

The logo consists of the letters 'KLH' in a bold, white, sans-serif font, centered within a solid red square.

KLH[®]

MADE FOR BUILDING
BUILT FOR LIVING

PANNEAU BOIS CONTRECOLLÉ



MENTIONS LÉGALES

Edition: Panneau bois contrecollé, 07/2021

Editeur et responsable du contenu: © KLH Massivholz GmbH

KLH® ainsi que le logo KLH® sont des droits de propriété industrielle enregistrés au niveau international de KLH Massivholz GmbH. Le fait qu'un sigle ne soit pas inclus dans cette liste et / ou ne soit pas marqué en tant que marque (marque déposée) dans un texte ne peut être interprété en ce sens que le sigle n'est pas une marque enregistrée et / ou qu'il puisse être utilisé sans l'accord écrit préalable de KLH Massivholz GmbH.

SOMMAIRE

01	GÉNÉRALITÉS	02
02	COLLAGE	03
03	PRÉFABRICATION D'ÉLÉMENTS DE CONSTRUCTION	04
04	AGRÉMENTS TECHNIQUES ET CERTIFICATS	06
05	CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	07
06	PANNEAUX STANDARD ET STRUCTURE DES PANNEAUX	08
07	SURFACES	10
08	EXIGENCES MINIMALES POUR LES SURFACES	11
09	DOMAINES D'APPLICATION	12
10	AVANTAGES DU PRODUIT	13

GÉNÉRALITÉS

PANNEAU BOIS CONTRE- COLLÉ

DESCRIPTION DU PRODUIT

Les termes génériques qui désignent le « panneau en bois contrecollé » sont différents d'un pays à l'autre ; dans l'espace francophone on trouve le panneau en bois massif contrecollé, le bois lamellé-croisé, les termes X-lam et surtout CLT, s'étant aussi imposés dans d'autres pays.

Les éléments en bois massif KLH® sont utilisés comme éléments structurels en murs, planchers et supports de toitures dans la construction bois. Ils se distinguent par leur emploi universel, leur stabilité dimensionnelle, leur précision de taillage et leur degré élevé de préfabrication. L'effet voile du panneau et la transmission des forces dans les 2 directions offrent une liberté architecturale importante. Les panneaux contrecollés en bois massif KLH® peuvent être associés sans restriction à l'acier, l'aluminium, le verre, le béton et tout autre matériau de construction courant.

Cette possibilité de mixité ne permet pas seulement d'optimiser au maximum la structure porteuse, mais offre également un choix presque illimité de variantes d'aménagement intérieur et extérieur. La construction en bois massif se distingue par des supports élancés qui conduisent en règle générale à un gain de surface utile nette de l'habitat.

Le montage des éléments KLH® est effectué par des entreprises de charpente, de construction en bois spécialisées ou par d'autres entreprises de bâtiment à l'aide d'une grue. On compte sur un temps de pose moyen de 20 minutes par élément. Le gros œuvre d'une maison individuelle de dimension moyenne et sans conditions de montage



difficile prend 1 à 2 jours. L'équipe de montage se compose en règle générale de quatre personnes, grutier compris.

FORMATS MAXIMUMS ET LARGEURS STANDARDS

Longueur maximale des panneaux	16,50 m
Largeur maximale des panneaux	3,50 m
Épaisseur maximale des panneaux	0,50 m
Largeurs standards	2,45 2,50 2,73 2,95 3,10 3,20 3,30 3,40 3,50 m
Longueur de production minimale	8,25 m, par incrément de 5 cm

FABRICATION

Les éléments en bois massif KLH® se composent d'au moins 3 plis de planches disposées en couches croisées et collées sous forte pression entre elles afin de former des panneaux en bois massif de grand format.

La disposition croisée des planches longitudinales et transversales permet de réduire considérablement les variations dimensionnelles (0,01%) et de reprendre efficacement les efforts dans les deux directions.

On utilise uniquement du bois séché techniquement avec une humidité de 12% (+/-2%) conformément à l'Evaluation Technique Européenne. Les planches font l'objet d'un tri de qualité mécanique. La production est soumise tant à un contrôle de la qualité interne permanent qu'externe par des autorités de contrôle agréées.

Nos panneaux sont certifiés PEFC. Si le client le souhaite, il nous est également possible de livrer des panneaux certifiés FSC® C119602.

