

# Schlüter®-BEKOTEC-THERM

## Le plancher chauffant-rafraîchissant



### Manuel technique



DES SOLUTIONS INNOVANTES



Werner Schlüter  
**SCHLÜTER-SYSTEMS KG**



## A propos du présent manuel :

### Le principe du plancher chauffant-rafraîchissant

Schlüter-BEKOTEC-THERM, le plancher chauffant-rafraîchissant est un ensemble indissociable dont les composants, la conception et les interventions des différents corps de métiers doivent être systématiquement coordonnés. En effet, les exigences imposées au « plancher chauffant-rafraîchissant » sont multiples car, en tant que revêtement fonctionnel, il doit assurer à la fois l'isolation, le chauffage et le rafraîchissement, l'absorption des charges de passage, l'étanchéité dans les pièces humides, et avoir une fonction décorative.

Les expériences du passé ont montré à quel point il était difficile pour une telle structure de trouver un compromis satisfaisant entre les exigences de construction, les contraintes physiques et les impératifs thermiques. Ainsi, les chapes classiques avec chauffage intégré et surface carrelée en céramique présentent fréquemment des déformations et des fissurations. Ceci est dû, entre autre, aux différences de coefficients de dilatation thermique entre la chape et la céramique.

Les valeurs indiquées dans les réglementations correspondantes, par exemple pour l'épaisseur de la chape, les joints de mouvements, les armatures ou l'humidité résiduelle, ont souvent montré leurs limites par rapport aux contraintes liées à la structure du bâtiment.

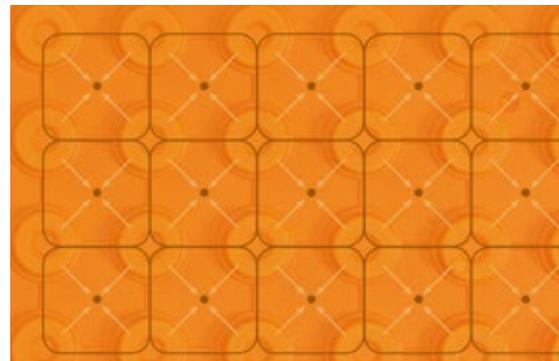
En ce qui concerne la technique de chauffage, une chape avec une masse relativement élevée nécessite un apport d'énergie important dans un premier temps, suivi de l'accumulation d'une grande quantité d'énergie de chauffage, d'où la lenteur de réaction aux variations de température d'un chauffage conventionnel par le sol.

Avec le système complet BEKOTEC-THERM, nous avons développé une structure qui offre une solution globale à ces problèmes et dont le procédé est protégé par des brevets internationaux. Le nom « BEKOTEC » désigne la technique de construction du revêtement, et « THERM » englobe les composants techniques du chauffage. Le principe de BEKOTEC-THERM est une structure de faible épaisseur avec une chape ciment ou sulfate de calcium, réalisée sur des panneaux Schlüter-BEKOTEC, dont les plots sont disposés de façon à absorber les tensions de la chape. L'utilisation des nattes de découplage Schlüter permet la pose de carreaux en céramique dès que la chape est accessible à la marche.

Avec les composants de la gamme « THERM », nous proposons une technique de chauffage parfaitement adaptée au système BEKOTEC, depuis le tube de chauffage jusqu'à la régulation électronique. La masse comparativement faible de la chape et le positionnement des tubes de chauffage près de la surface permettent une réaction rapide aux variations de température. BEKOTEC-THERM est ainsi un « plancher chauffant-rafraîchissant » à faible inertie qui peut fonctionner de manière économique avec des températures de départ chaudière très basses. Naturellement, il est également possible de poser d'autres revêtements sur la chape BEKOTEC.

Pour le neuf comme pour la rénovation, BEKOTEC-THERM offre aux maîtres d'ouvrage, notre client final, de nombreux avantages ainsi qu'une véritable « plus value ».

Et comme les normes en vigueur, les réglementations ainsi que la législation ont plutôt tendance à entraver qu'à faciliter les travaux faisant intervenir différents corps de métier, cette documentation a pour objectif d'informer de manière simple et compréhensible sur les travaux en liaison avec le plancher chauffant-rafraîchissant BEKOTEC-THERM.



Dissipation des contraintes dans la chape ...



... sans surprise désagréable.



Cordialement  
Schlüter-Systems KG



# Avantages de Schlüter®-BEKOTEC-THERM

Laissez-vous séduire



## Simple

La pose de Schlüter-BEKOTEC-THERM ne nécessite ni composant complexe ni produit chimique coûteux. Une technique simple et qui a fait ses preuves depuis plusieurs décennies. 7 jours après la pose et le jointoiment du revêtement céramique, vous pouvez commencer à chauffer la chape. En fonction de la température de départ, la phase de montée en température ne dure que 2 à 3 jours (vous commencez à 25 °C, avec une augmentation quotidienne de 5 °C max., jusqu'à l'obtention de la température finale de départ).



## Fiable

Vous prévoyez la pose d'un revêtement céramique ? Parfait ! Puisqu'avec Schlüter-BEKOTEC-THERM les revêtements céramiques ne craignent aucune fissure, et ce, à partir d'un format de carreaux de 5 x 5 cm sans limite de format supérieur. Ainsi, les grands formats tendance sont posés en toute sécurité. Autre avantage : BEKOTEC est pratiquement exempt de toute déformation/flexion et évite les fissures au niveau des joints périphériques.



## Rapide

En utilisant une chape traditionnelle en ciment et des revêtements céramiques avec le système Schlüter-BEKOTEC-THERM, il n'y a pas lieu de mesurer ou d'atteindre une humidité résiduelle minimale. Vous pouvez poser votre revêtement céramique dès que la chape est accessible à la marche. Et ce, sans employer d'adjuvant. Votre client emménage 28 jours plus tôt, économisant ainsi du temps et de l'argent.



## Facile

Le système BEKOTEC-THERM ne nécessite aucun joint de fractionnement dans la chape (à l'exception des séparations entre bâtiments). De ce fait, les joints de fractionnement du revêtement se positionnent librement, dans le respect des règles en vigueur. Ils sont ainsi répartis de façon optimale dans le carrelage et offrent un résultat final esthétique.



## Durable

Grâce à sa faible épaisseur, le système BEKOTEC-THERM fonctionne avec des températures de départ particulièrement basses. Il est ainsi la solution idéale pour une utilisation avec des pompes à chaleur modernes et durables. Autre avantage : la chape nécessaire étant moins épaisse qu'avec des systèmes traditionnels, BEKOTEC-THERM est plus économique en matières premières, telles que le sable et le ciment, réduisant ainsi significativement l'empreinte écologique.



## Système fiable

La mise en œuvre du système BEKOTEC-THERM, en adéquation avec votre projet, assure la bonne tenue de votre revêtement de sol. Le système permet de supporter une résistance élevée à la charge et d'éviter les fissurations dans le revêtement en céramique ou pierre naturelle ou artificielle.

Pour ce faire, veiller à respecter les indications de mise en œuvre des fiches techniques ainsi que les recommandations de Schlüter®-Systems KG.

Vous avez des questions ? Notre service technique est à votre écoute !

Tél. : +33 3 44 54 11 11

# Besoin d'aide

## nous sommes à votre écoute

### Assistance technique

Pour toutes les questions techniques, vous pouvez compter sur l'assistance efficace de nos spécialistes. Ils vous soumettront un projet personnalisé incluant les informations nécessaires à l'intervention des différents corps de métiers.

Schlüter-BEKOTEC-THERM est testé et autorisé pour une utilisation avec de nombreux mortiers-colles, chapes traditionnelles et chapes fluides. En fonction du projet de construction, des informations et examens supplémentaires peuvent être nécessaires.

### Calcul des besoins thermiques

Nous disposons d'un logiciel qui nous permet de déterminer exactement les besoins calorifiques du bâtiment et des différentes pièces à partir des plans et des caractéristiques thermiques du bâtiment.

### Documents d'appel d'offres

En fonction de la conception technique du système BEKOTEC-THERM, nous sommes en mesure d'élaborer et de mettre à disposition des documents d'appels d'offres adaptés.

### Assistance sur chantier

Pour toute assistance technique sur chantier – pendant toutes les phases de mise en œuvre du système BEKOTEC-THERM – nos conseillers techniques se tiennent à votre disposition sur rendez-vous.

### Formations proposées par Schlüter-Systems

Nous proposons aux artisans et revendeurs des formations spécialement adaptées au système BEKOTEC-THERM. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à nous contacter !

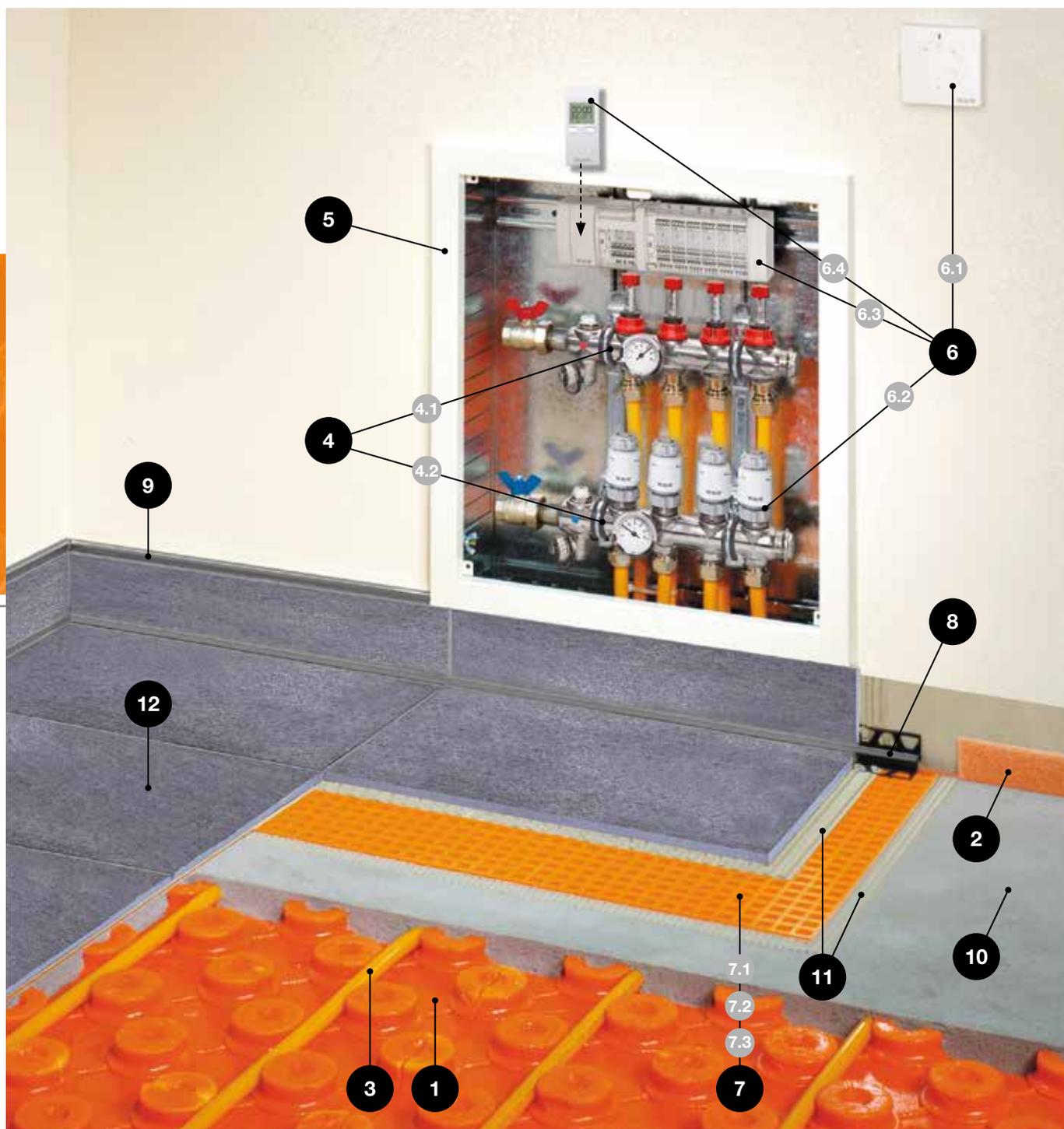




## Schlüter®-BEKOTEC-THERM Le plancher chauffant-rafraîchissant

### La structure du système

La photo présente le plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter-BEKOTEC-THERM avec l'ensemble des composants du système. La nomenclature sur la photo permet d'identifier les produits.



Exemple : Schlüter®-BEKOTEC-EN/PF

**Schlüter®-BEKOTEC-THERM**

**Composants du système** pour le chauffage par le sol

- 1 Schlüter®-BEKOTEC-EN**  
Dalle à plots pour chape flottante et pour la fixation des tubes de chauffage Schlüter  
Nota : une isolation complémentaire ainsi que l'étanchéité du bâtiment doivent être prises en compte conformément à la réglementation en vigueur
- 2 Schlüter®-BEKOTEC-BRS**  
Bande périphérique pour chape  
Pour les dalles à plots EN 23 F, EN 18 FTS et EN 12 FK, il convient d'utiliser la bande périphérique BRS 808 KSF (voir page 26).
- 3 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR**  
Tube de chauffage  
(diamètre en fonction du système) BT-HR :  

- 4 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HV**  
Collecteur en inox pour circuits de chauffage avec accessoires de raccordement  
**4.1 Départ**      **4.2 Retour**
- 5 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-VS**  
Coffret pour collecteur
- 6 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-E**  
Régulation électronique  
**6.1** Thermostat d'ambiance    **6.2** Electrovanne  
**6.3** Module de base Control avec module de raccordement  
**6.4** Programmeur (en option)

**Composants du système** pour la pose de carreaux en céramique ou en pierre naturelle (voir tarif et fiches techniques des produits spécifiques)

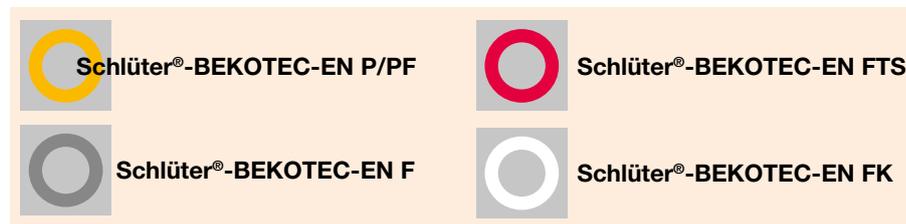
- 7 Schlüter®-DITRA**  
**7.1 Schlüter®-DITRA**  
(hauteur de mise en œuvre 5 mm) Découplage, répartition de la chaleur, étanchéité composite, compensation de pression de vapeur ou  
**7.2 Schlüter®-DITRA-DRAIN 4**  
(hauteur de mise en œuvre 6 mm) Découplage composite, compensation de pression de vapeur, répartition de la chaleur ou  
**7.3 Schlüter®-DITRA-HEAT**  
(hauteur de mise en œuvre 7 mm)  
Découplage et étanchéité composite pour chauffage électrique complémentaire au sol
- 8 Schlüter®-DILEX-EK ou -RF**  
Profils périphériques et joints de mouvements
- 9 Schlüter®-RONDEC, -JOLLY, -QUADEC ou -LIPROTEC-VB /-VBI**  
Profils de finition pour murs, plinthes et sols

**Composants du système** ne faisant pas partie de la gamme Schlüter-Systems

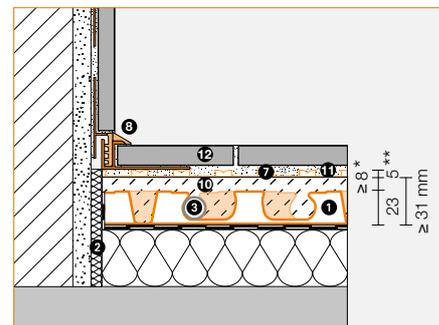
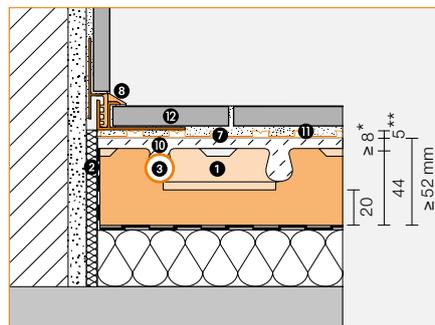
- 10 Chape**  
à base de ciment ou de sulfate de calcium (caractéristiques voir page 27)
- 11 Mortier-colle**
- 12 Revêtement en céramique ou en pierre naturelle**  
D'autres revêtements tels que moquette, stratifié, vinyle, parquet, etc. peuvent également être posés dans le respect des règles de l'art.

**Système de guidage par couleur**

servant de repère sur les pages suivantes

**Les systèmes universels**

sur une isolation ou directement sur un support assurant la répartition de la charge (par exemple Schlüter-DITRA)



Structure avec Schlüter-BEKOTEC-EN P/PF et tube de chauffage de 16 x 2 mm, voir aussi fiche produit 9.1.



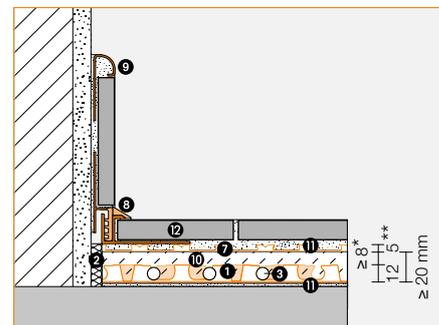
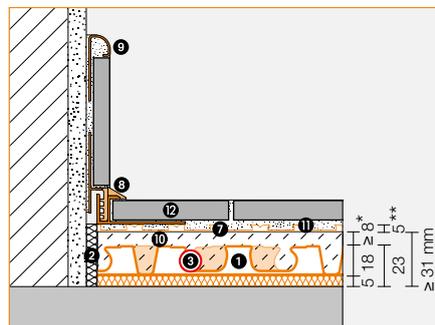
Structure avec Schlüter-BEKOTEC-EN 23 F et tube de chauffage de 14 x 2 mm, voir aussi fiche produit 9.2.

\* Tenir compte du recouvrement max. (voir page 22).

\*\* Hauteur de mise en œuvre de DITRA = 5 mm, autres hauteurs de mise en œuvre selon les produits, voir 7.

**Les systèmes de rénovation**

sur support assurant la répartition de la charge (par exemple Schlüter-DITRA)



Structure avec Schlüter-BEKOTEC-EN 18 FTS et tube de chauffage de 12 x 1,5 mm, (avec isolation intégrée contre les bruits de chocs ; pose flottante, mais directement sur des supports porteurs assurant une répartition de la charge), voir aussi fiche produit 9.4.



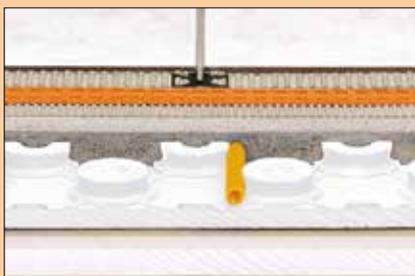
Structure avec Schlüter-BEKOTEC-EN 12 FK et tube de chauffage de 10 x 1,3 mm (collée directement sur des supports porteurs assurant une répartition de la charge), voir aussi fiche produit 9.5.

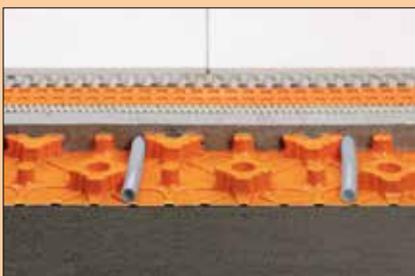
\* Tenir compte du recouvrement max. (voir page 22).

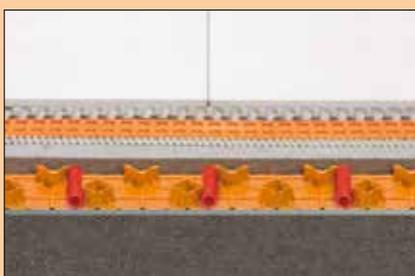
\*\* Hauteur de mise en œuvre de DITRA = 5 mm, autres hauteurs de mise en œuvre selon les produits, voir 7.

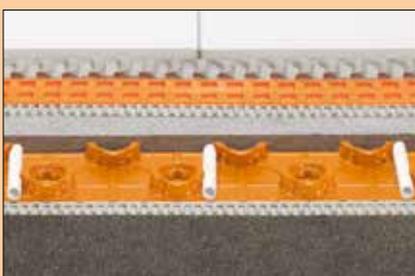


## Disposition des différents systèmes

Schlüter®-BEKOTEC-EN P/PF	Page
 	
<b>Application et fonction</b>	
■ Structure de revêtement mince, à faible déformation	20
<b>Le plancher chauffant-rafraîchissant</b>	
■ Structure du système	37
<b>Conditions requises et exécution</b>	
■ Mise en œuvre de la dalle à plots pour chape Schlüter-BEKOTEC-EN/P ou /PF	38
<b>Schlüter®-BEKOTEC-EN/P ou /PF</b>	
■ Caractéristiques de puissance et exemple : Le plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter-BEKOTEC-THERM	84
■ Caractéristiques de puissance : avec revêtements de sol non céramique	85 – 87

Schlüter®-BEKOTEC-EN F	Page
 	
<b>Application et fonction</b>	
■ Structure de revêtement mince, à faible déformation	20
<b>Le plancher chauffant-rafraîchissant</b>	
■ Structure du système	40
<b>Conditions requises et exécution</b>	
■ Mise en œuvre de la dalle à plots pour chape Schlüter-BEKOTEC-EN 23 F	41
<b>Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F</b>	
■ Caractéristiques de puissance et exemple : Le plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter-BEKOTEC-THERM	88
■ Caractéristiques de puissance : avec revêtements de sol non céramique	89 – 91

Schlüter®-BEKOTEC-EN FTS	Page
 	
<b>Application et fonction</b>	
■ Structure de revêtement mince, à faible déformation	20
<b>Le plancher chauffant-rafraîchissant</b>	
■ Structure du système	43
<b>Conditions requises et exécution</b>	
■ Mise en œuvre de la dalle à plots pour chape Schlüter-BEKOTEC-EN 18 FTS	44
<b>Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS</b>	
■ Caractéristiques de puissance et exemple : Le plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter-BEKOTEC-THERM	82
■ Caractéristiques de puissance : avec revêtements de sol non céramique	93 – 95

Schlüter®-BEKOTEC-EN FK	Page
 	
<b>Application et fonction</b>	
■ Structure de revêtement mince, à faible déformation	20
<b>Le plancher chauffant-rafraîchissant</b>	
■ Structure du système	46
<b>Conditions requises et exécution</b>	
■ Mise en œuvre de la dalle à plots pour chape Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK	47
<b>Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK</b>	
■ Caractéristiques de puissance et exemple : Le plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter-BEKOTEC-THERM	96
■ Caractéristiques de puissance : avec revêtements de sol non céramique	97 – 99

## Sommaire

Table des matières	Page
<b>Récapitulatif des indications de mise en œuvre (avec renvois aux pages concernées)</b>	
■ Le guide en 9 points . . . . .	8 – 9
<b>Le plancher chauffant-rafraîchissant – Applications et propriétés</b>	
■ Domaines d'application . . . . .	10 + 17
■ Caractéristiques thermiques . . . . .	11 – 13
■ Sources d'énergie renouvelables et techniques énergétiques modernes . . . . .	14 – 15
■ Avantages pour les utilisateurs/Bien-être thermique . . . . .	16
■ Charges de passage/Recouvrement par la chape . . . . .	18 – 19
<b>Conditions requises et exécution</b>	
■ Indications de pose, joints de structure dans le support porteur. Isolation thermique, isolation phonique et couches de séparation . . . . .	21 – 23
■ Bandes et profilés périphériques . . . . .	24
■ Chapes pour systèmes Schlüter-BEKOTEC . . . . .	25
■ Joints pour systèmes Schlüter-BEKOTEC . . . . .	26
<b>Autres produits en liaison avec la céramique et la pierre naturelle</b>	
■ Joints de finition du revêtement . . . . .	26
■ Mise en œuvre de la natte de découplage Schlüter-DITRA . . . . .	29
■ Pièces humides et salle de bains . . . . .	29
■ Schlüter-DITRA-HEAT-E . . . . .	107 – 109
<b>Prestations de services et documents de conception</b>	
■ Nos services . . . . .	28
■ Autres revêtements . . . . .	72 – 74
■ Isolation thermique conforme à l'ordonnance relative aux économies d'énergie (EnEV) et à la norme DIN EN 1264-4 . . . . .	29 – 30
■ Structures de sols pour différents domaines d'application . . . . .	31 – 34
■ Diagrammes de performances . . . . .	75 – 91
■ Qualité certifiée . . . . .	92
<b>Solutions innovantes</b>	
■ Fonction de rafraîchissement du système de régulation BEKOTEC . . . . .	101
■ Domaine d'application et de validité . . . . .	93

Annexes	Page
I.I Diagrammes de pertes de charge du système/des accessoires BEKOTEC . . . . .	94 – 96
I.II Mesures des bruits de choc . . . . .	97
II.I Fiches techniques de conception . . . . .	98 – 100
II.II Description du chantier . . . . .	101
II.III Fiche annexe Vitrage . . . . .	102
III Remplissage, rinçage et purge . . . . .	103
IV Compte-rendu d'essai de pression . . . . .	104
V Chauffage progressif, séchage de chapes lors de la mise en œuvre de revêtements de finition non céramique . . . . .	105
VI Compte-rendu de mesure CM . . . . .	106
Normes et réglementations . . . . .	110

Table des matières suivant le système de guidage par couleur	Page
<b>Schlüter®-BEKOTEC-EN/Pou EN/PF</b>	
■ La structure . . . . .	37
■ Mise en œuvre de la dalle à plots pour chape . . . . .	38
■ Produits complémentaires . . . . .	39
■ Diagrammes de performances . . . . .	84 – 87
<b>Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F</b>	
■ La structure de faible épaisseur . . . . .	40
■ Mise en œuvre de la dalle à plots pour chape . . . . .	41
■ Produits complémentaires . . . . .	42
■ Diagrammes de performances . . . . .	88 – 91
<b>Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS</b>	
■ La structure avec isolation intégrée contre les bruits de choc . . . . .	43
■ Mise en œuvre de la dalle à plots pour chape . . . . .	44
■ Produits complémentaires . . . . .	45
■ Diagrammes de performances . . . . .	92 – 95
<b>Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK</b>	
■ La structure de très faible épaisseur . . . . .	46
■ Mise en œuvre de la dalle à plots pour chape . . . . .	47
■ Produits complémentaires . . . . .	48
■ Diagrammes de performances . . . . .	96 – 98

Caractéristiques techniques – Produits	Page
■ Tube de chauffage Schlüter-BEKOTEC-THERM-HR . . . . .	49 – 51
■ Diagramme de perte de charge pour les tubes de chauffage . . . . .	104
■ Collecteur de circuits de chauffage DN 25 – HVT/DE et HVP . . . . .	52 – 55
■ Coffret pour collecteur . . . . .	56 – 57
■ Électrovannes . . . . .	58 – 59
■ Équilibrage hydraulique . . . . .	60
■ Technique de régulation de la température ambiante . . . . .	62 – 63
■ Kit d'attente pour compteur de calories – PW . . . . .	64
■ Régulation de maintien de la température FRS – Température de départ, utilisation, fonction, exemple de planification . . . . .	65 – 69
<b>Régulation de la température du sol pour des circuits de chauffage individuels</b>	
■ Vannes de limitation de la température de retour RTB et RTBR avec sonde à distance . . . . .	71 – 79



## Récapitulatif des indications de mise en œuvre (avec renvois aux pages concernées)



Le guide en 9 points pour les revêtements de finition en pierre naturelle ou céramique

<b>1</b>	<b>Charge de passage selon DIN 1991</b> Céramique p. ex. dans des halls industriels, des ateliers, des entrepôts (sans charges empilées) Tenir compte de la charge	<i>voir pages 21 + 22</i>
<b>2</b>	<b>Conditions générales requises pour la réalisation</b> Indications de pose, exigences générales et conditions requises, chapes ...	<i>voir pages 23 – 28</i>
<b>3</b>	<b>Recouvrement par la chape / Calculs de la chape</b> Choisir Schlüter-DITRA, -DITRA-DRAIN 4, -DITRA-HEAT selon le type de dalle à plots (tenir compte du revêtement de sol choisi)	<i>voir pages 21, 22, 27</i>
<b>4</b>	<b>Fractionnements dans la chape</b> = joints de structure, joints imposés, joints d'isolation phonique (au niveau des ruptures de chape, p. ex. passages de portes, prévoir des fractionnements à l'aide des profilés Schlüter-DILEX-DFP) Respecter le plan de fractionnement	<i>voir pages 24 + 27</i>
<b>5</b>	<b>Fractionnements dans le revêtement de finition</b> (avec utilisation de profilés de fractionnement Schlüter-DILEX) Respecter le plan de fractionnement	<i>voir page 28</i>
<b>6</b>	<b>Remplissage, rinçage et purge</b> <b>Contrôle d'étanchéité selon DIN EN 1264 (avec établissement d'un compte-rendu)</b> ... avant la pose de la chape (le contrôle s'effectue à une valeur égale à deux fois la pression de service, cette pression ne devant pas être inférieure à 6 bar)	<i>voir page 27 + page 113 – annexe III voir page 27 + page 114 – annexe IV</i>
<b>7</b>	<b>Mise en place de la chape</b> ... et choix de la bande périphérique selon le système	<i>voir pages 26 – 27</i>
<b>8</b>	<b>Pose de la natte de découplage Schlüter ainsi que du revêtement de finition</b> ... sur chape en ciment CT-C25-F4 (ZE 20) (max. F5) dès que la résistance initiale est atteinte et permet de marcher sur la chape <i>tenir compte des fiches techniques</i> 6.1 DITRA, 6.2 DITRA-DRAIN, 6.4 DITRA-HEAT	<i>voir pages 29 + 80</i>
	... sur chape autolissante CA-C25-F4 (AE 20) (max. F5) pour une humidité résiduelle < 2 % <i>tenir compte des fiches techniques</i> 6.1 DITRA, 6.2 DITRA-DRAIN, 6.4 DITRA-HEAT <b>Mesure de l'humidité résiduelle par l'artisan chargé de la pose du revêtement de sol</b> - Tenir compte d'un éventuel traitement de surface (selon les directives du fabricant de la chape)	
<b>9</b>	<b>Chauffage progressif / Mise en service</b> ... au plus tôt 7 jours après la pose du revêtement, en partant de 25 °C et en augmentant chaque jour la température de départ de 5 °C jusqu'à atteindre la température de confort.	<i>voir page 82</i>

## Récapitulatif des indications de mise en œuvre (avec renvois aux pages concernées)



Le guide en 9 points pour les revêtements de finition autres qu'en céramique ou en pierre naturelle

<b>1</b>	<b>Charge de passage selon DIN 1991</b> Moquette, vinyle, PVC, lino, liège parquet sans rainure et languette Parquet avec rainure et languette parquet, stratifié en pose flottante	<i>voir page 22</i>
Tenir compte de la charge		
<b>2</b>	<b>Conditions générales requises pour la réalisation</b> Indications de pose, exigences générales et conditions requises, chapes ...	<i>voir pages 23 – 28</i>
<b>3</b>	<b>Recouvrement par la chape / Calculs de la chape</b> Choisir Schlüter-DITRA, -DITRA-DRAIN 4, -DITRA-HEAT selon le type de dalle à plots (tenir compte du revêtement de sol choisi)	<i>voir pages 21, 22, 27</i>
<b>4</b>	<b>Joint dans la chape</b> = joints de structure, joints imposés, joints d'isolation phonique (au niveau des rétrécissements de la chape, p. ex. passages de portes, prévoir des fractionnements à l'aide des profilés Schlüter-DILEX-DFP). Les surfaces en matériaux sensibles à l'humidité jouxtant des surfaces carrelées sur Schlüter-DITRA, -DITRA-DRAIN ou -DITRA-HEAT doivent être protégées.	<i>voir pages 24 + 28</i>
Respecter le plan de fractionnement		
<b>5</b>	<b>Joint dans le revêtement de sol</b> ... selon les indications du fabricant du revêtement de sol ou selon les normes en vigueur (avec utilisation des profilés de mouvements Schlüter-DILEX)	<i>voir page 28</i>
Respecter le plan de fractionnement		
<b>6</b>	<b>Remplissage, rinçage et purge</b> <b>Contrôle d'étanchéité selon DIN EN 1264 (avec établissement d'un compte rendu)</b>	<i>voir page 27 + page 113 – annexe III voir page 27 + page 114 – annexe IV</i>
Lors de l'utilisation de chapes autolissantes en liaison avec Schlüter® BEKOTEC, il convient de combiner les dalles à plots avec les bandes périphériques BEKOTEC correspondantes		
<b>7</b>	<b>Mise en place de la chape</b> ... et mise en œuvre des bandes périphériques adaptées au système	<i>voir pages 26 – 27</i>
<b>8</b>	<b>Instructions de mise en œuvre pour revêtements de sol non céramiques</b> <b>Séchage de la chape (avec établissement d'un compte rendu) / Mesure CM</b>	<i>voir pages 81 – 82 voir pages 115 + 116 - annexes V + VI</i>
... après mesure CM par l'artisan chargé de la pose du revêtement de sol (tenir compte des indications et des remarques du fabricant du revêtement de sol et du fabricant de colle) Début : au plus tôt 7 jours après la mise en place de la chape - en partant de 25 °C et en augmentant chaque jour la température de départ d'une valeur 5 °C jusqu'à atteindre 35 °C.		
<b>9</b>	<b>Pose du revêtement de sol</b> ... sans natte de découplage, directement sur la chape sèche une fois le taux d'humidité résiduelle défini atteint	<i>voir pages 81 – 82</i>
Tenir compte des indications du fabricant		



## Le plancher chauffant-rafraîchissant – Applications et propriétés

### Domaines d'application

Le plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter-BEKOTEC-THERM est un système global simple à coordonner, de faible épaisseur et rapide à réaliser, pour des bâtiments neufs, des projets de rénovation, des halls d'exposition, des salles de bains ou des piscines.

Les domaines d'application du plancher chauffant-rafraîchissant BEKOTEC-THERM sont particulièrement diversifiés. Les avantages en termes de conception et de technique de chauffage peuvent être mis à profit de manière idéale dans le cadre des applications suivantes.

#### Bâtiments neufs

La mise en œuvre rapide de l'ensemble du plancher chauffant-rafraîchissant se traduit par un gain de temps et d'argent. Cette rapidité est rendue possible par la pose des nattes de découplage Schlüter-DITRA, DITRA-HEAT ou DITRA-DRAIN 4 en liaison avec des revêtements en céramique ou en pierre naturelle, dès que la chape est accessible à la marche. La longue phase de montée progressive en température observée pour les structures de planchers chauffants traditionnels est devenue inutile. Du fait de la faible épaisseur de chape, le plancher chauffant-rafraîchissant permet une régulation rapide de la température ambiante. La puissance de chauffe effective et la faible température de départ chaudière du plancher chauffant-rafraîchissant permettent non seulement l'utilisation optimale des générateurs de chauffage classiques, mais aussi des technologies modernes et des énergies renouvelables telles que des pompes à chaleur ou des systèmes solaires combinés (SSC). Le système permet même d'obtenir un rafraîchissement par le sol lors de températures élevées en été par exemple. La faible hauteur de la structure de Schlüter-BEKOTEC-THERM le qualifie pour des applications imposant une épaisseur réduite. Cela se traduit par :

- des gains de hauteur de réservation permettant la mise en œuvre de matériaux isolants afin de respecter les **valeurs d'isolation imposées** ou
- **des valeurs d'isolation améliorées** grâce à l'utilisation d'une quantité plus importante de matériaux isolants.

#### Rénovation

Les systèmes conventionnels de chauffage par le sol avec un recouvrement de chape d'au moins 35 mm au-dessus des tubes de chauffage présentent un poids de 130 kg/m<sup>2</sup> ou plus. Facteurs décisifs pour des projets de rénovation : faible poids (charge) et faible hauteur de structure. C'est pourquoi l'installation d'un plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter-BEKOTEC-THERM est réalisable même lorsqu'il n'est pas possible de monter un système conventionnel de chauffage par le sol. Des hauteurs de structure encore plus réduites (à partir de 20 mm chape finie) sont réalisables avec la dalle à plots pour chape flottante Schlüter-BEKOTEC-EN 12 FK. Avec cette dalle et un recouvrement de 8 mm au-dessus des plots, le poids à prendre en compte pour le calcul de charge ne dépasse pas 40 kg/m<sup>2</sup> (voir aussi tableau page 28). Et si une isolation contre les bruits de choc est nécessaire, la dalle à plots Schlüter-BEKOTEC-EN 18 FTS avec couche d'isolation intégrée est alors idéale.

#### Surfaces commerciales et halls d'exposition pour automobiles

De nombreuses réalisations de surfaces importantes témoignent des excellentes caractéristiques de répartition de la charge sur l'ensemble de la surface de la structure de faible épaisseur du plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter-BEKOTEC-THERM. Les contraintes dans la chape sont réparties de manière régulière dans la trame des plots de la dalle Schlüter-BEKOTEC, ce qui permet de réaliser la chape sans prévoir de joints. Le libre choix du positionnement des joints de fractionnement dans le revêtement céramique offre ainsi une grande liberté d'agencement.

#### Zones exposées à l'humidité

Les nattes Schlüter-DITRA, DITRA-HEAT et -KERDI sont des systèmes composites pour les zones correspondant aux classes d'humidité 0 à B0 selon la fiche technique du ZDB ainsi que dans les zones soumises aux règlements des services techniques de contrôle du bâtiment pour les classes de sollicitation A à C selon les normes allemandes. Pour la France, ces systèmes sont sous Avis Technique CSTB, permettant de réaliser des Systèmes de Protection à l'Eau sous Carrelage (SPEC) ou des étanchéités pour des locaux classés EA, EB, EB+ ou EC (suivant CPT et classement UPEC des locaux). L'utilisation de ces systèmes dans des salles de bains, piscines et autres zones humides est donc particulièrement recommandée (voir fiches produit 6.1, 6.4 et 8.1). Ces nattes permettent également de réaliser de manière rapide et fiable des salles de bains avec des douches à l'italienne, comprenant éventuellement des surfaces chauffées (voir fiches produit 8.2, 8.6 pour des évacuations avec grille carrée ou 8.7 et 8.8 pour évacuations avec caniveau).



