geq 0$ 0 daN/m

Armatures nécessaires $A_{s,req}$ 0 mm²/m

Armatures disponibles $\Phi = 12$ mm, $s = 300$ mm $\rightarrow A_{s,prov}$ 377 mm²/m

Contrainte dans le fer HA $\sigma_{s,d} = F_E/A_{s,prov}$ 0 N/mm²

Résine utilisée Hilti HIT-HY 200-A

Longueur d'ancrage minimale

Coefficient pour la longueur minimale $f_{act,min}$ 1,0

Longueur d'ancrage minimale $l_{a,min} = f_{act,min} \cdot \max(10\Phi; 100 \text{ mm})$ 120 mm

Longueur de pose $l_{pos} = l_{a,d}$ 120 mm

Rangée inférieure (côté de la traction)

Hypothèses de calcul

Charge de calcul à ancrer $F_E = M_{Ed}/z_1 + N_{Ed}/2 + V_{Ed} \cdot \cot(\theta)/2 \geq 0$ 22-251,01 daN/m

Armatures nécessaires $A_{s,req}$ 512 mm²/m

Les données d'entrée et les résultats doivent être vérifiés quant aux conditions existantes et leur plausibilité! Hilti n'accepte aucune responsabilité pour les données entrées par l'utilisateur! PROFIS Rebar (c) 2009, Hilti AG, FL 9494 Schaan. Hilti est une marque déposée de Hilti AG, Schaan.



Hilti PROFIS Rebar

WWW.HILTI.FR

Société : Concepteur : Adresse : Téléphone / Fax : E-mail : Page : 4

Projet : Point de fixation : Date : 18/03/2014

Armatures disponibles $\Phi = 12$ mm, $s = 200$ mm $\rightarrow A_{s,prov}$ 565 mm²/m

Contrainte dans le fer HA $\sigma_{s,d} = F_E/A_{s,prov}$ 393,5 N/mm²

Résine utilisée Hilti HIT-HY 200-A

Calcul des fers HA post-scellés

Conditions d'adhérence Bonnes $\rightarrow \tau_1$ 1,0 (Entrée)

Adhérence de calcul du scellement $f_{ct,pr}$ 2,3 N/mm² ETA 11/0492

Longueur d'ancrage de référence $l_{a,ref} = (\Phi/4) \cdot (\sigma_{s,d}/f_{ct,pr})$ 513 mm

Coefficient pour la longueur minimale $f_{act,min}$ 1,0

Longueur d'ancrage minimale $l_{a,min} = f_{act,min} \cdot \max(0,3l_{a,ref}; 10\Phi; 100 \text{ mm})$ 154 mm

Enrobage minimal de béton c_d 94 mm

Influence enrobage / entraxe $\alpha_2 = [0,7 \leq 1-0,15 \cdot (c_d/\Phi) \leq 1,0]$ 0,70

Armatures transversales $\sum A_{st} = \Phi^2 \cdot m/4 \cdot (1+0,7 \cdot l_{a,ref}/s)$ 0 mm²

Armatures transversales min. $\sum A_{st,min} = (EN 1992-1-1, \text{tableau 8.2})$ 0 mm²

coefficient K $K = (EN 1992-1-1, \text{tableau 8.2})$ 0,05

Influence des fers HA transversaux $\alpha_3 = [0,7 \leq 1-K \cdot (\sum A_{st,min})/(\Phi^2 \cdot m/4) \leq 1,0]$ 1,00

Compression transversale p 0 N/mm²

Influence de la compression transversale $\alpha_4 = [0,7 \leq 1-0,04p \leq 1,0]$ 1,00

Calcul de la longueur d'ancrage $l_{a,d} = \max(\alpha_2 \cdot l_{a,ref}; l_{a,min})$ 359 mm

Définition de la longueur de pose

Vérification de la longueur d'ancrage $l_{a,d}$ 359 mm

Longueur de pose $l_{pos} = l_{a,d}$ 359 mm

Remarques

Ce calcul ne concerne que la transmission locale d'efforts des armatures de traction post-scellées dans la connexion de la nouvelle section en béton sur la section existante. Il est nécessaire d'assurer la rugosité du joint pour le bétonnage à au moins que les agrégats soient visibles. Le calcul part du principe que des armatures transversales sont mises en place si nécessaire. La résistance aux efforts tranchants de la section doit être calculée séparément.

La pose doit être conforme à l'agrément!