COLLAGE



Les lamelles certifiées PEFC ou FSC® C119602 sont soumises à un tri mécanique en fonction de leur qualité de surface



Les panneaux en bois contrecollé sont fabriqués uniquement sur commande



Pour le collage des couches, on utilise uniquement une colle sans formaldéhyde



Des installations CNC les plus modernes pour des découpes simples à hautement complexes

COLLAGE

Le collage est effectué au moyen de colles Polyuréthanes monocomposantes, exemptes de COV et de formaldéhyde conformément à EN 15425. Ces colles sont des adhésifs de type 1 contrôlés, classifiés et agréés pour la fabrication d'éléments structurels pour la construction bois.

L'application s'effectue de manière automatisée sur toute la surface avec une proportion d'environ 0,15 kg/m² par joint. Les panneaux sont biosourcés à environ 99% (selon le nombre et l'épaisseur des plis).

Comme pour la fabrication de panneaux en bois massif KLH®, la pression de 0,6 N/mm² est 6 fois plus élevée que

pour la production au moyen de la technologie de presse sous vide, on obtient un collage de haute qualité et une résistance statique d'autant supérieure.

Vous trouverez plus de renseignements sur la colle à l'adresse : www.henkel-adhesives.de.

Depuis 2012 les panneaux KLH® disposent d'une déclaration environnementale de Produit certifié par un organisme externe agréé et depuis 2017 pour la France également d'une FDES vérifiée INIES.

PRÉFABRICATON DES ÉLÉMENTS DE CONSTRUCTION

DECOUPE CNC ET TOLÉRANCES

La préfabrication des éléments de construction est effectuée au moyen de la technologie CNC la plus moderne. Le taillage est basé sur les plans de production et de découpe validés par le client ou par les entreprises chargées de la maîtrise d'ouvrage.

Pour les éléments avec une longueur de côté de > 1 m, on applique une précision de découpe de ± 2 mm, qui repose sur des types de panneaux standards, une découpe standard et une teneur en eau de 12%.

Outre le taillage classique, nous proposons une série de prestations de coupes supplémentaires en fonction du projet et qui sont optimisées à la demande du client ou des entreprises chargées de l'exécution de l'ouvrage. Les dimensions minimales des panneaux pour un taillage standard sont définies pour des raisons techniques à 1 mètre de longueur et 1 m de largeur.

TAILLAGE STANDARD POUR LES ÉLÉMENTS DE MUR, DE PLANCHER ET DE TOITURE

Des découpes linéaires perpendiculaires à la surface du panneau avec peu de coupes en biais, jusqu'à une profondeur maximale de 260 mm, et une coupe circulaire de fraisage de 4 m linéaires max. pour les éléments de planchers et de toitures, et de 6 m linéaires pour les éléments de murs.

En version standard les angles internes par exemple des encadrements de portes et de fenêtres, ainsi que des percages sont exécutés avec un arrondi (rayon de 20 mm), mais des angles coupés net à 90° sont également possibles avec un supplément tarifaire.

Le taillage standard des éléments de plancher et de toiture inclut la feuilure d'assemblage sur la largeur (jonction par fausse languette ou par feuilure mi-bois), fraisage sur l'élément de 90 mm de largeur max.)



AUTRES PRESTATIONS DE TAILLAGE

Les usinages supplémentaires allant au-delà d'un taillage standard sont appelés des « coupes spéciales ». Elles sont calculées en fonction du projet en question, après vérification préalable de la faisabilité technique.

Pour les coupes spéciales, il faut, selon le cas, calculer avec une tolérance légèrement plus élevée que pour les coupes standards.

Exemples de taillage spécial :

- Fraisages pour gaines électriques
- percements ou rainures sur les chants des panneaux
- Éléments dotés de contours intérieurs ou extérieurs spéciaux
- rainures sur la face inférieure du panneau ou à l'intérieur
- Coupes de contours pour des poutres en I
- Coupes de réservations pour chevrons et de poutres
- Coupe de petits panneaux (longueur de côté < 1 m)
- Usinage des éléments sur deux faces