## Economiser l'énergie avec Schlüter®-BEKOTEC-THERM

### Caractéristiques thermiques – étude scientifique

#### Schlüter-BEKOTEC-THERM – un potentiel d'économies considérable

Dans le cadre d'un projet de recherche, le célèbre institut iTG de Dresde a procédé à une comparaison entre le système de chauffage par le sol BEKOTEC-THERM et un système conventionnel de chauffage par le sol. La structure des deux systèmes a été réalisée selon les recommandations habituelles des fabricants. L'étude a mis en évidence des différences de consommation d'énergie remarquables entre le système conventionnel et le système BEKOTEC-THERM. Les économies d'énergie constatées avec ce système associé à une pompe à chaleur comme générateur de chaleur atteignent **9,5 %**.

Les systèmes ont été testés à l'aide d'un programme de simulation de l'Institut iTG de Dresde dans les mêmes conditions pour les deux structures. L'étude se base sur une maison familiale d'une superficie de 160 m<sup>2</sup>, avec un accumulateur tampon parallèle et une pompe à chaleur air-eau comme générateur de chaleur. Trois niveaux de protection thermique des bâtiments d'habitation ont été pris en compte : l'ordonnance relative à l'isolation thermique (WSVO) de 1982, sa version de 1995 et l'ordonnance relative aux économies d'énergie (EnEV) 04. Deux modes de fonctionnement du chauffage par le sol (phases d'abaissement de température) ont également été pris en compte : fonctionnement continu et fonctionnement intermittent (commande par tranches horaires). Le fonctionnement a été simulé sur le déroulement d'une journée.



Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden  
Forschung und Anwendung GmbH  
Prof. Oschatz – Dr. Hartmann – Dr. Werdin – Prof. Felsmann

#### Praxisnahe Variantenuntersuchungen zum BEKOTEC-THERM Keramik Klimaboden

Auftraggeber: Schlüter Systems KG  
Bereich Anwendungstechnik  
Herr Karl-Friedrich Westerhoff  
Schmölestraße 7  
58640 Iserlohn

Auftragnehmer: iTG Institut für Technischen Gebäudeausrüstung Dresden  
Forschung und Anwendung GmbH  
Bayreuther Straße 29 in 01187 Dresden

Bearbeitung: Dr.-Ing. habil. J. Seifert  
Dipl.-Ing. Andrea Meinzenbach  
Dr.-Ing. A. Perschk  
Dr.-Ing. M. Knorr  
Prof. Dr.-Ing. B. Oschatz

Dresden, 26.11.2012



## Le plancher chauffant-rafraîchissant – Applications et propriétés

### Caractéristiques thermiques

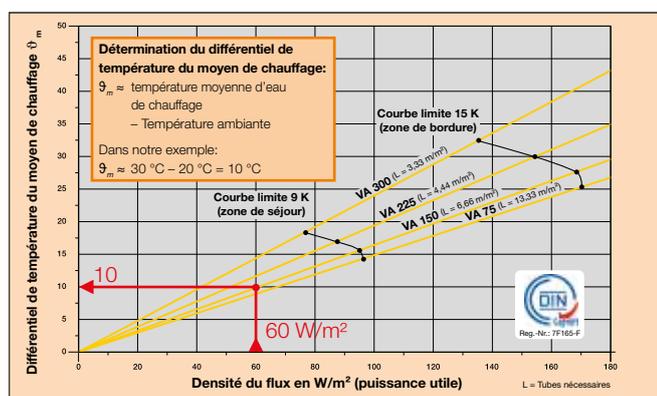
Les avantages de Schlüter-BEKOTEC-THERM – tant mécaniques que thermiques (chauffage et rafraîchissement) – sont exploités avec un maximum d'efficacité lorsque le système est utilisé avec des revêtements céramiques ou en pierre naturelle.

Dans des bâtiments bien isolés, une température moyenne d'eau de chauffage de 30 °C est suffisante pour le plancher chauffant-rafraîchissant. Il offre donc un rendement particulièrement élevé, non seulement avec des générateurs de chauffage conventionnels, mais aussi en liaison avec des technologies de chauffage ultramodernes telles que les générateurs de chaleur à condensation et les sources d'énergie renouvelables, par exemple les pompes à chaleur ou les installations solaires.

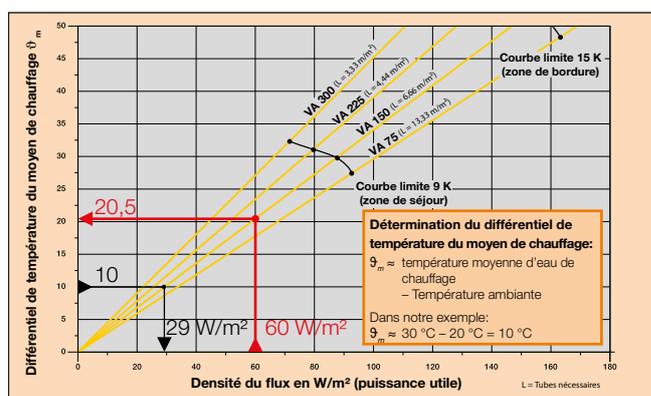
L'avantage du **plancher chauffant-rafraîchissant** en terme de chauffage est parfaitement illustré par le comparatif suivant :

### Comparatif pratique des performances entre des revêtements céramiques et une moquette épaisse ou du parquet

#### Céramique



#### Moquette épaisse/parquet ( $R_{\lambda max}=0,15 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ )



Les caractéristiques de puissance exactes du contrôle thermique du système figurent au niveau des systèmes considérés.

### i

#### Bilan

Du fait de leurs valeurs défavorables de résistance thermique, la moquette et les revêtements en bois réduisent dans cet exemple de calcul la transmission de chaleur de plus de 50 % par rapport au sol chauffant-rafraîchissant.

## Le plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter®-BEKOTEC-THERM

### Exemple : Schlüter-BEKOTEC-EN/P ou /PF avec tube de chauffage de Ø 16 mm

Le comparatif se base sur une transmission de chaleur de 60 W/m<sup>2</sup> pour une température ambiante de 20 °C. Le pas de pose VA a été fixé à 150 mm.

Sur le diagramme du plancher chauffant-rafraîchissant, l'intersection de la valeur souhaitée de 60 W/m<sup>2</sup> sur l'axe horizontal et de la droite du pas de pose VA 150 donne une valeur de 10 °C sur l'axe vertical (différentiel de température du système de chauffage).

Ce différentiel indique que l'eau de chauffage doit être en moyenne plus chaude de 10 °C que la température ambiante de référence pour atteindre la puissance voulue de 60 W/m<sup>2</sup>.

La température moyenne de l'eau de chauffage se calcule donc comme suit :

Différentiel de température du système de chauffage de 10 °C ( $\theta_m$ ) + température ambiante de 20 °C = **température moyenne de l'eau de chauffage de 30 °C.**

### Schlüter-BEKOTEC-THERM et moquette ( $R_{\lambda max}=0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ )

Dans les mêmes conditions, mais en liaison avec une moquette présentant une résistance thermique  $R_{\lambda max} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ , une température moyenne de l'eau de chauffage de 40,5 °C est nécessaire pour atteindre la puissance de 60 W/m<sup>2</sup>. Cela correspond à un différentiel de température du système de chauffage d'environ 20,5 °C sur le diagramme.

En conservant la température moyenne de l'eau de chauffage à 30 °C, la puissance transmise chute à environ 29 W/m<sup>2</sup>.

## Le plancher chauffant-rafraîchissant – Applications et propriétés

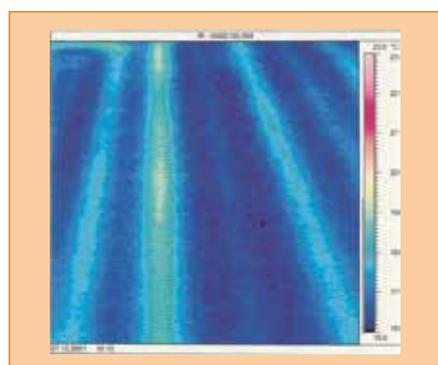
### Caractéristiques thermiques

#### La fonction de répartition de la chaleur

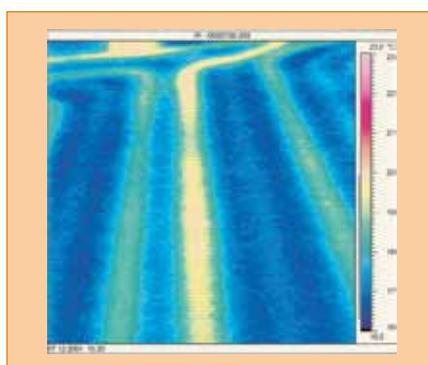
La montée rapide en température du système avec une faible épaisseur de recouvrement par la chape souligne les bonnes propriétés de conductivité thermique des revêtements en céramique. Ces qualités sont confirmées par le contrôle thermique effectué par le laboratoire indépendant de technique des procédés de l'Université de Darmstadt.

Les processus de rayonnement calorifique et de convection au sein des queues d'aronde de Schlüter-DITRA garantissent une répartition thermique supplémentaire et des températures de surface homogènes. Grâce à la faible épaisseur de chape, des puissances de chauffage maximales sont atteintes pour des températures de départ chaudière réduites (voir diagrammes de performances, pages 83 à 99).

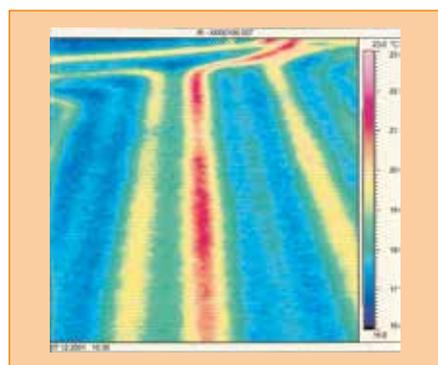
### Examen thermographique de la montée en température et de la répartition de la chaleur avec Schlüter-DITRA



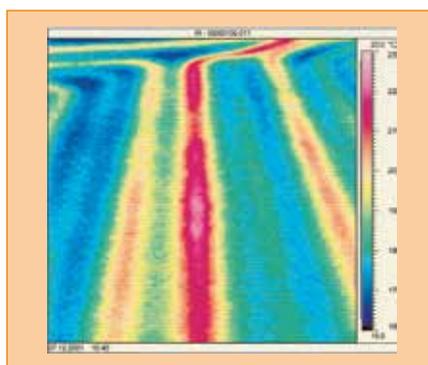
1 Démarrage de la phase de chauffage pour une température de surface de 16°C. Photo prise après 10 minutes de fonctionnement. Température de surface moyenne au-dessus du tube de chauffage : 18,5°C



2 Photo prise après 20 minutes de fonctionnement. Température de surface moyenne au-dessus du tube de chauffage : 19,5°C. Grâce à la répartition thermique au sein de la natte de découplage Schlüter-DITRA, on observe les premières élévations de température entre les tubes de chauffage.



3 Photo prise après 30 minutes de fonctionnement. Température de surface moyenne au-dessus du tube de chauffage : 21°C. Grâce à la répartition thermique au sein de la natte de découplage Schlüter-DITRA, on observe une nette élévation de température entre les tubes de chauffage.



4 Photo prise après 40 minutes de fonctionnement. Température de surface moyenne au-dessus du tube de chauffage : 22,5°C. La répartition thermique au sein de la natte de découplage Schlüter-DITRA garantit une température de surface du sol homogène, avec une faible variation de température.

#### i

#### Bilan

- Très faible variation de température entre les tubes de chauffage
- Montée rapide des températures de surface entre les tubes de chauffage
- Satisfait à la loi GEG relative aux économies d'énergie des bâtiments qui impose des systèmes à réactivité rapide.
- Le plancher chauffant-rafraîchissant dispose d'une régulation très rapide, confortable et donc très économique en énergie



## Le plancher chauffant-rafraîchissant – Applications et propriétés



### Sources d'énergie renouvelables et techniques énergétiques modernes

Pour le chauffage et le rafraîchissement de bâtiments, on dispose aujourd'hui de générateurs de chauffage permettant d'exploiter efficacement les combustibles fossiles et d'utiliser des sources d'énergie renouvelables (p. ex. l'air extérieur). Le potentiel d'économies d'énergie ainsi que la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> correspondante sont optimisés lorsque les températures de fonctionnement d'une installation de chauffage sont très faibles. De plus, le système de régulation doit être harmonisé avec ces conditions afin d'utiliser au maximum les apports gratuits et la réactivité du système.

Avec sa faible température de fonctionnement, le système de plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter-BEKOTEC-THERM offre des conditions idéales pour l'utilisation des ressources naturelles (pompes à chaleur géothermie ou aérothermie), de l'énergie solaire et des systèmes à condensation.

#### Pompes à chaleur et Schlüter-BEKOTEC-THERM

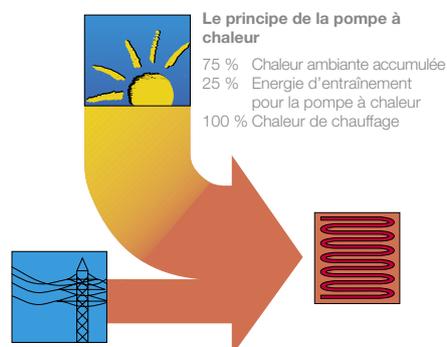
L'air extérieur, les nappes phréatiques et le sous-sol sont source d'énergie en grande quantité. L'apport d'une faible quantité d'énergie électrique pour le fonctionnement de la pompe à chaleur permet d'atteindre des températures de fonctionnement suffisantes.

Plus la différence de température entre la source de chaleur (air extérieur, sous-sol ou eau de la nappe) et la température de consigne est élevée, plus il faut d'énergie primaire pour le fonctionnement de la pompe à chaleur. Il en découle que l'efficacité (COP Coefficient de Performance) d'une pompe à chaleur est d'autant plus élevée que la différence de température entre la source de chaleur (environnement) et le système de chauffage est faible. L'indice de performance est le rapport entre la chaleur générée et l'électricité utilisée (RT 2005 valeur de référence du COP=2,45).

#### Conséquences des faibles températures de départ du plancher BEKOTEC :

- Réduction de l'énergie consommée (électricité) pour le fonctionnement de la pompe à chaleur
- Amélioration du COP, d'où un meilleur rendement énergétique sur l'ensemble de la période de chauffage
- Amortissement plus rapide

Le plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter-BEKOTEC-THERM améliore le rendement énergétique en cas d'utilisation de pompes à chaleur.



Source: Bundesverband Wärme Pumpe (BWP) e. V.



#### Principe applicable à l'utilisation de l'air extérieur, de la géothermie, de l'énergie solaire et des systèmes à condensation

Toutes ces installations ont un point commun : plus la température de fonctionnement nécessaire pour couvrir la charge de chauffage requise est faible, plus l'énergie obtenue sera utilisée de manière efficace donc économique.

## Le plancher chauffant-rafraîchissant – Applications et propriétés

 Sources d'énergie renouvelables et techniques énergétiques modernes

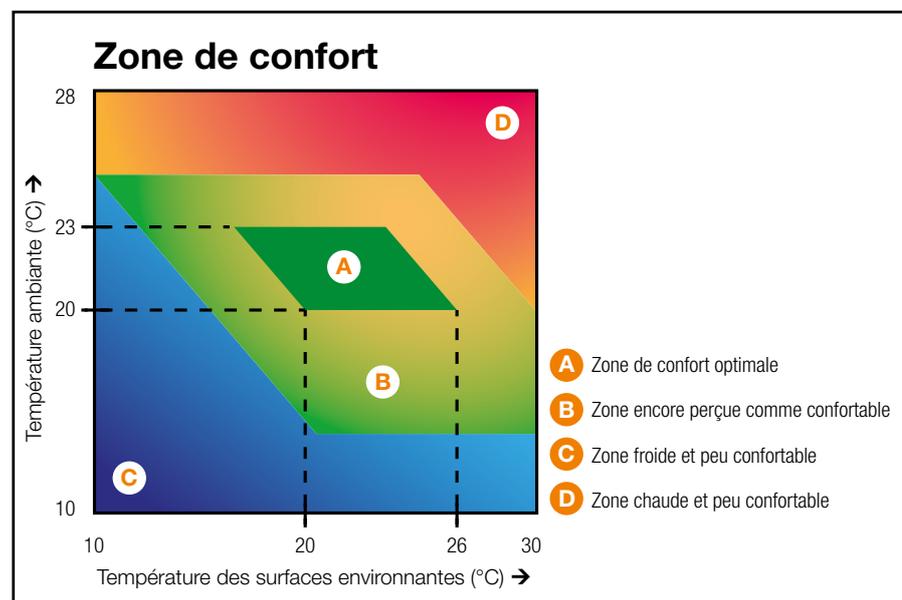
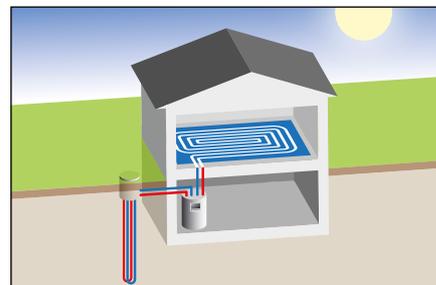
### Rafraîchissement par pompe à chaleur et Schlüter-BEKOTEC-THERM

En été notamment, le rafraîchissement des bâtiments est de plus en plus nécessaire. Dans ce contexte, les systèmes de chauffage avec pompe à chaleur offrent souvent une fonction de rafraîchissement plus économique et à haute efficacité énergétique. Cette solution nécessite toutefois la présence d'un chauffage par le sol absorbant la chaleur. On distingue alors entre le rafraîchissement passif et le rafraîchissement actif.

### Rafraîchissement passif des pompes à chaleur

Le rafraîchissement passif est réalisé par des pompes à chaleur à capteurs horizontaux ou verticaux, la température du sol est nettement plus basse que la température ambiante de l'habitation. Dans le cas du rafraîchissement passif, le compresseur est éteint lorsque la pompe à chaleur se trouve en mode rafraîchissement. À cette fin, le circuit de rafraîchissement de nombreux systèmes est équipé d'un by-pass, dont le rôle est de faire circuler le fluide caloporteur. Celui-ci absorbe, à travers le système de chauffage par le sol Schlüter-BEKOTEC-THERM, la chaleur de l'habitation et la transporte vers le sol qui présente une température inférieure à celle du bâtiment. Ceci permet un rafraîchissement à faibles coûts, écologique et économique en énergie en combinaison avec un système de chauffage par le sol. En outre, le sol est légèrement réchauffé, améliorant ainsi l'efficacité de la pompe à chaleur en mode chauffage.

La régulation peut être effectuée à partir d'un thermostat d'ambiance à fonction de rafraîchissement. Le refroidissement passif permet de maintenir un climat confortable dans le bâtiment pendant les mois d'été. Bien que la puissance de refroidissement ne puisse pas être comparée à celle des groupes frigorifiques traditionnels, il est possible de réduire la température ambiante de manière à obtenir un climat intérieur agréable. Le diagramme ci-dessous démontre qu'un changement de quelques degrés seulement de la température ambiante et de la température des surfaces (comme p. ex. du sol) améliore le confort ressenti.



### Rafraîchissement actif des pompes à chaleur

Dans le cas du rafraîchissement actif de pompes à chaleur air/eau par ex., la puissance de rafraîchissement de la pompe à chaleur est transférée vers le système de chauffage. Elle est donc "active". La consommation d'énergie est alors plus importante que dans le cas du rafraîchissement passif.

Avec le refroidissement actif, il est possible d'atteindre des puissances de refroidissement plus élevées en fonction de la pompe à chaleur. Autres diagrammes de performances, voir page 100.



#### Nota

Les systèmes de chauffage au sol Schlüter-BEKOTEC-THERM sont la solution idéale de chauffage et de rafraîchissement, leurs chapes de faible épaisseur permettant une réactivité importante. Le réchauffement à la fin d'une période de rafraîchissement est ainsi accéléré.



### Technique solaire et Schlüter-BEKOTEC-THERM

Chaque degré de température de fonctionnement en moins permet d'augmenter le rendement annuel d'une installation solaire intégrée à un système de chauffage. Par temps ensoleillé, le chauffage peut être couvert en totalité ou en partie par une installation solaire dimensionnée en conséquence. Le plancher chauffant-rafraîchissant BEKOTEC-THERM améliore le rendement énergétique en liaison avec la technique de chauffage solaire.

Conséquences :

- Possibilité d'utilisation prolongée par la faible température utile pour le chauffage des pièces.
- La durée d'utilisation de l'énergie solaire sur l'année augmente, ce qui permet d'atteindre un meilleur rendement énergétique sur l'ensemble de la période de chauffage.
- La durée d'amortissement de l'installation diminue.

### Chaudières à condensation et Schlüter-BEKOTEC-THERM

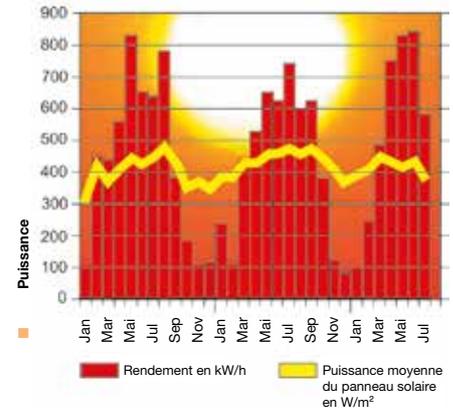
L'efficacité énergétique de ces appareils repose sur l'utilisation de la chaleur latente dans la vapeur d'eau des fumées de condensation (par condensation partielle). La combustion du gaz et du fuel produit de la vapeur d'eau. Dans le cas des chaudières basse température normales, la chaleur présente dans les fumées s'échappe dans l'environnement par la cheminée avec la vapeur d'eau sans être récupérée. Dans le cas des chaudières à condensation, la vapeur d'eau peut se condenser au niveau d'un échangeur de chaleur dans le flux des fumées et fournir ainsi une énergie supplémentaire après le processus de combustion. Cet effet ne peut être utilisé efficacement qu'en cas de faibles températures de retour.

Grâce à de basses températures de fonctionnement, le plancher chauffant-rafraîchissant BEKOTEC-THERM améliore le rendement énergétique lors de l'utilisation de chaudières à condensation.

### Bilan : Schlüter-BEKOTEC-THERM, le plancher chauffant-rafraîchissant

La préservation et l'augmentation de la valeur de l'immobilier intègre de plus en plus la prise en compte de l'aspect énergétique des bâtiments.

Opter aujourd'hui pour le plancher chauffant-rafraîchissant, c'est faire non seulement le choix d'une solution de pointe en terme de confort, mais aussi d'un système de distribution d'énergie évolutif permettant l'utilisation immédiate ou l'équipement ultérieur de systèmes utilisant des énergies renouvelables. Dans le contexte actuel de l'augmentation des coûts de l'énergie et de la baisse des prix des installations solaires et des pompes à chaleur, rien ne s'oppose à un équipement ultérieur, sous réserve de prévoir le système adéquat de répartition de la chaleur et de distribution de l'énergie.



Puissance/Rendement sur 2 périodes de chauffage

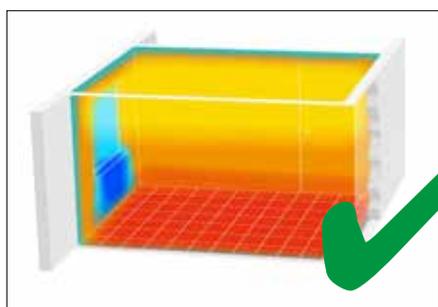


## Le plancher chauffant-rafraîchissant – Applications et propriétés

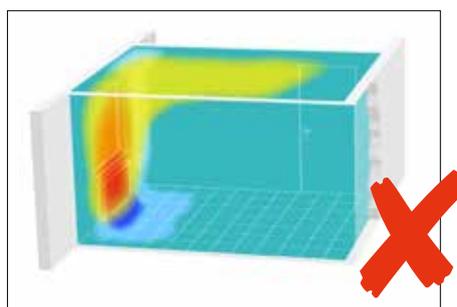
### Avantages pour l'utilisateur

#### Un bien-être et un confort thermique inégalés

Le plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter-BEKOTEC-THERM est la nouvelle référence en termes de confort. Les avantages liés à sa technique de chauffage offrent un plus grand bien-être dans toutes les zones de vie. La transmission en douceur de la chaleur sur une grande surface avec des températures réduites et la très grande réactivité de la régulation du système apportent un surcroît de confort jusqu'alors encore insoupçonné. La température ambiante perçue est nettement accrue. Il est ainsi possible, sans perte de confort, d'abaisser la température en moyenne de 1 à 2 °C, ce qui permet de réduire les besoins énergétiques et donc les coûts de chauffage.



Plancher chauffant-rafraîchissant avec une répartition de chaleur régulière



Radiateur avec répartition de chaleur irrégulière

#### Une solution plus saine

La proportion importante de chaleur par rayonnement du plancher chauffant réduit les mouvements de l'air et donc le transport et la mise en suspension de la poussière. De plus, la chaleur des surfaces tempérées évacue l'humidité et évite la source de prolifération des bactéries et des moisissures.

Le secteur de la santé a déjà découvert et adopté depuis longtemps le chauffage par le sol. Les salles de soins, les salles d'opération et les installations sanitaires sont équipées de chauffages par le sol car ceux-ci restent plus facilement stériles.

#### La sécurité grâce à des revêtements de sol céramiques qui restent secs

L'humidité apportée par l'entretien ou l'utilisation des locaux entraîne une réduction des propriétés antidérapantes des revêtements céramiques.

Le fait que le plancher soit chauffé permet à ces zones de sécher très rapidement et d'écarter ainsi le risque potentiel de glisser.

#### Liberté d'agencement

Les murs ne sont plus encombrés de radiateurs, laissant place à des surfaces complètement libres pour des réalisations telles que des baies vitrées et des zones de travail, de séjour ou d'exposition sans contrainte d'espace.



## Le plancher chauffant-rafraîchissant – Applications et fonctions



Structure de revêtement mince, à faible tendance à la déformation

Schlüter-BEKOTEC est un système qui permet de réaliser des chapes flottantes ou chauffantes parfaitement fiables et sans fissure pouvant accueillir des revêtements de type céramique et en pierre naturelle. D'autres revêtements peuvent également être mis en œuvre sur la chape BEKOTEC. Ces systèmes s'articulent autour de dalles à plots qui se posent directement sur le support porteur ou sur des panneaux d'isolation thermique et/ou phonique. De par la géométrie des dalles à plots, on obtient une épaisseur minimale de la chape BEKOTEC comprise entre 20 et 44 mm. L'agencement des plots est conçu pour permettre la pose des tubes de chauffage Schlüter correspondants avec un pas de 50 mm (pour BEKOTEC-EN 12 FK et BEKOTEC-EN 18 FTS) ou de 75 mm (pour BEKOTEC-EN/P ou -EN/PF et BEKOTEC-EN 23 F) pour la réalisation d'une chape chauffante.

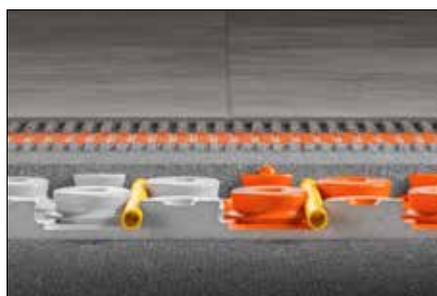
La dalle à plots BEKOTEC-EN 12 FK se colle directement sur le support porteur. La dalle à plots BEKOTEC-EN 18 FTS est dotée au dos d'une couche de 5 mm d'isolation contre les bruits de choc et se pose directement sur le support porteur. Les dalles à plots BEKOTEC-EN/P ou -EN/PF ainsi que BEKOTEC-EN 23 F se posent librement soit sur le support porteur, soit sur une isolation appropriée.

La masse de chape à chauffer ou à refroidir étant faible, le chauffage par le sol est donc facile à réguler et peut fonctionner avec des températures de départ chaudière particulièrement basses. Le retrait qui se produit pendant la prise de la chape crée une microfissuration entre les plots, ce qui évite à la chape de se déformer. Il n'est plus nécessaire de prévoir des joints au sein de la chape.

Dès que la chape à base de ciment est accessible à la marche, les nattes de découplage Schlüter-DITRA, DITRA-HEAT ou DITRA-DRAIN 4 peuvent être collées (pour les chapes à base de sulfate de calcium, attendre que l'humidité résiduelle ait atteint une valeur  $< 2\%$ ). Celles-ci reçoivent directement les carreaux en céramique ou les dalles en pierre naturelle en pose collée. Des joints de mouvements doivent être réalisés avec Schlüter-DILEX dans le revêtement en respectant les distances habituelles prescrites. Des matériaux de revêtement insensibles à la fissuration tels que parquet, vinyle, stratifié ou moquette peuvent être directement posés sur la chape une fois que l'humidité résiduelle correspondante est atteinte.



Respecter les indications concernant les exigences relatives à l'isolation et aux joints aux pages 23 – 28.



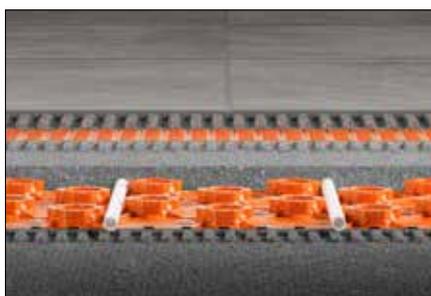
Schlüter®-BEKOTEC-EN/PF (-EN/P)



Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F



Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS avec isolation contre les bruits de choc sur la face inférieure



Collage de Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK

## Le plancher chauffant-rafraîchissant – Applications et propriétés

### Charges de passage

#### Surfaces de vente et halls d'exposition pour automobiles

De nombreux immeubles commerciaux et bâtiments d'exposition de grande surface - y compris des garages automobiles - témoignent durablement des excellentes caractéristiques de répartition de la charge sur l'ensemble de la surface de la structure de faible épaisseur Schlüter-BEKOTEC.

Dans ce type de locaux, un recouvrement des plots par la chape doit être augmenté de 15 mm minimum. La capacité de répartition de la charge du support est toujours décisive. Avec un revêtement de sol céramique, l'épaisseur du carreau doit être déterminée à l'aide de la fiche technique du ZDB « Revêtements fortement sollicités » pour les charges prévisibles. En France, l'épaisseur du carreau sera fonction du classement du local.

Pour l'utilisation de nos dalles à plots Schlüter-EN/P, -EN/PF ou -EN 23 F, il convient d'utiliser des isolations DEO résistantes à la pression. Ces isolations doivent être définies par le maître d'œuvre.

i

#### Nota :

Des charges de circulation plus importantes peuvent éventuellement être acceptées au cas par cas. Pour ce faire, nous avons besoin de recueillir les éléments précis de la construction de sol, avec les données de hauteur et d'isolation complémentaire mises en œuvre avec leurs caractéristiques et descriptions (*voir également tableau à la page suivante*).

Pour toute validation, veuillez vous adresser à notre service technique.





## Le plancher chauffant-rafraîchissant – Applications et propriétés

### Charges de passage

Schlüter®-BEKOTEC-THERM					
Domaines d'application avec épaisseur de recouvrement de chape correspondante en fonction des charges de circulation et de la nature des revêtements de surface					
	Charge utile max. Q <sub>k</sub> selon DIN EN 1991	Charge isolée max. * Q <sub>k</sub> selon DIN EN 1991	Recouvrement minimal recommandé du système avec des chapes conventionnelles *	Catégorie d'usage / Domaines d'utilisation selon DIN EN 1991	Recouvrement max. du système avec des chapes conventionnelles **
<b>Système Schlüter®-BEKOTEC-THERM</b>			EN / EN F   EN FTS  EN FK 		EN / EN F   EN FT S  EN FK 
<b>Revêtement de sol</b>					
<b>Céramique / pierre naturelle</b>	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 - 7,0 kN	<b>8 mm</b>	jusqu'à <b>C3</b> p. ex. salles d'exposition, zones d'accès à des bâtiments publics ou administratifs, hôtels, hôpitaux, halls de gare	25 mm   20 mm  15 mm 
<b>Revêtements souples : PVC, vinyle, lino, moquette, liège</b>	2 kN/m <sup>2</sup>	2,0 - 3,0 kN	<b>15 mm</b>	<b>A</b> Dans les bâtiments d'habitation, salles de soins et chambres d'hôpitaux ainsi que dans les chambres d'hôtels et d'hébergements	25 mm   20 mm  15 mm 
<b>Parquet collé sans rainure et languette</b>	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 - 7,0 kN	<b>15 mm</b>	jusqu'à <b>C3</b> p. ex. salles d'exposition, zones d'accès à des bâtiments publics ou administratifs, hôtels, hôpitaux, halls de gare	25 mm   20 mm  15 mm 
<b>Parquet collé avec rainures et languettes</b>	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 - 7,0 kN	<b>8 mm</b>	jusqu'à <b>C3</b> p. ex. salles d'exposition, zones d'accès à des bâtiments publics ou administratifs, hôtels, hôpitaux, halls de gare	25 mm   20 mm  15 mm 
<b>Pose flottante Parquet, stratifié</b>	2 kN/m <sup>2</sup>	2,0 - 3,0 kN	<b>8 mm</b>	<b>A</b> Bâtiments d'habitation, salles de soins et chambres d'hôpitaux. Chambres d'hôtels et hébergements	25 mm   20 mm  15 mm 

\* La surface d'appui des charges isolées doit être adaptée à la structure BEKOTEC avec revêtement de surface ainsi qu'aux contraintes statiques de la structure de la dalle.

\*\* Pour la compensation de hauteur en cas de défauts de planéité de la surface, il est possible d'augmenter par endroits l'épaisseur de chape au-dessus des plots jusqu'à un maximum de 25 mm, en veillant toutefois à respecter, dans la mesure du possible, un recouvrement de **8 à 15 mm** sur la majeure partie de la surface. Chapes à utiliser : CT, CA, CTF, CAF (voir renseignements à la page 27)

#### Nota :

En liaison avec des revêtements céramiques ou en pierre naturelle, il faut systématiquement utiliser les nattes de désolidarisation Schlüter-DITRA, -DITRA-DRAIN 4 ou -DITRA-HEAT. Elles doivent être prises en compte avec des hauteurs de structure de l'ordre de 5 mm à 8 mm. Tous les autres revêtements indiqués se posent en général directement sur la chape BEKOTEC, sans natte de désolidarisation. Pour la hauteur de chape par rapport aux **surfaces avoisinantes** avec des revêtements carrelés, il convient de tenir compte de l'épaisseur de la natte DITRA. Pour des revêtements minces tels que du vinyle, du PVC, du lino ou de la moquette, une épaisseur de recouvrement des plots par la chape de 15 mm est recommandée. Il convient d'observer non seulement les directives de mise en œuvre respectives, mais aussi le taux d'humidité résiduelle admissible de la chape pour le revêtement choisi.

Vous trouverez de plus amples informations aux pages 23 et suivantes, ainsi que 80 et suivantes.

## Conditions requises et exécution

### Indications de pose, exigences générales



Pour toute information concernant le système de guidage par couleur, voir page 5.

Le plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter-BEKOTEC-THERM est un système de chauffage qui diffère nettement des systèmes standards de chauffage par le sol.

Pour faciliter leur identification, les propriétés spécifiques et les indications de mise en œuvre du système BEKOTEC sont repérées par le pictogramme d'information ci-contre.

### Conditions requises pour la réalisation

Pour l'installation du plancher Schlüter-BEKOTEC-THERM, le bâtiment doit être mis hors d'eau et hors d'air. Les cloisons et les travaux d'enduit intérieur doivent être terminés. Il convient d'éviter tout risque de gel en prenant des mesures adéquates. Le trait de niveau à 1 mètre doit être visible dans toutes les pièces et prendre en compte les structures de sol prévues.

#### Étanchéité contre l'humidité du sol et l'eau à la pression atmosphérique

Pour les surfaces de plancher au contact du sol naturel, le choix de l'étanchéité contre l'eau à la pression atmosphérique et contre la pénétration de l'humidité du sol (par capillarité) doit être définie par le prescripteur.

### Préparation du support

Le plancher porteur doit être préparé conformément aux normes en vigueur (DIN EN 1991 ou NF-EN 1264-4) en fonction du classement du local et de la charge de circulation prévue. Chaque réservation doit être préparée avant l'installation du plancher chauffant pour éviter tout refoulement par la suite.

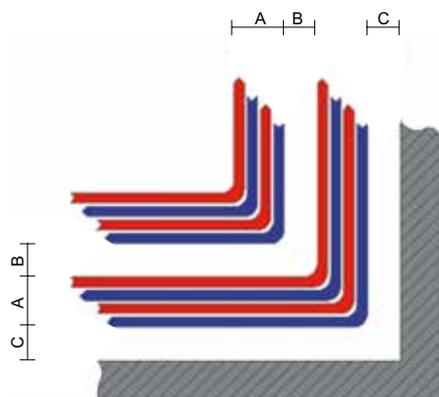
Les supports admissibles doivent être conformes au DTU 52-10. Le support destiné à recevoir la sous-couche isolante doit avoir une planéité inférieure à 7 mm sous la règle des 2 mètres et 2 mm sous la règle des 20 cm avec un aspect fin et régulier.