La liste d'accessoires donnée dans cette note de calcul est informative. Dans tous les cas, les instructions de pose livrées avec le produit doivent être suivies pour assurer une pose correcte.

Les données d'entrée et les résultats doivent être vérifiés quant aux conditions existantes et leur plausibilité! Hilti n'accepte aucune responsabilité pour les données entrées par l'utilisateur! PROFIS Rebar (c) 2009, Hilti AG, FL 9494 Schaan. Hilti est une marque déposée de Hilti AG, Schaan.

Exemples de calcul : Réalisation d'une dalle sur deux appuis

1^{er} exemple : Calcul selon ETE / Eurocode 2

Déterminer la profondeur d'implantation dans les conditions suivantes :

Structure existante: Paroi moulée, béton C20/25, épaisseur 400 mm.

Nouvelle structure : Dalle épaisseur 200 mm, sollicitation verticale répartie par mètre linéaire : 150 kN

Fers HA B500B de 10 mm, entraxe 200 mm, soit 5 fers par mètre linéaire

1^{ère} solution : Utilisation des tableaux précalculés

La sollicitation par fer est calculée avec la formule :

$$F_{sd} = (1,1 \times V_{sd}) / 5, \text{ soit } F_{sd} = 1,1 \times 150 / 5 = 33 \text{ kN}$$

Les longueurs de scellement sont données dans les tableaux précalculés, voir page 67 pour la résine HIT-HY 200-A, en fonction de l'entraxe. Dans cet exemple, l'entraxe est de 200 mm soit plus de 7 fois le diamètre. La longueur de scellement est donc donnée dans la partie droite du tableau.

Ø Armature	Ø Trou	Entraxe inférieur à 7 diamètres et / ou distance au bord, $\alpha_2 = 1$			Entraxe supérieur à 7 diamètres et pas de distance au bord, $\alpha_2 = 0,7$		
		Longueur d'ancrage l_{bd}	Charge de traction N_{Rd}	Volume de résine théorique	Longueur d'ancrage l_{bd}	Charge de traction N_{Rd}	Volume de résine théorique
[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[ml]	[mm]	[kN]	[ml]
10	14 (12)	142	10,24	13 (6)	142	14,63	13 (6)
		250	18,06	23 (10)	175	18,06	16 (7)
		310	22,39	28	217	22,39	20 (9)
		395	28,53	36	277	28,53	25
		473	34,15	43	331	34,15	30

Une règle de proportionnalité (règle de trois) permet d'obtenir la longueur nécessaire pour une charge de 33 kN.

$$l_{b,rd} = \frac{280}{28,9} \times 33 = 320 \text{ mm ou } \frac{331}{34,1} \times 33 = 320 \text{ mm}$$

2^{ème} solution : Calcul à la main

La sollicitation totale appliquée dans les fers est donnée par la formule :

$$F_{sd} = (1,1 \times V_{sd}), \text{ soit } F_{sd} = 1,1 \times 150 = 165 \text{ kN}$$

La contrainte appliquée dans les fers est donnée par la formule : $\sigma_{sd} = F_{sd} / A_s$.

Pour un fer de 10, on trouve en page 4 que $A_s = 78,5 \text{ mm}^2$, pour 5 fers, on obtient $A_s = 78,5 \times 5 = 392,5 \text{ mm}^2$.

On obtient donc $\sigma_{sd} = 165 \times 1000 / 392,5 = 420 \text{ N/mm}^2$.

La formule de la longueur de référence est donnée en page 7.

$$l_{b,rd} = (\emptyset/4) \times (\sigma_{sd} / f_{bd}) = (10/4) \times (420/2,3) = 456 \text{ mm.}$$

$$l_{b,min} = k \times \max(0,3 l_{b,rd}; 10 \emptyset; 100 \text{ mm}) = 139 \text{ mm.}$$

On obtient $l_b = \alpha_2 \times l_{b,rd} = 0,7 \times 456 = 320 \text{ mm.}$

La longueur d'ancrage retenue est de 320 mm.

3^{ème} solution : Calcul avec le logiciel PROFIS Rebar

Renseigner l'application dans le logiciel **PROFIS Rebar** et lire directement les résultats :

The screenshot shows the Hilti PROFIS Rebar software interface. The main window displays a 3D model of a concrete slab with rebar. The slab dimensions are 1000 mm by 1000 mm, with a thickness of 200 mm. The rebar is arranged in two rows, with a spacing of 200 mm between bars. The top row is labeled 'Armatures supérieures' and the bottom row is labeled 'Armatures inférieures'. The calculation results are shown in the 'Résultats' panel on the right.