AGRÈMENTS TECHNIQUES ET CERTIFICATS



ÉVALUATION TECHNIQUE
EUROPÉENNE
ETE - 06/0138



AVIS TECHNIQUE FRANÇAIS
DU CSTB DEPUIS 2002



Intertek
C#: 5009426
AVIS TECHNIQUE
USA & CANADA
ANSI/APA PRG 320



AVIS TECHNIQUE
JAPONAIS
NTI-301



LABEL DE QUALITÉ POUR
L'ESPAGNE
AITIM 31-01



GESTION DE LA QUALITÉ
selon ISO EN 9001:2015



GESTION DE L'ENVIRONNEMENT
selon ISO EN 14001:2015



Promouvoir la gestion
durable de la forêt
www.pefc-france.org

CERTIFICAT PEFC



La marque de la
gestion forestière
responsable

CERTIFICAT FSC®



DÉCLARATION ENVIRONNEMENTALE
PRODUIT (DEP)
selon ISO 14025 et EN 15804

TÉLÉCHARGEMENT DE CERTIFICATS

Vous pouvez télécharger les agréments et certificats à l'adresse www.klh.at.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

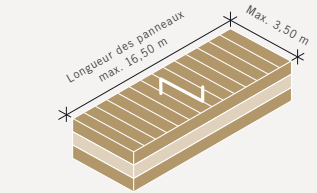
DÉSIGNATION DU PRODUIT/MARQUE	Panneau en bois massif contrecollé (KLH® - CLT)
AUTRES DÉSIGNATIONS DU PRODUIT	BSP CLT X-LAM
UTILISATION	Éléments structurels de mur, de plancher et de toiture
DURABILITÉ	Classes de services 1 et 2 selon EN 1995-1-1
ESSENCES	Epicéa (pin, sapin, sapin blanc, pin cembro et autres essences sur demande)
STRUCTURE DES PANNEAUX	3, 5, 7 plis ou plus selon les exigences statiques
LAMES	Épaisseur de 20 à 45 mm, séchage technique, tri de qualité et aboutage à entures multiples collées
CLASSE DE RÉSISTANCE	C 24 selon EN 338, une proportion de max. 10% C 16 est autorisée (cf. ATE-06/0138)
COLLAGE	Colle PU exempte de formaldéhyde, selon EN 15425
PRESSION DE COLLAGE	Minimum 0,6 N/mm ²
HUMIDITÉ DU BOIS	12% (+/- 2%) à la livraison
FORMAT MAXIMUM	Longueur 16,50 m Largeur 3,50 m Épaisseur jusqu'à 0,50 m
LARGEURS STANDARDS	2,45 2,50 2,73 2,95 3,10 3,20 3,30 3,40 3,50 m
SURFACES/QUALITÉS	Non visible (NSI) Visible poncée (ISI) Habitat (WSI) Surfaces spéciales sur demande
POIDS	5,5 kN/m ³ selon ÖNORM B 1991-1-1:2011 pour les calculs statiques, 500 kg/m ³ pour déterminer le poids du transport
DÉFORMATION	Dans le plan du panneau 0,02 % par % de variation de la teneur en humidité du bois, perpendiculairement au plan du panneau (dans le sens de l'épaisseur) 0,24 % par % de variation de la teneur en humidité du bois
CONDUCTIBILITÉ THERMIQUE	$\lambda = 0,12 \text{ W/(m}^{\circ}\text{K)}$ selon EN ISO 10456
CAPACITÉ THERMIQUE	$c_p = 1600 \text{ J/(kg}^{\circ}\text{K)}$ selon EN ISO 10456
RÉSISTANCE À LA DIFFUSION DE LA VAPEUR D'EAU	Pour calcul statique selon NF ISO 13788 : $\mu = 100$ (valeur statique moyenne déterminée au LERMAB) Pour calcul dynamique selon NF ISO 15026 : $\mu_{\text{sec}} = 300$ et $\mu_{\text{humide}} = 46$ (valeurs variables moyennes intégrées dans la base de données du logiciel WUFI)
ÉTANCHÉITÉ À L'AIR	Les panneaux en bois massif KLH® peuvent être utilisés comme couche étanche à l'air (classe 4 selon la norme EN 12207). Les assemblages d'éléments, les joints bout à bout, les percements, etc. devront être étanchéifiés à l'avenant.
COMPORTEMENT AU FEU	Euroclasse D-s2, d0
RÉSISTANCE AU FEU	Paramètres pour les calculs de résistance au feu selon l'ETE - 06/0138

PANNEAUX STANDARD ET STRUCTURE DES PANNEAUX

POUR LES MURS

Plis extérieurs orientés dans le sens transversal du panneau (DQ)

