

Mise en oeuvre re-plate 120/1.5

24.05.2024 / V2.0 / re-fer AG



Sommaire

1	Introduction	3
2	Système	3
2.1	Limitations	3
3	Produits	3
3.1	Stockage du matériel	4
4	Equipement	4
4.1	Outils	4
4.2	Nettoyage	5
5	Santé et sécurité au travail	5
5.1	Evaluation des risques	5
5.2	Protection des personnes	5
5.3	Premiers secours	5
5.4	Gestion des déchets	6
6	Préparation du support	6
6.1	Examens préliminaires de la surface de béton (support)	6
7	Application	6
7.1	Nettoyage et positionnement des lamelle	7
7.2	Installation de l'ancrage	7
7.3	Activation de la précontrainte	8
7.4	Protection anticorrosion	8
7.5	Remarques pour combinaison avec lamelles Sika® CarboDur®	9
7.6	Remarques travaux de crépissage et revêtements	9
7.7	Information bandes de sécurité	10
8	Application de la protection ignifuge	10
8.1	Préparations	10
8.2	Enduits projeté	10
9	Inspections et essais	10
10	Annexes	11
10.1	Checklist sur site	11
11	Mentions légales	12

1 Introduction

Les directives de mise en œuvre complètent la fiche technique du produit re-plate. L'exécution du renforcement précontraint est réalisée par des entreprises spécialisées, qualifiées et formées. L'entreprise spécialisée s'assure que tous les aspects de la sécurité lors de l'application et de l'activation (chauffage) sont respectés par le personnel et les collaborateurs de l'entreprise.

Ce document doit être utilisé conjointement avec toutes les autres fiches techniques de produits complémentaires en question, les éventuelles fiches de données de sécurité de produits tiers et les spécifications des projets correspondants, respectivement il faut faire référence à celles-ci.

2 Système

re-plate est un procédé de renforcement externe avec précontrainte pour des dalles en béton armé élancées, de préférence à l'intérieur des bâtiments dans un environnement sec. L'ancrage mécanique aux extrémités est réalisé avec une fixation directe Hilti testée dans le système. Le dimensionnement statique du système de renforcement est effectué par un ingénieur spécialisé possédant les qualifications appropriées.

2.1 Limitations

Ce produit ne doit être utilisé que pour l'application pour laquelle il a été conçu.

Les différences locales de certains produits peuvent entraîner des performances différentes. Il faut utiliser les fiches techniques locales les plus récentes et les plus pertinentes ou de s'y référer.

D'autres données de conception ou de construction spécifiques sont éventuellement mentionnées dans les données, dessins, spécifications et évaluations des risques de l'architecte, de l'ingénieur ou de l'entreprise spécialisée.

3 Produits

Marque	Description
re-plate 120/1.5	La lamelle de renforcement externe re-plate en memory®-steel est utilisée pour le renforcement d'ouvrages en béton (pour les éléments de construction soumis à des charges statiques, exceptionnellement non statiques). re-plate est pré-étiré en usine, pré-percé et découpé selon la liste de pièces (également disponible avec une protection anticorrosion supplémentaire).
Hilti Universalnagel X-CR 48 P8 S15	Boulons/clous pour fixation directe appliqués avec appareil de pose et cartouches de tir correspondants.
SikaCem® Pyrocoat	Système d'enduit de protection incendie passif monocomposant à projeter pour l'application manuelle ou par machine en intérieur sur béton et acier, à base de vermiculite, perlite et ciment.
SikaCem® Pyrocoat Base	Fond d'adhérence pour SikaCem® Pyrocoat.
SikaCor® EG-1	Revêtement intermédiaire bicomposant, à base de résine époxy, contenant de l'oxyde de fer micacé, comme protection anticorrosion supplémentaire pour re-plate.
Sikaflex® PRO-3 Purform®	Mastic polyuréthane monocomposant, élastique, durcissant à l'humidité, pour le jointoiment de re-plate et de supports en béton.

Des informations détaillées sur les produits se trouvent dans les fiches techniques correspondantes.