Produits de scellement

- Hilti HIT-HY 200-A + Fer HA
- Hilti HIT-CT 1 + Fer HA
- Hilti HIT-RE 500SD + Fer HA

Armatures supérieures

- Diamètre du fer HA : 10 mm
- Entraxe : 200 mm

Armatures inférieures

- Diamètre du fer HA : 10 mm
- Entraxe : 200 mm

Résultats

Méthode de calcul

- EC2 / ETE
- Méthode HIT

Armatures supérieures

- Diamètre du fer HA : 10 mm
- Entraxe : 200 mm
- Rangée 1**
- Profondeur d'ancrage requise : **100 mm**
- Profondeur requise pour contrainte maxi 331 mm
- Charge par fer HA : 0 daN

Armatures inférieures

- Diamètre du fer HA : 10 mm
- Entraxe : 200 mm
- Rangée 1**
- Profondeur d'ancrage requise : **320 mm**
- Profondeur requise pour contrainte maxi 331 mm
- Charge par fer HA : 3 300 daN

Panneau de messages

- Vous avez défini le diamètre et la distance entre fer HA. L'utilisation des fers à béton en haut est de 0%. Afin de garantir un comportement ductile de l'acier, un taux d'utilisation de l'acier plus élevé est recommandé.
- Vous avez défini le diamètre et la distance entre fer HA. L'utilisation des fers à béton en bas est de 96,6%. Afin de garantir un comportement ductile de l'acier, un taux d'utilisation de l'acier plus élevé est recommandé.

Résultats

Méthode de calcul

- EC2 / ETE
- Méthode HIT

Armatures supérieures

- Diamètre du fer HA : 10 mm
- Entraxe : 200 mm
- Rangée 1**
- Profondeur d'ancrage requise : **100 mm**
- Profondeur requise pour contrainte maxi 331 mm
- Charge par fer HA : 0 daN

Armatures inférieures

- Diamètre du fer HA : 10 mm
- Entraxe : 200 mm
- Rangée 1**
- Profondeur d'ancrage requise : **320 mm**
- Profondeur requise pour contrainte maxi 331 mm
- Charge par fer HA : 3 300 daN

Exemples de calcul : Réalisation d'une dalle sur deux appuis

2^{ème} exemple : Calcul avec tenue au feu 120 minutes

Déterminer la profondeur d'implantation dans les conditions suivantes :

Structure existante: Paroi moulée, béton C20/25, épaisseur 400 mm.

Nouvelle structure : Dalle épaisseur 200 mm, charge verticale répartie par mètre linéaire: 150 kN

Fers HA B500B de 10 mm, entraxe 200 mm, soit 5 fers par mètre linéaire

1^{ère} solution : Utilisation des tableaux précalculés

Les longueurs de scellement sont données dans les tableaux de tenue au feu, voir page 78 pour la résine HIT-HY 200-A, en fonction de la durée de résistance au feu souhaitée. Dans cet exemple, la tenue au feu demandée est de 120 minutes et la charge accidentelle au feu par fer est forfaitairement de 74 % de la charge à température ambiante, soit $33 \text{ kN} \cdot 0,74 = 24,5 \text{ kN}$.

Par simplification, on retient 25,3 kN soit une longueur de scellement de 215 mm (le calcul peut être affiné en utilisant une règle de proportionnalité).

Ø Armature	Ø Trou	Force de traction maximale appliquée dans l'acier en situation d'incendie	Longueur d'ancrage dans la paroi	Tenue au feu en minutes					
				30	60	90	120	180	240
(mm)	(mm)	$F_{Sd,fi}$ (kN)	L_s (mm)	$F_{Rd,adh,fi}$ (kN)					
			Enrobage minimum (mm) *	15	29	40	50	68	82
			100	11,8	5,6	3,2	2,6	2,0	1,9
			150	25,3	17,4	11,8	9,2	6,1	5,0
10	14	25,3	180	-	25,3	19,6	16,0	11,0	8,6
			200	-	-	25,3	21,3	15,3	12,0
			215	-	-	-	25,3	18,9	15,1
			240	-	-	-	-	25,3	20,8
			260	-	-	-	-	-	25,3

Avertissement : Il faut toujours faire le calcul pour chaque cas de charge indépendamment et retenir la longueur de scellement la plus importante. Cet exemple 2 est le même que l'exemple 1 en statique.