Lors de la réalisation du calepinage, il convient de respecter les dimensions suivantes, selon la fiche technique « Tubes, câbles et goulottes de câbles sur des dalles en béton brut » :

- A** : Largeur de cheminement de tubes parallèles, y compris isolations des tubes **max. 300 mm**
- B** : Largeur entièrement porteuse entre les cheminements **min. 200 mm**
- C** : Distance par rapport aux murs et aux éléments verticaux **min. 200 mm**

**Nota** : distance à respecter vers les châssis de porte : au moins 150 mm



#### Tubes, câbles et goulottes sur la dalle en béton brute

La présence de tubes et de câbles sur la dalle en béton brute est malheureusement un cas de figure classique sur les chantiers. Dans la mesure du possible, il conviendrait toutefois d'éviter une telle situation dès le stade de la conception. Cependant, en cas de tubes apparents sur le support, il est alors nécessaire de réaliser une surface de pose porteuse grâce à des mesures de rattrapage appropriées.

**i**

#### Nota :

La fiche technique « Tubes, câbles et goulottes de câbles sur des dalles en béton brut » publiée par le ZDB (Association centrale du bâtiment allemand) fournit des indications importantes pour une conception dans les règles de l'Art. Pour la France, dans tous les cas on tiendra compte des normes en vigueur en se référant aux différents DTU concernés (DTU 43-2, DTU 52-1, DTU 26-2, DTU 52-10)

Le rattrapage du niveau peut être réalisé avec du mortier de ragréage, de ravoilage, du mortier-colle ou une chape, des isolants thermiques ou par dépôt d'un matériau en vrac. Ces produits doivent faire l'objet d'un avis technique mentionnant les modalités de mise en œuvre et la compatibilité avec le classement du local.

#### Nota : les matériaux en vrac sans liant ne doivent généralement pas être utilisés pour le rattrapage de niveau sous des chapes flottantes.

S'il s'avère nécessaire de poser des tubes et des câbles sur le béton brut, ces derniers doivent alors être posés sans se croiser, de manière aussi rectiligne que possible, et parallèlement aux murs.

**i**

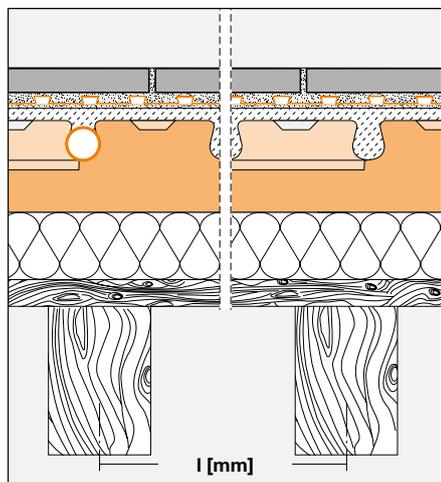


**Les dalles à plots EN 12 FK et EN 18 FTS sont uniquement mises en œuvre sur des supports entièrement porteurs !**



## Conditions requises et exécution

### ○ ○ ○ ○ Préparation du support



Les dalles à plots EN 12 FK et EN 18 FTS ne peuvent être mises en œuvre que sur des supports entièrement porteurs, et ne peuvent pas être mises en œuvre sur des sous-couches isolantes.

#### Schlüter-BEKOTEC-THERM sur structures en bois

L'installation du système Schlüter-BEKOTEC-THERM sur des ossatures avec poutres en bois requiert des travaux préparatoires spécifiques. Les lames de parquet ou les panneaux d'aggloméré doivent être vissés mécaniquement sur la structure servant de support. Toute flexion des éléments au niveau des raccords des lames de parquet ou des plaques doit être exclue. L'ensemble de la structure doit être suffisamment porteur pour garantir une utilisation avec un faible niveau de vibrations. La flexion maximale ne doit pas dépasser une valeur correspondant à  $l/300$ . Cette valeur de flexion se rapporte aussi bien aux écartements des supports/poutres qu'à l'ensemble de la portée de la dalle.

#### Exemple : Ecartement des poutres : 750 mm

Flexion max. entre les poutres :  $750 \text{ mm} / 300 = 2,5 \text{ mm}$

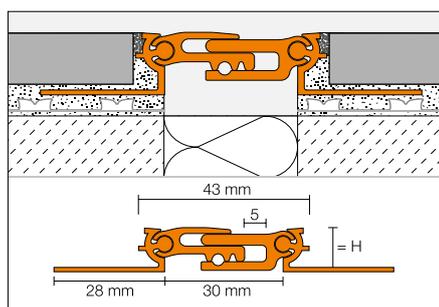
#### Portée de la dalle : 3000 mm

Flexion max. sur une portée de 3 m :  $3000 \text{ mm} / 300 = 10 \text{ mm}$

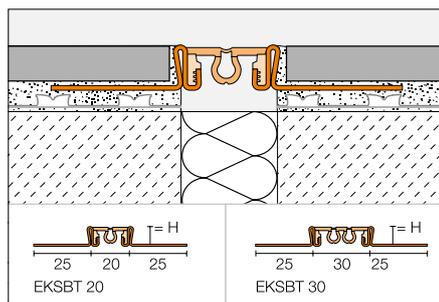
### ○ ○ ○ ○ Joints de dilatation dans le support porteur

Les joints de dilatation dans le support porteur ne doivent pas être recouverts d'éléments de chauffage. Ces joints doivent être repris dans toute la hauteur de l'ouvrage, y compris dans le revêtement de sol.

Les profilés Schlüter-Systems permettent de réaliser de tels joints :



Schlüter-DILEX-BT est un couvre-joint de dilatation en aluminium avec des éléments constitutifs coulissants les uns dans les autres, permettant d'absorber des mouvements tridimensionnels (voir fiche produit 4.20).



Schlüter-DILEX-KSBT est un couvre-joint de dilatation en aluminium ou en acier inoxydable V2A ou V4A, avec une zone de mouvement de 20 ou 30 mm en caoutchouc synthétique souple (voir fiche produit 4.19).

## Conditions requises et exécution

### Isolations thermiques et phoniques supplémentaires nécessaires



Pose de l'isolation thermique et/ou phonique sur un support parfaitement plan, porteur et techniquement recevable.



Schlüter®-BEKOTEC-BTS  
(charge de circulation max. : 2 kN/m<sup>2</sup>)

Les valeurs d'isolation et les épaisseurs de matériau isolant retenues doivent satisfaire aux exigences des normes DIN-EN 1264 « Chauffages au sol à eau chaude », DIN 4108-10 « Protection thermique et économies d'énergie dans les bâtiments – exigences imposées aux matériaux isolants en fonction de l'application », DIN 4109 « Protection phonique dans le bâtiment » et aux lois applicables telles que celle relative aux économies d'énergie des bâtiments (GEG). Pour la France, se référer à la norme NF EN-1264, aux D.T.U. 65.14 et 52.10, à la RT 2012 et à la RA 2000/aux normes et aux réglementations thermiques en vigueur. La couche isolante doit être adaptée aux charges de circulation imposées (SC1 a2 CH), et les matériaux isolants doivent être agréés pour une installation sous des chapes flottantes.

Marquage des matériaux isolants autorisés :

DEO - isolation sous chapes **sans** exigence d'isolation phonique

DES - isolation sous chapes **avec** exigence d'isolation phonique

Les couches isolantes se posent parfaitement bord à bord et à joints croisés. En cas d'isolations en deux couches, les couches successives doivent être posées avec des joints décalés. La couche isolante doit être en contact avec le support en tout point. Supprimer les irrégularités par des mesures adéquates (voir chapitre précédent).



**Nota pour Schlüter-BEKOTEC-THERM :**

**Une seule** couche d'isolant contre les bruits de choc avec une valeur de compressibilité CP3 ( $\leq 3$  mm) est autorisée (non admissible pour EN 12 FK et EN 18 FTS).



En cas d'utilisation simultanée de panneaux d'isolation contre les bruits de choc et de panneaux d'isolation thermique, la sous-couche acoustique est toujours placée en-dessous. La compressibilité de la construction ne doit pas dépasser 3 mm.

**Astuce : isolation contre les bruits de choc et rénovation**

En cas de hauteur de réservation insuffisante pour la pose d'une couche d'isolation contre les bruits de choc à base de fibres minérales ou de polystyrène, l'utilisation de la sous-couche d'isolation acoustique Schlüter-BEKOTEC-BTS (épaisseur : 5 mm) en liaison avec des plafonds massifs permet une nette amélioration de l'isolation contre les bruits de choc (ne s'applique pas aux systèmes EN 12 FK et EN 18 FTS).

### Couche de séparation



Mise en œuvre de la protection complémentaire de l'isolant

*Vous trouverez de plus amples informations sur Schlüter-BEKOTEC-THERM ainsi que les schémas correspondants avec des matériaux isolants aux pages 31 à 36.*



En cas d'utilisation de chapes autolissantes, nous recommandons de poser un film de protection en PE (épaisseur min. 0,15 mm) avec un chevauchement des lés de 8 cm sur la couche isolante supérieure avant de poser la dalle à plots Schlüter-BEKOTEC-EN 23 F ou -EN/PF, empêchant ainsi la chape autolissante de couler sous les panneaux BEKOTEC.



i

**Les dalles à plots EN 12 FK et EN 18 FTS ne peuvent être mises en œuvre que sur des supports entièrement porteurs, et ne peuvent pas être mises en œuvre sur des sous-couches isolantes, ni sur des couches de séparation.**



## Conditions requises et exécution

### Bandes et joints périphériques



Mise en place de la bande périphérique avec embase à coller. Le choix du type de bande se fait en fonction du type de chape (voir tableau ci-dessous).

La bande périphérique sert à ménager des joints périphériques et à garantir la marge de mouvement imposée par la norme DIN 18 560 (pour la France, D.T.U. 52.10 et 65.14). Les joints périphériques sont des espaces de mouvements entre la chape et les composants verticaux tels que des cloisons, des piliers ou des huisseries. Ils permettent d'éviter les ponts phoniques et absorbent les variations dimensionnelles de la structure du sol résultant de la dilatation thermique. De plus, ils évitent les contraintes dans la chape et dans le revêtement de finition. Les joints périphériques ne doivent en aucun cas être bloqués.

#### Nota :

Pour la dalle à plots EN 23 F, prévoir une bande périphérique BRS 808 KSF. Veiller à ce que le mortier-colle, le mastic ou le mortier de jointoiment ne pénètre pas dans les joints périphériques. L'utilisation des profilés périphériques Schlüter-DILEX-EK (voir ci-dessous) permet d'éviter efficacement ce risque. La bande périphérique doit être installée avant la pose des dalles à plots Schlüter-BEKOTEC. Elle doit être mise en place en continu au niveau de tous les composants verticaux et doit être fixée afin d'éviter qu'elle ne bouge.

Schlüter®-BEKOTEC-THERM						
Choix de la bande périphérique en fonction du système						
		 EN/P*	 EN/PF	 EN 23 F	 EN 18 FTS	 EN 12 FK
	<b>BRS 810</b> uniquement pour chapes traditionnelles	X				
	<b>BRSK 810</b> uniquement pour chapes traditionnelles	X				
	<b>BRS 808 KF</b> pour chapes traditionnelles ou fluides	X	X			
	<b>BRS 808 KSF</b> pour chapes traditionnelles ou fluides	X	X	X	X	X

\* Uniquement pour chapes traditionnelles



Schlüter®-DILEX-EK

Selon le type de revêtement de finition, la bordure sera découpée seulement au terme des travaux de carrelage ou juste avant la pose des profilés périphériques Schlüter-DILEX-EK ou -RF.

Pour le raccordement entre le sol, les carreaux muraux et les plinthes, Schlüter-Systems propose des profilés périphériques et de raccordement assortis de type Schlüter-DILEX nécessitant un minimum d'entretien.

*Vous trouverez de plus amples informations dans la fiche technique produit 4.14 Schlüter®-DILEX-EK/-RF.*

## Conditions requises et exécution



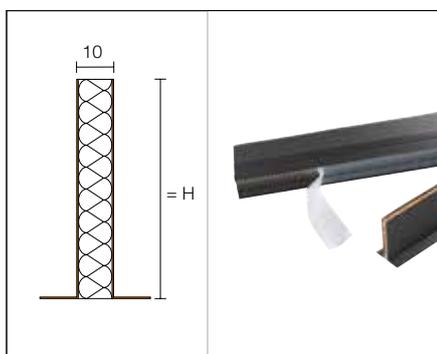
### Réalisation de joints dans le système Schlüter®-BEKOTEC



Quel que soit le revêtement de sol, les chapes classiques doivent être subdivisées en champs de taille adéquate au moyen de joints de mouvement. Ce travail fastidieux qui impose en outre une coordination parfaite entre tous les corps de métier est inutile lors de l'utilisation du système Schlüter-BEKOTEC.

Le retrait qui se produit pendant la prise de la chape se répartit dans la trame des plots de la dalle BEKOTEC et provoque une microfissuration de la chape. Ainsi, celle-ci ne présente pas de déformation sur l'ensemble de la surface, ce qui permet d'éviter les joints de retrait.

S'il s'avère nécessaire de réaliser des arrêts de coulée, les joints de travail devront être sécurisés contre tout décalage en hauteur, mécaniquement maintenus par de la résine, ou repris dans la chape et dans le revêtement sous forme de joints de dilatation.



Schlüter®-DILEX-DFP

#### Exceptions

- voir page 24 : joints de dilatation dans le support porteur.
- Afin d'éviter des ponts phoniques et en cas de désaffleurement dans le support, la chape devra être fractionnée, par exemple au niveau des seuils de porte.

Dans ce cas, des profilés de fractionnement Schlüter-DILEX-DFP devront être mis en œuvre (prévoir le cas échéant une sécurité contre les risques de désaffleurement). La partie rigide et la bande autocollante permettent un collage rectiligne.

Si une protection contre les bruits de choc n'est pas nécessaire, il suffit alors de tirer un trait avec la taloche sous la zone du battant de porte et de le reprendre ensuite en tant que joint de mouvement dans le revêtement de finition.

## Conditions requises et exécution



### Mise en place de chapes à base de ciment ou de sulfate de calcium



Avant de couler la chape, il convient de contrôler l'étanchéité du système de chauffage en procédant à un essai de pression de 6 bars. S'assurer que le chauffage ne risque pas d'être déclenché pendant la coulée et le processus de prise de la chape.

*Vous trouverez en annexe des instructions relatives au remplissage et à la purge ainsi qu'un procès-verbal de consignation de l'essai de pression.*

Si l'humidité résiduelle de la chape doit être mesurée, il convient de prévoir des points de mesure correspondants dans la chape (vous page 74).

Dans le cadre de la réalisation de la chape, une chape en ciment frais de qualité **CT-C25-F4, max. F5** ou en sulfate de calcium **CA-C25-F4, max. F5** est réalisée avec une épaisseur minimale de 8 mm au-dessus des plots du panneau (granulométrie recommandée : 0-4 mm). Pour tout autre type de chape, veuillez d'abord vous adresser à notre service technique. Ne pas dépasser la résistance à la flexion de la chape F5. Les chapes fluides **CAF/CTF** avec les caractéristiques adaptées peuvent également être utilisées. Veiller à ce que les systèmes soient autorisés pour cette application.

Pour la compensation de hauteur en cas de défauts de planéité de la surface, il est possible d'augmenter par endroits l'épaisseur de couche au-dessus des plots jusqu'à un maximum de 25 mm, en veillant toutefois à respecter dans la mesure du possible un recouvrement de 8 à 15 mm sur la majeure partie de la surface (voir « Charges de circulation », tableau page 22).

La qualité de la chape doit correspondre à la norme DIN EN 13 813 (pour la France, DTU 26.2). Observer les indications de mise en œuvre correspondantes. Les tubes de chauffage doivent être soigneusement noyés dans le mortier de la chape.



## Chapes pour systèmes BEKOTEC

Principales abréviations pour les chapes sur lesquelles le système BEKOTEC est utilisé :

### Types de chapes

- **CT** Chape en ciment
- **CA** Chape en sulfate de calcium (chape anhydrite)
- **CTF** chape fluide à base de ciment
- **CAF chape fluide à base de sulfate de calcium**

### Caractéristiques de la chape

- **C** Résistance à la pression (abrév. pour compression) : p. ex., C25 présente une résistance à la pression de 25 N/mm<sup>2</sup>
- **F** Résistance à la flexion : p. ex. F4 présente une résistance à la flexion de 4 N/mm<sup>2</sup>

Schlüter®-BEKOTEC-THERM Caractéristiques des chapes pour un recouvrement minimal de 8 mm					
Dalle à plots		Recouvrement de chape min. mm	Poids par unité de surface* kg/m <sup>2</sup>	Volume de chape* l/m <sup>2</sup>	
EN/P	EN P/PF	EN 23 F	8	57	28,5
EN 18 FTS		8	52	26	
EN 12 FK		8	40	20	

\* Pour une densité de chape d'env. 2000 kg/m<sup>3</sup>.

La base de calcul pour un recouvrement de chape compris entre 8 et 15 mm est la suivante : 1 mm/m<sup>2</sup>  $\triangleq$  2 kg/m<sup>2</sup>  $\triangleq$  1 l/m<sup>2</sup>



### Pas d'armature ni d'additifs pour chapes

De par la structure même du système, il est inutile et interdit de prévoir une armature (non statique) de la chape ou de la chape chauffante. i

De même, il est inutile et interdit d'ajouter des additifs ou des fibres pour augmenter la résistance à la flexion de la chape avec Schlüter-BEKOTEC.

Un renfort par des fibres, des additifs ou des nattes d'armature empêcherait la dissipation modulaire nécessaire des contraintes de la chape dans la trame des plots de la dalle BEKOTEC.

## Fractionnement au niveau du revêtement avec la gamme Schlüter®-DILEX



Exemple: Schlüter®-DILEX-BWS



Exemple : Schlüter®-DILEX-AKWS

La partie supérieure des nattes de découplage Schlüter-DITRA peut immédiatement recevoir un revêtement en céramique, en pierre naturelle ou des dalles en pierre reconstituée en pose collée. Les joints de mouvements nécessaires dans le revêtement peuvent être positionnés librement suivant le format du carrelage, et conformément aux règles en vigueur.

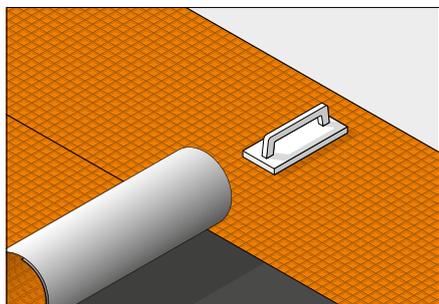
Conformément aux normes en vigueur, le revêtement céramique mis en œuvre sur les nattes de découplage doit être fractionné par des joints de mouvements.

Si la chape BEKOTEC comporte des joints de mouvements aux seuils des portes, ces derniers devront être repris à l'identique dans le revêtement. Dans la mesure du possible, les joints de mouvements doivent démarrer à partir d'angles, par ex. au niveau de piliers ou d'une cheminée. Pour les revêtements de finition non céramiques, observer impérativement les normes en vigueur concernées et les recommandations du fabricant. Les joints de mouvements doivent être réalisés à l'aide de profilés Schlüter-DILEX.

*Bandes et joints périphériques voir page 26.*

## Autres produits en liaison avec la céramique et la pierre naturelle

### Pose des nattes de découplage Schlüter®-DITRA



Schlüter®-DITRA

Nattes de découplage Schlüter adaptées au système :

- Schlüter-DITRA (fiche produit 6.1)
- Schlüter-DITRA-DRAIN (fiche produit 6.2)
- Schlüter-DITRA-HEAT (fiche produit 6.4)

Dès que la chape ciment est accessible à la marche, il est possible de coller la natte de découplage en tenant compte des recommandations de mise en œuvre de la fiche technique correspondante.

Sur les chapes à base de sulfate de calcium, les nattes de découplage sont collées dès lors qu'une humidité résiduelle < 2 % est atteinte.

Les revêtements tels que le parquet, le vinyle ou la moquette se posent directement sur la chape Schlüter-BEKOTEC, **sans** natte de découplage, dès que l'humidité résiduelle imposée en liaison avec ces types de revêtement est atteinte (voir chapitre Humidité résiduelle, page 82).

Selon l'épaisseur des revêtements non céramiques, l'épaisseur de la chape doit être augmentée afin d'éviter les différences de niveau avec un éventuel revêtement carrelé. Dans le cas d'un rat-trapage de hauteur, le recouvrement de la dalle à plots peut être augmenté selon le système d'un maximum de 25 mm (voir tableau page 18). En plus des recommandations fabricant respectives, il convient d'observer les valeurs d'humidité résiduelle admissibles de la chape correspondant au type de revêtement choisi.

Vous trouverez de plus amples informations sur la pose du revêtement de finition à partir de la page 80.

### Autres produits pour locaux humides et salles de bains



Dans des locaux tels que des douches publiques, des plages de piscines et des salles de bains de plain-pied, le revêtement de finition doit être réalisé sous forme d'une structure composite faisant appel en complément aux produits Schlüter-Systems suivants :

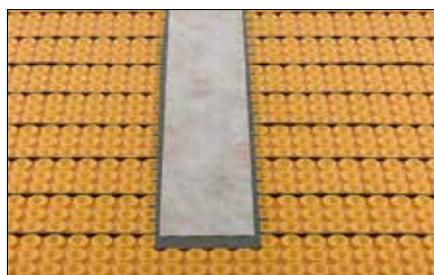
- Système de Protection à l'Eau sous Carrelage (SPEC) et de découplage Schlüter-DITRA (fiche produit 6.1)
- Système de Protection à l'Eau sous Carrelage (SPEC) et de découplage Schlüter-DITRA-HEAT (fiche produit 6.4)
- Schlüter-KERDI assurant l'étanchéité au niveau des murs et du sol (fiche produit 8.1)

En Allemagne, la mise en œuvre de ces nattes entre dans le cadre des normes sur l'étanchéité DIN 18534, pour les classes d'exposition à l'eau W0-I à W3-I. De plus, elles disposent d'un agrément technique général (abP, procédure d'homologation imposée en Allemagne). Classe de sollicitation par l'humidité selon l'agrément technique général : 0 - B0 ainsi que A et C. Pour la France : se référer à l'Avis Technique CSTB correspondant en cours de validité.



Schlüter-DITRA est une natte en polyéthylène pourvue de nervures entrecroisées découpées en queue d'aronde et revêtue d'un non-tissé sur sa face inférieure. Elle s'utilise en découplage, en système de protection à l'eau sous carrelage (SPEC) et en couche d'égalisation de la pression de vapeur pour la pose des revêtements carrelés. Les pontages de lés et les remontées sol/murs sont réalisés avec la bande Schlüter-KERDI-KEBA collée avec la colle Schlüter-KERDI-COLL-L. Pour pose collée. Sous Avis Technique CSTB.

(Fiche produit 6.1)



Schlüter-DITRA-HEAT est une natte en polypropylène présentant une structure à plots en queue d'aronde et revêtue d'un non-tissé sur sa face inférieure. Elle assure les fonctions de découplage, de protection à l'eau sous carrelage (SPEC) et d'égalisation de la pression de vapeur. Elle peut recevoir des câbles de chauffage compatibles avec le système pour réaliser un chauffage électrique au sol ou au mur, pour revêtements carrelés. Pour pose collée. Les pontages de lés et les remontées sol/murs sont réalisés avec la bande Schlüter-KERDI-KEBA collée avec la colle Schlüter-KERDI-COLL-L.



Schlüter-KERDI est une natte d'étanchéité en polyéthylène dont les deux faces sont revêtues d'un non-tissé permettant un ancrage efficace dans le mortier-colle.

Elle s'utilise sous les revêtements carrelés.

Sous Avis Technique CSTB.

Pour pose collée.

(Fiche produit 8.1)



## Prestations de services et documents de conception

### Nos services

- **Assistance technique**
- **Détermination des produits**
- **Chiffrages**
- **Documents d'appels d'offres**

#### **Assistance technique**

Pour toutes les questions techniques, vous pouvez compter sur l'assistance efficace de nos spécialistes. Ils vous proposeront un projet personnalisé incluant les informations nécessaires à l'intervention des différents corps de métiers.

#### **Calcul des besoins thermiques**

En vue de garantir une puissance calorifique adaptée du plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter-BEKOTEC-THERM, nous disposons de différents logiciels nous permettant de déterminer les besoins calorifiques à partir des plans et des caractéristiques thermiques du bâtiment qui nous sont communiqués. À ces fins, veuillez utiliser p. ex., les fiches techniques de conception et les annexes aux pages 108 – 112.

#### **Conception du système de chauffage**

À partir des plans existants, des informations sur le nombre et la taille des pièces et de la charge thermique nécessaire, nous sommes en mesure de déterminer la conception adéquate du système de chauffage. Ceci inclut le nombre de circuits de chauffage par pièce et l'espacement adéquat des tubes pour la puissance voulue. Tous les composants nécessaires figurent dans le quantitatif réalisé à cet effet. Le résultat est présenté sous forme de tableau ou de plan de pose, comprenant le tracé des circuits de chauffage.

i

Nos fiches techniques figurant en annexe (pages 98 à 102) servent de base pour la conception du système BEKOTEC-THERM.

Visitez notre site Internet :

**bekotec-therm.fr**

#### **Documents d'appels d'offres**

En fonction de la conception technique du système Schlüter-BEKOTEC-THERM, nous sommes en mesure d'élaborer et de mettre à disposition des documents d'appels d'offres adaptés.

#### **Assistance sur chantier**

Pour toute assistance technique sur chantier, nos conseillers techniques se tiennent à votre disposition sur rendez-vous.

**Nota :** Notre service étant fourni à titre indicatif, il doit, le cas échéant, faire l'objet d'une étude complémentaire par un bureau d'études. Pour toutes prestations dépassant le cadre d'une assistance technique classique, nous nous réservons le droit de facturer, après accord préalable, des coûts supplémentaires.

## Prestations de services et études de projets

### Isolation thermique des chauffages au sol selon la loi relative aux économies d'énergie dans les bâtiments (GEG)

Grâce à la loi relative aux économies d'énergie dans les bâtiments (GEG), les prescripteurs et architectes disposent d'une plus grande liberté d'agencement de l'isolation thermique nécessaire de l'enveloppe des bâtiments. Le principal objectif de la loi GEG consiste à limiter les besoins annuels en énergie primaire. Elle prend également en compte les installations techniques dans les bâtiments.

Pour le calcul des besoins annuels en énergie primaire, il existe de nombreux programmes de calcul qui intègrent tous les facteurs nécessaires pour l'évaluation énergétique de bâtiments. Le passeport énergétique établi à partir de ces calculs contient les bases nécessaires pour la détermination de l'isolation thermique.

#### Bilan

Il n'est désormais plus possible de se baser sur des valeurs de sous-couches isolantes définies pour satisfaire aux exigences de la loi relative aux économies d'énergie dans les bâtiments (GEG) ou de la réglementation thermique en vigueur. La loi ne prescrit pas de coefficient de transmission thermique fixe (valeur U) pour les chauffages au sol. Elle impose seulement une protection thermique minimale déterminée par des valeurs « garde-fous ».

#### Pour simplifier :

Afin de simplifier la procédure de justification individuelle, la commission spécialisée du DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik) a publié la déclaration suivante :

« Pour une isolation suffisante de 8 cm d'épaisseur avec une conductivité thermique de 0,040 W/(m K), la déperdition thermique supplémentaire d'un chauffage par le sol est extrêmement faible. Dans le cas d'une isolation d'au moins 8 cm, la preuve du respect des exigences du décret relatif aux économies d'énergie est donc suffisante, et il n'est pas nécessaire de procéder à une détermination distincte de la déperdition de chaleur supplémentaire spécifique par transmission HT, FH. »

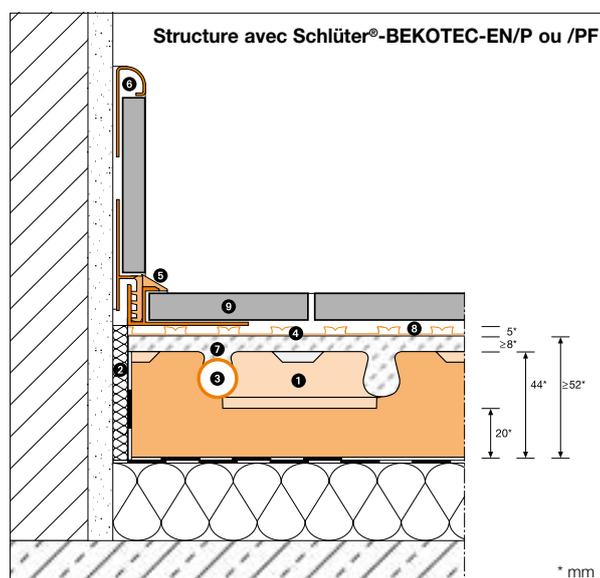
Extrait de (Source : DIBt 01.04.2007 / 2ème série de questions sur la conception en liaison avec le décret relatif aux économies d'énergie)

**Si le prescripteur se base sur des valeurs U encore meilleures (plus faibles) pour calculer le justificatif énergétique du bâtiment, il convient alors de respecter également ces valeurs dans le cadre de l'isolation.**

Les valeurs d'isolation effectives imposées sont consignées par le prescripteur dans le passeport énergétique qui doit être établi pour chaque bâtiment neuf. Le passeport énergétique doit être transmis le plus tôt possible au concepteur des équipements techniques du bâtiment ou à l'exécutant afin de leur permettre de sélectionner et de définir à temps les qualités et les épaisseurs nécessaires des matériaux isolants.

#### Schlüter-BEKOTEC - Exemples de réalisations avec DITRA

Les exemples de réalisations sur les pages suivantes doivent être définis avec le prescripteur en fonction des valeurs U imposées, des charges de circulation et des exigences d'isolation contre les bruits de choc.



Hauteur de mise en œuvre  
DITRA = 5 mm, autres hauteurs  
de mise en œuvre en fonction  
des produits, voir 4

#### Schlüter®-BEKOTEC-THERM

Composants du système pour le chauffage par le sol

- 1 Schlüter®-BEKOTEC-EN/P et -EN/PF  
Dalle à plots pour chape, pour la fixation des tubes de chauffage Schlüter de Ø 16 mm  
Nota : tenir compte de l'isolation supplémentaire et de l'étanchéité de l'ouvrage conformément aux règles techniques en vigueur.
- 2 Schlüter®-BEKOTEC-BRS  
Bande périphérique pour chape
- 3 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR  
Tube de chauffage Ø 16 mm

#### Composants du système

pour la pose de carreaux en céramique ou en pierre naturelle (voir tarif séparé)

- 4 Schlüter®-DITRA  
4.1 Schlüter®-DITRA  
(hauteur de mise en œuvre 5 mm) Découplage et protection à l'eau sous carrelage, compensation de pression de vapeur, répartition de la chaleur ou  
4.2 Schlüter®-DITRA-DRAIN 4  
(hauteur de mise en œuvre 6 mm)  
Découplage, compensation de pression de vapeur, répartition de la chaleur ou  
4.3 Schlüter®-DITRA-HEAT  
(hauteur de mise en œuvre 7 mm)  
Découplage et protection à l'eau sous carrelage pour chauffage électrique complémentaire au sol

- 5 Schlüter®-DILEX  
Profilés périphériques et de mouvements
- 6 Schlüter®-RONDEC, -JOLLY, -QUADEC ou -LIPROTEC-VB /-VBI  
Profilés de finition décoratifs pour murs, plinthes et sols

#### Composants du système

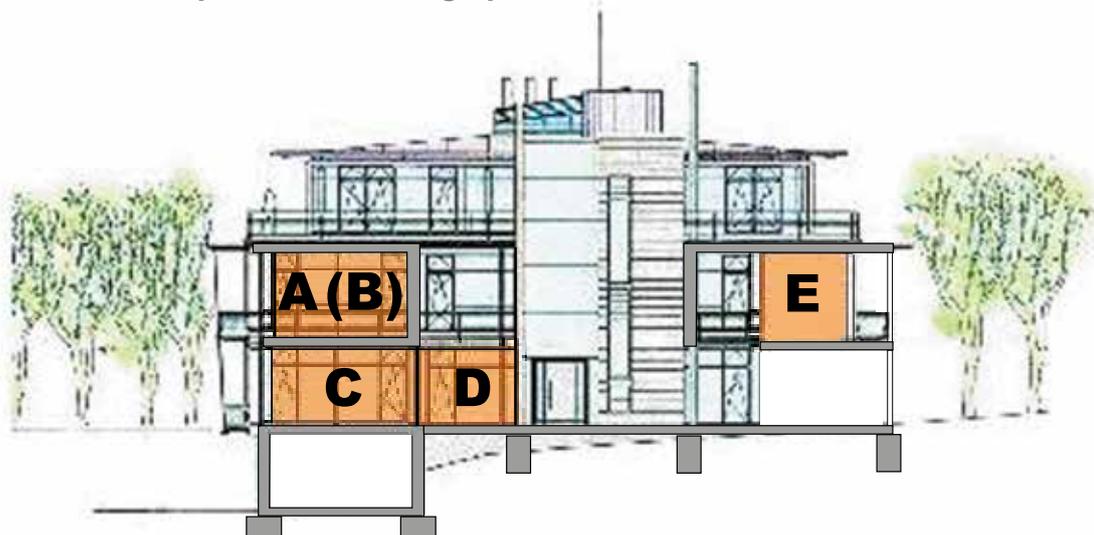
ne faisant pas partie des produits Schlüter-Systems

- 7 Chape  
Chape en ciment ou en sulfate de calcium
- 8 Mortier-colle
- 9 Revêtement en céramique ou en pierre naturelle  
D'autres revêtements tels que moquette, stratifié, parquet, vinyle, etc. peuvent également être posés dans le respect des règles de l'art.



## Prestations de services et documents de conception

### Isolation thermique d'un chauffage par le sol à eau chaude selon DIN EN 1264-4



Valeurs d'isolation minimales selon DIN EN 1264-4	Pièce non chauffée ou chauffée par intermittence, située en dessous, ou sur terre-plein *		Température extérieure Td en dessous		
	Pièce chauffée située en dessous	Température extérieure de conception Td ≥ 0 °C	Température extérieure de conception 0 °C > Td ≥ -5 °C	Température extérieure de conception -5 °C > Td ≥ -15 °C	
Zones de pièces	A	B, C, D	E	E	E
Résistance thermique R <sub>λ</sub> [m²K/W]	0,75	1,25	1,25	1,50	2,00

\* Pour un niveau de nappe phréatique ≤ 5 m, il convient d'augmenter ces valeurs minimales

#### Nota

Les valeurs d'isolant (valeurs U) utilisées par le prescripteur comme point de départ de ses calculs sont décisives pour le dimensionnement des couches d'isolant par rapport à des pièces non chauffées ou à des pièces sur terre-plein. Ces valeurs dépassent généralement celles de protection thermique minimale selon NF EN 1264-4 indiquées dans le tableau.



#### A En tenant compte de la pièce chauffée située en dessous

Exigences fondamentales :

R<sub>ins</sub> au moins 0,75 m² K/W  
U<sub>ins</sub> au moins 1,33 W/(m² K)

#### B, C, D Dalles en contact avec des pièces non chauffées ou sur terre-plein

Pour le montage d'un chauffage par le sol dans un bâtiment neuf avec des températures intérieures normales, sur des dalles en contact avec des pièces non chauffées ou en terre-plein, il convient de sélectionner une sous-couche isolante avec une inertie ou une valeur U :

R<sub>ins</sub> au moins 1,25 m² K/W  
U<sub>ins</sub> au moins 0,80 W/(m² K)

#### E Dalles sur vide-sanitaire ou suspendues

Lors d'une mise en œuvre sur dalle sur vide sanitaire ou sur dalle suspendue, pour des températures extérieures de conception de -5 °C à -15 °C, il convient de sélectionner une inertie thermique ou une valeur U :

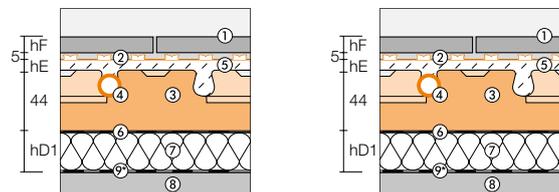
R<sub>ins</sub> au moins 2,00 m² K/W  
U<sub>ins</sub> au moins 0,50 W/(m² K)

## Structures de sols pour différents domaines d'application – Plancher chauffant-rafraîchissant

### C, D, E

Exemples de montage au-dessus de pièces non chauffées ou sur terre-plein

- sans exigence d'isolation phonique :

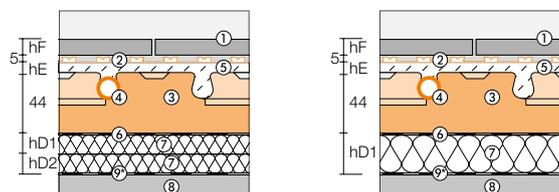


Résistance thermique totale		R = 2,106 (m <sup>2</sup> K)/W			R = 2,006 (m <sup>2</sup> K)/W		
Valeur U totale		U = 0,475 W/(m <sup>2</sup> K)			U = 0,498 W/(m <sup>2</sup> K)		
	Pos. / (désignation)	Epaisseur de couche S	Conductivité thermique λR	Résistance thermique s/λR	Epaisseur de couche S	Conductivité thermique λR	Résistance thermique s/λR
		mm	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W	mm	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
Revêtement céramique en pose collée	① (hF)						
Schlüter-DITRA en pose collée	②	5			5		
Recouvrement de la chape	⑤ (hE)	8			8		
Dalle à plots BEKOTEC (hauteur des plots)	③	24			24		
Dalle à plots BEKOTEC/épaisseur du sol 20 mm EPS 033 DEO	③	20	0,033	0,606	20	0,033	0,606
hD1 isolation supplémentaire avec EPS 040 DEO	⑦ (hD1)	60	0,040	1,500	–	–	–
hD1 isolation supplémentaire avec PUR 025 DEO	⑦ (hD1)	–	–	–	35	0,025	1,400
hD2 isolation supplémentaire avec EPS 040 DEO	⑦ (hD2)	–	–	–	–	–	–
hD2 isolation supplémentaire avec PUR 025 DEO	⑦ (hD2)	–	–	–	–	–	–
<b>Hauteur de structure sans revêtement final</b>		<b>117</b>			<b>92</b>		

### C, D, E

Exemples de mise en œuvre au-dessus de pièces non chauffées ou sur terre-plein

- sans exigence d'isolation phonique :
- avec protection thermique accrue :



Résistance thermique totale		R = 2,981 (m <sup>2</sup> K)/W			R = 3,006 (m <sup>2</sup> K)/W		
Valeur U totale		U = 0,335 W/(m <sup>2</sup> K)			U = 0,333 W/(m <sup>2</sup> K)		
	Pos. / (désignation)	Epaisseur de couche S	Conductivité thermique λR	Résistance thermique s/λR	Epaisseur de couche S	Conductivité thermique λR	Résistance thermique s/λR
		mm	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W	mm	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
Revêtement céramique en pose collée	① (hF)						
Schlüter-DITRA en pose collée	②	5			5		
Recouvrement de la chape	⑤ (hE)	8			8		
Dalle à plots BEKOTEC (hauteur des plots)	③	24			24		
Dalle à plots BEKOTEC/épaisseur du sol 20 mm EPS 033 DEO	③	20	0,033	0,606	20	0,033	0,606
hD1 isolation supplémentaire avec EPS 040 DEO	⑦ (hD1)	50	0,040	1,250	–	–	–
hD1 isolation supplémentaire avec PUR 025 DEO	⑦ (hD1)	–	–	–	60	0,025	2,400
hD2 isolation supplémentaire avec EPS 040 DEO	⑦ (hD2)	45	0,040	1,125	–	–	–
hD2 isolation supplémentaire avec PUR 025 DEO	⑦ (hD2)	–	–	–	–	–	–
<b>Hauteur de structure sans revêtement final</b>		<b>152</b>			<b>117</b>		

#### Autres numéros sur les schémas :

④ Tube de chauffage – ⑥ Film PE (recommandé en cas d'utilisation de chapes autolissantes) – ⑧ Support porteur – ⑨\* Etanchéité de l'ouvrage (si nécessaire)

**Nota :** Ces structures vont au-delà des exigences minimales d'isolation selon DIN EN 1264 U ≤ 0,8 W/(m<sup>2</sup>K) sur la terre ou sur des pièces non chauffées. La prescription complémentaire du Deutsche Institut für Bautechnik DIBt U ≤ 0,50 W/(m<sup>2</sup>K) est respectée.