3.1 Stockage du matériel



Les matériaux doivent être stockés dans leur emballage d'origine non ouvert, au sec et au frais. En ce qui concerne la température de stockage minimale et maximale, il convient de respecter les indications respectives figurant sur les fiches techniques des produits. **Protéger les produits de la lumière directe du soleil !** Les produits re-plate ne doivent être transportés que dans leur emballage d'origine ou avec une autre protection adéquate contre les dommages mécaniques et une exposition à la chaleur.

4 Equipement

4.1 Outils

Application re-plate:



Etais en T



Perceuse



Appareil de pose Hilti pour clous



Chalumeau à gaz



Emetteur infrarouge



Capteur/sonde de température

Application protection anticorrosion:

- Cuve de mélange avec malaxeur
- Pinceau, rouleau à peinture avec petit bac à peinture
- Pistolet à mastic
- Ruban adhésif

Application Protection incendie :

- Malaxeur avec palettes de mélange
- Truelle
- Réservoir de mélange
- Appareils typiques pour l'application : Putzmeister MP 25 / PFT G4 / M-Tec Duo-mix

4.2 Nettoyage

Tous les outils et les accessoires de mise en œuvre doivent être nettoyés immédiatement après utilisation (par exemple avec le nettoyant Sika® Colma). Le matériau durci ne peut être enlevé que mécaniquement.

5 Santé et sécurité au travail

5.1 Evaluation des risques



Les risques pour la sécurité et la santé, qui concernent tous les aspects, y compris les défauts de la structure, les méthodes de travail et tous les produits chimiques utilisés pendant l'installation des matériaux, doivent être correctement évalués et traités en toute sécurité.

Toutes les zones de travail sur les scènes et les structures temporaires doivent également offrir une surface de travail stable et sécurisée. Tous les travaux et procédures de travail doivent être effectués en totale conformité avec les réglementations locales en matière de sécurité et d'environnement.

5.2 Protection des personnes

Veiller à la sécurité au travail!



Les produits anticorrosion et ignifuge pouvant provoquer des irritations cutanées, il convient de toujours porter des gants de protection à base de nitrile lors de leur manipulation. Les mains et la peau non protégée doivent toujours être enduites de crème protectrice avant de commencer le travail.

Une protection oculaire appropriée doit toujours être portée pendant la manipulation, le mélange et l'installation des produits. Il est recommandé d'avoir à tout moment un rince-œil sur soi.

Il faut toujours se laver les mains avec un savon approprié et de l'eau propre après avoir manipulé les produits et avant de consommer de la nourriture, de fumer, d'aller aux toilettes et après avoir terminé les travaux.

La zone de travail doit être bien ventilée et les travailleurs doivent faire des pauses régulières à l'air libre afin d'éviter tout problème de santé.

La poussière produite lors du forage du béton peut être dangereuse. Pour se protéger et protéger les autres, il est possible d'utiliser un aspirateur. Lors du perçage du béton, il faut toujours porter un masque anti-poussière ou un masque de protection respiratoire. La poussière de béton ne doit pas être inhalée.

La fiche de données de sécurité correspondante du produit tiers contient des informations détaillées sur la santé et la sécurité.

5.3 Premiers secours



FIRST AID

Si les produits anticorrosion et ignifuge entrent en contact avec les yeux ou les muqueuses, il convient d'enlever les lunettes ou les lentilles de contact et de se rincer les yeux à l'eau propre et chaude pendant 10 à 15 minutes, puis de consulter un médecin.

Si des produits chimiques entrent en contact avec la peau, celle-ci doit être immédiatement nettoyée et soigneusement rincée à l'eau chaude et propre.

La fiche de données de sécurité correspondante du produit tiers contient des informations détaillées sur la santé et la sécurité.

5.4 Gestion des déchets

L'excédent de matériau de protection contre la corrosion et l'incendie ne doit pas être déversé dans les égouts ou dans l'approvisionnement en eau. Les déchets et les emballages doivent être éliminés de manière responsable par des entreprises ou des partenaires spécialisés dans l'élimination des déchets, conformément à la législation locale et aux exigences des autorités. En outre, les matériaux chimiques ne doivent pas pénétrer dans le sol, les cours d'eau, les égouts ou les canalisations.

Les éventuels déchets doivent être éliminés conformément à la législation locale.