On obtient donc l_{bd} (statique) = 320 mm et l_{bd} (feu) = 215 mm.

Et on ne conserve que $l_{bd} = 320 \text{ mm}$.

La longueur d'ancrage retenue est de 320 mm avec un enrobage minimum de 50 mm.

2^{ème} solution : Calcul avec le logiciel PROFIS Rebar

Renseigner l'application dans le logiciel PROFIS Rebar et les comparer aux résultats obtenus à température ambiante.

The screenshot displays the HILTI PROFIS Rebar software interface. The main window shows a 3D model of a concrete slab with dimensions: length 1,000 mm, width 400 mm, and height 1,000 mm. The rebar is arranged in two rows (supérieure and inférieure) with a diameter of 10 mm and a spacing of 200 mm. The software is set to calculate with fire resistance ('Avec tenue au feu'). The results panel on the right shows the following data:

- Méthode de calcul:** EC2 / ETE (selected), Méthode HIT.
- Armatures supérieures:** Diamètre du fer HA : 10 mm, Entraxe : 200 mm. Rangée 1: Profondeur d'ancrage requise : 100 mm, Profondeur requise pour contrainte maxi 331 mm, Charge par fer HA : 0 daN.
- Armatures inférieures:** Diamètre du fer HA : 10 mm, Entraxe : 200 mm. Rangée 1: Profondeur d'ancrage requise : 320 mm, Profondeur requise pour contrainte maxi 331 mm, Charge par fer HA : 3 300 daN.

The message panel at the bottom right contains two informational messages regarding the use of rebar in concrete at different temperatures.

Le logiciel effectue les deux cas de calcul « à température ambiante » et « au feu » et affiche directement le cas prépondérant. Dans notre exemple, le logiciel affiche donc le résultat correspondant au cas de charge à température ambiante.

This is a close-up view of the results panel from the software. It shows the same data as the main screenshot:

- Méthode de calcul:** EC2 / ETE (selected), Méthode HIT.
- Armatures supérieures:** Diamètre du fer HA : 10 mm, Entraxe : 200 mm. Rangée 1: Profondeur d'ancrage requise : 100 mm, Profondeur requise pour contrainte maxi 331 mm, Charge par fer HA : 0 daN.
- Armatures inférieures:** Diamètre du fer HA : 10 mm, Entraxe : 200 mm. Rangée 1: Profondeur d'ancrage requise : 320 mm, Profondeur requise pour contrainte maxi 331 mm, Charge par fer HA : 3 300 daN.

Exemples de calcul : Réalisation d'une dalle sur deux appuis

3^{ème} exemple : Calcul selon méthode HIT

Déterminer la profondeur d'implantation dans les conditions suivantes :

Structure existante : Paroi moulée, béton C20/25, épaisseur 400 mm.

Nouvelle structure : Dalle épaisseur 200 mm, charge verticale répartie par mètre linéaire : 150 kN

Fers HA B500B de 10 mm, entraxe 200 mm, soit 5 fers par mètre linéaire

1^{ère} solution : Utilisation des tableaux précalculés

Les longueurs de scellement sont données dans les tableaux précalculés, voir page 77 pour la résine HIT-HY 200-A, en fonction de l'entraxe. Les tableaux précalculés en méthode HIT ne donnent que la longueur minimum correspondant à la charge maximum appliquée par fer.

Dans cet exemple, l'entraxe est de 200 mm, il convient donc de prendre la dernière ligne de la partie correspondant.

Ø Armature [mm]	Ø Trou [mm]	Charge traction NRd [kN]	Entraxe [mm]	Longueur d'ancrage l_{bd} (mm)						
				C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
10	14 (12*)	34,13	80	299	255	229	202	186	172	160
			100	250	213	192	169	163	163	163
			150	250	213	192	169	163	163	163
			≥200	163	163	163	163	163	163	163

Par lecture directe du tableau, on obtient $l_{bd} = 163$ mm.

La longueur d'ancrage retenue est de 163 mm.