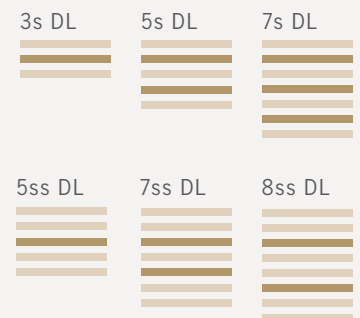
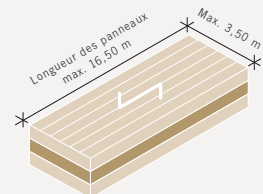
KLH	Épaisseur nominale	Plis	Type	Épaisseur des lames en mm						
				Q	L	Q	L	Q	L	Q
	60 mm	3s	DQ	20	20	20				
	70 mm	3s	DQ	20	30	20				
	80 mm	3s	DQ	30	20	30				
	90 mm	3s	DQ	30	30	30				
	100 mm	3s	DQ	30	40	30				
	110 mm	3s	DQ	40	30	40				
	120 mm	3s	DQ	40	40	40				
	100 mm	5s	DQ	20	20	20	20	20		
	110 mm	5s	DQ	20	20	30	20	20		
	120 mm	5s	DQ	30	20	20	20	30		
	130 mm	5s	DQ	30	20	30	20	30		
	140 mm	5s	DQ	30	20	40	20	30		
	150 mm	5s	DQ	30	30	30	30	30		
	160 mm	5s	DQ	40	20	40	20	40		



POUR PLANCHERS ET TOITURES

Plis extérieurs orientés dans le sens longitudinal des panneaux (DL)

KLH	Épaisseur nominale	Plis	Type	Épaisseur des lames en mm						
				L	Q	L	Q	L	Q	L
	60 mm	3s	DL	20	20	20				
	70 mm	3s	DL	20	30	20				
	80 mm	3s	DL	30	20	30				
	90 mm	3s	DL	30	30	30				
	100 mm	3s	DL	40	20	40				
	110 mm	3s	DL	40	30	40				
	120 mm	3s	DL	40	40	40				
	100 mm	5s	DL	20	20	20	20	20		
	110 mm	5s	DL	20	20	30	20	20		
	120 mm	5s	DL	30	20	20	20	30		
	130 mm	5s	DL	30	20	30	20	30		
	140 mm	5s	DL	40	20	20	20	40		
	150 mm	5s	DL	40	20	30	20	40		
	160 mm	5s	DL	40	20	40	20	40		
	170 mm	5s	DL	40	30	30	30	40		
	180 mm	5s	DL	40	30	40	30	40		
	190 mm	5s	DL	40	40	30	40	40		
	200 mm	5s	DL	40	40	40	40	40		
	160 mm	5ss	DL	30+30	40	30+30				
	180 mm	7s	DL	20	40	20	20	20	40	20
	200 mm	7s	DL	20	40	20	40	20	40	20
	220 mm	7s	DL	30	40	30	20	30	40	30
	240 mm	7s	DL	30	40	30	40	30	40	30
	180 mm	7ss	DL	30+30	20	20	20	30+30		
	200 mm	7ss	DL	30+30	20	40	20	30+30		
	220 mm	7ss	DL	40+40	20	20	20	40+40		
	240 mm	7ss	DL	40+40	20	40	20	40+40		
	260 mm	7ss	DL	40+40	30	40	30	40+40		
	280 mm	7ss	DL	40+40	40	40	40	40+40		
	300 mm	8ss	DL	40+40	30	40+40	30	40+40		
	320 mm	8ss	DL	40+40	40	40+40	40	40+40		





SURFACES

SURFACES

Les panneaux en bois massif contrecollés KLH® sont en version standard en épicéa et produits en trois qualités de surfaces différentes qui peuvent être combinées librement entre elles. Ceci concerne tous les types de panneaux standards listés.

Vous trouverez les critères d'exigence minimums requis de la surface concernée représentés sous forme de tableau sous www.klh.at

VUE D'ENSEMBLE DES QUALITÉS DE SURFACE

	HABITAT (WSI)	VISIBLE (ISI)	NON VISIBLE (NSI)
DOMAINE D'EMPLOI	Eléments de construction visibles sans restriction, destinés spécialement à l'habitat	Eléments de construction visibles avec certaines restrictions, non conseillé pour l'habitat	Eléments de construction destinés à être réplaqués ultérieurement
EXIGENCE A L'ETAT DE SURFACE	Exigence forte	Exigence moyenne	Aucune exigence
REMARQUE TECHNIQUE	Chanfrein pour les panneaux DL (à la jonction dans le sens de la largeur du panneau)	Chanfrein pour les panneaux DL (à la jonction dans le sens de la largeur du panneau)	Pas de chanfrein
ETAT DE SURFACE	Poncé sur toute la surface (sur un ou deux cotés), également disponible en version brossée sur un côté	Poncé sur toute la surface (sur un ou deux cotés)	Égalisé (raboté ou poncé)
TRAITEMENT DES SURFACES A L'USINE	Possible sur demande	Possible sur demande	Lasure de protection sur demande, pas de finition