6 Préparation du support

Les lamelles re-plate sont à appliquer sur le support en béton brut. Isolations thermiques, enduits à base de plâtre, peintures, résidus d'adhésif/résine ou autres impuretés dans la zone des lamelles de renforcement sont à enlever. Le support doit être sec. Les surplus de béton et les revêtements contenant du plâtre sont à enlever. Après avoir vérifié la qualité du béton du support, on procède à l'application des lamelles re-plate. Les matériaux inflammables ou dégageant de la fumée dans la zone des travaux de renforcement doivent être enlevés au préalable ou protégés pendant le processus de chauffage.

Les conditions de place concernant les exigences géométriques minimales et la résistance à la pression du support en béton doivent être vérifiées au préalable à l'aide des exigences minimales selon la fiche technique du produit re-plate.

Lors de l'application, il faut veiller à ce que la surface du béton soit librement accessible dans la zone des travaux de renforcement (c'est-à-dire sans lignes électriques, etc.). Il faut s'assurer qu'il y a une distance minimale de 30 cm à partir du plafond en béton pour l'installation des lamelles et le processus de chauffage. Un accès libre doit être garanti dans la zone de l'ancrage final.

6.1 Examens préliminaires de la surface de béton (support)

La qualité du support porteur est par exemple déterminée à l'aide d'un scléromètre selon la norme locale. Pour le renforcement avec re-plate, les résistances minimales à la compression du béton doivent être respectées conformément à la fiche technique.

7 Application

Avant de commencer les travaux sur le chantier, nous recommandons toujours d'établir une liste de contrôle (voir l'exemple au paragraphe 11.2) afin de s'assurer que tous les outils et matériaux nécessaires sont disponibles sur place et peuvent être utilisés pour les travaux d'installation. Les conditions environnementales doivent être vérifiées.

Des informations sur l'achat des produits d'application, des appareils pour l'activation et des appareils de mesure de la température nécessaires peuvent être obtenues auprès du service technique de re-fer. Un technicien d'application re-fer se tient à disposition pour des interventions sur les chantiers, contre facturation. Seuls les applicateurs licenciés sont autorisés à appliquer re-plate.

7.1 Nettoyage et positionnement des lamelles

Sur le chantier, avant l'installation, **dégraisser soigneusement les deux faces de re-plate avec le nettoyeur Sika® Colma (isopropanol) et le nettoyer à l'eau chaude** [Figure 7.1]. Il faut veiller à ne plus salir la lamelle après le nettoyage des deux côtés.

La position des lamelles est dessinée sur le béton brut (laser, cordeau à tracer, etc.). re-plate est pressée et fixée provisoirement au sol porteur à l'aide de supports en T (étais avec rail d'appui) [Figure 7.2]. Il faut veiller à ce que la lamelle ne s'affaisse nulle part et à ce que la distance entre les rails d'appui ne dépasse pas 0,3 m.

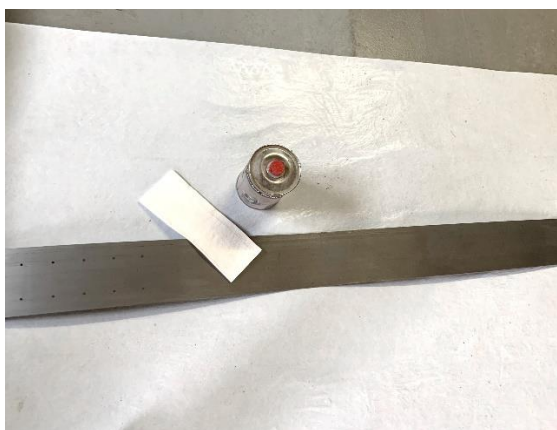


Figure 7.1



Figure 7.2

7.2 Installation de l'ancrage

Pour l'ancrage aux extrémités de re-plate, il faut au moins 12 clous par côté (24 clous au total). La lamelle dispose de 4 trous de réserve. Le béton est prépercé à travers les trous prédécoupés dans la lamelle [Figure 7.3]. Il faut toujours veiller à ce que la couronne de forage soit bien affûtée afin de garantir un bon trou de forage et d'éviter l'écaillage des grains de béton. L'utilisation d'un marteau perforateur à faible énergie d'impact (p.ex. Type Hilti TE 2-A22 ou similaire) est à utiliser pour un forage optimal.