2^{ème} solution : Calcul avec le logiciel PROFIS Rebar

Renseigner l'application dans le logiciel PROFIS Rebar et lire directement les résultats :

The screenshot shows the Hilti PROFIS Rebar software interface. The main window displays a 3D model of a slab on two supports with dimensions: slab thickness 200 mm, support width 400 mm, and span length 1000 mm. The software settings are as follows:

- Produits de scellement:** Hilti HIT-HY 200-A + Fer HA
- Armatures supérieures:** Diamètre du fer HA: 10 mm, Entraxe: 200 mm
- Armatures inférieures:** Diamètre du fer HA: 10 mm, Entraxe: 200 mm
- Méthode de calcul:** Méthode HIT
- Armatures supérieures:** Diamètre du fer HA: 10 mm, Entraxe: 200 mm, Rangée 1: Profondeur d'ancrage requise: 163 mm, Charge par fer HA: 3 414,8 daN
- Armatures inférieures:** Diamètre du fer HA: 10 mm, Entraxe: 200 mm, Rangée 1: Profondeur d'ancrage requise: 163 mm, Charge par fer HA: 3 414,8 daN

Exemples de calcul : Réalisation d'une dalle sur deux appuis

4^{ème} exemple : Calcul au séisme

Déterminer la profondeur d'implantation dans les conditions suivantes :

Structure existante: Paroi moulée, béton C20/25, épaisseur 500 mm.

Nouvelle structure : Dalle épaisseur 200 mm, sollicitation sismique verticale répartie par mètre linéaire: 214 kN

Fers HA B500B de 14 mm, entraxe 250 mm, soit 4 fers par mètre linéaire

1^{ère} solution : Utilisation des tableaux précalculés

Les deux résines utilisables en sismique sont les résines HIT-HY 200-A et HIT-RE 500 V3.

La sollicitation par fer est calculée avec la formule : $F_{sd} = (1,1 \times V_{sd}) / 4$, soit $F_{sd} = 1,1 \times 214 / 4 = 59 \text{ kN}$

Les longueurs de scellement sont données dans les tableaux précalculés, voir page 74 pour la résine HIT-HY 200-A, en fonction de l'entraxe. Dans cet exemple, l'entraxe est de 250 mm, soit plus de 7 fois le diamètre. La longueur de scellement est donc donnée dans la partie droite du tableau.

Ø Armature	Ø Trou	Entraxe inférieur à 7 diamètres et / ou distance au bord, $\alpha_2 = 1$			Entraxe supérieur à 7 diamètres et pas de distance au bord, $\alpha_2 = 0,7$		
		Longueur d'ancrage l_{bd} [mm]	Charge de traction N_{Rd} [kN]	Volume de résine théorique [ml]	Longueur d'ancrage l_{bd} [mm]	Charge de traction N_{Rd} [kN]	Volume de résine théorique [ml]
14	18	495	50,09	60	347	50,09	42
		630	63,76	76			

Par la règle de proportionnalité entre 50,09 kN et 63,76 kN, on obtient $l_{bd} = 412 \text{ mm}$.

La longueur d'ancrage retenue est de 412 mm.

2^{ème} solution : Calcul avec le logiciel PROFIS Rebar

Renseigner l'application dans le logiciel PROFIS Rebar et lire directement les résultats :

The screenshot shows the Hilti PROFIS Rebar software interface. The main window displays a 3D model of a slab with dimensions 1000 mm by 1000 mm and a thickness of 200 mm. The slab is supported by two walls of 500 mm thickness. The reinforcement consists of 4 bars of 14 mm diameter per meter, with a spacing of 250 mm. The software has calculated the required anchorage length for the bottom reinforcement as 412 mm, which is circled in red in the results panel.

Produits de scellement:
 Hilti HIT-HY 200-A + Fer HA
 Hilti HIT-RE 500SD + Fer HA

Armatures supérieures:
 Diamètre du fer HA: 14 mm
 Entraxe:

Armatures inférieures:
 Diamètre du fer HA: 14 mm
 Entraxe:

Résultats:
 Méthode de calcul: EC2 / ETE
 Méthode HIT
Armatures supérieures
 Diamètre du fer HA: 14 mm
 Entraxe: 300 mm (optimisé)
Rangée 1
 Profondeur d'ancrage requise: 140 mm
 Profondeur requise pour contrainte maxi: N/A
 Charge par fer HA: 0 daN
Armatures inférieures
 Diamètre du fer HA: 14 mm
 Entraxe: 250 mm (optimisé)
Rangée 1
 Profondeur d'ancrage requise: **412 mm**
 Profondeur requise pour contrainte maxi: 463 r
 Charge par fer HA: 5 952,1 daN