FINITIONS ET QUALITES DE SURFACES SPECIFIQUES

Toutes les surfaces en qualité visible (ISI) et en qualité habitat (WSI) sont entièrement poncées. Les surfaces en qualité habitat sont également disponibles en version brossée.

Si vous souhaitez laisser appliquer une protection UV, une lasure ou une autre finition, nous vous prions de nous contacter. En fonction du souhait du client et de la disponibilité de la matière première, nous proposons sur demande également d'autres essences.

NOTA BENE

Les éléments en qualité visible requièrent des précautions particulières au déchargement et pendant et après le montage.

EXIGENCES MINIMALES POUR LES SURFACES

Critères	WSI	ISI	NSI
État de surface	Ponçage	raboté, petites aspérités occasionnelles admises	égalisé (raboté ou poncé)
Essences	Un seul type de bois	Un seul type de bois ; épicéa / sapin ($\leq 10\%$) sont considérés comme une seule essence	Possibilité de mélanger avec d'autres essences
Couleur et texture	homogènes en grande partie	homogènes dans l'ensemble	aucune exigence
Bleuissement, décolorations brunes et rouge	Décolorations légères autorisées ($\leq 3\%$)	Décolorations légères autorisées ($\leq 5\%$)	aucune restriction
Noeuds adhérents	autorisés	autorisés	aucune restriction
Noeuds noirs	autorisés ≤ 25 mm \varnothing	autorisés ≤ 35 mm \varnothing	aucune restriction
Noeuds, noeuds sautés	autorisés ≤ 12 mm \varnothing	autorisés ≤ 15 mm \varnothing	aucune restriction
Poches de résine	Poches dispersées jusqu'à $\leq 3 \times 50$ mm admissibles	Poches dispersées jusqu'à $\leq 5 \times 70$ mm admissibles	aucune restriction
Traces de moelle	isolées admissibles ≤ 800 mm	isolées admissibles ≤ 1000 mm	aucune restriction
Entrécorses	non autorisées	non autorisées	aucune restriction
Flache	non autorisées	non autorisées	autorisés
Bois de compression	autorisé si dispersé	autorisé si dispersé	aucune restriction
Piqûres d'insectes (pas d'activité) dans le bois	non autorisées	non autorisées	autorisées si dispersées
Humidité du bois en production	$\leq 12\%$	$\leq 12\%$	$\leq 14\%$
Fissures et interstices (pour une humidité référentielle de 12 %)	autorisés si dispersés $\leq 1,5$ mm	autorisés si dispersés ≤ 2 mm	autorisés si dispersés ≤ 6 mm
Imperfections à la surface	autorisées si dispersées ≤ 12 mm \varnothing	autorisées si dispersées ≤ 15 mm \varnothing	aucune restriction
Reprise de la surface (remplissage ou obturation des nœuds, moulures, etc.)	autorisée	autorisée	aucune restriction
Imperfections sur les arrêtes	Petites imperfections isolées autorisées	Imperfections isolées autorisées	aucune restriction
Reprise des arrêtes	oui	oui	non
Chanfrein pour les panneaux DL (à la jonction dans le sens de la largeur du panneau)	oui	oui	non
Domaine de validité	Les qualités de surface spécifiées s'appliquent : - au moment de la livraison - uniquement pour le pli extérieur, non pour les chants - pour les surfaces visibles sur une seule face - pour les chants et toutes les surfaces usinées par des machines CNC, seuls les critères de qualité de surface NSI (non visible) s'appliquent - pour les surfaces visibles des deux côtés, il est possible que de petites rectifications doivent être effectuées par le client		
Formation de fissures	Comme pour tout produit de construction en bois massif, la formation de fissures et d'interstices suite au dessèchement du bois jusqu'à la teneur en eau d'équilibre est propre au produit et inévitable.		

REMARQUE

Le bois est un produit naturel. De légères déviations par rapport aux valeurs du tableau sont naturelles et ne constituent pas un motif de réclamation.