**Attention :** Le maître d'œuvre doit systématiquement contrôler si des exigences plus poussées de la loi GEG en liaison avec la norme DIN 4108-6 doivent être satisfaites. Pour la France, respecter les exigences de la RT 2012. Tenir compte au cas par cas des exigences de charge de passage lors du choix des matériaux isolants !

**Les étanchéités nécessaires contre l'humidité du sol, notamment en cas de composants au contact de la terre, doivent être définies par le maître d'œuvre.**

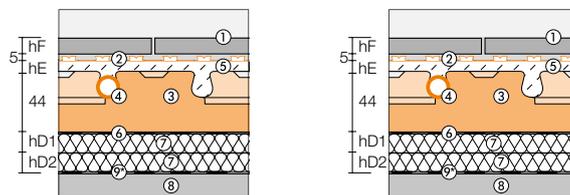


## Structures de sols pour différents domaines d'application – Plancher chauffant-rafraîchissant

### C, D, E

Exemples de montage au-dessus de pièces non chauffées ou sur terre-plein

• avec exigences d'isolation phonique :

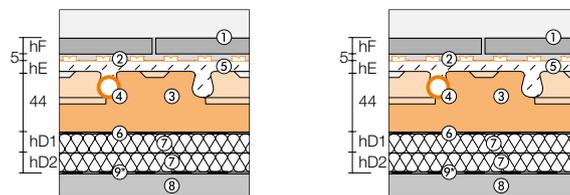


Résistance thermique totale		R = 2,023 (m² K)/W			R = 2,050 (m² K)/W		
Valeur U totale		U = 0,494 W/(m² K)			U = 0,487 W/(m² K)		
	Pos. / (désignation)	Épaisseur de couche S	Conductivité thermique λR	Résistance thermique s/λR	Épaisseur de couche S	Conductivité thermique λR	Résistance thermique s/λR
		mm	W/(m K)	(m² K)/W	mm	W/(m K)	(m² K)/W
Revêtement céramique en pose collée	① (hF)						
Schlüter-DITRA en pose collée	②	5			5		
Recouvrement de la chape	⑤ (hE)	8			8		
Dalle à plots BEKOTEC (hauteur des plots)	③	24			24		
Dalle à plots BEKOTEC/épaisseur du sol 20 mm EPS 033 DEO	③	20	0,033	0,606	20	0,033	0,606
hD1 isolation supplémentaire avec EPS 040 DEO	⑦ (hD1)	30	0,040	0,750	–	–	–
hD1 isolation supplémentaire avec PUR 025 DEO	⑦ (hD1)	–	–	–	25	0,025	1,000
hD2 isolation supplémentaire avec EPS 045 DES (isolation contre les bruits de chocs)	⑦ (hD2)	30	0,045	0,667	20	0,045	0,444
<b>Hauteur de structure sans revêtement final</b>		<b>117</b>			<b>102</b>		

### C, D, E

Exemples de montage au-dessus de pièces non chauffées ou sur terre-plein

• avec exigences d'isolation phonique :  
• avec protection thermique accrue :



Résistance thermique totale		R = 2,884 (m² K)/W			R = 3,050 (m² K)/W		
Valeur U totale		U = 0,346 W/(m² K)			U = 0,328 W/(m² K)		
	Pos. / (désignation)	Épaisseur de couche S	Conductivité thermique λR	Résistance thermique s/λR	Épaisseur de couche S	Conductivité thermique λR	Résistance thermique s/λR
		mm	W/(m K)	(m² K)/W	mm	W/(m K)	(m² K)/W
Revêtement céramique en pose collée	① (hF)						
Schlüter-DITRA en pose collée	②	5			5		
Recouvrement de la chape	⑤ (hE)	8			8		
Dalle à plots BEKOTEC (hauteur des plots)	③	24			24		
Dalle à plots BEKOTEC/épaisseur du sol 20 mm EPS 033 DEO	③	20	0,033	0,606	20	0,033	0,606
hD1 isolation supplémentaire avec EPS 040 DEO	⑦ (hD1)	60	0,040	1,500	–	–	–
hD1 isolation supplémentaire avec PUR 025 DEO	⑦ (hD1)	–	–	–	50	0,025	2,000
hD2 isolation supplémentaire avec EPS 045 DES (isolation contre les bruits de chocs)	⑦ (hD2)	35	0,045	0,778	20	0,045	0,444
<b>Hauteur de structure sans revêtement final</b>		<b>152</b>			<b>127</b>		

#### Autres numéros sur les schémas :

④ Tube de chauffage – ⑥ Film PE (recommandé en cas d'utilisation de chapes autolissantes) – ⑧ Support porteur – ⑨\* Etanchéité de l'ouvrage (si nécessaire)

**Nota :** Ces structures vont au-delà des exigences minimales des couches d'isolation selon DIN EN 1264  $U \leq 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  sur la terre ou sur des pièces non chauffées. La prescription complémentaire du Deutsche Institut für Bautechnik DIBt  $U \leq 0,50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  est respectée.

Seule une couche d'isolation contre les bruits de chocs avec une compressibilité  $\leq 4 \text{ mm}$  (CP 4) est admissible !

Pour la protection phonique, respecter les exigences imposées aux dalles massives selon DIN 4109 ou les prescriptions de conception.

**Attention :** Le maître d'œuvre doit systématiquement contrôler si des exigences plus poussées de la loi GEG en liaison avec la norme DIN 4108-6 doivent être satisfaites. Pour la France, respecter les exigences de la RT 2012. Tenir compte au cas par cas des exigences de charge de passage lors du choix des matériaux isolants !

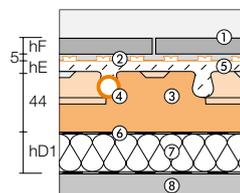
**Les étanchéités nécessaires contre l'humidité du sol, notamment en cas de composants au contact de la terre, doivent être définies par le maître d'œuvre.**

## Structures de sols pour différents domaines d'application – Plancher chauffant-rafraîchissant

### A

Exemple de montage au-dessus de pièces chauffées de même nature

• avec exigences d'isolation phonique :

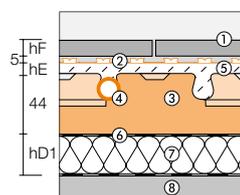


Résistance thermique totale		R = 1,050 (m <sup>2</sup> K)/W		
Valeur U totale		U = 0,952 W/(m <sup>2</sup> K)		
	Pos. / (désignation)	Épaisseur de couche S	Conductivité thermique λR	Résistance thermique s/λR
		mm	W/(m K)	(m <sup>2</sup> K)/W
Revêtement céramique en pose collée	① (hF)			
Schlüter-DITRA en pose collée	②	5		
Recouvrement de la chape	⑤ (hE)	8		
Dalle à plots BEKOTEC (hauteur des plots)	③	24		
Dalle à plots BEKOTEC/épaisseur du sol 20 mm EPS 033 DEO	③	20	0,033	0,606
hD1 isolation supplémentaire avec EPS 045 DES (isolation contre les bruits de chocs)	⑦ (hD1)	20	0,045	0,444
<b>Hauteur de structure sans revêtement final</b>		<b>77</b>		

### B

Exemple de montage au-dessus de pièces chauffées de nature différente (p. ex. locaux commerciaux)

• avec exigences d'isolation phonique :



Résistance thermique totale		R = 1,273 (m <sup>2</sup> K)/W		
Valeur U totale		U = 0,786 W/(m <sup>2</sup> K)		
	Pos. / (désignation)	Épaisseur de couche S	Conductivité thermique λR	Résistance thermique s/λR
		mm	W/(m K)	(m <sup>2</sup> K)/W
Revêtement céramique en pose collée	① (hF)			
Schlüter-DITRA en pose collée	②	5		
Recouvrement de la chape	⑤ (hE)	8		
Dalle à plots BEKOTEC (hauteur des plots)	③	24		
Dalle à plots BEKOTEC/épaisseur du sol 20 mm EPS 033 DEO	③	20	0,033	0,606
hD1 isolation supplémentaire avec EPS 045 DES (isolation contre les bruits de chocs)	⑦ (hD1)	30	0,045	0,667
<b>Hauteur de structure sans revêtement final</b>		<b>87</b>		

Autres numéros sur les schémas :

④ Tube de chauffage – ⑥ Film PE (recommandé en cas d'utilisation de chapes autolissantes) – ⑧ Support porteur

**Nota :** pour la protection phonique, respecter les exigences imposées aux dalles massives selon DIN 4109 ou les prescriptions de conception. Seule une couche d'isolation contre les bruits de choc avec une compressibilité  $\leq 4$  mm (CP 4) est admissible. Pour la France, respecter le paragraphe 7.2 de la norme NF P 61-203 (D.T.U. 26.2/52.1). Seule une couche d'isolation contre les bruits de choc avec un indice a ou b  $\leq 2$  est admissible. Tenir compte au cas par cas des exigences de charge de passage lors du choix des matériaux isolants !

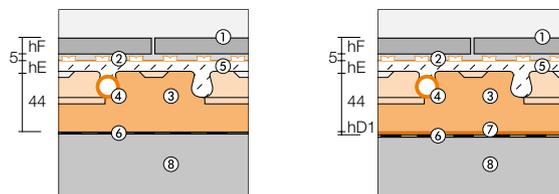
Les étanchéités nécessaires doivent être définies par le maître d'œuvre.



## Structures de sols pour différents domaines d'application – Plancher chauffant-rafraîchissant

Exemple de montage pour la rénovation

• sans hauteur suffisante :



Résistance thermique totale		R = 0,606 (m <sup>2</sup> K)/W			R = 0,717 (m <sup>2</sup> K)/W		
Valeur U totale		U = 1,650 W/(m <sup>2</sup> K)			U = 1,395 W/(m <sup>2</sup> K)		
	Pos. / (désignation)	Épaisseur de couche S	Conductivité thermique λR	Résistance thermique s/λR	Épaisseur de couche S	Conductivité thermique λR	Résistance thermique s/λR
		mm	W/(m K)	(m <sup>2</sup> K)/W	mm	W/(m K)	(m <sup>2</sup> K)/W
Revêtement céramique en pose collée	① (hF)						
Schlüter-DITRA en pose collée	②	5			5		
Recouvrement de la chape	⑤ (hE)	8			8		
Dalle à plots BEKOTEC (hauteur des plots)	③	24			24		
Dalle à plots BEKOTEC/épaisseur du sol 20 mm EPS 033 DEO	③	20	0,033	0,606	20	0,033	0,606
hD1 Schlüter-BEKOTEC-BTS (amélioration de l'isolation contre les bruits de chocs)*	⑦ (hD1)	–	–	–	5	0,045	0,111
<b>Hauteur de structure sans revêtement final</b>		<b>57</b>			<b>62</b>		

\* **Astuce** : Schlüter-BEKOTEC-BTS pour bruits de choc et rénovation (voir page 25) !

**Autres numéros sur les schémas :**

④ Tube de chauffage – ⑥ Film PE (recommandé en cas d'utilisation de chapes auto-lissantes) – ⑧ Support porteur

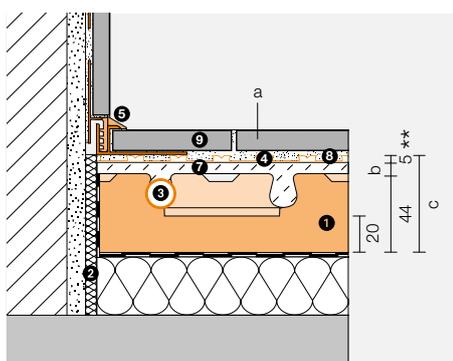
**Nota** : le maître d'œuvre doit systématiquement contrôler si des mesures d'isolation ou des isolations plus poussées ou des mesures de protection contre les bruits de choc sont nécessaires.

## Le plancher chauffant-rafraîchissant avec Schlüter®-BEKOTEC-EN/P et -EN/PF

### La structure du système

Recouvrement de la chape et charges de circulation maximales en fonction des différents revêtements de sols

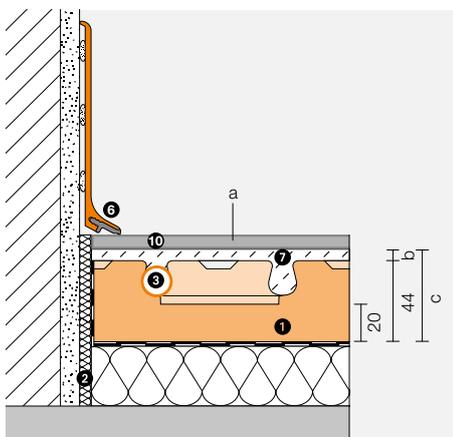
#### Revêtements céramiques



(a) Revêtement de sol	Charge utile max. Qk selon DIN EN 1991	Charge isolée max. Qk selon DIN EN 1991	(b) Épaisseur de chape au-dessus du système	(c) Épaisseur totale de la structure BEKOTEC
Revêtement céramique/ pierre naturelle	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	8 – 25 mm	57 - 74 mm

\*\* Hauteur de mise en œuvre DITRA = 5 mm, autres hauteurs de mise en œuvre en fonction du produit, voir 4

#### Revêtements non céramiques



Revêtements sols souples : PVC, vinyle, linoléum, moquette, liège	2 kN/m <sup>2</sup>	2,0 – 3,0 kN	15 – 25 mm	59 - 69 mm
Parquet collé sans rainures et languettes	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	15 – 25 mm	59 - 69 mm
Parquet collé avec rainures et languettes	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	8 – 25 mm	52 - 69 mm
Parquet, stratifié en pose flottante	2 kN/m <sup>2</sup>	2,0 – 3,0 kN	8 – 25 mm	52 - 69 mm

#### Schlüter®-BEKOTEC-THERM

Composants du système pour le chauffage par le sol

- 1 Schlüter®-BEKOTEC-EN  
Dalle à plots pour chape permettant la fixation des tubes de chauffage Schlüter  
Nota : il convient de prendre en compte la réalisation d'une isolation complémentaire et d'une étanchéité du bâtiment conformément à la réglementation en vigueur.  
Conditions requises pour l'exécution voir pages 23 – 28 !
- 2 Schlüter®-BEKOTEC-BRS  
Bande périphérique pour chape
- 3 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR  
Tube de chauffage Ø 16 mm

Composants du système pour la pose de carreaux en céramique ou en pierre naturelle (voir tarif et fiches techniques des produits spécifiques)

- 4 Schlüter®-DITRA  
4.1 Schlüter®-DITRA  
(hauteur de mise en œuvre 5 mm)  
Découplage, étanchéité, compensation de pression de vapeur, répartition de la chaleur ou  
4.2 Schlüter®-DITRA-DRAIN 4  
(hauteur de mise en œuvre 6 mm)  
Découplage, compensation de pression de vapeur, répartition de la chaleur ou  
4.3 Schlüter®-DITRA-HEAT  
(hauteur de mise en œuvre 7 mm)  
Découplage et étanchéité composites pour système de surface tempéré électrique

- 5 Schlüter®-DILEX-EK ou -RF  
Profils périphériques et de mouvements
- 6 Schlüter®-DESIGNBASE-SL, -CQ, -QD  
Profils de finition pour murs, plinthes et sols

Composants du système ne faisant pas partie de la gamme Schlüter-Systems

- 7 Chape  
à base de ciment ou de sulfate de calcium  
(caractéristiques voir page 27)
- 8 Mortier-colle
- 9 Revêtement en céramique ou en pierre naturelle
- 10 Revêtements non céramiques  
D'autres revêtements tels que moquette, stratifié, vinyle, parquet, etc. peuvent également être posés dans le respect des règles de l'art.



## Conditions requises et réalisation

### Mise en œuvre de la dalle à plots Schlüter®-BEKOTEC-EN/P ou -EN/PF

Les dalles à plots Schlüter-BEKOTEC-EN doivent être découpées aux dimensions de la surface concernée. Ces dalles sont munies d'un système d'assemblage à rainure et languette. Le sens de pose est indiqué par des flèches sur la face supérieure de la dalle. Les panneaux se posent en quinconce.

Les découpes de plus de 30 cm de large au bout d'une rangée de pose peuvent être réutilisées au début de la rangée suivante, ce qui évite les chutes. Les dalles à plots Schlüter-BEKOTEC peuvent aussi être posées avec le petit côté contre les côtés longitudinaux. Cette disposition permet de réduire encore les chutes lors de la pose. BEKOTEC-EN/P, en polystyrène EPS 033 DEO doit être utilisée pour les chapes traditionnelles, à base de ciment ou de sulfate de calcium.

BEKOTEC-EN/PF, en polystyrène EPS 033 DEO avec un film sur la face supérieure doit être utilisée pour les chapes fluides ciment ou sulfate de calcium.

En liaison avec la bande périphérique pour chape fluide BEKOTEC-BRS 808 KF ou KSF il est possible de réaliser une surface étanche permettant de couler des chapes fluides (empêche la chape de couler sous la dalle). Les pas de pose doivent être définis en fonction de la puissance calorifique nécessaire, à partir des diagrammes de puissance de chauffage Schlüter-BEKOTEC-THERM (à partir de la page 83ff).

**Nota :** avant et pendant la réalisation de la chape, il convient de prendre des mesures adéquates afin d'éviter tout risque de détérioration des panneaux dans les zones de circulation, en posant par exemple des planches de coffrage, des chutes de panneaux retournés ou en chaussant des patins de carreleur.

#### Descriptif technique

**Schlüter®-BEKOTEC-EN/P** pour la mise en place de chapes ciment traditionnelles\*.

**Schlüter-BEKOTEC-EN/PF**, muni d'un film supplémentaire de recouvrement, pour la mise en place de chapes ciment traditionnelles\* et de chapes fluides\*.

#### Pas de pose des tubes de chauffage :

75 – 150 – 225 – 300 mm

#### Dimensions/Surface utile :

75,5 cm x 106 cm = 0,8 m<sup>2</sup>

**Épaisseur de la semelle :** 20 mm

**Hauteur totale :** 44 mm

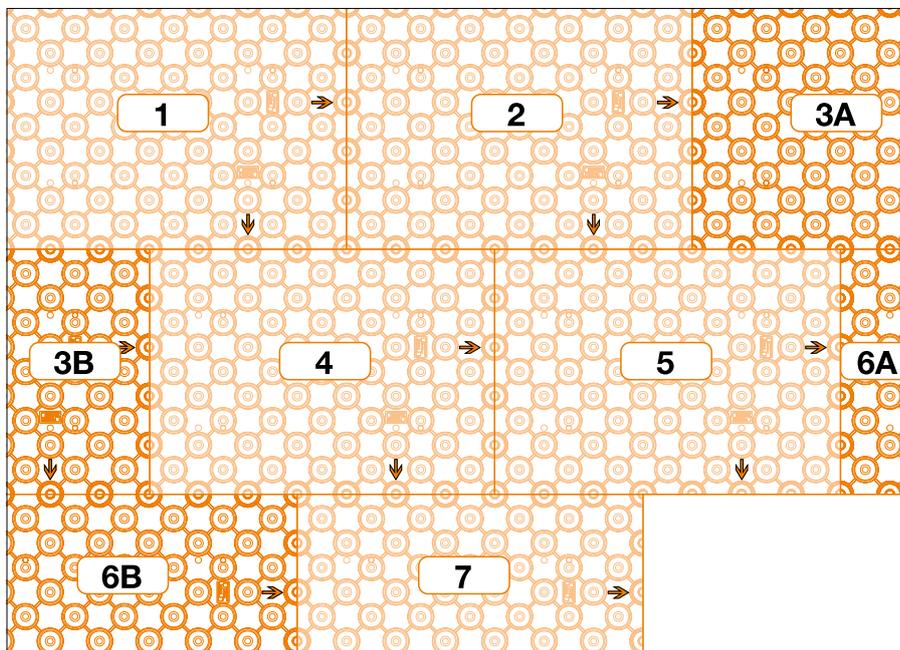
**Désignation du matériau isolant :** EPS 033 DEO

**Valeur assignée de conductivité thermique :** 0,033 W/mK

**Coefficient thermique :** 1,650 W/m<sup>2</sup> K

**Résistance thermique de la semelle :** 0,606 m<sup>2</sup> K/W

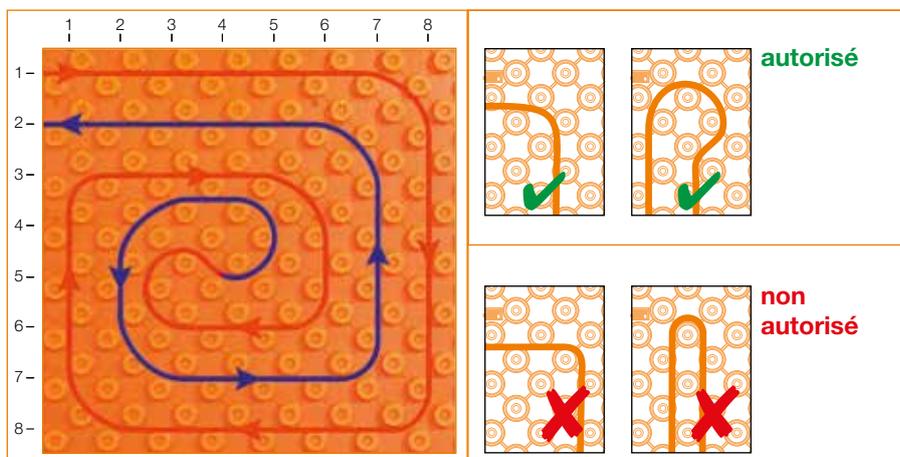
\*Caractéristiques de la chape voir pages 27 – 28



Pose des dalles (optimisation des découpes)



Pose et raccordement des dalles à plots pour chape Schlüter-BEKOTEC-EN/P (-EN/PF)



Lors de la mise en place, les tubes de chauffage de Ø 16 mm doivent être posés avec un double écartement jusqu'au point de retour. Au-delà de ce point, le retour (en bleu) sera installé dans l'espace restant au milieu.

**Important :** les changements de direction des tubes de chauffage doivent être réalisés comme indiqué sur le schéma.

**Pour plus d'informations techniques, se reporter à la fiche produit 9.1.**

Les surfaces restantes ou les découpes au niveau de portes ou de ressauts peuvent être recouvertes avec le panneau de mise à niveau Schlüter-BEKOTEC-ENR. Celui-ci peut également être utilisé dans la zone située devant le collecteur, pour faciliter la fixation des tubes de chauffage avec un espacement réduit.



#### Descriptif technique

Panneau de mise à niveau Schlüter-BEKOTEC-ENR (blanc) pour l'optimisation des chutes et l'insertion dans des surfaces restantes ou de petits espaces intermédiaires.

**Dimensions :** 30,5 cm x 45,5 cm = 0,14 m<sup>2</sup>

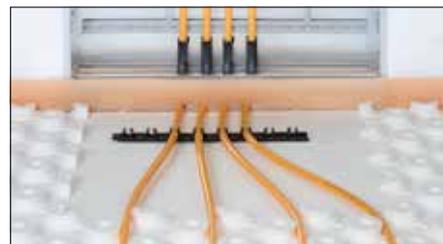
**Épaisseur de la semelle :** 20 mm

**Désignation du matériau isolant :** EPS 040 DEO

**Groupe de conductivité thermique :** 040 (0,04 W/mK)

**Coefficient thermique :** 2,0 W/m<sup>2</sup> K

**Résistance thermique de la semelle :** 0,5 m<sup>2</sup> K/W



#### Barrette de fixation

Schlüter-BEKOTEC-ZRKL est une réglette de calage permettant un guidage exact des tubes sur le panneau de compensation. Les réglettes de calage sont autocollantes et peuvent ainsi être fixées de manière durable.

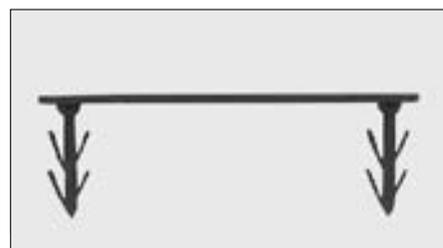
**Longueur :** 20 cm

**Fixation pour :** 4 tubes



Schlüter-BEKOTEC-THERM-RH 75 est un cavalier de tube qui peut s'ancrer sur plusieurs plots du panneau BEKOTEC EN/P et EN/PF.

Convient particulièrement pour une pose à 45° des tubes de Ø 16 mm dans le panneau à plots.



Schlüter-BEKOTEC-THERM-RH 17 est un cavalier en matière plastique doté de crochets latéraux pour la fixation des tubes de Ø 16 mm aux endroits particulièrement critiques.



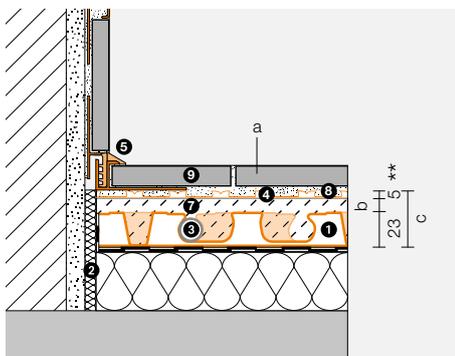


## Le plancher chauffant-rafraîchissant avec Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F

### Le système avec hauteur de structure réduite

Recouvrement de la chape et charges de circulation maximales en fonction des différents revêtements de sols

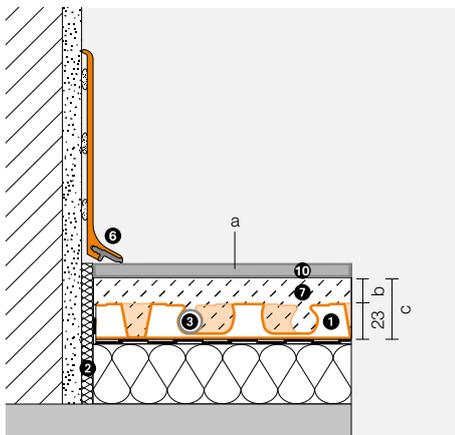
#### Revêtements céramiques



(a) Revêtement de sol	Charge utile max. Qk selon DIN EN 1991	Charge isolée max. Qk selon DIN EN 1991	(b) Épaisseur de chape au-dessus du système	(c) Épaisseur totale de la structure BEKOTEC
Revêtement céramique/ pierre naturelle	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	8 – 25 mm	36 – 53 mm

\*\* Hauteur de mise en œuvre de DITRA = 5 mm, autres hauteurs de mise en œuvre en fonction du produit, voir 4

#### Revêtements non céramiques



Revêtements sols souples : PVC, vinyle, linoléum, moquette, liège	2 kN/m <sup>2</sup>	2,0 – 3,0 kN	15 – 25 mm	38 – 48 mm
Parquet collé sans rainures et languettes	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	15 – 25 mm	38 – 48 mm
Parquet collé avec rainures et languettes	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	8 – 25 mm	31 – 48 mm
Parquet, stratifié en pose flottante	2 kN/m <sup>2</sup>	2,0 – 3,0 kN	8 – 25 mm	31 – 48 mm

#### Schlüter®-BEKOTEC-THERM

**Composants du système** pour le chauffage par le sol (avec une hauteur de structure réduite)

- 1 Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F  
Dalle à plots pour chape permettant la fixation des tubes de chauffage Schlüter Ø 14 mm  
Nota : il convient de prendre en compte la réalisation d'une isolation complémentaire et d'une étanchéité du bâtiment conformément à la réglementation en vigueur.  
Conditions requises pour l'exécution voir pages 23 - 28 !
- 2 Schlüter®-BEKOTEC-BRS 808 KSF  
Bande périphérique pour chape
- 3 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR  
Tube de chauffage Ø 14 mm

#### Composants du système

pour la pose de carreaux en céramique ou en pierre naturelle (voir tarif illustré et fiches techniques correspondantes)

- 4 Schlüter®-DITRA  
4.1 Schlüter®-DITRA  
(hauteur de mise en œuvre 5 mm)  
Découplage, répartition de la chaleur, étanchéité composite, compensation de pression de vapeur ou  
4.2 Schlüter®-DITRA-DRAIN 4  
(hauteur de mise en œuvre 6 mm)  
Découplage, compensation de pression de vapeur, répartition de la chaleur ou  
4.3 Schlüter®-DITRA-HEAT  
(hauteur de mise en œuvre 7 mm)  
Découplage et étanchéité composites pour chauffage électrique complémentaire au sol

- 5 Schlüter®-DILEX-EK ou -RF  
Profilés périphériques et de mouvements
- 6 Schlüter®-DESIGNBASE-SL, -CQ, -QD  
Profilés de finition pour murs, plinthes et sols

**Composants du système**, ne faisant pas partie de la gamme Schlüter®-Systems

- 7 Chape  
à base de ciment ou de sulfate de calcium (caractéristiques voir page 27)
- 8 Mortier-colle
- 9 Revêtement en céramique ou en pierre naturelle
- 10 Revêtements non céramiques  
D'autres revêtements tels que moquette, stratifié, vinyle, parquet, etc. peuvent également être posés dans le respect des règles de l'art.

## Conditions requises et exécution

### Pose de la dalle à plots pour chape Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F

Les dalles à plots Schlüter-BEKOTEC-EN 23 F en film polystyrène doivent être découpées aux dimensions exactes de la surface concernée. La liaison entre les dalles BEKOTEC est réalisée par superposition et enclenchement d'une rangée de plots. Afin de faciliter le guidage des tubes au niveau des passages de portes et dans la zone du collecteur, il est possible d'utiliser le panneau de compensation Schlüter-BEKOTEC-ENFG qui se monte sous les dalles à plots et se fixe à l'aide de ruban adhésif double face. La réglette autocollante de calage de tubes Schlüter-BEKOTEC-ZRKL permet un guidage exact des tubes dans cette zone. Il peut s'avérer nécessaire de coller les dalles sur le support lorsque les forces de rappel des tubes sont relativement élevées (par ex. en cas de petites pièces avec de faibles rayons de courbure). La fixation peut s'effectuer à l'aide du ruban adhésif double face Schlüter-BEKOTEC-ZDK. Les tubes de chauffage d'un diamètre de 14 mm peuvent ensuite être clipsés pour la réalisation du plancher chauffant-raffraîchissant avec BEKOTEC-THERM-EN 23 F. Les pas de pose doivent être définis en fonction de la puissance calorifique nécessaire, à partir des diagrammes de puissance de chauffage Schlüter-BEKOTEC-THERM (voir pages 88 et suivantes).

**Nota :** les produits Schlüter-BEKOTEC-EN 23 F, -ENFG, -BRS et -BTS sont imputrescibles et ne nécessitent pas d'entretien particulier. Avant et pendant la réalisation de la chape, il peut s'avérer nécessaire de protéger la dalle à plots par des mesures appropriées telles que la pose de planches afin d'éviter les endommagements mécaniques.

#### Caractéristiques techniques

##### 1. Taille des plots :

- petits plots d'env. 20 mm
- gros plots d'env. 65 mm

Pas de pose : 75, 150, 225, 300 mm

Diamètre des tubes de chauffage : 14 mm

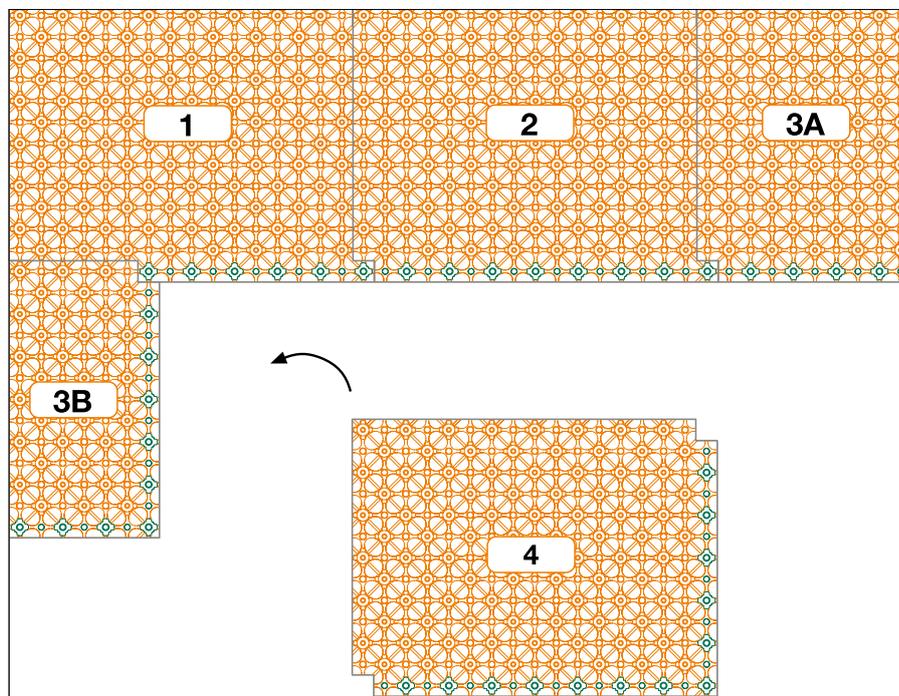
La forme des plots permet une fixation des tubes par clipsage.

##### 2. Liaisons :

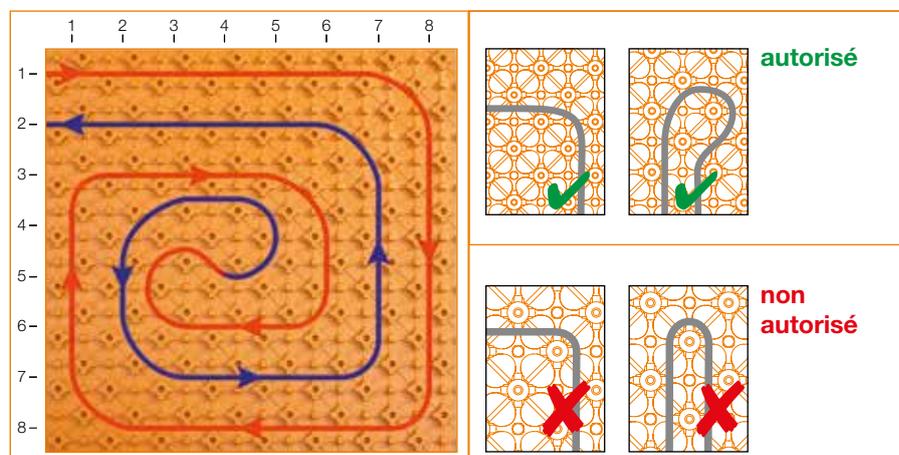
La liaison entre les dalles à plots est réalisée par superposition et enclenchement d'une rangée de plots.

3. Surface utile :  $1,2 \times 0,9 \text{ m} = 1,08 \text{ m}^2$

Hauteur des dalles : 23 mm



Le sens de pose est défini par les plots de liaison de plus petite taille représentés en vert. Des chutes  $\geq 30 \text{ cm}$  peuvent être réutilisées au début de la rangée suivante.



Lors de la mise en place, les tubes de chauffage de  $\varnothing 14 \text{ mm}$  doivent être posés avec un double écartement jusqu'au point de retour. Au-delà de ce point, le retour (en bleu) sera installé dans l'espace restant au milieu. **Important :** les changements de direction des tubes de chauffage doivent être réalisés comme indiqué sur le schéma.

**Pour plus d'informations techniques, se reporter à la fiche produit 9.2.**



## Schlüter®-BEKOTEC-EN 23 F

### Produits complémentaires

#### **Panneau de compensation**

Le panneau de compensation Schlüter-BEKOTEC-ENFG se monte au niveau des passages de portes et dans la zone du collecteur afin de faciliter le raccordement et de minimiser les chutes. Composé d'un film en polystyrène lisse, il se fixe sous les dalles à plots à l'aide du ruban adhésif double-face fourni.

**Dimensions :** 1275 x 975 mm

**Épaisseur :** 1,2 mm



#### **Barrette de fixation**

Schlüter-BEKOTEC-ZRKL est une réglette de calage permettant un guidage exact des tubes sur le panneau de compensation. Les réglettes de calage sont autocollantes et peuvent ainsi être fixées de manière durable.