INTRODUCTION DES FICHES TECHNIQUES PRODUITS

Généralités

Hilti propose pour le scellement de fers à béton quatre résines :

HIT-RE 500 V3	HIT-HY 200-A	HIT-CT 1	HIT-HY 170
page 23	page 57	page 83	page 103

Chaque fiche technique produit se présente de la même manière :

- Présentation de la résine
- Aptitude à l'emploi
- Performance de la résine selon son Agrément Technique Européen
- Tableaux précalculés pour les connexions de poutre/dalle sur deux appuis selon son ETE en statique conformément à l'Eurocode 2 ou selon DTA en sismique conformément à l'Eurocode 8 (uniquement pour les résines HIT-HY 200-A et HIT-RE 500 V3)
- Tableau précalculés pour les connexions de poutre/dalle sur voile selon méthode HIT
- Tenue au feu (sauf résine HIT-HY 170).

La mise en œuvre des résines est précisée dans le chapitre 7 (à partir de la page 117).

Dimensionnement en statique selon ETE et Eurocode 2 : Tableaux précalculés

La valeur d'adhérence de calcul des résines est donnée dans l'Agrément Technique Européen correspondant et est récapitulée dans le tableau

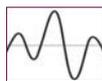
HIT-RE 500 V3	HIT-HY 200-A	HIT-CT 1	HIT-HY 170
page 33	page 67	page 92	page 111



Les tableaux précalculés pour les connexions de poutre/dalle sur deux appuis donnent les valeurs précalculées (en tenant compte de l'adhérence de calcul des ETE) des charges limites ultimes applicables aux fers à béton en fonction du type de béton, de la méthode de perçage, du diamètre du fer et de la longueur d'ancrage dans le cas de combinaison d'actions fondamentales (non accidentelles) dans deux configurations possibles :

1. Entraxe inférieur à 7 diamètres et / ou distance au bord ($\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 = 1$)
2. Entraxe supérieur à 7 diamètres et pas de distance au bord ($\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 = 0,7$).

Ils donnent également le volume de résine théorique nécessaire, calculé en majorant de 20% le volume théorique pour tenir compte des pertes éventuelles sur chantier lors de la pose. Les tableaux présentent les résultats des calculs effectués avec l'hypothèse de « bonnes conditions » au sens de l'Eurocode 2, c'est-à-dire que la surface du trou doit être suffisamment rugueuse. Dans le cas contraire, il convient de multiplier les charges par un coefficient de 0,7.



Dimensionnement en sismique selon ETE, DTA et Eurocode 8 : Tableau précalculé

Les valeurs d'adhérence de calcul des en zone sismique sont données dans les Documents Techniques d'Application (DTA) et sont récapitulées dans le tableau de la page 42 pour la résine HIT-RE 500 V3 et de la page 74 pour la résine HIT-HY 200-A. Des tableaux précalculés pour les connexions poutre / dalle sur deux appuis donnent des valeurs de longueur de scellement, la charge de traction et le volume de résine théorique des pages 42 à 48 pour la résine HIT-RE 500 V3 et des pages 74 à 75 pour la résine HIT-HY 200-A. Ces tableaux sont basés sur les mêmes hypothèses que les tableaux précalculés des pages précédentes mais tenant compte des caractéristiques des résines en zone sismique.



Dimensionnement selon la méthode HIT

Hilti propose une méthode de dimensionnement qui permet d'optimiser les longueurs de scellement en tenant compte de l'adhérence réelle de chaque résine pour des enrobages et espacements de barres importants. Cette méthode n'est pas utilisable avec la résine HIT- HY 170.

Elle doit impérativement être validée par un essai de traction sur site obligatoire, validé par un rapport d'essai.

HIT-RE 500 V3	HIT-HY 200-A	HIT-CT 1	HIT-HY 170
page 50	page 77	page 96	-

Tenue au feu

Les résines Hilti ont fait l'objet d'essais et d'études quant à leur tenue au feu pour deux types d'applications :

	HIT-RE 500 V3	HIT-HY 200-A	HIT-CT 1	HIT-HY 170
Scellement de dalle sur voile	pages 52-53	pages 78-79	pages 97-98	non qualifiée
Scellement de poutre sur voile	pages 54-56	pages 80-82	pages 99-101	non qualifiée

Les valeurs de longueurs de scellement en cas de zone sismique ou de tenue au feu doivent toujours être comparées aux longueurs de scellement obtenues à température ambiante, la plus pénalisante des trois étant retenue.