Profondeur de forage:	Diamètre du foret:
40 mm	3.5 mm

En cas d'erreur de perçage (fer d'armature touché, embout de perçage cassé dans le béton, etc.), il faut se rabattre sur des trous de réserve et une double rangée supplémentaire doit être posée.

L'ancrage est réalisé avec une fixation directe Hilti. L'outil de pose Hilti ci-dessous doit être utilisé avec les cartouches de tir correspondantes pour enfoncer les clous universels dans le trou pré-percé [Figure 7.4]. La force de tir peut être réglée sur l'appareil et doit être adaptée à la résistance du béton. Après le tir, la tête du clou avec sa soucoupe doit être bien ajustée et plane sur le re-plate.

Appareil Hilti:	Cartouche Hilti:	Fixation Hilti:
DX5 Kit	DX Kartusche 6.8/11 M10 BULK rot	X-CR 48 P8 S15
DX6 Kit	DX Kartusche 6.8/11 M10-X10 T titan	



Figure 7.3



Figure 7.4

Lors de l'application, il convient de respecter les distances minimales entre les bords et les axes ainsi que les indications géométriques selon la fiche technique du produit. Si celles-ci ne peuvent pas être respectées ou si d'autres dispositions sont nécessaires, il convient de contacter re-fer.

7.3 Activation de la précontrainte

Pour l'activation au chalumeau à gaz, re-plate est chauffé à 300°C par étapes d'environ 0,5 m de long [Figure 7.5]. Une deuxième personne accompagne le processus et contrôle/enregistre la température à l'aide d'un capteur de température [figure 7.6]. Pour l'activation par infrarouge (165°C), l'émetteur de chauffage infrarouge IR-3000 [figure 7.5] est pressé contre re-plate (contrôle de la température inclus). La distance de chauffage du radiateur est d'environ 1,30 m.

Le contrôle de la température avec un thermomètre infrarouge n'est pas possible due à la réflexion en surface.

Raccordement électrique nécessaire pour émetteur infrarouge:

3x400 V, CEE 16A, 400V, 5-pôles



Figure 7.5



Figure 7.6



Figure 7.7

7.4 Protection anticorrosion

La protection anticorrosion de re-plate est impérative contre l'humidité et les chlorures de l'environnement. La protection anticorrosion sert également de couche intermédiaire pour les peintures et les constructions avec des plâtre ou d'autres mortiers d'enduit.

Cas standard: après le refroidissement, la surface visible doit être nettoyée une nouvelle fois avec le nettoyant Sika® Colma (isopropanol) et séchée [Figure 7.8]. Jointoyer latéralement avec le mastic de jointoiement Sikaflex® PRO-3 Purform [Figure 7.9]. De même, les éventuels trous de réserve inutilisés sont comblés lors de l'ancrage. Le

revêtement Macropoxy® EG-1 Plus (anciennement SikaCor® EG-1 Plus) est appliqué à la fin (2 couches de 120 µm d'épaisseur chacune, remplissant les pores) [Figure 7.10].



Figure 7.8



Figure 7.9



Figure 7.10

Sur demande: le revêtement intermédiaire anticorrosion Macropoxy® EG-1 Plus (anciennement SikaCor® EG-1 Plus) est déjà appliqué en usine sur les deux faces de re-plate. La lamelle revêtue est installée avec précaution et précontrainte. L'activation de la précontrainte doit être effectuée à l'aide de l'émetteur de chaleur re-IR 3000 Infarrot, y compris le contrôle de la température (160°C), car le revêtement ne résiste que de manière limitée à la température. Après le refroidissement, re-plate est également jointoyé latéralement (Sikaflex® PRO-3 Purform) et à nouveau complètement recouvert (Macropoxy® EG-1 Plus anciennement SikaCor® EG-1 Plus), y compris les clous d'ancrage. Cette variante offre une protection supplémentaire lorsque les conditions environnementales ne sont pas claires ou critiques.

Un autocollant indiquant qu'il s'agit d'un renforcement statique peut être collé sur la lamelle (après durcissement, protection contre la corrosion).