**Longueur :** 20 cm

**Fixation pour** 4 tubes



#### **Ruban adhésif double face**

Schlüter-BEKOTEC-ZDK est un ruban adhésif double face pour la fixation du panneau à plots sur le panneau de compensation et, si nécessaire, sur le support.

**Rouleau :** 66 m

**Hauteur :** 30 mm

**Épaisseur :** 1 mm

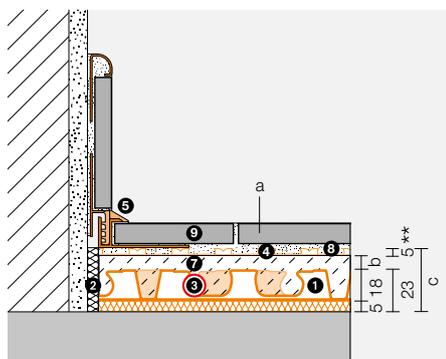


## Le plancher chauffant-rafraîchissant avec Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS

### La structure système avec isolation intégrée contre les bruits de choc

Recouvrement de la chape et charges de circulation maximales en fonction des différents revêtements de sols

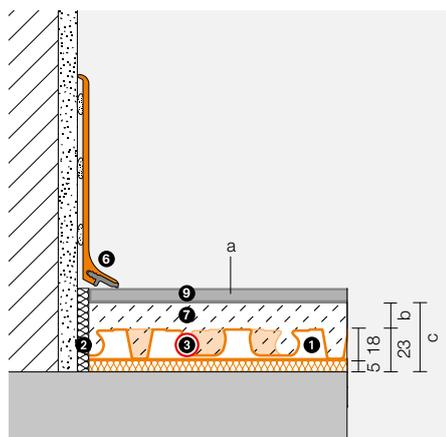
#### Revêtements céramiques



(a) Revêtement de sol	Charge utile max. Q <sub>k</sub> selon DIN EN 1991	Charge isolée max. Q <sub>k</sub> selon DIN EN 1991	(b) Épaisseur de chape au-dessus du système	(c) Épaisseur totale de la structure BEKOTEC
Revêtement céramique/ pierre naturelle	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	8 – 20 mm	36 – 48 mm

\*\* Hauteur de mise en œuvre de DITRA = 5 mm, autres hauteurs de mise en œuvre en fonction du produit, voir 4

#### Revêtements non céramiques



Revêtements sols souples : PVC, vinyle, linoléum, moquette, liège	2 kN/m <sup>2</sup>	2,0 – 3,0 kN	15 – 20 mm	38 – 43 mm
Parquet collé sans rainures et languettes	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	15 – 20 mm	38 – 43 mm
Parquet collé avec rainures et languettes	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	8 – 20 mm	31 – 43 mm
Parquet, stratifié en pose flottante	2 kN/m <sup>2</sup>	2,0 – 3,0 kN	8 – 20 mm	31 – 43 mm

#### Schlüter®-BEKOTEC-THERM

**Composants du système** pour le chauffage par le sol  
(avec isolation intégrée contre les bruits de choc)

- 1 **Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS**  
(posé directement sur un support assurant la répartition de la charge)  
Dalle à plots pour chape permettant la fixation des tubes de chauffage Schlüter Ø 12 mm  
Nota : il convient de prendre en compte la réalisation d'une isolation complémentaire et d'une étanchéité du bâtiment conformément à la réglementation en vigueur.  
Conditions requises pour l'exécution voir pages 23 - 28 !
- 2 **Schlüter®-BEKOTEC-BRS 808 KSF**  
Bande périphérique pour chape
- 3 **Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR**  
Tube de chauffage Ø 12 mm

#### Composants du système

pour la pose de carreaux en céramique ou en pierre naturelle (voir tarif illustré et fiches techniques correspondantes)

- 4 **Schlüter®-DITRA**  
4.1 **Schlüter®-DITRA**  
(hauteur de mise en œuvre 5 mm)  
Découplage, répartition de la chaleur, étanchéité composite, compensation de pression de vapeur ou  
4.2 **Schlüter®-DITRA-DRAIN 4**  
(hauteur de mise en œuvre 6 mm)  
Découplage, compensation de pression de vapeur, répartition de la chaleur ou  
4.3 **Schlüter®-DITRA-HEAT**  
(hauteur de mise en œuvre 7 mm)  
Découplage et étanchéité composites pour chauffage électrique complémentaire au sol
- 5 **Schlüter®-DILEX-EK ou -RF**  
Profilés périphériques et de mouvements

- 6 **Schlüter®-DESIGNBASE-SL, -CQ, -QD**  
Profilés de finition pour murs, plinthes et sols

**Composants du système**, ne faisant pas partie de la gamme Schlüter-Systems

- 7 **Chape**  
à base de ciment ou de sulfate de calcium  
(caractéristiques voir page 27)
- 9 **Mortier-colle**
- 9 **Revêtement en céramique ou en pierre naturelle**
- 10 **Revêtements non céramiques**  
D'autres revêtements tels que moquette, stratifié, vinyle, parquet, etc. peuvent également être posés dans le respect des règles de l'art.



## Conditions requises et exécution

### Pose de la dalle à plots pour chape Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS

Les dalles à plots Schlüter-BEKOTEC-EN 18 F en film polystyrène doivent être découpées aux dimensions exactes de la surface concernée.

Afin d'éviter les ponts phoniques, enlever les plots de la dalle EN 18 FTS le long des murs.

La liaison entre les dalles BEKOTEC est réalisée par superposition et emboîtement d'une rangée de plots. Dans la zone du collecteur et au niveau des seuils de portes, il est possible, pour faciliter le guidage des tubes, d'utiliser le panneau de mise à niveau lisse Schlüter-BEKOTEC-ENFGTS. Celui-ci se pose sous les dalles à plots et se fixe à l'aide d'une bande adhésive double face. Au niveau des seuils de portes, un soin particulier doit être apporté à la découpe de la couche d'isolant sous la dalle à plots (voir photo). L'utilisation de la réglette autocollante de calage de tubes Schlüter-BEKOTEC-ZRKL 10/12 permet un guidage exact des tubes dans cette zone.

Les tubes de chauffage d'un diamètre de 12 mm peuvent ensuite être clipsés pour la réalisation du plancher chauffant-raffraîchissant avec Schlüter-BEKOTEC-THERM-EN 18 FTS.

Les pas de pose doivent être définis en fonction de la puissance calorifique nécessaire, à partir des diagrammes de puissance de chauffage Schlüter-BEKOTEC-THERM (voir pages 92 et suivantes).

**Nota :** les produits Schlüter-BEKOTEC-EN 18 FTS, -ENFGTS, et -BRS sont imputrescibles et ne nécessitent pas d'entretien particulier. Avant et pendant la réalisation de la chape, il peut s'avérer nécessaire de protéger la dalle à plots par des mesures appropriées telles que la pose de planches afin d'éviter les endommagements mécaniques.

#### Caractéristiques techniques

1. Amélioration de l'isolation contre les bruits de chocs (selon DIN EN ISO 717-2 : 25 db)

2. Taille des plots : env. 40 mm

Pas de pose : 50, 100, 150 mm ...

Diamètre des tubes de chauffage : 12 mm

La forme des plots permet une fixation des tubes par clipsage.

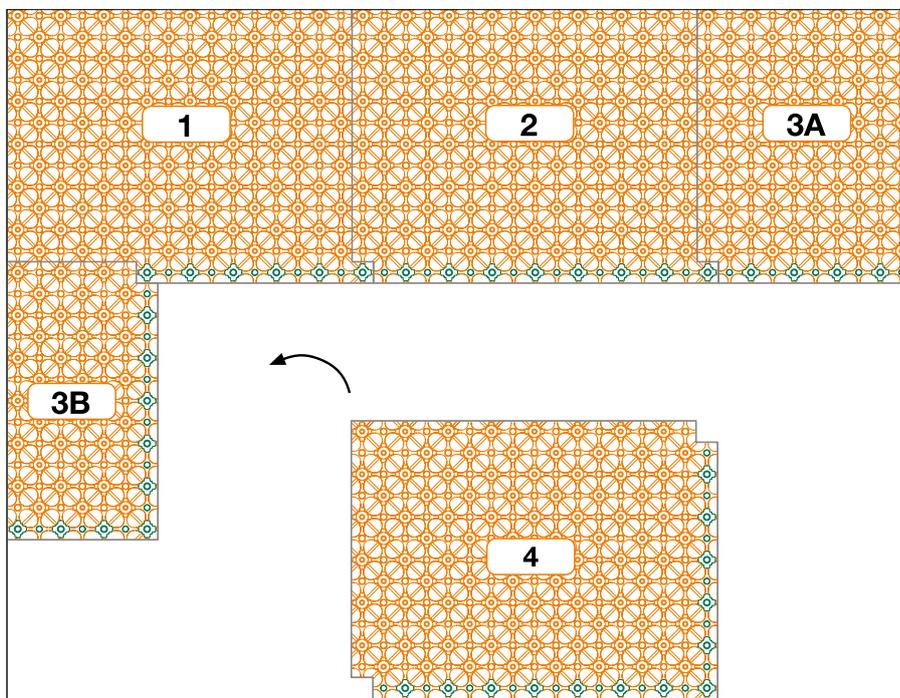
3. Liaisons :

La liaison entre les dalles à plots est réalisée par superposition et enclenchement d'une rangée de plots.

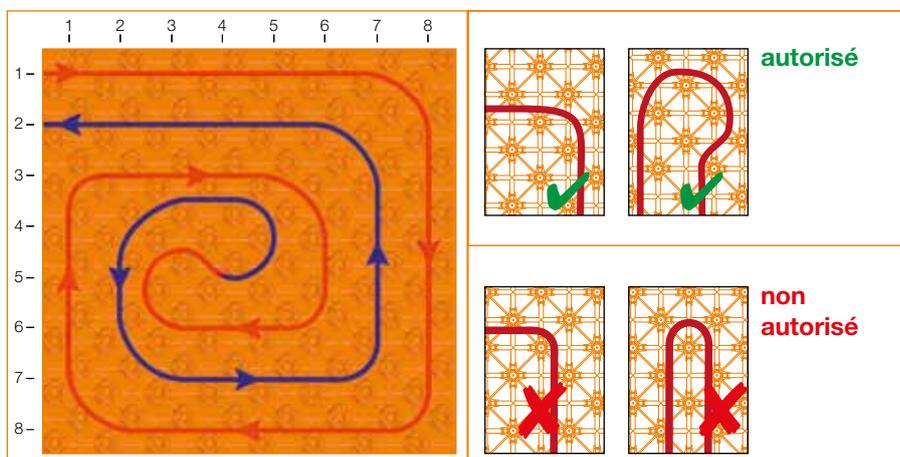
4. Surface utile : 1,4 x 0,8 m = 1,12 m<sup>2</sup>

Hauteur des dalles :

18 + 5 mm d'isolation intégrée contre les bruits de chocs ≈ 23 mm



Le sens de pose est défini par les plots de liaison de plus petite taille représentés en vert. Des chutes ≥ 30 cm peuvent être réutilisées au début de la rangée suivante.



Lors de la mise en place, les tubes de chauffage de  $\varnothing$  12 mm doivent être posés avec un double écartement jusqu'au point de retour. Au-delà de ce point, le retour (en bleu) sera installé dans l'espace restant au milieu. **Important :** les changements de direction des tubes de chauffage doivent être réalisés comme indiqué sur le schéma.

Pour plus d'informations techniques, se reporter à la fiche produit 9.4.

## Schlüter®-BEKOTEC-EN 18 FTS

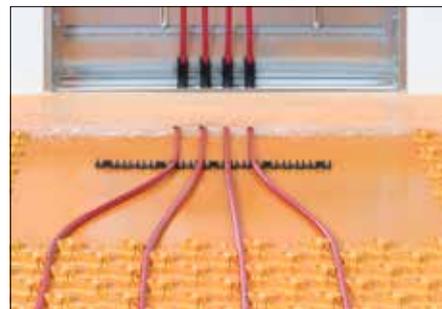
### Produits complémentaires

#### Panneau de compensation

Le panneau de compensation Schlüter-BEKOTEC-ENFGTS se monte au niveau des passages de portes et dans la zone du collecteur afin de faciliter le raccordement et de minimiser les chutes. Composé d'un film en polystyrène lisse, ainsi que d'une isolation contre les bruits de choc en sous-face, il se fixe sous les dalles à plots à l'aide du ruban adhésif double-face Schlüter-BEKOTEC-ZDK.

**Dimensions :** 1400 x 800 mm

**Épaisseur :** 6,2 mm

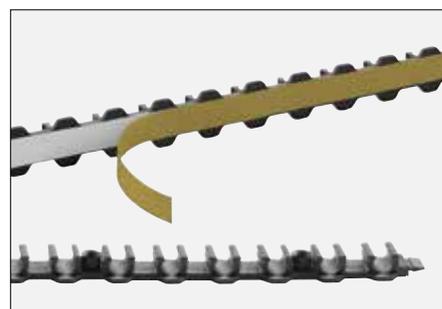


#### Guide à clips

Schlüter-BEKOTEC-ZRKL est une barrette de fixation permettant un guidage exact des tubes sur le panneau de compensation. Le guide est autocollant, ce qui permet une fixation durable.

**Longueur :** 80 cm

**Fixation pour :** 32 tubes



#### Ruban adhésif double face

Schlüter-BEKOTEC-ZDK est un ruban adhésif double-face pour la fixation de la dalle à plots sur le panneau de compensation et, si nécessaire, sur le support.

**Rouleau :** 66 m

**Hauteur :** 30 mm

**Épaisseur :** 1 mm



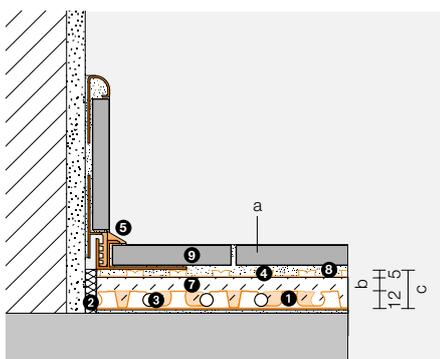


## Le plancher chauffant-rafraîchissant avec Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK

### La structure système de faible épaisseur

Recouvrement de la chape et charges de circulation maximales en fonction des différents revêtements de sols

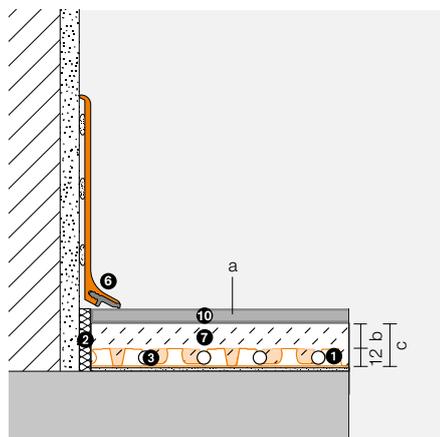
#### Revêtements céramiques



(a) Revêtement de sol	Charge utile max. Qk selon DIN EN 1991	Charge isolée max. Qk selon DIN EN 1991	(b) Épaisseur de chape au-dessus du système	(c) Épaisseur totale de la structure BEKOTEC
Revêtement céramique/ pierre naturelle	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	8 – 15 mm	25 – 32 mm

\*\* Hauteur de mise en œuvre de DITRA = 5 mm, autres hauteurs de mise en œuvre en fonction du produit, voir 4

#### Revêtements non céramiques



Revêtements sols souples : PVC, vinyle, linoléum, moquette, liège	2 kN/m <sup>2</sup>	2,0 – 3,0 kN	15 mm	27 mm
Parquet collé sans rainures et languettes	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	15 mm	27 mm
Parquet collé avec rainures et languettes	5,0 kN/m <sup>2</sup>	3,5 – 7,0 kN	8 – 15 mm	20 – 27 mm
Parquet, stratifié en pose flottante	2 kN/m <sup>2</sup>	2,0 – 3,0 kN	8 – 15 mm	20 – 27 mm

#### Schlüter®-BEKOTEC-THERM

**Composants du système** pour le chauffage par le sol  
(avec structure de très faible épaisseur)

- 1 Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK  
(directement collé sur un support assurant la répartition de la charge)  
Dalle à plots pour chape permettant la fixation des tubes de chauffage Schlüter Ø 10 mm  
Conditions requises pour l'exécution voir pages 23 - 28 !
- 2 Schlüter®-BEKOTEC-BRS 808 KSF  
Bande périphérique pour chape
- 3 Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR  
Tube de chauffage Ø 10 mm

#### Composants du système

pour la pose de carreaux en céramique ou en pierre naturelle (voir tarif PS illustré et fiches techniques spécifiques)

- 4 Schlüter®-DITRA
  - 4.1 Schlüter®-DITRA  
(hauteur de mise en œuvre 5 mm)  
Découplage, répartition de la chaleur, étanchéité composite, compensation de pression de vapeur ou
  - 4.2 Schlüter®-DITRA-DRAIN 4  
(hauteur de mise en œuvre 6 mm)  
Découplage, compensation de pression de vapeur, répartition de la chaleur ou
  - 4.3 Schlüter®-DITRA-HEAT  
(hauteur de mise en œuvre 7 mm)  
Découplage et étanchéité composites pour chauffage électrique complémentaire au sol

- 5 Schlüter®-DILEX-EK ou -RF  
Profilés périphériques et de mouvements
- 6 Schlüter®-DESIGNBASE-SL, -CQ, -QD  
Profilés de finition pour murs, plinthes et sols

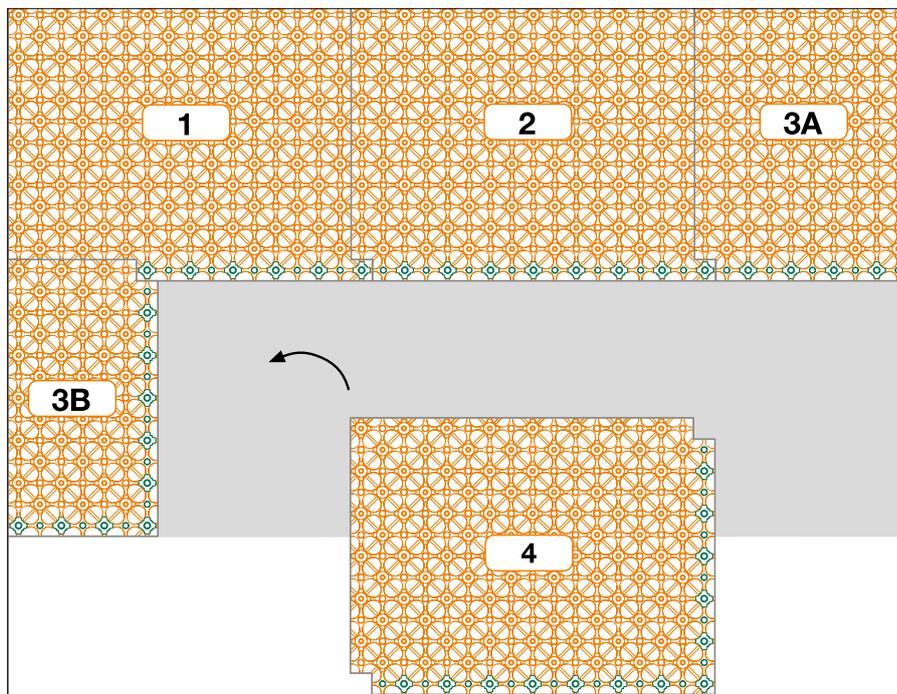
**Composants du système**, ne faisant pas partie de la gamme Schlüter-Systems

- 7 Chape  
à base de ciment ou de sulfate de calcium  
(caractéristiques voir page 27)
- 8 Mortier-colle
- 9 Revêtement en céramique ou en pierre naturelle
- 10 Revêtements non céramiques  
D'autres revêtements tels que moquette, stratifié, vinyle, parquet, etc. peuvent également être posés dans le respect des règles de l'art.

## Conditions requises et exécution

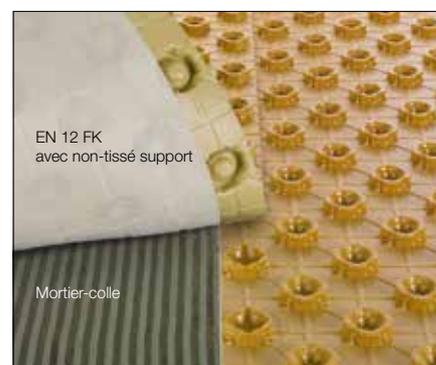
### Pose de la dalle à plots pour chape Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK

Les dalles à plots Schlüter-BEKOTEC-EN 12 FK se collent directement sur le support porteur et doivent être découpées aux dimensions exactes dans la zone périphérique. La liaison entre les dalles BEKOTEC est réalisée par superposition et enclenchement d'une rangée de plots. Afin de faciliter le guidage des tubes au niveau des passages de portes et dans la zone du collecteur, il est possible d'utiliser le panneau de compensation Schlüter-BEKOTEC-ENFGK qui se colle sous les dalles à plots directement sur le support. L'utilisation de la réglette autocollante de calage de tubes Schlüter-BEKOTEC-ZRKL 10/12 permet un guidage exact des tubes dans cette zone. Les tubes de chauffage d'un diamètre de 10 mm peuvent ensuite être clipsés pour la réalisation du plancher chauffant-rafraîchissant avec BEKOTEC-THERM-EN 12 FK. Les pas de pose doivent être définis en fonction de la puissance calorifique nécessaire, à partir des diagrammes de puissance de chauffage Schlüter-BEKOTEC-THERM (voir pages 96 et suivantes).



**Nota :** les produits Schlüter-BEKOTEC-EN 12 FK, -ENFGK et -BRS sont imputrescibles et ne nécessitent pas d'entretien particulier. Avant et pendant la réalisation de la chape, il peut s'avérer nécessaire de protéger la dalle à plots par des mesures appropriées telles que la pose de planches afin d'éviter les endommagements mécaniques.

Le sens de pose est défini par les plots de liaison de plus petite taille représentés en vert. Des chutes  $\geq 30$  cm peuvent être réutilisées au début de la rangée suivante.



#### Caractéristiques techniques

1. Taille des plots : env. 44 mm

Pas de pose : 50, 100, 150 mm ...

Diamètre des tubes de chauffage : 10 mm

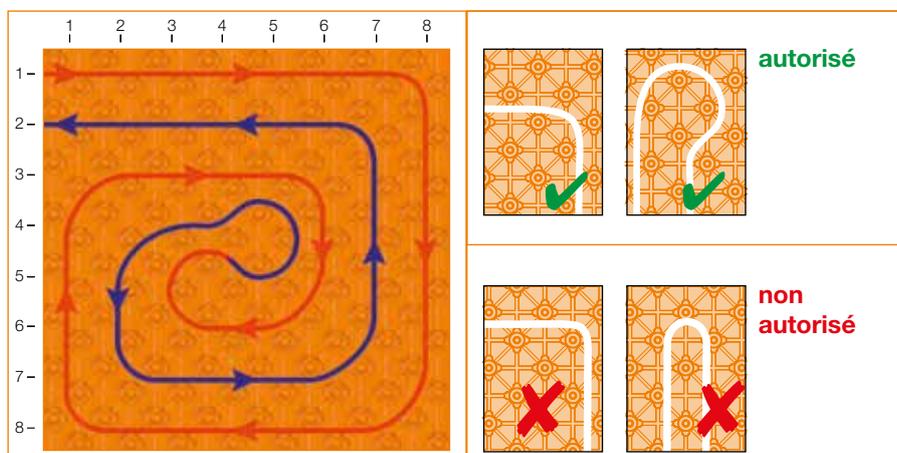
La forme des plots permet une fixation des tubes par clipsage.

2. Liaisons :

La liaison entre les dalles à plots est réalisée par superposition et enclenchement d'une rangée de plots.

3. Surface utile :  $1,1 \times 0,7 \text{ m} = 0,77 \text{ m}^2$

Hauteur des dalles : 12 mm



Lors de la mise en place, les tubes de chauffage de  $\varnothing 10$  mm doivent être posés avec un double écartement jusqu'au point de retour. Au-delà de ce point, le retour (en bleu) sera installé dans l'espace restant au milieu.

**Important :** les changements de direction des tubes de chauffage doivent être réalisés comme indiqué sur le schéma.

**Pour plus d'informations techniques, se reporter à la fiche produit 9.5.**



## Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK

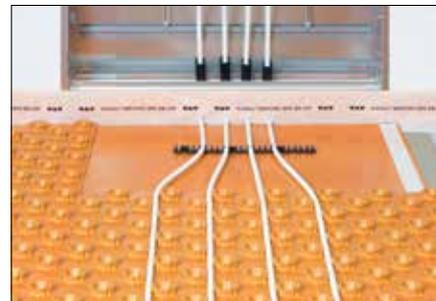
### Produits complémentaires

#### Panneau de compensation

Le panneau de compensation Schlüter-BEKOTEC-ENFGK s'utilise au niveau des passages de portes et dans la zone du collecteur afin de faciliter le raccordement et de minimiser les chutes. Composé d'un film en polystyrène lisse, il se fixe sous les dalles à plots à l'aide du ruban adhésif double-face Schlüter-BEKOTEC-ZDK.

**Dimensions :** 1100 x 700 mm

**Epaisseur :** 1,2 mm

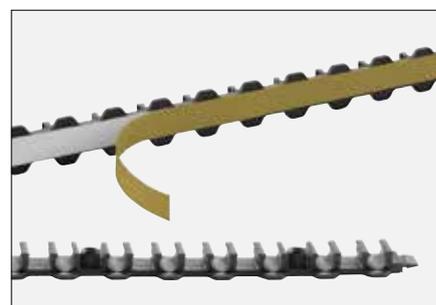


#### Guide à clips

Schlüter-BEKOTEC-ZRKL est une barrette de fixation permettant un guidage exact des tubes sur le panneau de compensation. La barrette de fixation est autocollante, ce qui permet une fixation durable.

**Longueur :** 80 cm

**Fixation pour :** 32 tubes



#### Ruban adhésif double face

Schlüter-BEKOTEC-ZDK est un ruban adhésif double face pour la fixation du panneau à plots sur le panneau de compensation et, si nécessaire, sur le support.

**Rouleau :** 66 m

**Hauteur :** 30 mm

**Epaisseur :** 1 mm



## Caractéristiques techniques – Produits



### Tube de chauffage système Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR

Les tubes de chauffage Schlüter-BEKOTEC-THERM-HR sont fabriqués à partir d'un polyéthylène spécial, ultraflexible. La structure moléculaire typique de ce matériau avec ses ramifications octène et sa répartition serrée du poids moléculaire permet de fabriquer des tubes présentant une résistance accrue à la température et à la pression. Les exigences de qualité normatives sont nettement dépassées. Une réticulation de la structure moléculaire de ce matériau de haute qualité n'est donc pas nécessaire.

Les tubes de chauffage BEKOTEC-THERM-HR sont recouverts d'une couche de barrage en EVOH (éthylène vinylalcool) contre la diffusion d'oxygène. Cette barrière antioxygène est reliée au tube de base selon un procédé spécial. Le tube de base, le primaire d'accrochage et la barrière anti-oxygène forment ainsi une unité indissociable. Une séparation supplémentaire contre la diffusion d'oxygène n'est pas nécessaire !

Les tubes de chauffage BEKOTEC-THERM-HR possèdent les caractéristiques suivantes :

- Pose très facile et rapide grâce à la faible tension des tubes.
- Pose jusqu'à des températures extérieures de -10 °C.
- Résistance à l'écoulement minimale grâce à une surface ultralisse de l'intérieur du tube.
- Tube à cinq couches avec barrière anti-oxygène intégrée
- Dimensions des rouleaux : 70 m, 120 m, 200 m, 600 m
- Longueur imprimée sur le tube

Bénéficiant d'une **garantie de 10 ans**, le tube de chauffage Schlüter-BEKOTEC-THERM est :

- fiable
- flexible
- résistant
- pratiquement exempt de tensions internes



#### Avantages supplémentaires

- Grande résistance à la température et longévité importante
- Inoffensif pour la santé
- Pour chauffage/rafraîchissement de surface, en direct ou par accumulation (inertie thermique)

#### Normalisation, contrôles et surveillance

- Les tubes de chauffage Schlüter-BEKOTEC-THERM-HR sont fabriqués selon la norme allemande DIN 16833, et contrôlés régulièrement en vue de leur qualité selon la norme allemande DIN 4726.



## Caractéristiques techniques – Produits

### Tube de chauffage – Longévité

La résistance mécanique des tubes est déterminée dans le cadre d'essais de longue durée et représentée sous forme de diagrammes de résistance en fonction du temps. Pour déterminer les valeurs de sollicitation admissibles en charge continue, il a fallu examiner le comportement mécanique sur un laps de temps prolongé. Le diagramme suivant représente la stabilité à la pression et la résistance à la température avec la longévité prévisible du matériau.

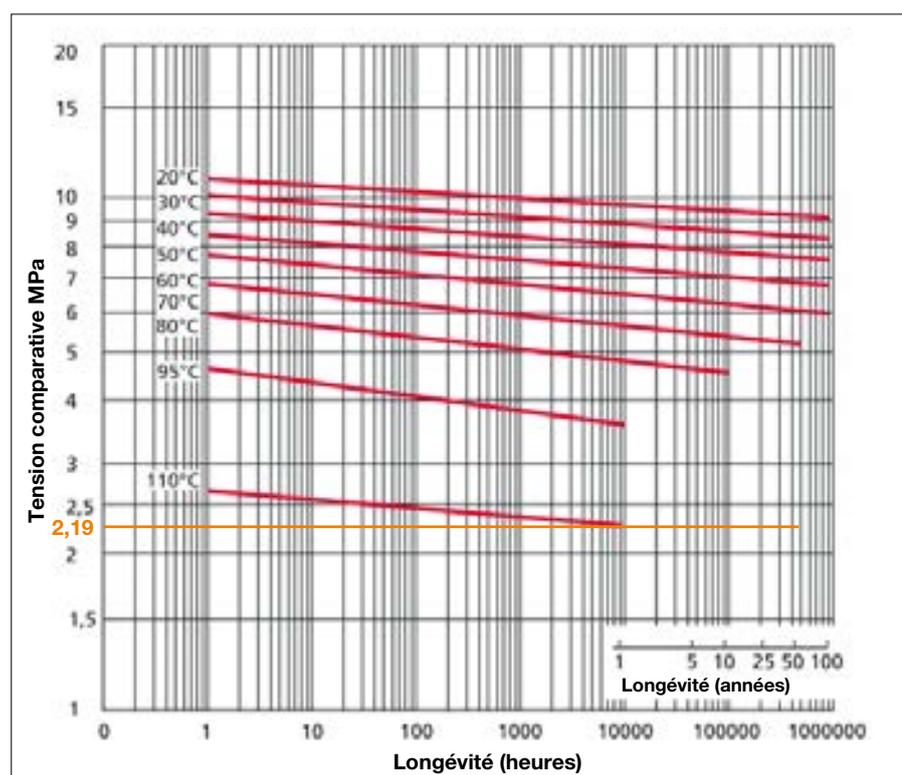
Le PE-RT est le premier matériau spécialement développé pour la fabrication de tubes pour le secteur d'application des chauffages par le sol. Sa structure moléculaire unique en son genre, avec des ramifications octène régulièrement réparties sur ses chaînes principales, et sa répartition serrée du poids moléculaire ont permis d'atteindre une longévité élevée dans des conditions de température et de pression accrues.

#### Exemple

Une installation de chauffage conventionnelle avec une pression interne de 2,5 bar max. et une taille de tube de 16 x 2 mm présente une tension comparative calculée de 0,875 MPa. Même avec un facteur de sécurité de 250 % (**2,19 MPa**) le tube de chauffage Schlüter-BEKOTEC-THERM ne présente aucun signe de faiblesse pour une température d'eau chaude de 50 °C (voir *diagramme*).

Les exigences imposées à ces tubes de chauffage sont définies dans les normes DIN 16833, DIN 16834 et DIN 4724. Le comportement à long terme va largement au-delà des exigences de la norme DIN 4726.

## Diagramme de résistance en fonction du temps Schlüter®-BEKOTEC-THERM-HR



## Caractéristiques techniques – Produits



### Tubes de chauffage – Propriétés physiques et mécaniques

Propriétés	Unité	Valeurs
Densité	g/cm <sup>3</sup>	0,933
Conductivité thermique	W/(mK) à 60 °C	0,40
Coefficient de dilatation thermique	10 <sup>-4</sup> /K	1,95
Température de service max.	°C	70
Effort d'allongement (1) (2)	Mpa	16,5
Allongement à la traction (1) (2)	%	13
Rayon de courbure min.	Ø	5 x diamètre extérieur
Perméabilité à l'oxygène (3)	g/m <sup>3</sup> d	< 0,1
Résistance à la fissuration par contrainte	h	> 8760 (pas de rupture)
Contenance (Ø 16 mm)	l/m	0,113
Contenance (Ø 14 mm)	l/m	0,079
Contenance (Ø 12 mm)	l/m	0,064
Contenance (Ø 10 mm)	l/m	0,043

- 1) Vitesse de test 50 mm/min.  
 (2) Eprouvette : panneau pressé de 2 mm d'épaisseur  
 (3) Testé avec couche EVOH co-extrudée

### Résistance chimique \*

Réactifs	
Acétone	++
Ammoniaque	+
Essence	-
Acide chromique	++
Ethylène-glycol	++
Sulfate de fer	++
Formaldéhyde à 30 %	++
Alcool isopropylique	++
Lessive de soude	++
Propylène-glycol	++
Acide nitrique à 5 %	++
Acide chlorhydrique	++
Acides anorganiques/organiques	++
Acide sulfurique à 30 %	++
Hydrogène	++

<sup>1)</sup> Les tests de résistance chimique ont été réalisés ou reproduits selon ASTM D543-60T (ASTM D543-87) à une température de 23,9 °C.

++ résistant<sup>1)</sup>

+ partiellement résistant<sup>1)</sup>

- non résistant<sup>1)</sup>

\* rapportée au fluide de chauffage (intérieur du tube de chauffage)

### Stockage

Les tubes ne doivent pas être exposés de manière prolongée aux rayons directs du soleil. Les cartons doivent être protégés contre l'humidité.

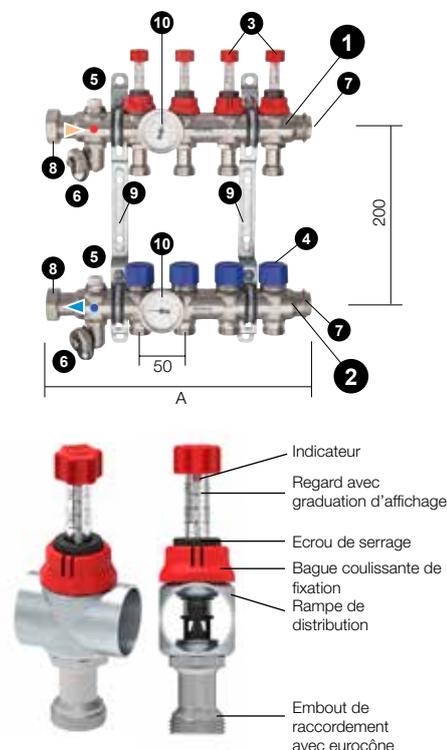
### Perte de charge

Diagramme de perte de charge, voir annexe I, page 104.



## Caractéristiques techniques – Produits

### Collecteur pour circuit de chauffage DN 25 en acier inoxydable – HVT/DE



Schlüter-BEKOTEC-THERM-HVT/DE est un collecteur de circuits de chauffage DN 25 en acier inoxydable avec rampe de départ **1** et de retour **2**, diamètre 35 mm.

Les éléments suivants sont compris dans le kit et pré-assemblés :

- débitmètre de départ **3** avec graduation transparente, réglable de 0,5 à 3,0 l/min, pour le réglage des débits,
- robinets thermostatiques **4**, réglables manuellement pour chaque circuit, convenant pour des électrovannes Schlüter,
- un purgeur manuel **5**, en laiton nickelé pour départ et retour,
- robinet de remplissage et de vidange **6** 1/2" (DN 15), pivotant, en laiton nickelé,
- bouchon d'extrémité **7** 3/4" (DN 20), laiton nickelé,
- raccordement du répartiteur avec écrou-raccord à étanchéité par joint plat **8** 1" (DN 25),
- sorties pour circuits de chauffage espacées de 50 mm, comprenant un embout de raccordement fileté 3/4" (DN 20) avec cône prévu pour les raccords vissés Schlüter.
- Pour le montage, 2 supports de collecteur **9** avec insert isolant prévus pour le collecteur Schlüter ainsi qu'un kit de montage mural sont fournis non montés dans le carton.
- Thermomètre intégré **10** avec possibilité de l'installer des deux côtés

Un kit de raccordement adapté avec les accessoires nécessaires pour le raccordement des circuits de chauffage est disponible à l'unité pour chaque taille de collecteur.

Un kit de robinets à boisseau sphérique pour le départ et le retour peut être commandé séparément.

**Nota :** pour les pertes de charge du collecteur de circuits de chauffage HVT/DE, se référer aux diagrammes de l'annexe I.I (page 105).

Répartiteur de circuits de chauffage	2 circuits	3 circuits	4 circuits	5 circuits	6 circuits	7 circuits	8 circuits	9 circuits	10 circuits	11 circuits	12 circuits
Art. n°	BTHVT 2 DE	BTHVT 3 DE	BTHVT 4 DE	BTHVT 5 DE	BTHVT 6 DE	BTHVT 7 DE	BTHVT 8 DE	BTHVT 9 DE	BTHVT 10 DE	BTHVT 11 DE	BTHVT 12 DE
Longueur sans robinet à boisseau sphérique A = mm	215	245	295	347	397	447	497	547	597	647	697

La profondeur de montage est de l'ordre de 70 mm.

## Débitmètre verrouillable Régulation / Blocage

Le débitmètre Memory est intégré dans la rampe de distribution du départ du circuit de chauffage et sert à afficher et à régler ou à couper le débit de systèmes de chauffage et de rafraîchissement.