DOMAINES D'APPLICATION

DOMAINES D'APPLICATION

Grâce à leurs performances mécaniques, les panneaux structuraux KLH® sont utilisés en éléments porteurs, en contreventements et aussi en éléments non porteurs pour parois verticales, planchers, supports de couverture et supports d'étanchéité.

Ils sont adaptés pour former des éléments de construction en porte-à-faux, en appuis ponctuels et pour la construction en modules tridimensionnels.

Au monde, plus de 35.000 références ont été réalisés avec les panneaux en bois massif KLH®, notamment dans les catégories de projets suivants :

- Maisons
- Logements collectifs multi-étages
- Logements collectifs en bandes
- Résidences universitaires
- EHPAD
- Ecoles et Crèches
- Hôtels
- Bâtiments publics et culturels
- Bureaux
- Bâtiments industriels et commerciaux
- Restructurations, Surélévations et Extensions
- Constructions spéciales
-




 Dirk Wilhelmy, www.wilhelmy-fotografie.de




 KLH®



 Christian Schöch / Hotel mama thresl



 ©J. Konstantinov

AVANTAGES DU PRODUIT

CONSTRUIRE AVEC KLH® COMPORTE DE NOMBREUX AVANTAGES

- Propriétés statiques remarquables
- Bonnes propriétés thermiques (pouvoir isolant, étanchéité à l'air, effusivité)
- Liberté architecturale
- Matériau biosourcé et stockage de CO₂
- Écobilan positif, sobriété énergétique
- Climat intérieur sain et agréable
- Construction en bois massif à valeur pérenne
- Aménagement souple, sans contrainte de trame
- Gain de surface d'habitation nette
- Produit de construction sous AT français depuis 2002 et certifié CE

- Processus de production surveillés et certifiés ISO
- Plus grande légèreté que des matériaux de construction conventionnels
- Préfabrication et précision du taillage CNC
- Montage rapide (assemblage par vis et équerres)
- Filière sèche (enchaînement rapide des autres corps d'états)
- Facilité pour le second œuvre (panneau plein, fixation par simple vissage, surface plane)
- Approprié aux zones sismiques

VARIATIONS DU CLIMAT AMBIANT

Le bois est un matériau de construction qui n'est pas homogène et qui assure grâce à son inertie une fonction de régulation hydrique et thermique du climat ambiant.

Des variations abruptes de humidité de l'air ou de la température intérieure peuvent conduire à des tensions de la surface et en conséquence, à la formation de fissures. Veillez donc, notamment pour les surfaces en qualité visible, à éviter de fortes variations du climat intérieur pendant la phase de construction mais aussi après. L'hygrométrie idéale, notamment si on applique des surfaces visibles, tourne autour de 40 à 60 %.

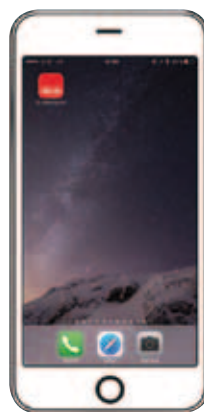
KLH® EST PLUS QU'UN FABRICANT

Nous ne nous considérons pas uniquement comme fabricant d'éléments structurels de construction mais surtout nous souhaitons être un partenaire précieux dans les différentes phases de votre projet. Ceci est la raison pour laquelle nous proposons, en plus de notre produit, toute une série de services.

Qu'il s'agisse de statique, de physique du bâtiment ou de détails constructifs, vous aurez à vos côtés une équipe technique qualifiée. Sur demande et en fonction des disponibilités, nous proposons aussi notre accompagnement dans la réalisation des plans d'exécution.

SOUTIEN EN LIGNE

Vous trouverez sur notre site internet, en plus du logiciel de prédimensionnement pour les panneaux en bois massif KLH®, la version en ligne du KLHdesigner. Il existe aussi une version mobile sous forme d'application pour tous ceux qui désirent utiliser le KLHdesigner en déplacement.



Code QR pour le
KLHdesigner



Code QR pour le
site Internet



NOTES

A large rectangular area filled with a fine grid of small squares, intended for taking notes. The grid is composed of approximately 30 columns and 40 rows of squares.



KLH MASSIVHOLZ GMBH

Gewerbestraße 4 | 8842 Teufenbach-Katsch | Austria

Tel +43 (0)3588 8835 | Fax +43 (0)3588 8835 415

office@klh.at | www.klh.at



Par amour de la nature



Imprimé sur du papier écologique