7.5 Remarques pour combinaison avec lamelles Sika® CarboDur®

On utilise souvent des lamelles re-plate pour couvrir la charge de service et la charge d'incendie, et des lamelles Sika® CarboDur® en carbone pour les autres exigences de charge jusqu'à l'état limite ultime. Si les deux types de lamelles portent dans le même sens de traction, les lamelles en carbone sont toujours appliquées après les lamelles re-plate précontraintes. Si re-plate est appliqué dans le sens longitudinal sur des lamelles CFK déjà installées (dans le sens transversal), une bande de tissu de verre doit être insérée aux points de croisement comme couche intermédiaire pour la protection thermique. La bande de verre tissé doit avoir une température d'utilisation allant jusqu'à 450 °C environ (par exemple isoGLAS® 450, 3 mm d'épaisseur). Les lamelles en carbone ne peuvent pas être collées sur re-plate, car il n'y aurait pas de liaison adhésive locale.

7.6 Remarques travaux de crépissage et de revêtements

Sur re-plate, un tissu de verre E (4x4 mm, bande d'environ 0,5 m) résistant aux alcalis est incorporé dans l'enduit (enrobage du filet d'une épaisseur d'environ 4-5 mm).

Les enduits à base de plâtre peuvent entraîner des réactions de corrosion lorsqu'ils sont mouillés ou en cas d'humidité prolongée. Pour cette raison, re-plate est réalisé de manière standard avec un revêtement anticorrosion et ne doit présenter aucune surface de contact avec le plâtre (attention: nettoyage propre également du support).

Les revêtements, peintures ou autres sont à contrôler quant à leur compatibilité chimique avec le système. Le revêtement intermédiaire Macropoxy® EG-1 Plus (anciennement SikaCor® EG-1 Plus) protège également la lamelle contre les peintures ou autres (attention : nettoyage propre du support également).

Si, lors de travaux ultérieurs de mortier ou de béton, re-plate entre en contact avec du lait de ciment, il faut le nettoyer immédiatement.

7.7 Informations bandes de sécurité

Selon la situation, des bandes de sécurité peuvent être placées tous les 1,5 m environ. Elles servent à protéger les personnes en cas de défaillance de la bande re-plate, par exemple en cas d'endommagement mécanique. Si re-plate est encastré dans le crépi ou placé sous un plafond suspendu, ceci n'est pas nécessaire.

8 Application de la protection ignifuge

8.1 Préparations

Si une protection ignifuge est nécessaire pour la mesure de renforcement re-plate, le support en béton et les lamelles sont nettoyés. Le nettoyant Sika® Colma convient pour le nettoyage des lamelles afin qu'elles soient exemptes de graisse, d'huile et d'impuretés. L'enduit d'adhérence SikaCem® Pyrocoat Base est appliqué au pinceau ou au pistolet sur toute la surface avec une épaisseur de couche d'environ 1 mm, puis raclé avec un balai [figure 8.1]. La fiche technique du produit correspondant et les directives de mise en œuvre doivent être respectées.

8.2 Enduit projeté

Ensuite, une fine couche d'environ 10 mm de SikaCem® Pyrocoat est projetée. Sur les côtés, les bandes re-placées sont remplies d'enduit projeté par enfoncement. L'enduit projeté sert à compenser les inégalités et est utilisé pour l'enrobage du filet [figure 8.2]. Pour ce faire, un treillis d'enduit en fibres de verre résistant aux alcalins est incorporé sur toute sa surface dans la couche d'enduit projeté par l'intermédiaire de re-plate (poser et enduire à la truelle). Le treillis en fibres de verre SikaWrap®-350 G Grid ou équivalent (grammage total des fibres de verre 280 g/m²) convient. Ensuite, l'enduit projeté est encore appliqué jusqu'à l'épaisseur de couche requise. Les imperfections et les trous sont comblés par un lissage en guise de finition [figure 8.3]. Les épaisseurs de couche indiquées sur la fiche technique du produit sont des valeurs indicatives et doivent éventuellement être adaptées aux prescriptions et normes administratives locales en vigueur. La fiche technique du produit correspondante et les directives de mise en œuvre de re-plate et SikaCem® Pyrocoat doivent être respectées.

La protection contre l'incendie peut être appliquée localement sur le replaqué (bandes de 0.5 m de large) ou sur toute la surface.