Lorsqu'il est ouvert et que la pompe de circulation tourne, le débitmètre affiche le débit d'eau en litres par minute.

Le débit d'eau réglé peut être maintenu de manière définitive grâce au système de blocage.

### Réglage

**Fig. 1** Tirer la bague coulissante de fixation (bague rouge, large) vers le haut.

**Fig. 2** Tourner le capuchon de blocage vers le haut, en sens inverse des aiguilles d'une montre.

**Fig. 3** Régler le débit en tournant la molette rouge.

**Fig. 4** Tourner le capuchon de blocage noir jusqu'en butée, dans le sens des aiguilles d'une montre.

**Fig. 5** Enfoncer la bague coulissante de fixation vers le bas.

### Coupure

**Fig. A** Tournez la molette dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'en butée : le circuit de chauffage est coupé.

**Fig. B** Tournez la molette dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'en butée : le circuit de chauffage est ouvert avec le débit réglé.

### Diagrammes de pertes de charge

Diagrammes de pertes de charge, voir page 105.

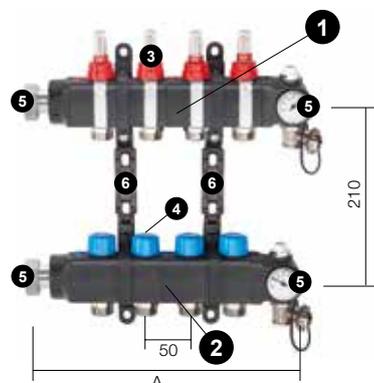


**Nota :**  
inutile en cas d'utilisation de BEKOTEC-EAHB.



## Caractéristiques techniques – Produits

### Collecteur de circuits de chauffage DN 25 en plastique – HVP



Schlüter-BEKOTEC-THERM-HVP est un collecteur pour circuits de chauffage, en plastique renforcé de fibres de verre. Chaque collecteur pour circuits de chauffage comporte un kit de raccordement de 1 à 12 éléments départ **1** et retour **2** ainsi que des étriers de montage.

Grâce à la conception modulaire, chaque sortie de circuit de chauffage (50 mm de longueur) est conçue en version rotative de 180° **A**, permet une installation des deux côtés **B** et est sécurisée par les éléments intégrés de fixation **C**.

L'élément départ comprend un débitmètre **3** transparent avec graduation, réglable entre 0,5 et 5,0 l/min.

L'élément retour **2** comprend un robinet thermostatique intégré avec capuchon de protection **4**, convenant pour une électrovanne Schlüter.

Le kit de raccordement **5** comprend des modules de raccordement filetés avec une nourrice de 1" ainsi que des modules terminaux avec robinet de remplissage et de vidange 1/2" (rotatif) et de thermomètres de départ et de retour. Un kit de raccordement adapté avec les accessoires nécessaires pour le raccordement des circuits de chauffage est disponible pour chaque taille de collecteur (à commander séparément).

Un kit séparé de robinets à boisseau sphérique DN 25 ou DN 20 ainsi qu'un kit de barrettes de montage fines (KF) ou épaisses (KH) **6** pour une installation dans le coffret de collecteur ou sur le mur sont également disponibles.

Pour les pertes de charge du collecteur de circuits de chauffage HVP se référer aux diagrammes de l'annexe I.1 à la page 105.

Nombre de circuits de chauffage	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Longueur sans robinet à boisseau sphérique <b>A</b> = mm	202	252	302	352	402	452	502	552	602	652	702

## Aperçu des composants BEKOTEC-THERM-HVP



Module BT HVP pour 1 circuit



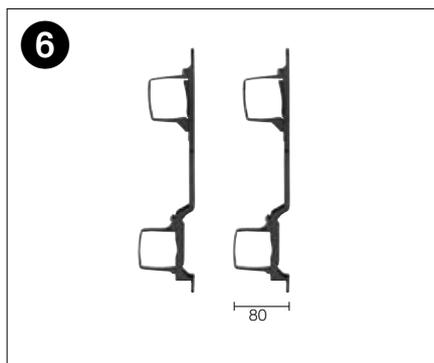
Module BT HVP pour 2 circuits



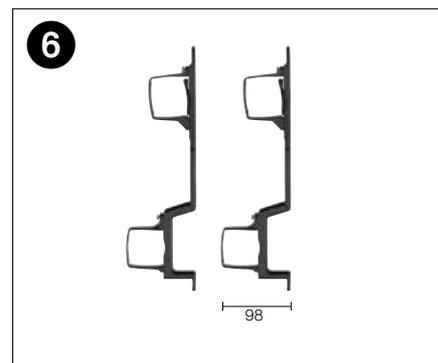
Module BT HVP pour 4 circuits



KIT Schlüter-BEKOTEC-THERM-HVP pour collecteur en matière plastique



BT HVT KF profondeur de montage 80 mm - convenant pour les coffrets pour collecteurs.



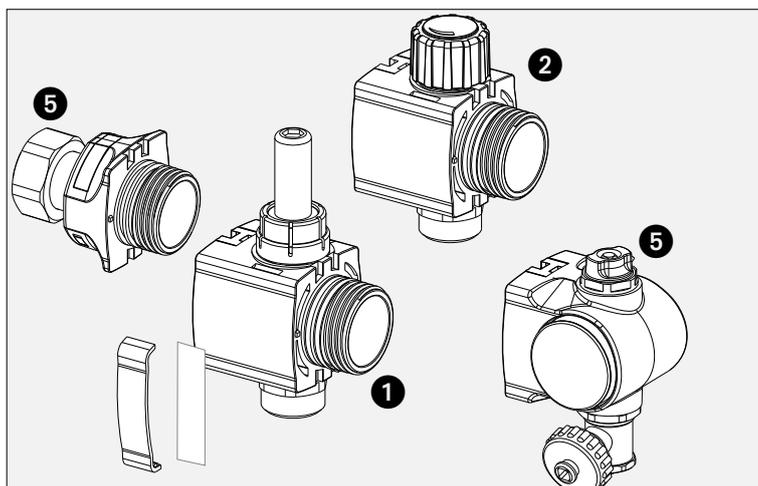
BT HVT KH profondeur de montage 98 mm - convenant pour un montage mural



## Caractéristiques techniques – Produits

    Collecteur de circuits de chauffage DN 25 en plastique – HVP

### Montage

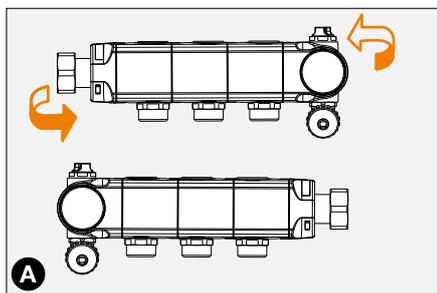


Composants nécessaires pour le montage du collecteur de circuits de chauffage :

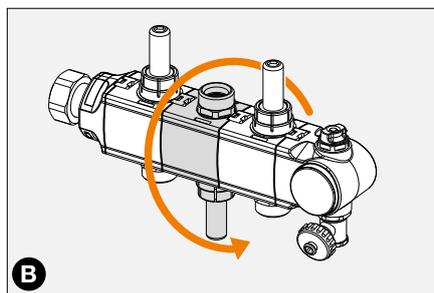
- Kit de raccordement **5**
- 1 à 12 modules de départ et retour **1 + 2**
- Barrettes de montage **6**

Grâce à la conception modulaire, chaque sortie de circuit de chauffage permet une installation des deux côtés **A**, est conçue en version rotative de 180° **B** et est maintenue par les verrous intégrés de sécurité **C**.

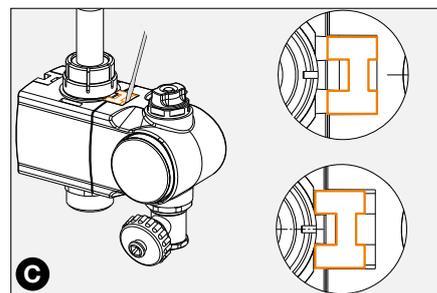
Pour de plus amples informations sur les possibilités de raccordement, se référer aux instructions de montage du collecteur de circuits de chauffage DN 25 - HVP.



Installation des deux côtés



Sortie de circuit de chauffage en version rotative de 180°



Maintien par les verrous de sécurité

## Caractéristiques techniques – Produits

 Collecteur de circuits de chauffage DN 25 en plastique – HVP

### Débitmètre verrouillable Régulation / Blocage

Le débitmètre est intégré dans la rampe de distribution du départ du circuit de chauffage et sert à afficher et à régler ou à couper le débit de systèmes de chauffage et de rafraîchissement.

Lorsqu'il est ouvert et que la pompe de circulation tourne, le débitmètre affiche le débit d'eau en litres par minute. Une rotation dans le sens des aiguilles d'une montre au niveau de la molette permet de réduire le débit, et une rotation en sens inverse permet d'augmenter le débit d'eau. Le débit d'eau réglé peut être maintenu de manière définitive grâce au système de blocage.

#### Réglage

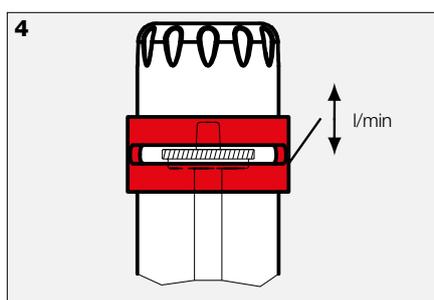
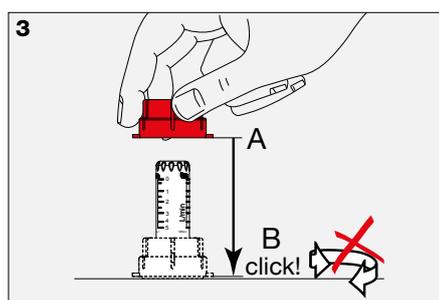
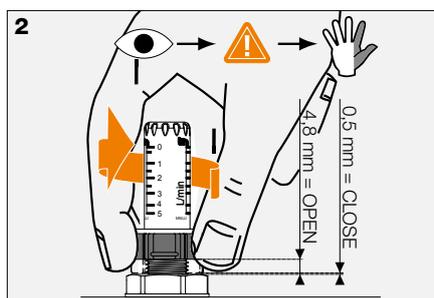
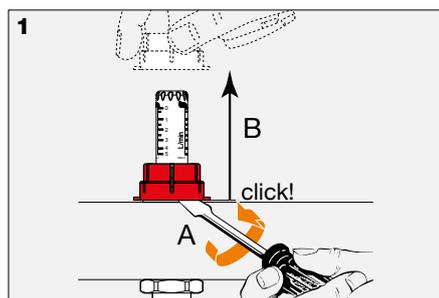
**Fig. 1** Tirer la bague coulissante de fixation rouge vers le haut.

**Fig. 2** Régler, au niveau du cylindre transparent, le débit calculé en l/min à l'aide de la bague de réglage (noire).

**Fig. 3** Remettre le capuchon rouge et le bloquer en partie basse.

La valeur réglée est sécurisée, empêchant ainsi toute modification.

**Fig. 4** La bague d'affichage du cylindre transparent peut être réglée à la valeur souhaitée et servir de repère ultérieur.



**i**

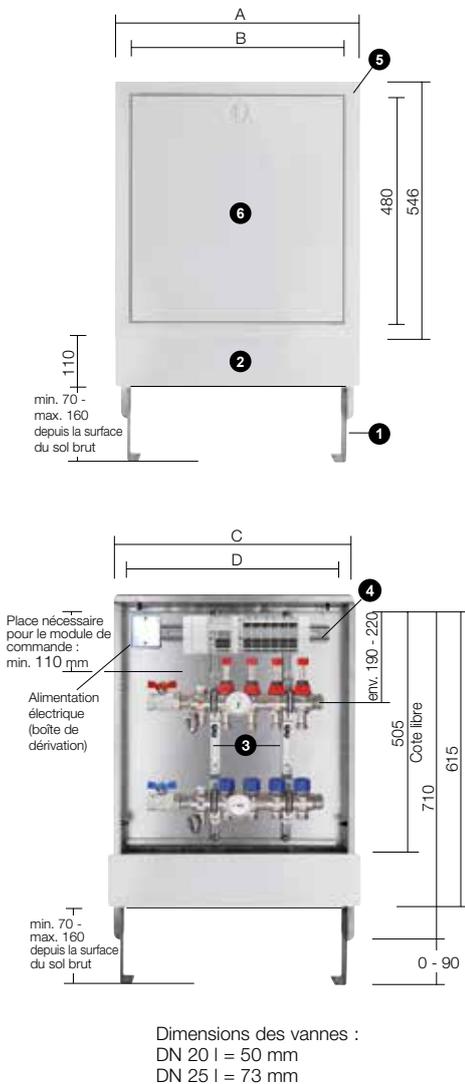
**Nota :**  
inutile en cas d'utilisation de BEKOTEC-  
EAHB.



## Caractéristiques techniques – Produits



### Coffret pour collecteurs – montage mural encastré – VSE



Schlüter-BEKOTEC-THERM-VSE est un coffret pour collecteur à encastrer, prévu pour loger un collecteur de circuits de chauffage Schlüter HVT/DE ou HVP et les composants de régulation correspondants. Le coffret à encastrer est en tôle d'acier galvanisé, avec deux arêtes périphériques de raidissement et des pré-perçages dans les parois latérales pour le passage des tubes de raccordement.

Il est fourni avec :

- deux pieds de montage latéraux réglables en hauteur entre 0 et 90 mm ①,
- une tôle de finition pour la jonction avec la chape ②, réglable en profondeur et démontable,
- un rail de guidage des tubes de chauffage,
- un dossier de documentation,
- des rails de fixation réglables ③ pour collecteur de circuit de chauffage Schlüter HVT/DE ou HVP ainsi qu'un rail de montage supplémentaire ④ pour un enclenchement des modules de commande Schlüter.
- l'encadrement ⑤ et la porte ⑥ en finition époxy sont emballés séparément et se montent ultérieurement à l'aide de 4 pattes avec des vis à ailettes. Le coffret est réglable pour des profondeurs de niches de 110 mm à 150 mm. La porte 6 est maintenue fermée par une serrure pivotante.

Coloris : blanc signalisation RAL 9016

**Nota :** une serrure avec clés correspondantes est disponible comme accessoire spécial (art. BTZS).

#### Remarque relative au montage :

- Les pieds de montage réglables ① doivent se situer au niveau du sol fini. Le sol fini doit arriver au niveau de la tôle de finition pour la jonction avec la chape ②.
- Au-dessus du répartiteur de circuit de chauffage, laisser au moins 110 mm pour l'installation des modules de commande.



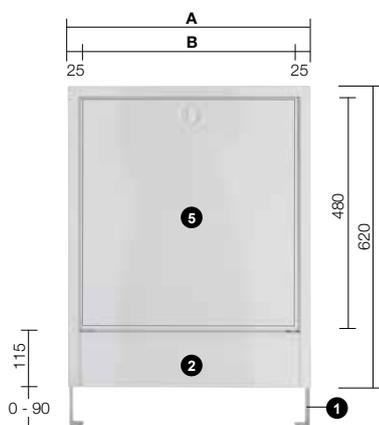
## Schlüter®-BEKOTEC-THERM-VSE Armoire de répartition à encastrer

Art. n°	Armoire de répartition				Nombre de circuits maxi (collecteur de circuits de chauffage HVT/DE et HVP)			
	Encadrement - intérieur A = mm	Encadrement - intérieur B = mm	Niche - cotes extérieures C = mm	Armoire - intérieur D = mm	sans éléments intégrés supplé- mentaires	avec PW* vertical	avec PW* horizontal	incl. FRS
BTVSE 4 WW	513	445	490	455	4	3	0	2
BTVSE 5 WW	598	530	575	540	6	5	3	3
BTVSE 8 WW	748	680	725	690	9	8	6	5
BTVSE 11 WW	898	830	875	840	12	11	9	8
BTVSE 12 WW	1048	980	1025	990	12	12	12	12

\* PW = attente pour compteur de calories

## Caractéristiques techniques – Produits

### Coffret pour collecteur – montage en applique – VSV

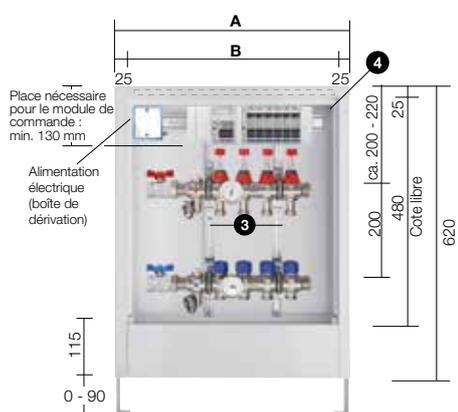


Schlüter-BEKOTEC-THERM-VSV est un coffret pour collecteur à encastrer, prévu pour loger un collecteur de circuits de chauffage Schlüter HVT/DE ou HVP et les composants de régulation correspondants. Le coffret à encastrer est en tôle d'acier galvanisé avec finition époxy à l'intérieur et à l'extérieur. Il est fourni avec :

- deux pieds de montage latéraux réglables en hauteur entre 0 et 90 mm ①,
- une tôle de finition pour la jonction avec la chape ②, démontable,
- un rail de guidage des tubes de chauffage,
- un dossier de documentation,
- des rails de fixation réglables ③ pour collecteur de circuit de chauffage Schlüter HVT/DE ou -HVP ainsi qu'un rail de montage supplémentaire ④ pour un enfilage aisé des modules de commande Schlüter.

Profondeur d'armoire = 125 mm. La porte ⑤ est maintenue par une serrure pivotante.  
Coloris : blanc signalisation RAL 9016

**Nota :** une serrure avec clés correspondantes est disponible comme accessoire spécial (code BTZS).



#### Remarque relative au montage :

- Les pieds de montage réglables ① doivent être adaptés au niveau du sol fini. Le sol fini doit arriver au niveau de la tôle de finition pour la jonction avec la chape ②.
- Au-dessus du répartiteur de circuit de chauffage, laisser au moins 130 mm pour l'installation des modules de commande.

## Schlüter®-BEKOTEC-THERM-VSV Armoire de répartition pour montage en applique

Art. n°	Armoire de répartition		Nombre de circuits maxi (collecteur de circuits de chauffage HVT/DE et HVP)			
	Cotes extérieures A = mm	Cotes intérieures B = mm	sans élément intégré supplémentaire	avec PW* vertical	avec PW* horizontal	FRS
BTVSV 4 VW	496	445	4	3	–	2
BTVSV 5 VW	582	531	5	4	2	3
BTVSV 8 VW	732	681	8	7	5	5
BTVSV 11 VW	882	831	11	10	8	8
BTVSV 12 VW	1032	981	12	12	11	12

\* PW = attente pour compteur de calories

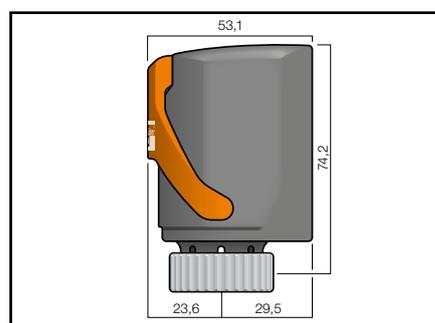
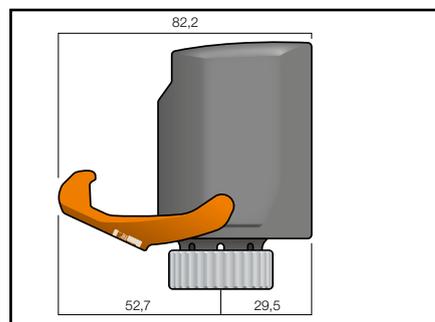
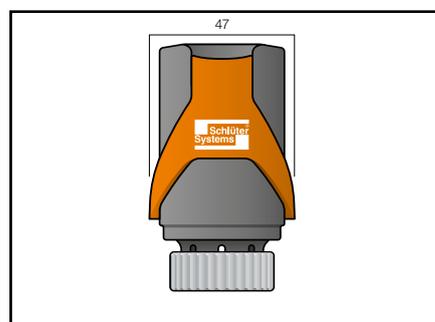


## Caractéristiques techniques – Électrovanne EAHB

### Économies d'énergie – équilibrage auto-adaptatif

TYPE	EAHB 230 V, NC, M 30 x 1,5
Version	Fermée en l'absence de courant
Raccord du robinet	Écrou-raccord M 30 x 1,5
Tension	230 V AC, 50 Hz
Courant d'appel	130 mA pour 200 ms max.
Puissance de fonctionnement en continu	1,7 W
Temps de fermeture/d'ouverture	env. 3 min
Course de réglage	≥ 3,5 mm
Force de réglage	110 N
Valeur de fermeture EAHB	10,8 mm
Valeur de fermeture robinet	11,8 mm
Température du fluide de chauffage	10 à 60°C (en position automatique, la limitation de la température de départ est activée)
Température de stockage	-25 à 60°C
Température ambiante	0 à 50°C
Humidité de l'air	10 à 100 % sans condensation
Indice de protection	IP 54 / II
Position de montage	indifférente
Câble de raccordement	Flexible, noir, 1 m avec embouts de câblage
Câble du capteur de départ	Flexible, noir avec marquage rouge, 0,4 m
Câble du capteur de retour	Flexible, noir avec marquage bleu, 0,4 m
Capteurs de température	NTC 10k (à 25°C), clip pour 10 à 20 mm de diamètre extérieur du tube
Lever rabattable	vers l'avant, ouverture manuelle de la vanne

Pour tout renseignement complémentaire, voir le manuel ou les instructions de mise en œuvre.



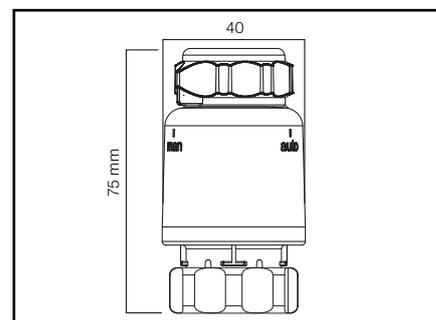
#### Remarque :

En fonction des caractéristiques hydrauliques du système de distribution, l'installation d'une vanne de régulation de circuit de chauffage ou d'autre équipement d'équilibrage peut s'avérer nécessaire. L'EAHB assure l'équilibrage hydraulique des circuits de chauffage d'un seul collecteur et ne convient pas à l'équilibrage de plusieurs collecteurs ou circuits de chauffage entre eux. L'équilibrage hydraulique auto-adaptatif ne remplace en aucun cas le calcul des besoins thermiques pour les pièces ou le bâtiment selon la norme DIN EN 12831.



## Caractéristiques techniques : Électrovanne ESA

TYPE	ESA 230 V, NC, M 30 x 1,5
Version	Fermée en l'absence de courant
Raccord du robinet	Écrou-raccord M 30 x 1,5
Tension	230 V AC, 50 Hz
Puissance de fonctionnement en continu	2,0 W
Temps de fermeture/d'ouverture	≥ env. 5 min
Course de réglage	≥ 3,2 mm
Force de réglage	90 N
Valeur de fermeture	10,8 mm
Fonction First-open	Fonction Re-open (J)
Température du fluide de chauffage	10 à 60°C (en position automatique, la limitation de la température de départ est activée)
Température de stockage	-25 à 60°C
Température ambiante	0 à 50°C
Indice de protection	IP 54 / II
Position de montage	Indifférente
Câble de raccordement	Flexible, gris, 1 m avec embouts de câblage



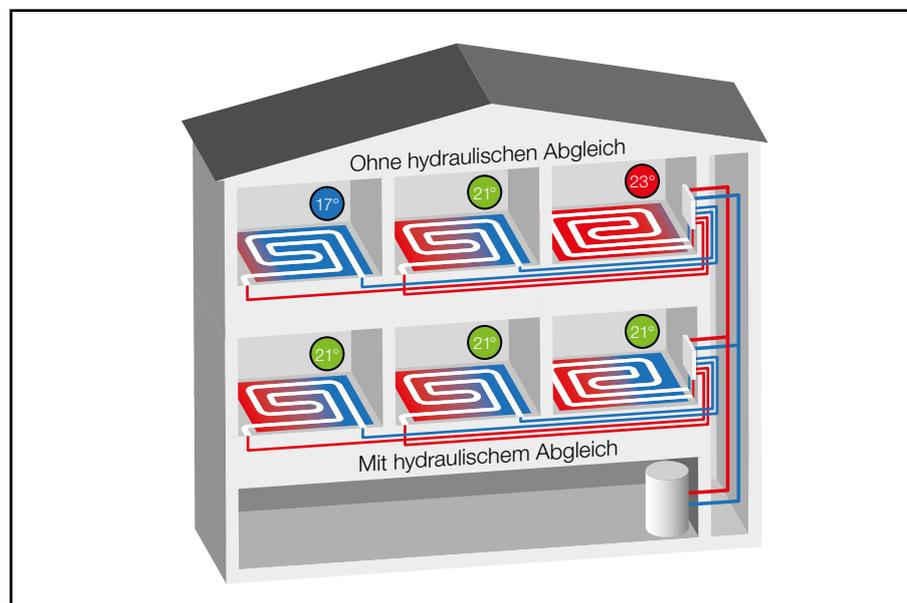
### Remarque :

L'électrovanne ESA est munie d'une fonction First-open et Re-open assurant son service même en l'absence de courant (pendant la phase de démarrage ou les travaux d'entretien). Le témoin visuel indique l'état de fonctionnement "automatique". En fonctionnement "automatique", l'électrovanne est fermée en l'absence de courant.



## Schlüter®-BEKOTEC-THERM - équilibrage hydraulique

### Qu'est-ce qu'un équilibrage hydraulique ?



L'efficacité d'une installation de chauffage ou de rafraîchissement dépend en grande partie de l'équilibrage hydraulique. Celui-ci évite les déséquilibres d'alimentation des circuits, garantissant ainsi plus de confort et d'efficacité énergétique. L'eau qui circule dans les systèmes de chauffage cherche en principe le chemin offrant le moins de résistance, l'eau s'écoule donc mieux dans de courts que dans de longs circuits de chauffage. Si, de ce fait, de l'eau trop chaude retourne vers la chaudière, la chaleur ainsi produite ne peut plus être absorbée par l'eau, ce qui provoque l'arrêt de la chaudière. Sans équilibrage hydraulique, le système de chauffage « cadence » donc trop souvent et devient inefficace.

On distingue différentes possibilités d'équilibrage hydraulique. Outre la version classique statique, il existe un équilibrage intelligent auto-adaptatif. En voici un aperçu :

	réglage du collecteur nécessaire	calcul nécessaire	équilibrage auto-adaptatif	facilité de mise en œuvre	adaptation automatique
	✓	✓			
			✓	✓	✓





## Caractéristiques techniques – Produits

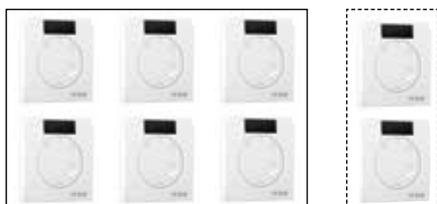


### Technique de régulation de la température ambiante

1.1

#### ER/WL

Thermostat d'ambiance Chauffage/Rafraîchissement –  
Version radio sans fil



La technique de régulation Schlüter permet de piloter par horloge la température ambiante de votre choix pour les besoins de chauffage et de rafraîchissement. Dans le cadre d'un projet de recherche, le célèbre institut ITG de Dresde a procédé à une comparaison entre le système de chauffage par le sol de faible épaisseur Schlüter-BEKOTEC-THERM et des systèmes conventionnels de chauffage par le sol. Résultat : l'utilisation d'une technique de régulation efficace et la réactivité élevée du système BEKOTEC-THERM permettent de réaliser des économies **d'énergie supplémentaires pouvant atteindre 9,5 %**. Ce résultat est notamment rendu possible par l'abaissement de la température ambiante pendant la nuit - une mesure insuffisamment réalisable dans le cas des systèmes de chauffage de surface standard du fait de l'importante masse de chape nécessaire. La réactivité de régulation du plancher chauffant-rafraîchissant BEKOTEC-THERM répond alors aux exigences de la loi relative aux économies d'énergie dans les bâtiments (GEG) qui impose des systèmes à réactivité rapide.

Vous trouverez la documentation technique sur les différents composants de régulation sur Internet à l'adresse [bekotec-therm.fr](http://bekotec-therm.fr).

1.2

#### ER

Thermostat d'ambiance Chauffage/Rafraîchissement  
5 V CC (TBTS) - Version câblée  
Câbles recommandés : J-Y (St) Y 2 x 2 x 0,6 mm  
(rouge, noir, blanc, jaune - voir remarque sur 1.2)



2.3

**EAR WL**  
Module de raccordement  
radio pour 6 thermostats  
d'ambiance WL



2.4

**EAR**  
Module de raccorde-  
ment câblé pour  
6 thermostats  
d'ambiance



2.2

**EET**  
Programmeur  
(en option)



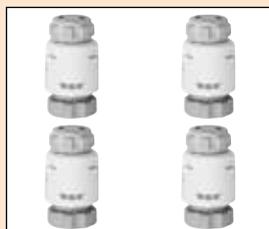
2.1

**EBC**  
Module de base "Control"



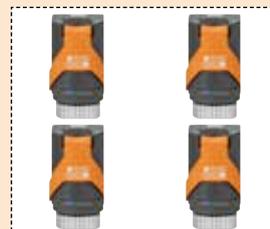
3

**ESA**  
Electrovanne 230 V



◀ **ESA – Electrovanne**  
Électrovanne pour équilibrage  
hydraulique statique

▶ **EAHB – Electrovanne**  
Électrovanne pour équilibrage  
hydraulique auto-adaptif



## Les composants de la technique de régulation

1

### Thermostats d'ambiance

Deux variantes sont disponibles au choix :

- Thermostat d'ambiance WL (radio)
- Thermostat d'ambiance (câblé)

11

### ER/WL Thermostat d'ambiance Chauffage/Rafrâichissement WL – sans fil

Thermostat d'ambiance en version radio. Utilisation nomade, flexible, pour la domotique et l'automatisation des bâtiments. La sonde ambiante "sans fil" transmet par radio la température ambiante actuelle et la consigne réglée au module de raccordement des thermostats d'ambiance WL.

12

### ER Thermostat d'ambiance Chauffage/Rafrâichissement

Version filaire du thermostat d'ambiance. Il transmet la température ambiante actuelle et la consigne réglée aux modules de raccordement. *Tenez compte de la remarque pour le câblage !*

Le fonctionnement s'effectue sous une très basse tension de sécurité (TBTS) de 5 V CC délivrée par le module de base en liaison avec le module de raccordement des thermostats d'ambiance.

L'état de fonctionnement "Chauffage/Rafrâichissement" est signalé par le changement de couleur "rouge/bleu" d'une diode électroluminescente (LED).

Pour les deux types de thermostats d'ambiance : la consigne de température est réglable entre 8°C et 30°C et peut être limitée par le limiteur de consigne disposé sous la molette de sélection. L'abaissement de température de 4°C piloté par horloge peut être réalisé par programmeur sur le module de base.

#### Nota :

Au niveau du thermostat d'ambiance en version câblée, la section de câble maximale raccordable est de 0,8 mm<sup>2</sup>.

Câbles recommandés : J-Y (St) Y 2 x 2 x 0,6 mm (rouge, noir, blanc, jaune)

2.1

### EBC Module de base "Control"

Le module de base sert aussi bien pour des modules de raccordement à commande radio que des modules à raccordement filaire.

Cela facilite la réalisation d'installations câblées ou mixtes radio ainsi que les montages ultérieurs.

Il alimente les modules de raccordement des thermostats d'ambiance correspondants de la version câblée en très basse tension de sécurité 5 V CC (TBTS). Les modules de raccordement pilotent les électrovannes raccordées sous une tension de 230 V CA.

Autres fonctions :

- Emplacement/slot pour le programmeur optionnel
- Commutation de la pompe (relais) "Chauffage"
- Commutation de la pompe (relais) "Rafrâichissement"
- Sortie en cascade pour la commutation de la sortie de chauffage/rafrâichissement sur d'autres modules de base
- Entrée pour la commutation "Chauffage/Rafrâichissement"

2.2

### ET Programmeur

Une fois programmée, le programmeur se monte directement sur le module de base. Les phases d'abaissement prennent en compte un abaissement de 4°C de la température.

Fonctions :

- Saisie du temps/programmation : date, heure, jour de la semaine (calendrier perpétuel)
- Saisie du temps/programmation de l'abaissement de température
- Réglage de la durée de poursuite de marche de la pompe
- Réglage de la fonction de protection des vannes et des pompes

2.3

### EAR/WL Module de raccordement des thermostats d'ambiance – Radio

Pour l'affectation de 2 ou 6 thermostats d'ambiance radio ER/WL. Les modules de raccordement EAR 2 WL ou EAR 6 WL pour respectivement 2 ou 6 thermostats d'ambiance peuvent être combinés par simple embrochage, permettant ainsi d'adapter ou d'étendre le nombre de pièces à réguler et les électrovannes correspondantes.

L'alimentation en tension 230 V pour les électrovannes s'effectue via le module de base EBC.

2.4

### EAR Module de raccordement des thermostats d'ambiance

Pour le raccordement de 2 ou 6 thermostats d'ambiance ER.

Les modules de raccordement EAR 2 ou EAR 6 pour respectivement 2 ou 6 thermostats d'ambiance peuvent être combinés par simple embrochage, permettant ainsi d'adapter ou d'étendre le nombre de pièces à réguler et les électrovannes correspondantes.

L'alimentation en tension 5 V CC (TBTS) pour les thermostats d'ambiance et 230 V pour les électrovannes est assurée par le module de base EBC. Il est possible de combiner des modules filaires/radio.

3

### ESA/EAHB Electrovannes 230 V

Les électrovannes ESA permettent de réguler le débit au niveau des différentes vannes de retour du collecteur en fonction des thermostats d'ambiance. L'équilibrage hydraulique est effectué de manière manuelle au niveau du collecteur. Les électrovannes EAHB permettent un équilibrage hydraulique auto-adaptatif, assurant ainsi une efficacité énergétique optimale, en fonction de la température de départ et de retour du circuit de chauffage.



2.3

#### EAR/WL

Module de raccordement radio pour 2 thermostats d'ambiance WL



2.4

#### EAR

Module de raccordement câblé pour 2 thermostats d'ambiance

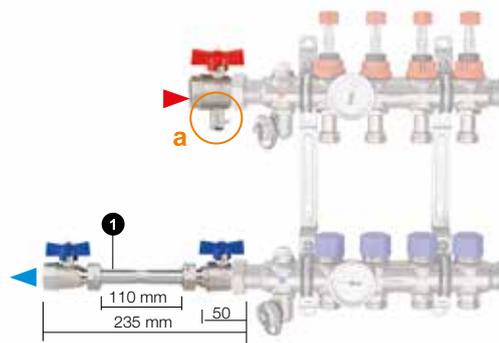
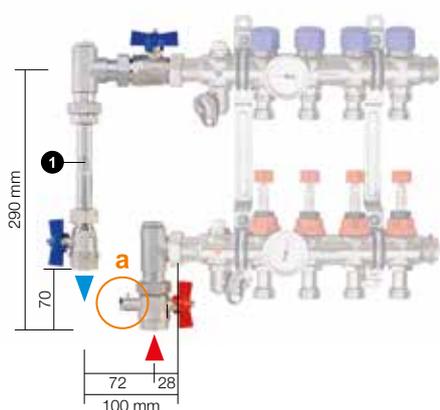


## Caractéristiques techniques – Produits



### Kit d'attente pour compteur de calories – PW

**Schlüter-BEKOTEC-THERM-PW** est un kit d'attente pour le montage ultérieur d'un compteur de calories, en partie pré-assemblé. Les compteurs de calories servent à déterminer la consommation d'énergie et donc les coûts de chauffage par le biais d'un répartiteur de chaleur raccordé (p. ex. HVT/DE ou HVP). Pour ce faire, le tube entretoise est déposé et remplacé par un compteur de calories d'une longueur de 110 mm. Le compteur détermine la consommation d'énergie à partir des débits d'eau et de la mesure simultanée de la différence de température.



**BTZPW 20 V - Kit vertical** composé de :

- 1 tube entretoise ❶ de 110 mm de long, avec filetage 3/4" (DN 20), 2 coudes à 90°
- 2 robinets à boisseau sphérique 3/4" (DN 20)
- 1 robinet à boisseau sphérique 3/4" (DN 20) avec raccordement pour sonde plongeante directe (5 mm, M10 x 1)
- 1 raccord séparé 1/2" pour sonde plongeante directe (5 mm, M10 x 1)
- 2 joints plats 1" (DN 25)

**BTZPW 20 V - Kit horizontal** composé de :

- 1 tube entretoise A de 110 mm de long, avec filetage 3/4" (DN 20),
- 2 robinets à boisseau sphérique 3/4" (DN 20)
- 1 robinet à boisseau sphérique 3/4" (DN 20) avec raccordement pour sonde plongeante directe (5 mm, M10 x 1)
- 1 raccord séparé 1/2" pour sonde plongeante directe (5 mm, M10 x 1)
- 2 joints plats 1" (DN 25).

### Nota

Le montage s'effectue en tenant compte du sens d'écoulement.

L'attente pour le dispositif de mesure du compteur de calories se raccorde normalement sur le retour. Selon la situation de raccordement, il peut être nécessaire de disposer la rampe de répartition de retour en haut ou en bas.

Tenir compte des prescriptions de montage pour le compteur de calories choisi. Tenir compte de la place nécessaire lors du choix du coffret de répartition (voir tableau pages 56 – 57).

PW = Attente pour compteur de calories

### Point « a »

#### Position de mesure pour la température de départ

Pour l'installation du doigt de gant, il faut retirer le bouchon « a » sur le départ du robinet à boisseau sphérique.

Il est possible de raccorder ici la sonde de température correspondant au compteur de calories.

i

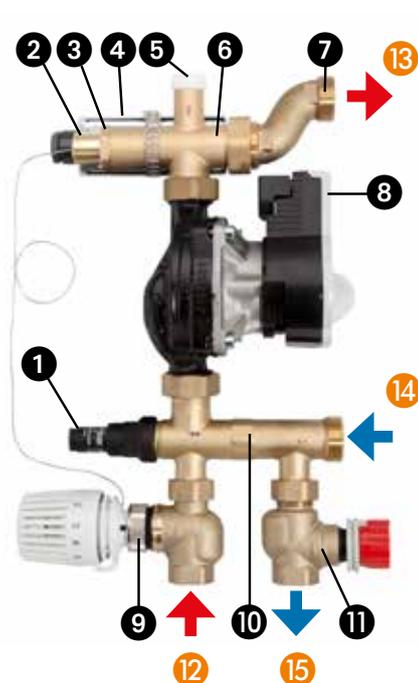
#### Nota :

Les indications doivent être harmonisées avec celles du fabricant du compteur de calories !

## Caractéristiques techniques – Produits



### Insertion de la station de régulation de maintien (FRS)



- 1 Valve d'égalisation
- 2 Sonde immergée (sonde à distance) G1/2 Ø 12
- 3 Vis de fermeture G3/8
- 4 Limiteur de température de sécurité STW - à fixer à l'avant ou à l'arrière
- 5 Vis de décompression 3/8
- 6 Coude de raccordement G1
- 7 Excentrique G1
- 8 Pompe de circulation
- 9 Robinet thermostatique avec sonde à distance
- 10 Barres de retour
- 11 Soupape réglable
- 12 Départ chaudière (primaire)
- 13 Départ chauffage surfacique (secondaire)
- 14 Retour chauffage surfacique (secondaire)
- 15 Retour chaudière (primaire)

La régulation de maintien de la température de départ Schlüter-BEKOTEC-THERM-FRS est un système simple de mélange et de régulation visant à délivrer au plancher chauffant-rafraîchissant BEKOTEC-THERM les basses températures de départ nécessaires.

Par mélange avec de l'eau de chauffage provenant de systèmes de chauffage plus chauds, par exemple du circuit des radiateurs, il est possible de délivrer directement l'eau à plus faible température nécessaire aux collecteurs pour circuits de chauffage BEKOTEC.

Pour l'installation dans des collecteurs encastrés ou en applique, le nombre de circuits de chauffage est limité à 12.

- Cette solution est idéale lorsque des zones partielles ou certains étages doivent être chauffés par un chauffage au sol, tandis que les autres zones doivent être chauffées par des radiateurs.
- La station de régulation de maintien de température BEKOTEC-THERM-FRS s'utilise aussi pour équiper des appartements individuels avec le plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter-BEKOTEC-THERM.

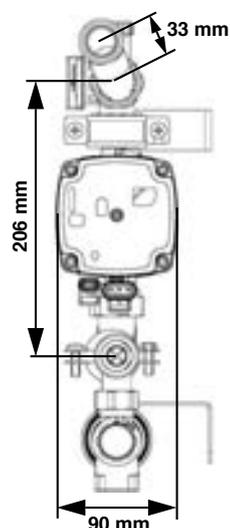
L'utilisation de BEKOTEC-THERM-FRS permet d'utiliser de manière idéale un réseau de tubes commun conçu pour la température de départ du circuit de chauffage plus chaud. Ainsi, la réalisation de projets de rénovation avec le plancher chauffant BEKOTEC-THERM est rendue particulièrement simple (*voir exemple de planification et de calcul à la page 63*).

L'alimentation des circuits de chauffage BEKOTEC-THERM s'effectue séparément par la pompe à haut rendement intégrée.

Le bypass réglable intégré permet le bon fonctionnement de la pompe, même en cas de débit très faible de l'un des circuits de chauffage.

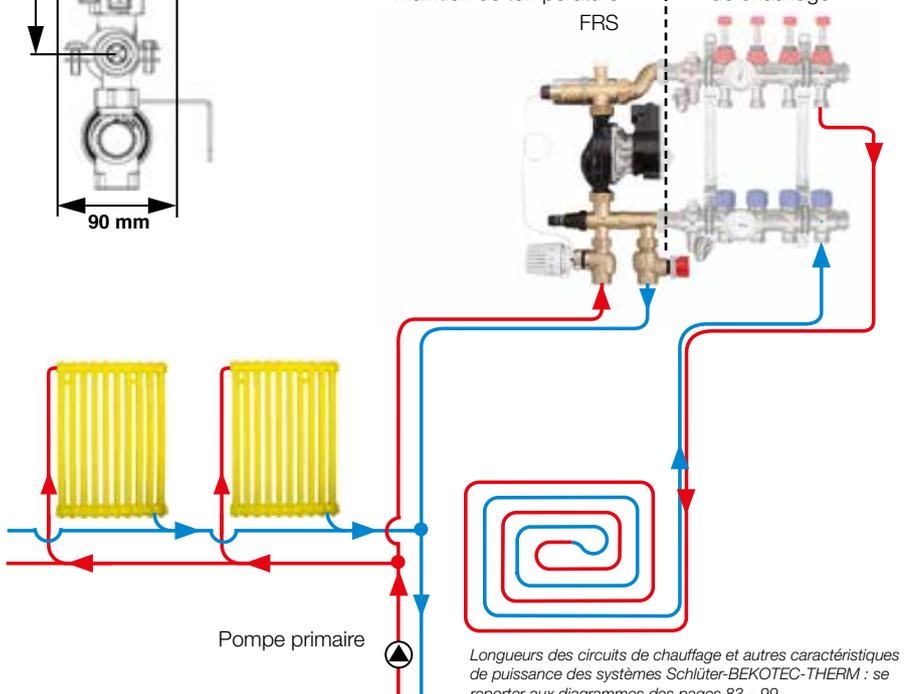
#### Nota :

L'alimentation de la régulation de maintien de la température de départ doit être assurée par une pompe d'alimentation (pompe primaire). Observer les indications des instructions de montage. Nous recommandons une commande par la sortie de pompe sur le module de base Schlüter-Control vers l'interrupteur de pompe (*voir page 68*).



Station de régulation de maintien de température FRS

Collecteur de circuits de chauffage

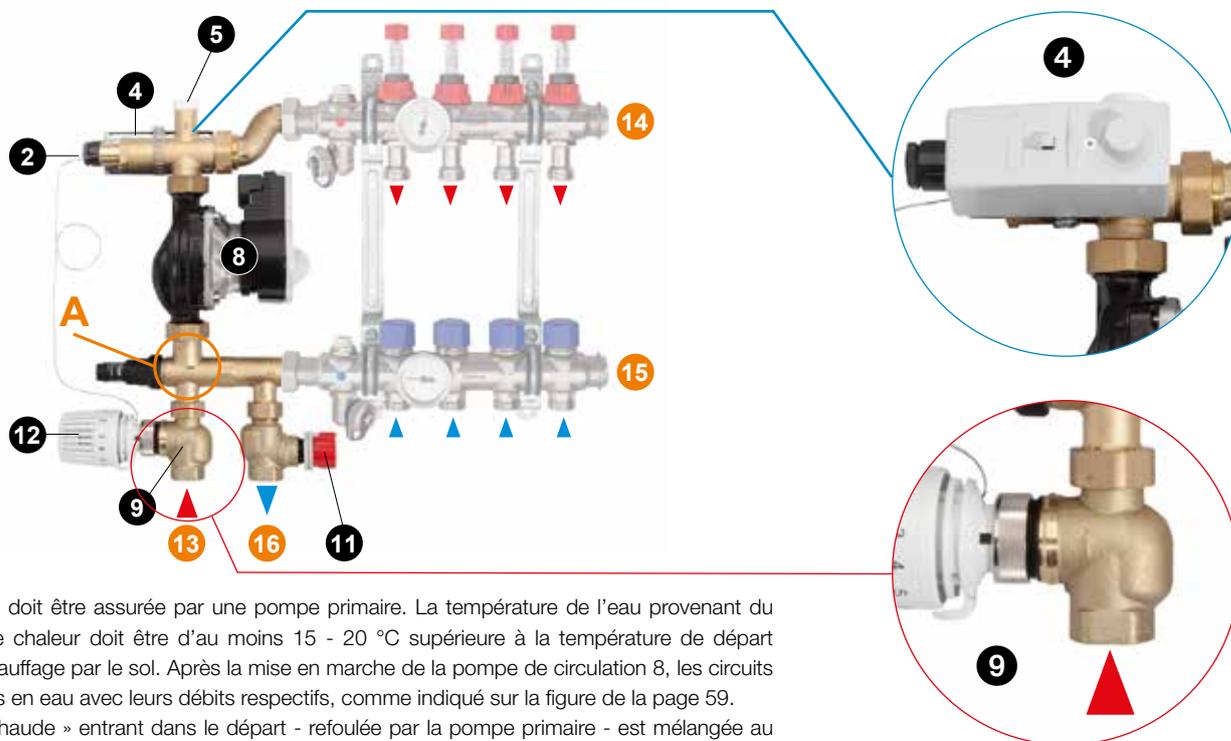


Longueurs des circuits de chauffage et autres caractéristiques de puissance des systèmes Schlüter-BEKOTEC-THERM : se reporter aux diagrammes des pages 83 – 99.



## Caractéristiques techniques – pompe à haut rendement

### Station de régulation de maintien (FRS) - principe et fonctionnement



L'alimentation doit être assurée par une pompe primaire. La température de l'eau provenant du générateur de chaleur doit être d'au moins 15 - 20 °C supérieure à la température de départ requise du chauffage par le sol. Après la mise en marche de la pompe de circulation 8, les circuits sont alimentés en eau avec leurs débits respectifs, comme indiqué sur la figure de la page 59.

L'eau « très chaude » entrant dans le départ - refoulée par la pompe primaire - est mélangée au niveau du point A avec de l'eau plus froide provenant du retour du chauffage par le sol. La température effective est mesurée par la sonde immergée 2 qui est reliée au régulateur de température par un régulateur de température 12.

La température de départ réglée au niveau du régulateur de température 12 est directement comparée avec la température au niveau de la sonde immergée 2 et corrigée si nécessaire par mélange via le robinet thermostatique 9.

L'eau passe ensuite dans le départ 14 du système Schlüter-BEKOTEC-THERM et traverse les différents circuits de chauffage pour délivrer sa chaleur et revenir au niveau du retour du collecteur de circuits de chauffage 15. Si la température de l'eau de chauffage dans le circuit de chauffage par le sol chute sous la valeur réglée au niveau du régulateur de température 12, une partie de l'eau de retour est dirigée vers le générateur de chaleur 16 pour y être réchauffée.

Au niveau du point A, de l'eau de départ « très chaude » provenant du circuit de chauffage des radiateurs 13 est alors mélangée à l'eau de départ.

La quantité d'eau de départ du circuit des radiateurs 13 pouvant être mélangée est égale à la quantité d'eau redirigée vers le générateur de chaleur pour y être réchauffée. L'égalisation du circuit des radiateurs est effectuée à l'aide de la soupape réglable.

La station de régulation de maintien est accompagnée d'un limiteur de température de sécurité 4. Le montage est effectué soit sur l'arrière soit sur l'avant du départ, au-dessus de la pompe. En cas de dépassement de la température de départ maximale (55 °C) celui-ci éteint la pompe de circulation 8. La pompe de circulation 8 garantit des valeurs optimales de débits d'eau chaude dans les circuits de chauffage BEKOTEC-THERM et permet ainsi d'économiser de l'énergie.

- 2 Sonde immergée (sonde à distance) G1/2 Ø 12
- 4 Limiteur de température de sécurité STW - à fixer à l'avant ou à l'arrière
- 5 Vis de décompression 3/8
- 8 Pompe de circulation
- 9 Robinet thermostatique avec sonde à distance
- 11 Soupape réglable
- 12 Régulateur de température 20-55°C (échelle de 1 à 9)
- 13 Départ chaudière (primaire) \*
- 14 Départ chauffage surfacique (secondaire)
- 15 Retour chauffage surfacique (secondaire)
- 16 Retour chaudière (primaire) \*\*

\* **Départ primaire :** avec température élevée du générateur de chaleur

\*\* **Retour primaire :** pour réchauffement par le générateur de chaleur

#### Nota :

Avant le montage, les conditions techniques de régulation et les paramètres hydrauliques doivent être contrôlés par un professionnel qualifié. Le montage, la mise en service initiale, la maintenance et les réparations doivent être réalisées par un spécialiste agréé.

Observer les instructions de montage fournies. S'assurer que l'installation est hors tension avant de commencer les travaux.

## Réglage et mise en service

Après l'installation, remplir le système de chauffage dans le sens d'écoulement des débitmètres et le purger au niveau de la vis de décompression ⑤ (voir figure à la page 114).

Procéder ensuite à l'essai de pression conformément à la procédure décrite page 104 - annexe IV.

Régler la pompe à une différence constante de pression ( $\Delta p$ ).

Pour de plus amples informations sur la mise en service, se reporter à la notice d'utilisation ! (Pour le diagramme de la pompe voir annexe I.I à la page 106).

**i**

### Nota :

Le chauffage ne doit pas fonctionner pendant la réalisation de la chape et la pose du revêtement de sol. Veillez à fermer les vannes et à couper l'alimentation électrique afin d'éviter le déclenchement du chauffage.

Indications de montée en température, voir page 82.

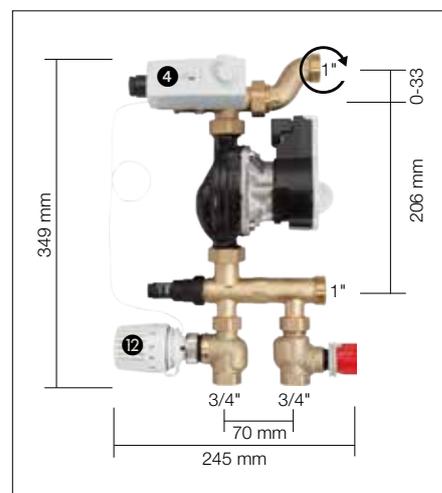
Régler le régulateur de température ⑫ à la température souhaitée. La variation de température entre deux chiffres est de l'ordre de 5 °C. Pour le plancher chauffant-rafraîchissant, la plage de réglage recommandée du régulateur de température est comprise entre env. 25 °C et env. 35 °C  
 $\Delta$  2 - 4

**Les graduations 1 à 9 au niveau du régulateur correspondent à des températures de 20 à env. 55 °C.**

**i**

### Nota :

Le limiteur de température de sécurité se déclenche à une température de départ  $\geq 55$  °C et coupe la pompe. La pompe peut redémarrer une fois que la température est redescendue en dessous de < 55 °C. Le montage peut être effectué à l'avant ou à l'arrière.



### Caractéristiques techniques

Paramètres	Valeur
<b>Informations générales</b>	
Poids	4,8 kg
Matériau de la robinetterie	Laiton / plastique
Pression du système	10 bar max.
<b>Plage de températures de fonctionnement</b>	
Température ambiante	0/+60 °C
Circuit primaire	75 °C max.
Circuit secondaire	20 – 55 °C
<b>Perte de pression</b>	
Robinet thermostatique	Kvs = 4,0 m³/h
Soupape réglable	Kvs = 2,7 m³/h



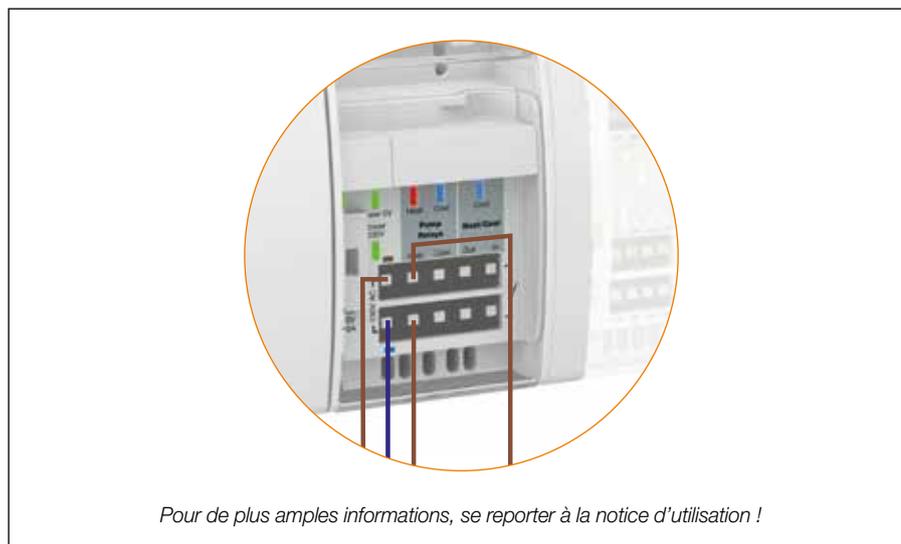
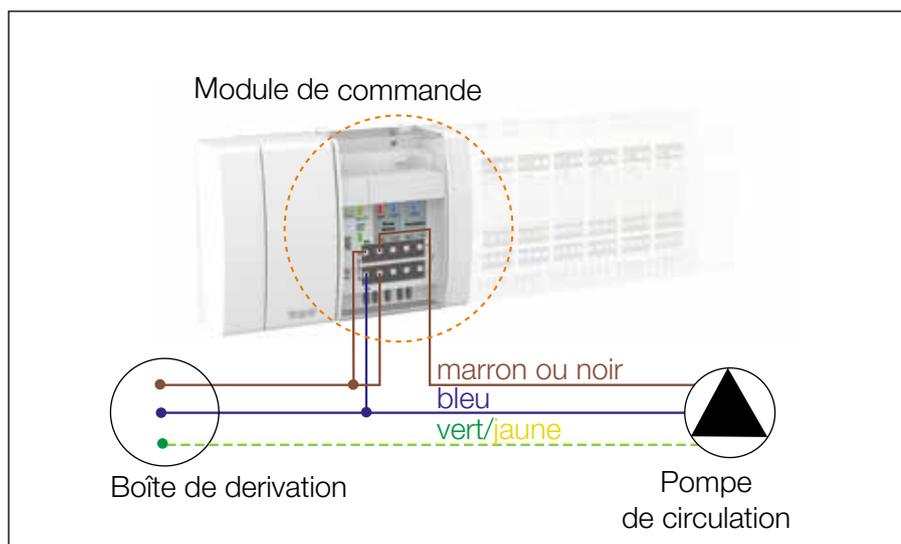
## Caractéristiques techniques



### Réglage et mise en service – Caractéristiques techniques – Alimentation électrique – FRS

#### Alimentation électrique

Le câble d'alimentation électrique de la régulation de maintien de la température de départ présente une longueur d'environ 2 m. Dans le coffret de répartition à encastrer ou dans la zone du collecteur, il convient de prévoir une alimentation électrique 230 V/50 Hz.



#### Nota :

##### **Prévoir la commande/mise hors circuit de la pompe.**

L'interrupteur de pompe désactive la pompe de la régulation de maintien de la température de départ lorsque tous les actionneurs sont fermés sur le répartiteur de circuits de chauffage. Cette variante permet de faire fonctionner la régulation de maintien de la température de départ de manière à économiser de l'énergie. Nous recommandons le module de base Schlüter avec commande de pompe.

## Caractéristiques techniques



### Station de régulation de maintien de température FRS - conception et dimensionnement estimatif

Du fait de l'important écart de température entre le circuit primaire (radiateurs) et la température de retour du circuit secondaire (plancher chauffant), la quantité d'eau « très chaude » injectée depuis le point de mélange **A**, est nettement plus faible que la quantité d'eau totale nécessaire pour le chauffage du sol à basse température de départ.

Il convient de déterminer les débits massiques à prendre en compte pour l'écart de température prévisible afin de pouvoir définir le dimensionnement du tube d'alimentation ainsi que les proportions hydrauliques de l'installation. Le débit massique du collecteur de circuits de chauffage pour le plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter-BEKOTEC-THERM découle des calculs de conception de ce dernier. A défaut, il est possible d'effectuer le calcul estimatif suivant à partir des températures à configurer :

avec :  $Q_{FBH}$  = Puissance calorifique totale du plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter-BEKOTEC-THERM [W]

$\vartheta_{VFBH}$  = Température de départ du circuit secondaire (plancher chauffant-rafraîchissant BEKOTEC-THERM)

$\vartheta_{RFBH}$  = Température de retour du circuit secondaire (plancher chauffant-rafraîchissant BEKOTEC-THERM)

Exemple :

$Q_{FBH}$  = Puissance totale du plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter-BEKOTEC-THERM = 5000 W

$\vartheta_{VFBH}$  = Température de départ du circuit secondaire (plancher chauffant-rafraîchissant BEKOTEC-THERM) = 35 °C

$\vartheta_{RFBH}$  = Température de retour du circuit secondaire (plancher chauffant-rafraîchissant BEKOTEC-THERM) = 28 °C

$$m_{FBH} = \frac{Q_{FBH}}{(\vartheta_{VFBH} - \vartheta_{RFBH}) \cdot 1,163} \quad [\text{kg/h}]$$

$$m_{FBH} = \frac{5000 \text{ W}}{(35 \text{ °C} - 28 \text{ °C}) \cdot 1,163} = \underline{\underline{615 \text{ kg/h}}}$$

Cette quantité d'eau avec la perte de charge du circuit de chauffage BEKOTEC-THERM le plus défavorable fournit les données de base pour le réglage de la pompe (voir courbe caractéristique de la pompe). Étant donné que la puissance nécessaire doit aussi être délivrée par le circuit primaire (circuit des radiateurs), il est possible de calculer de la même manière les débits d'eau pour le circuit primaire :

avec :  $Q_{FBH}$  = Puissance calorifique totale du plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter-BEKOTEC-THERM

$\vartheta_{VHK}$  = Température de départ du circuit primaire (radiateurs)

$\vartheta_{RFBH}$  = Température de retour du circuit secondaire (chauffage par le sol) (plancher chauffant-rafraîchissant BEKOTEC-THERM)

Exemple :

$Q_{FBH}$  = Puissance totale du plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter-BEKOTEC-THERM = 5000 W

$\vartheta_{VHK}$  = Température de départ du circuit primaire (radiateurs) = 65 °C

$\vartheta_{RFBH}$  = Température de retour du circuit secondaire (chauffage par le sol) = 28 °C (plancher chauffant-rafraîchissant BEKOTEC-THERM)

$$m_{HK} = \frac{Q_{FBH}}{(\vartheta_{VHK} - \vartheta_{RFBH}) \cdot 1,163} \quad [\text{kg/h}]$$

$$m_{HK} = \frac{5000 \text{ W}}{(65 \text{ °C} - 28 \text{ °C}) \cdot 1,163} = \underline{\underline{117 \text{ kg/h}}}$$

Du fait de l'importance de l'écart, le débit d'eau primaire sera toujours inférieur à la somme du débit massique des circuits de chauffage BEKOTEC-THERM raccordés.

Il est donc possible d'utiliser les très faibles sections des tubes des radiateurs pour y raccorder la régulation Schlüter-BEKOTEC-THERM-FRS.

Dans le cas des valeurs utilisées dans l'exemple, un tube d'alimentation avec un diamètre intérieur de 13 mm (tube en cuivre de 15 x 1 mm) est suffisant au vu des conditions hydrauliques dans le circuit primaire.



## Régulation de la température du sol pour des circuits de chauffage individuels

### Vanne de limitation de la température de retour – RTB/RTBR

Schlüter-BEKOTEC-THERM-RTB/-RTBR sont des vannes de limitation de la température de retour, à fixer au mur. Elles s'utilisent lorsque les basses températures nécessaires pour un circuit de chauffage du plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter-BEKOTEC-THERM ne peuvent pas être garanties par des limiteurs de température adéquats, des vannes mélangeuses ou par l'installation de chauffage proprement dite.

Elles peuvent être utilisées pour réguler la température système en chauffage d'appoint pour le maintien de la température du sol.

L'installation s'effectue en liaison avec le système de chauffage pour une température de départ maximale de 65 °C. Avant le montage, les conditions techniques de régulation et les paramètres hydrauliques doivent être contrôlés par un professionnel qualifié.



Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RTB – Vanne de limitation de la température de retour



Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RTBR – Combinaison de la vanne de limitation de la température de retour et de la régulation de la température ambiante



## Régulation de la température du sol pour des circuits de chauffage individuels

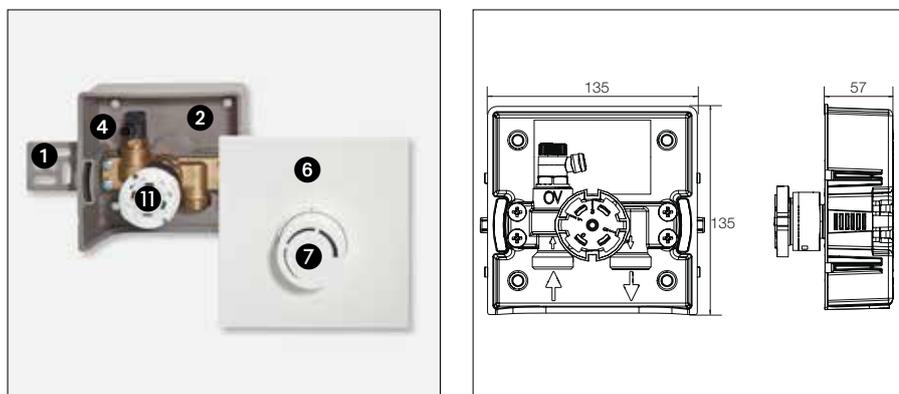


Schlüter-BEKOTEC-THERM-RTB limite la température de retour d'un circuit de chauffage. Elle est utilisée dans une pièce avec un radiateur supplémentaire. Choisir la position de montage de sorte que l'eau de chauffage traverse en premier le circuit de chauffage Schlüter-BEKOTEC-THERM, puis la vanne de limitation de la température de retour BEKOTEC-THERM-RTB. L'eau de chauffage refroidit entre l'entrée dans la surface du plancher et l'emplacement de la vanne de limitation de la température de retour. Le système de maintien en température du sol couvre alors les besoins calorifiques de base, tandis que le radiateur se charge de la régulation de la température ambiante.

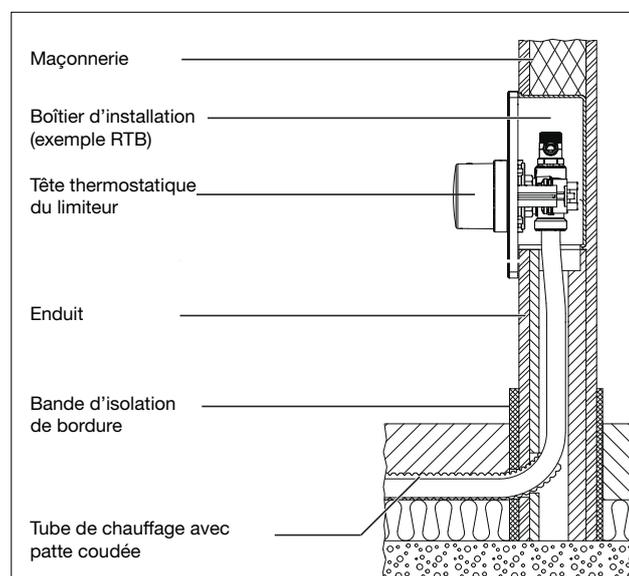
Le débit de BEKOTEC-THERM-RTB est régulé et limité en fonction de la température par la vanne et la sonde dans le thermostat ⑪.

Le réglage de la température de retour (entre +20 °C et +40 °C) s'effectue au niveau de la poignée du thermostat ⑦. En modifiant la position de la poignée, il est ainsi possible d'influer sur la température de surface du sol.

### Schlüter®-BEKOTEC-THERM-RTB



- ① Équerre de fixation
- ② Boîtier d'installation
- ④ Vanne de rinçage et de purge
- ⑥ Cache frontal
- ⑦ Poignée
- ⑪ Robinet thermostatique (sonde)



#### Nota :

Avant le montage, les conditions techniques de régulation et les paramètres hydrauliques doivent être contrôlés par un professionnel qualifié. Observer les instructions de montage. Pour de plus amples informations, veuillez vous adresser à notre service technique.

## Régulation de la température du sol pour des circuits de chauffage individuels



Schlüter-BEKOTEC-THERM-RTBR limite la température de retour d'un circuit de chauffage, tout en régulant la température ambiante.

Elle est utilisée dans une pièce avec radiateur(s). Le système peut être utilisé sans rajout de radiateur supplémentaire, en fonction des besoins calorifiques de base et des normes en vigueur. Choisir la position de montage de sorte que l'eau de chauffage traverse en premier le circuit de chauffage Schlüter-BEKOTEC-THERM, puis la vanne de régulation de température ambiante BEKOTEC-THERM-RTBR.

L'eau de chauffage refroidit entre l'entrée dans la surface du plancher et l'emplacement de la vanne de régulation RTBR de température ambiante.

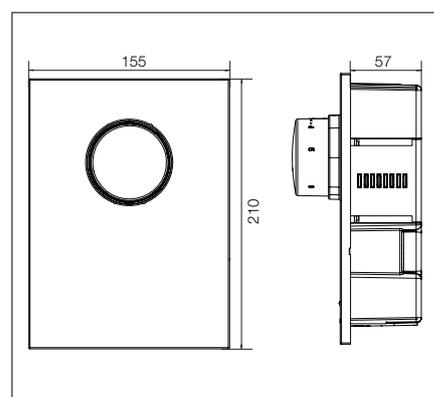
Le pré-réglage de la température de retour (entre +20°C et + 40°C) s'effectue au niveau de la poignée ⑦ de la vanne RTBR.

En outre, BEKOTEC-THERM-RTBR dispose d'une sonde ambiante intégrée dans la molette ⑦, permettant de régler la température ambiante souhaitée entre +7°C et + 28°C. En modifiant la position de la poignée, la température de surface du sol et la température ambiante sont influencées.

Le kit Schlüter-BEKOTEC-THERM-RTBES comprend une vanne de limitation de la température de retour avec un cache frontal fermé, une électrovanne thermoélectrique ESA2 230V et un thermostat DITRA-HEAT-E. Le régulateur de température DITRA-HEAT-E régule la température ambiante à l'aide de l'électrovanne et permet de programmer la thermorégulation.

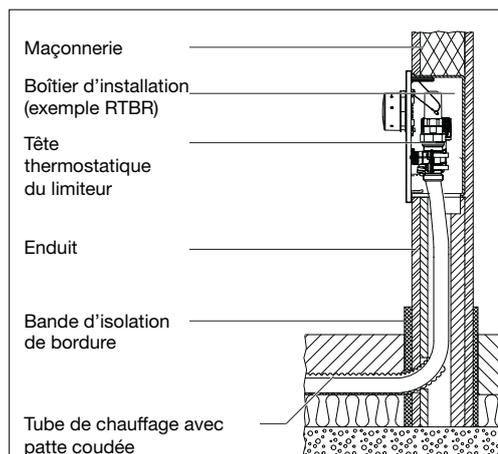
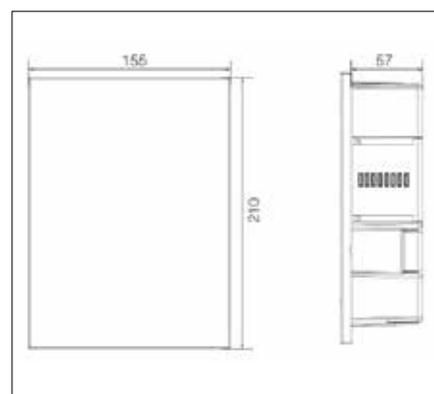


- ① Équerre de fixation
- ② Boîtier d'installation
- ③ Vanne de limitation de la température de retour
- ④ Vanne de rinçage et de purge
- ⑥ Cache frontal
- ⑦ Poignée
- ⑧ Piston de réglage



- ① Équerre de fixation
- ② Boîtier d'installation
- ③ Vanne de limitation de la température de retour
- ④ Vanne de rinçage et de purge
- ⑥ Cache frontal
- ⑫ ESA2 230V
- ⑬ DITRA-HEAT-E-Controller

Schéma de raccordement voir page 118.



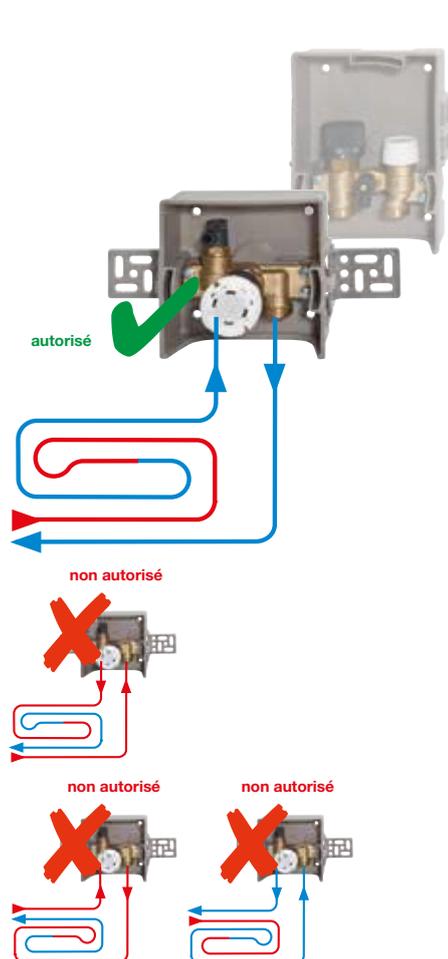
### Nota :

Avant le montage, les conditions techniques de régulation et les paramètres hydrauliques doivent être contrôlés par un professionnel qualifié. Observer les instructions de montage. Pour de plus amples informations, veuillez vous adresser à notre service technique.



## Régulation de la température du sol pour des circuits de chauffage individuels

### Installation – RTB/RTBR



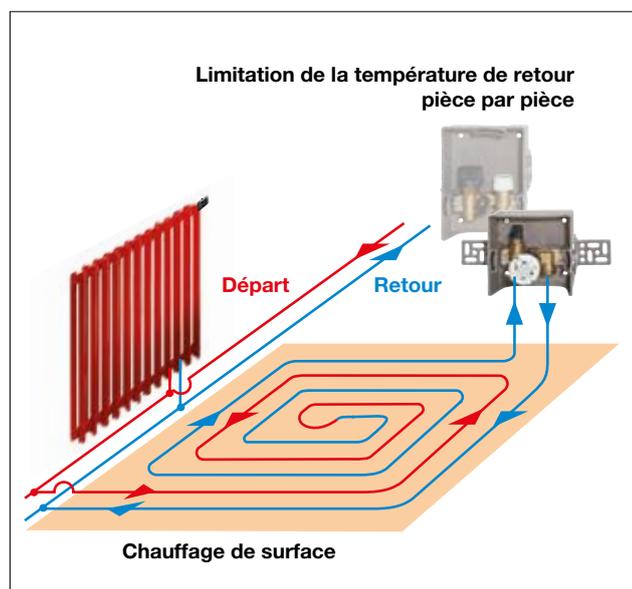
- Lors du positionnement, il convient de veiller à ce que le thermostat Schlüter-BEKOTEC-THERM-RTB/RTBR ne soit pas directement influencé par une énergie parasite telle que des radiateurs ou le rayonnement solaire.
- L'installation s'effectue à env. 1 - 1,5 m au-dessus du sol fini à partir de l'arête inférieure du boîtier d'installation ouvert vers le dessous. En vue de détecter la température ambiante (RTBR) et d'assurer une hauteur de manipulation confortable, nous recommandons une installation à partir d'environ 1,20 m. L'arête avant est orientée de sorte à affleurer le revêtement mural fini. L'ajustement et la fixation s'effectuent à l'aide des équerres de fixation fournies qui se montent sur les côtés du boîtier d'installation.
- Mettre en place la protection de chantier pour protéger la vanne.
- La fixation définitive s'effectue ensuite avec du plâtre ou du mortier.
- Après la réalisation d'un raccordement sur le tube de départ du système de chauffage à deux tubes, poser le circuit de chauffage en forme d'escargot (voir pages 36, 39, 42 ou 45). Pour le raccordement du circuit de chauffage au tube de départ et de retour, il est possible d'utiliser le raccord auto-étanche BTZ 2 AN... ou le coude de raccordement BTZ 2 AW... avec filetage 1/2".
- En tenant compte du sens d'écoulement représenté par une flèche sur le corps de la vanne, raccorder la vanne de limitation de la température de retour à l'extrémité du circuit de chauffage au moyen des raccords vissés Schlüter-BEKOTEC-THERM (art. BTZ2KV ...).
- Depuis la vanne, il est possible de réaliser une liaison directe vers le retour de l'installation de chauffage à deux tubes.
- Pour le raccordement du circuit de chauffage au tube de départ et de retour, il est possible d'utiliser le raccord auto-étanche BTZ 2 AN ... ou le coude de raccordement BTZ 2 AW ... avec filetage 1/2".
- Le circuit de chauffage est rempli et peut être purgé au niveau de la vanne.
- Il est ensuite possible de procéder à l'essai de pression du plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter-BEKOTEC-THERM selon le procès-verbal page 114.
- Mettre en place et ajuster le cache frontal blanc.
- Réglages et mise en service, voir page 78!

i

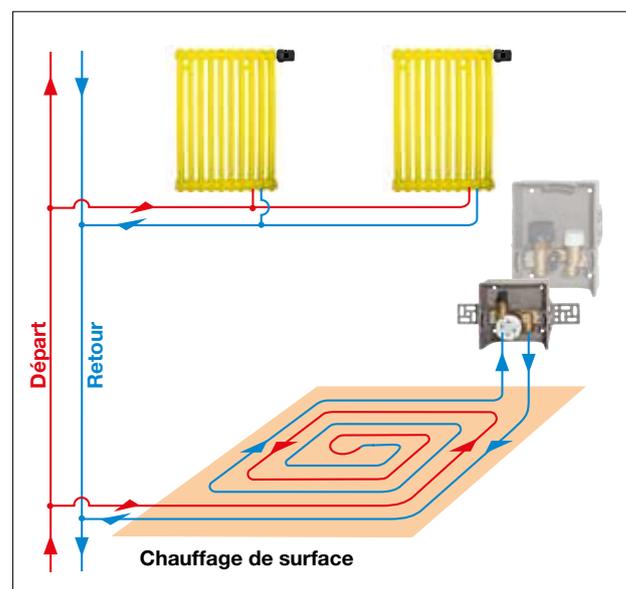
#### Éléments de liaison :

Pour de plus amples informations sur les éléments de liaison précités, reportez-vous à notre tarif illustré actuel Schlüter-BEKOTEC-THERM.