Figure 8.1

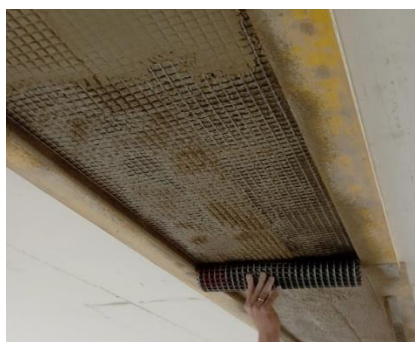


Figure 8.2



Figure 8.3

9 Inspections et essais

Une évaluation visuelle et un enregistrement de l'installation et des températures de chauffage sont nécessaires à toutes les étapes. Des examens préliminaires de la résistance à la compression du béton doivent être effectués conformément au chapitre 6.1. Pour un contrôle ultérieur de la force de précontrainte, le service technique de re-fer peut être contacté. Un appareil de contrôle spécial est utilisé pour calculer, sur la base du principe de l'arbalète

pour les torons de précontrainte, la force prédominante dans le re-plate via la course d'extension et la force de serrage mesurée.

10 Annexes

10.1 Checklist sur site

Les listes ci-dessous ne sont que des propositions qui doivent être adaptées aux besoins locaux.

Pour l'application de re-plate :

▪ Casques	▪ Perceuse
▪ Lunettes de protection	▪ Foret
▪ Masque antipoussière	▪ Etais en T
▪ Protecteurs d'oreilles	▪ Chalumeau à gaz
▪ Gants de protection	▪ Emetteur infrarouge (incl. câble)
▪ Appareil Hilti pour installer les clous	▪ Thermomètre
▪ Cartouches	▪ Bandes re-plate
▪ Clous / fixations directes	

En plus pour l'application de la protection contre l'incendie ou la corrosion:

▪ Cuve de mélange	▪ Evtl. planches en bois pour coffrage
▪ Malaxeur	▪ Evtl. règle à aplanir
▪ Mélangeur	▪ Pinceau
▪ Truelles	▪ Pistolet à colle
▪ Machine/pompe pour enduit projeté	▪ Boîte SikaCor® EG-1
▪ SikaCem® Pyrocoat et Base en sacs	▪ Cartouches Sikaflex® PRO-3
▪ Fil en verre E résistant aux alcalins	

	Oui	Non
La qualité du béton a-t-elle été vérifiée au préalable?		
Les préparations nécessaires du support en béton ont-elles été effectuées?		
Le type de chauffage prévu peut-il être utilisé sans problème?		
Y a-t-il des raccordement électriques nécessaires?		
Les exigences géométriques peuvent-elles être respectées dans la construction?		
Y a-t-il des différences/modifications par rapport aux données initiales de l'ingénieur?		
Y a-t-il d'autres points problématiques ou obstacles (p.ex. pour installer les clous)?		
Si oui, veuillez décrire et expliquer plus en détail :		

11 Mentions légales

Les indications ci-dessus, en particulier les propositions de traitement et d'utilisation de nos produits, sont basées sur nos connaissances et notre expérience dans des conditions normales, à condition que les produits aient été stockés et appliqués de manière appropriée. En raison des différences de matériaux, de supports et de conditions de travail, aucune garantie de résultat de travail ni aucune responsabilité, quel que soit le rapport juridique, ne peut être fondée sur ces indications ou sur un conseil oral, à moins que nous ne soyons coupables de préméditation ou de négligence grave à cet égard. Dans ce contexte, l'utilisateur doit prouver que toutes les connaissances nécessaires à une évaluation correcte et prometteuse lui ont été transmises par écrit par re-fer en temps voulu et de manière complète. L'utilisateur doit vérifier que les produits conviennent à l'utilisation prévue. Nous nous réservons le droit de modifier les spécifications des produits. Les droits de protection de tiers doivent être respectés. Par ailleurs, nos conditions de vente et de livraison respectives s'appliquent. La fiche technique du produit la plus récente, qui devrait nous être demandée, fait foi.

Siège central Suisse

re-fer AG
Riedmattli 9
CH-6423 Seewen
Tel. +41 41 818 66 66

info@re-fer.eu
www.re-fer.eu