Intégration d'un circuit de chauffage dans un répartiteur d'étage



Intégration d'un circuit de chauffage dans une colonne montante



## Longueurs et caractéristiques de puissance estimatives

### ... en liaison avec les limiteurs de température de retour Schlüter-BEKOTEC-THERM-RTB/RTBR

Valeurs approximatives pour salles de bains avec température intérieure de **24 °C** et une température de retour moyenne réglée d'env. 35 °C pour une température de départ d'au **moins 50 °C**.

Dimension des tubes	Pas de pose	Longueur max. du circuit de chauffage	Surface de chauffage max.	Puissance calorifique spécifique*	Perte de charge y compris vanne de limitation	Débit massique
mm	mm	m	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup>	mbar	kg/h
 16 x 2 mm pour BEKOTEC-EN/P ainsi que EN/PF	75	90	6,5	95	40	45
	150	90	12	80	65	55
 14 x 2 mm pour BEKOTEC-EN 23 F	75	80	5,5	95	65	41
	150	80	11	80	85	50
 12 x 1,5 mm pour BEKOTEC-EN 18 FTS	100	60	5,5	90	70	30
	150	60	8,5	80	85	36
 10 x 1,3 mm pour BEKOTEC-EN 12 FK	100	55	5,0	90	60	49
	150	55	7,5	80	85	31

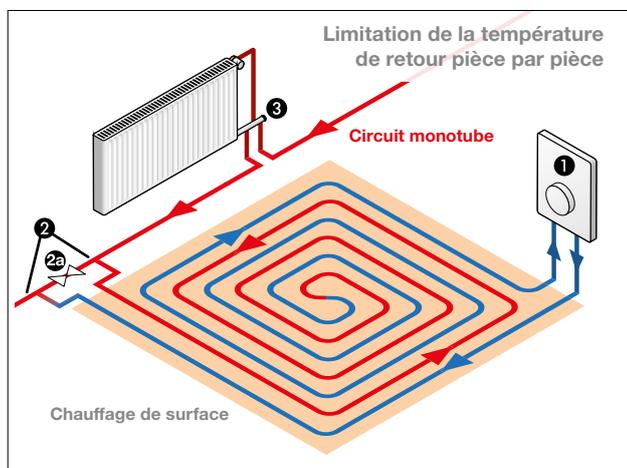
\* Les caractéristiques de puissance s'appliquent à des revêtements de surface en céramique.

Autres caractéristiques de puissance des systèmes Schlüter-BEKOTEC-THERM : se reporter aux diagrammes des pages 84 – 99.



## Solutions spécifiques

Intégration d'un circuit de chauffage dans un circuit de chauffage **monotube**



### Installation dans un circuit de chauffage monotube

La position de montage doit être choisie de sorte qu'une partie de l'eau de chauffage soit dirigée vers le circuit de chauffage BEKOTEC et une autre partie vers une dérivation avec réducteur **2** dans le circuit monotube existant. La vanne de limitation de la température de retour **1** doit être positionnée de sorte que l'eau chaude traverse tout d'abord le circuit de chauffage, puis la vanne RTB/RTBR.

Le raccordement du tube de retour du chauffage doit s'effectuer en aval de la dérivation.

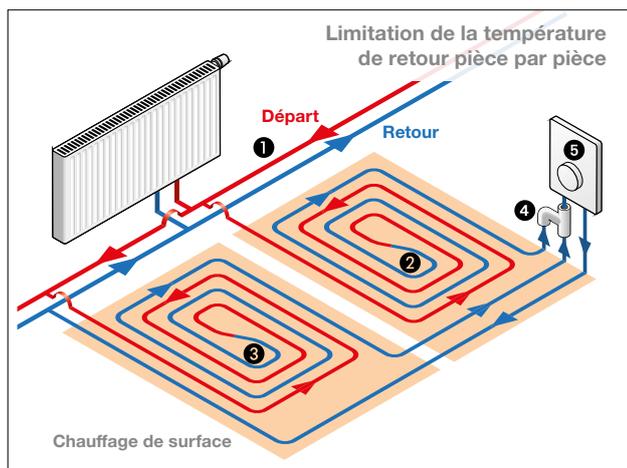
La dérivation **2** doit être réalisée avec un diamètre de tube au moins égal à celui du circuit monotube existant et être équipée d'un réducteur **2a** (raccord à vis dans le retour/vanne de régulation de circuit de chauffage).

Le réglage du réducteur **2a** permet de moduler les débits en fonction des conditions hydrauliques.

A des fins de compensation, les radiateurs doivent également être dotés de vannes monotube réglables **3**.

Pour ce type d'application, il est impératif de contrôler les conditions hydrauliques du système de chauffage monotube.

Raccord de deux circuits de chauffage à  
**une vanne de limitation de la température de retour**



Le raccord BEKOTEC-THERM-DA **4** permet de raccorder **deux circuits de chauffage** de même taille à une vanne de limitation de la température de retour. Deux circuits de chauffage de même taille (**2**, **3**) sont alors posés à partir du tube de départ du bâtiment **1** et réunis à l'aide du raccord **4**. Le raccord **4**, quant à lui, est directement connecté au départ de la vanne de limitation de la température de retour.

Longueur max. des circuits de chauffage individuels

Tube de chauffage Ø 16 mm = 80 m

Tube de chauffage Ø 14 mm = 70 m

Tube de chauffage Ø 12 mm = 60 m

Tube de chauffage Ø 10 mm = 50 m





## Régulation de la température du sol pour des circuits de chauffage individuels

 Réglage et mise en service – RTB/RTBR

### Mise en service

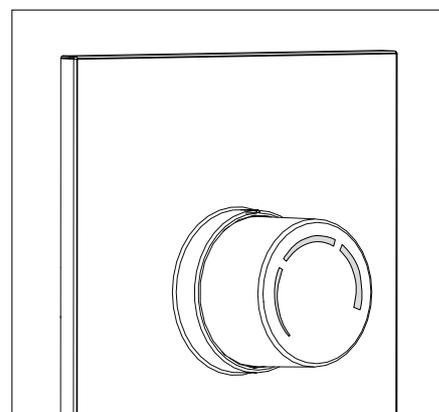
La mise en chauffe du plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter-BEKOTEC-THERM peut intervenir dès le 7ème jour suivant la fin des travaux de pose du revêtement de sol (tenir compte des indications des fiches techniques 9.1 à 9.5 Schlüter-BEKOTEC). Régler la température de départ à 20°C et l'augmenter chaque jour de 5°C jusqu'à 35°C maxi. Il est impératif de fermer les vannes de limitation de la température de retour au moyen des capuchons de protection afin de garantir que le chauffage ne se déclenchera pas pendant la mise en place de la chape et du sol de finition. Pour de plus amples informations sur la pose de différents types de revêtement de sol, voir page 80 ss.

### Réglages

Les tableaux suivants indiquent les différentes températures réglables au niveau des têtes thermostatiques de Schlüter-BEKOTEC-THERM-RTB et -RTBR.

#### Réglage de la température de retour sur RTB

Réglages de température sur la tête thermostatique RTB	
RTB (3 échelles)	Température de retour
1ère échelle	0 - 15°C
2ème échelle	15 - 35°C
3ème échelle	35 - 50°C

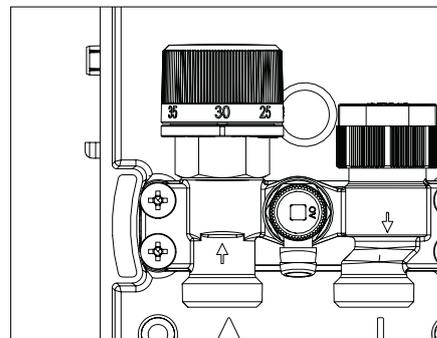


## Régulation de la température du sol pour des circuits de chauffage individuels


 Réglage RTBR

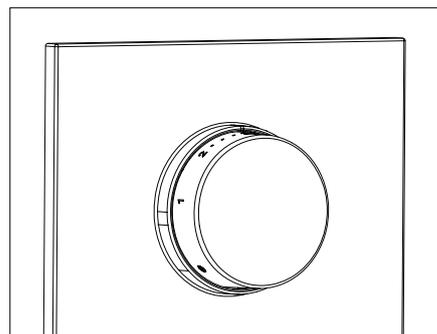
### Réglage de la température de retour sur RTBR

Réglages de température sur la molette de RTBR	
Échelle	Température de retour
Indice	Température
0	vanne entièrement fermée
10	10°C
20	20°C
25	25°C
30	30°C
35	35°C
40	40°C
-	vanne entièrement ouverte jusqu'à obtention d'une température d'env. 43°C



### Réglage de la température ambiante sur RTBR

Réglages de température sur la tête thermostatique RTBR	
RTBR	Température ambiante
0	vanne entièrement fermée
*	7°C (réglage antigel)
1	12°C
2	16°C
3	20°C
4	24°C
5	28°C





## Instructions de mise en œuvre et mise en service pour différents types de revêtements de sol

### Revêtements en céramique et en pierre naturelle

i

Dès que la résistance initiale est atteinte et que la chape en ciment est accessible à la marche, il est possible de coller la natte de désolidarisation Schlüter en tenant compte des indications de mise en œuvre des fiches techniques 6.1 (DITRA), 6.2 (DITRA-DRAIN 4) ou 6.4 (DITRA-HEAT).

Observer les indications du fabricant ainsi que les différentes prescriptions et réglementations.

### Revêtements de sol non céramiques

Il est possible d'utiliser d'autres types de revêtements de sol adaptés pour un chauffage par le sol, à l'instar de ceux décrits dans les chapitres suivants. Seules les chapes avec traitement de surface sont exclues. Pour les mastics décoratifs ou les systèmes de revêtement en couche mince déposés en association avec la chape, veuillez contacter notre service technique.

La conductibilité thermique du revêtement de sol R [m<sup>2</sup>K/W] doit être aussi faible que possible, et sa valeur ne doit pas dépasser R = 0,15 m<sup>2</sup> K/W.

A distance de pose identique et débit de chaleur identique, les revêtements de sol présentant une forte conductibilité thermique nécessitent des températures de service nettement plus élevées.

Des températures de service élevées dues à d'importantes inerties thermiques, notamment dans le cas des revêtements non céramiques, augmentent les déperditions thermiques par transmission aux zones non chauffées situées en dessous (terre battue ou air extérieur).

Dans bien des cas, le type de revêtement de sol qui sera utilisé n'est pas encore défini au stade de la conception. En pareil cas, il convient de partir d'une valeur d'inertie thermique moyenne selon DIN EN 1264 (R = 0,10 m<sup>2</sup> K/W).

Les valeurs respectives de puissance calorifique et les températures de service correspondantes en fonction des différents types de revêtement de sol sont indiquées dans les tableaux de puissance calorifique et les diagrammes de puissance *des pages 84 – 99*.

Tenir compte des domaines d'application indiqués à la *page 22* ainsi que les indications du fabricant du revêtement.

#### **Moquette, vinyle, PVC, sol souple**

Avant la pose, vérifier si la chape chauffante doit être préparée selon la norme DIN 18365 « Travaux de revêtement de sol ». Les revêtements de sol doivent arborer le label « Utilisable en liaison avec un chauffage par le sol » ou être validé en conséquence par le fabricant. Lors du choix d'une moquette, il convient de veiller à ce qu'elle présente une conductibilité thermique aussi faible que possible. Plus la conductibilité thermique augmente, plus il est nécessaire d'augmenter la température de service du chauffage par le sol.

- Les colles utilisées doivent convenir pour des chauffages par le sol et être compatibles avec le revêtement de sol ainsi qu'avec la chape servant de support.
- Tenir compte de la valeur admissible d'humidité résiduelle de la chape (*voir page 82*).

i

#### **Nota :**

En liaison avec des revêtements céramiques ou en pierre naturelle, il faut systématiquement utiliser les nattes de désolidarisation Schlüter. Ces dernières ont une hauteur de structure comprise environ entre 5 et 7 mm. Tous les autres revêtements indiqués se posent en général (tenir compte des indications du fabricant !) directement sur la chape BEKOTEC, sans nattes de découplage. Pour la hauteur de chape par rapport aux surfaces avoisinantes avec des revêtements carrelés, il convient de tenir compte de l'épaisseur de mise en œuvre de la natte Schlüter-DITRA. Il convient d'observer non seulement les indications de mise en œuvre respectives, mais aussi le taux d'humidité résiduelle admissible de la chape pour le matériau de revêtement choisi. *Vous trouverez de plus amples informations aux pages 22 et suivantes, 29 ainsi que 80 et suivantes.*

## Instructions de mise en œuvre et mise en service pour différents types de revêtements de sol

### Revêtements de sol non céramiques

#### Parquet

La pose de parquet sur le système Schlüter-BEKOTEC-THERM s'effectue conformément aux indications du fabricant. La compatibilité du parquet choisi et des composants correspondants sur un système de surface chauffante doit être vérifiée avec le fabricant et l'artisan chargé de la pose.

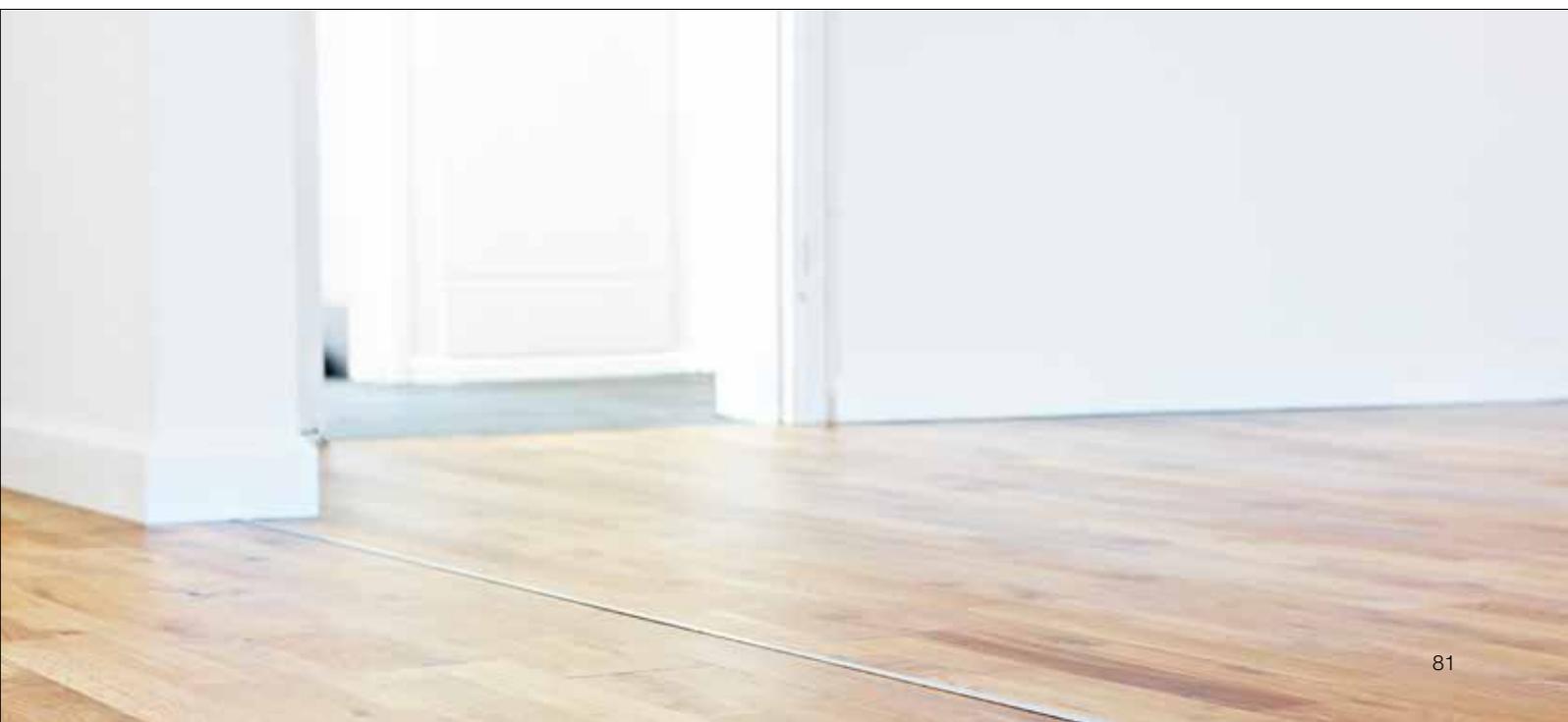
#### Tenir compte des indications suivantes :

- L'humidité du bois doit correspondre aux indications du fabricant.
- Les colles doivent convenir pour des chauffages par le sol et être compatibles avec le revêtement de sol ainsi qu'avec la chape servant de support.
- En cas de restrictions du fabricant concernant la température de surface du sol, le respect de ces dernières doit être garanti par des mesures adéquates.
- Tenir compte de la valeur admissible d'humidité résiduelle de la chape (*voir page 82*).

#### Parquet, stratifié, liège et lino, vinyle en pose flottante

Les revêtements en pose flottante avec isolation supplémentaire entre le revêtement et la chape augmentent la résistance à la transmission de la chaleur de la structure de revêtement. Plus la conductibilité thermique augmente, plus il est nécessaire d'augmenter la température de service du chauffage par le sol.

- Consulter le fabricant du revêtement de sol pour d'autres couches de séparation présentant une plus faible inertie thermique.
- Respecter une valeur totale d'inertie thermique maximale de  $R = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$  pour le revêtement avec la couche de séparation.
- Le collage à demeure sur la chape doit être préféré à une pose flottante.
- Ceci présuppose l'autorisation du fabricant du revêtement pour un collage avec les composants correspondants.
- Tenir compte de la valeur admissible d'humidité résiduelle de la chape (*voir page 82*).





## Instructions de mise en œuvre et mise en service pour différents types de revêtements de sol



### Sans chauffage progressif selon DIN EN 1264

Contrairement à la norme DIN EN 1264, un chauffage progressif de la chape BEKOTEC-THERM n'est pas nécessaire, car les tensions dans la chape se dissipent de manière modulaire dans la trame de la dalle à plots pour chape BEKOTEC.



### Chauffage progressif de chapes avec revêtements céramiques

Le plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter-BEKOTEC-THERM peut être mis en chauffe progressivement dès le 7<sup>ème</sup> jour après la fin des travaux de pose du revêtement de finition. En partant d'env. 25 °C, la température de départ sera alors augmentée chaque jour d'une valeur ≤ 5 °C jusqu'à atteindre max. 35 °C.



### Chauffage progressif, séchage de chapes avec des revêtements non céramiques

La mise en chauffe progressive et le séchage de la structure Schlüter-BEKOTEC-THERM sans utilisation des nattes de découplage Schlüter peut intervenir au plus tôt lorsque la chape a atteint une solidité suffisante.

Les conditions climatiques sont un facteur décisif et pourtant souvent négligé lors du processus de prise (séchage) de la chape. L'épaisseur réduite de la chape BEKOTEC est ici un avantage, car le temps de séchage s'en trouve réduit d'autant.

Le chauffage d'une chape traditionnelle peut intervenir au plus tôt au bout de 7 jours. Respecter systématiquement les indications du fabricant.

En commençant à 25 °C, augmenter la température de départ chaque jour d'une valeur maximale de 5 °C jusqu'à une température maximale de 35 °C et maintenir cette température jusqu'au séchage à cœur de la chape.

La mesure d'humidité résiduelle et la pose du sol de finition s'effectuent sur le système refroidi.

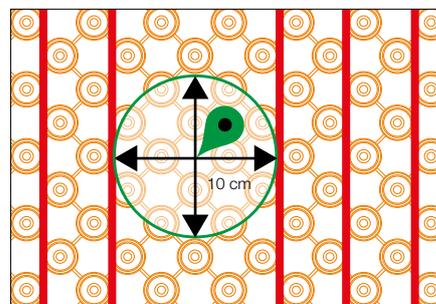
#### Séchage de la chape – Humidité résiduelle de la chape

Le préchauffage de la chape permet de la sécher avant la pose de revêtements de finition **non** céramiques sensibles à l'humidité.

Il convient de prévoir à l'avance et de repérer des oints de mesure ne présentant pas de tubes de chauffage dans un rayon de 10 cm.

Juste avant la pose du sol de finition, l'applicateur détermine l'humidité résiduelle de la chape à l'aide de l'appareil de mesure CM.

En plus des directives de mise en œuvre respectives, il convient d'observer les valeurs d'humidité résiduelle admissibles de la chape pour le revêtement choisi. Le tableau suivant indique les valeurs classiques de teneur maximale admissible en humidité pour des chapes.



Revêtement de sol	Humidité résiduelle	
	Chape en ciment	Chape en sulfate de calcium
Revêtements de sol textiles*	≤ 1,80 %	≤ 0,50 %
Revêtements de sol élastiques* p. ex. vinyle, PVC, caoutchouc, lino		
Parquet, liège, stratifié*		

\* En ce qui concerne l'humidité résiduelle dans la chape, tenir compte des directives de mise en œuvre du fabricant du revêtement de sol de finition. **Nota :** *procès-verbal de chauffage progressif : voir annexes V et VI.*

#### Les zones avec des revêtements non céramiques doivent être protégées contre l'humidité.

La natte de découplage Schlüter-DITRA **pour revêtements céramiques** peut être posée - dans le respect des indications de la *fiche technique 6.1, 6.2 ou 6.4* - directement sur la chape encore humide dès lors que celle-ci est accessible à la marche.

Les surfaces sensibles à l'humidité situées en bordure de revêtements céramiques réalisés avec DITRA doivent être protégées contre les reprises d'humidité.

## Prestations de services et documents de conception

### Diagramme de puissance (exemple)

Les pages suivantes présentent les résultats du contrôle technique de la puissance calorifique du système.

Les différents diagrammes diffèrent par les valeurs d'inertie thermique du revêtement de finition correspondant.

Le diagramme de puissance ci-contre s'applique au plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter-BEKOTEC-THERM en liaison avec Schlüter-BEKOTEC-EN/P ou -EN/PF.

#### Application :

La puissance calorifique est indiquée ici en tant que densité du flux de chaleur sur l'échelle du bas (exemple : pour 61 W/m<sup>2</sup>).

Partant de la puissance calorifique souhaitée, on trace un trait vertical jusqu'à l'intersection avec la courbe caractéristique des pas de pose des tubes de chauffage (75, 150, 225 ou 300 mm).

En reportant le point d'intersection 61 W/m<sup>2</sup> avec VA 150 sur l'échelle de gauche, on obtient une valeur correspondante de différentiel de température du moyen de chauffage de 10°C.

Cette valeur indique de combien de degrés Celsius la température de l'eau de chauffage doit être plus élevée que la température ambiante voulue.

Par exemple, pour une température ambiante de 20°C, l'eau de chauffage doit être en moyenne à 30°C pour atteindre la puissance de 61 W/m<sup>2</sup> pour un pas de pose des tubes de 150 mm. Si l'on garde maintenant le différentiel de température du moyen de chauffage de 10°C, on peut déterminer en fonction des intersections avec les courbes respectives la puissance correspondante des autres pas de pose.

#### Nota

Pour déterminer la température moyenne nécessaire de l'eau de chauffage, il suffit d'additionner le différentiel de température et la température ambiante souhaitée.

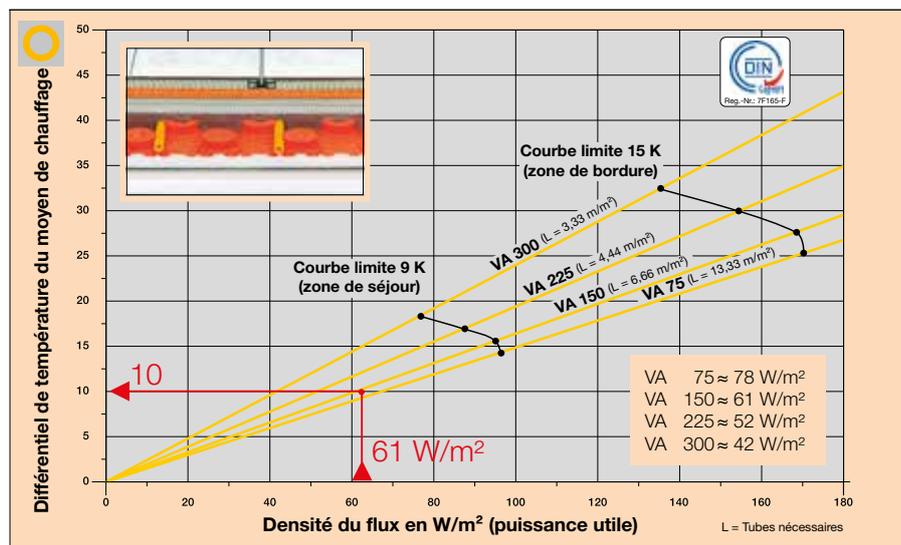
#### Courbes limites

##### Courbe limite 9K (pour pièces de séjour)

Cette courbe indique quand la température maximale admissible du sol pour les zones de séjour est atteinte. Ainsi, pour une température ambiante de 20°C, la température de surface du sol doit être limitée à 29°C. Si la puissance souhaitée se situe au dessus de la courbe limite tracée, il convient alors de choisir un pas de pose (VA) plus réduit. S'il n'y a plus de distance de pose encore plus réduite, il n'est alors plus possible de couvrir la puissance de chauffe rien que par

Contrôlé selon DIN EN 1264

Revêtement de sol : **céramique, pierre naturelle ou reconstituée et grès** y compris natte Schlüter-DITRA.



Exemple :

$\vartheta_v \triangleq$  Température de départ chaudière = 32,5 °C

$\Delta\vartheta \triangleq$  Écart de température recherché = 5 °K

$\vartheta_i \triangleq$  Température ambiante = 20 °C

$$\vartheta_m = \frac{\vartheta_v - \vartheta_R}{\ln \frac{\vartheta_v - \vartheta_i}{\vartheta_R - \vartheta_i}}$$

On peut utiliser la formule approchée suivante :

$$\vartheta_m = \left( \vartheta_v - \frac{\Delta\vartheta}{2} \right) - \vartheta_i$$

$$\vartheta_m = \left( 32,5 \text{ K} - \frac{5 \text{ K}}{2} \right) - 20 \text{ K} = 10 \text{ K}$$

Résultats de la densité du flux de chaleur (puissance utile) pour les distances de pose (VA)

le chauffage de surface.

Les points sur la courbe limite représentée indiquent la puissance maximale correspondant aux distances respectives de pose.

##### Courbe limite 15 K (pour zones de bordure)

Cette courbe indique quand la température maximale admissible du sol pour les zones de bordure est atteinte. Les zones de bordure correspondent par exemple à celles situées devant les fenêtres descendant jusqu'au sol et empiètent généralement de 1 mètre vers l'intérieur de la pièce. Il est ainsi possible, pour une température ambiante de 20°C, d'atteindre une température de surface maximale du sol de 35°C afin de contrer l'apport de froid au niveau

des fenêtres en délivrant localement une puissance plus élevée.

Les points sur la courbe limite représentée indiquent la puissance maximale correspondant aux distances respectives de pose.





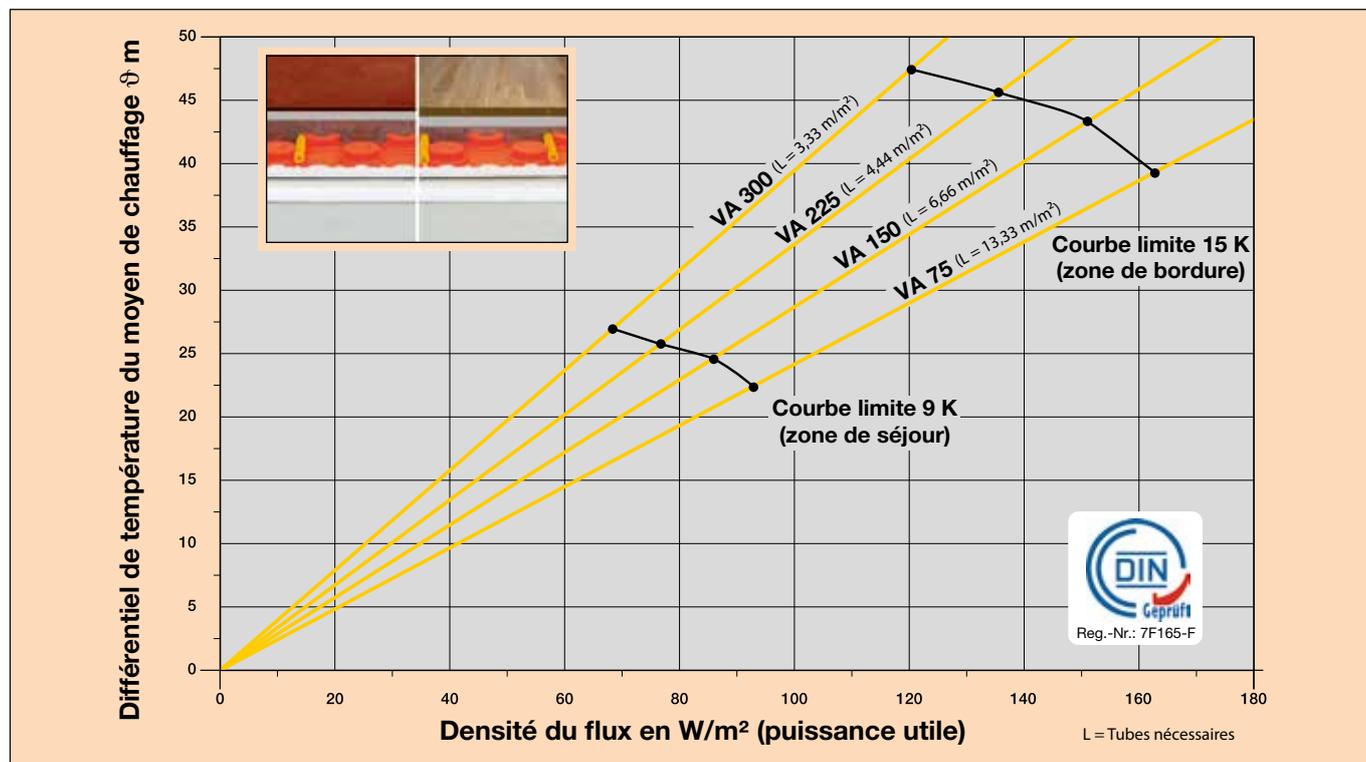


## Prestations de services et documents de conception

**Diagramme de puissance : Moquette jusqu'à env. 8 mm ou parquet jusqu'à env. 15 mm Schlüter®-BEKOTEC-EN/P ou -EN/PF, tubes de chauffage Ø = 16 mm**

Résistance du revêtement de sol  $R_{\lambda} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Revêtement de sol : **Moquette jusqu'à env. 8 mm ou parquet jusqu'à env. 15 mm** (tenir compte des indications du fabricant).



Contrôle de puissance selon DIN EN 1264, Université de Stuttgart, IGE, n° du rapport de contrôle HB 12 P 380

Temp. ambiante °C	Temp. de départ °C		Zone de séjour													Zone de bordure													
			25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145		
		Puissance calorifique W/m <sup>2</sup> (puiss. calorifique spécif. W/m <sup>2</sup> )	25,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2																				
		Température de surface moyenne °C	22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2																				
20	30	VA Pas de pose mm	150	150	75																								
		Surface max. du circuit de chauffage m <sup>2</sup>	16	10	6																								
		Longueur max. du circuit de chauffage m	114	74	87																								
20	35	VA Pas de pose mm	300	225	150	150	150	75	75																				
		Surface max. du circuit de chauffage m <sup>2</sup>	26	20	17	14	9	7	5																				
		Longueur max. du circuit de chauffage m	94	96	121	101	67	101	74																				
20	40	VA Pas de pose mm	300	300	300	225	150	150	150	150	75	75	75																
		Surface max. du circuit de chauffage m <sup>2</sup>	33	30	27	23	18	16	13	8	8	6	4																
		Longueur max. du circuit de chauffage m	117	107	97	110	127	114	94	61	114	87	61																
20	43	VA Pas de pose mm	300	300	300	225	225	225	150	150	150	75	75	75	75														
		Surface max. du circuit de chauffage m <sup>2</sup>	36	34	30	26	24	20	17	15	12	8	7	6	4														
		Longueur max. du circuit de chauffage m	127	121	107	123	114	96	121	107	87	114	101	87	61														

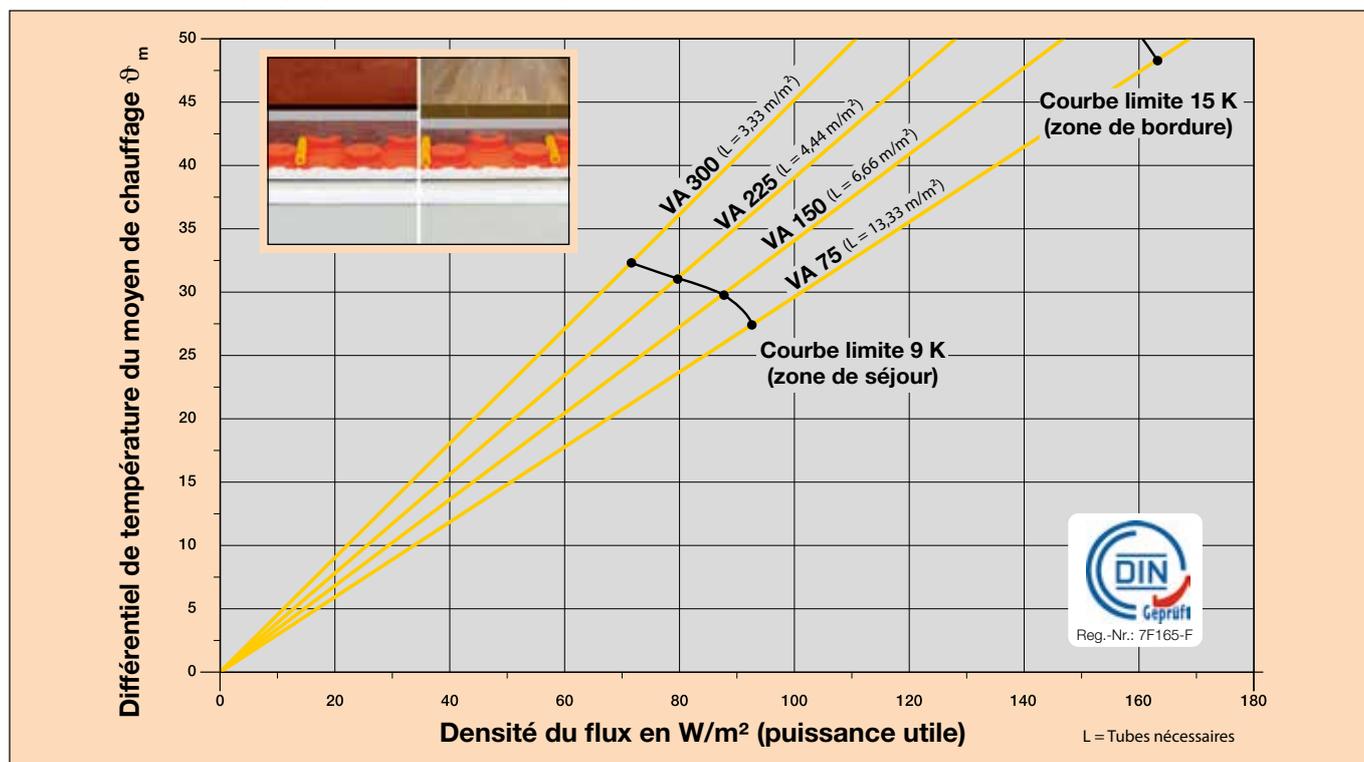
— Courbe limite Zone de séjour / Zone de bordure

## Prestations de services et documents de conception

**Diagramme de puissance : Parquet jusqu'à env. 22 mm ou moquette épaisse Schlüter®-BEKOTEC-EN/P ou -EN/PF, tubes de chauffage Ø = 16 mm**

Résistance du revêtement de sol  $R_{\lambda} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Revêtement de sol : **Parquet jusqu'à env. 22 mm ou moquette épaisse** (tenir compte des indications du fabricant).



Contrôle de puissance selon DIN EN 1264, Université de Stuttgart, IGE, n° du rapport de contrôle HB 12 P 380

Temp. ambiante °C	Temp. de départ °C		Zone de séjour													Zone de bordure													
			25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145		
		Puissance calorifique W/m² (puiss. calorifique spécif. W/m²)	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145		
		Température de surface moyenne °C	22,7	23,6	24,5	25,5	26,4	27,3	28,2									29,1	30,0	30,9	31,8	32,7							
20	30	VA Pas de pose mm	150	75																									
		Surface max. du circuit de chauffage m²	11	6																									
		Longueur max. du circuit de chauffage m	81	87																									
20	35	VA Pas de pose mm	225	150	150	75	75																						
		Surface max. du circuit de chauffage m²	24	18	14	8	5																						
		Longueur max. du circuit de chauffage m	114	127	101	114	74																						
20	40	VA Pas de pose mm	300	300	225	150	150	150	75	75																			
		Surface max. du circuit de chauffage m²	32	28	23	17	14	9	7	5																			
		Longueur max. du circuit de chauffage m	114	101	110	121	101	67	101	74																			
20	43	VA Pas de pose mm	300	300	300	225	225	150	150	75	75	75																	
		Surface max. du circuit de chauffage m²	34	30	28	24	20	16	12	8	6	4																	
		Longueur max. du circuit de chauffage m	121	107	101	114	96	114	87	114	87	61																	

— Courbe limite Zone de séjour / Zone de bordure

















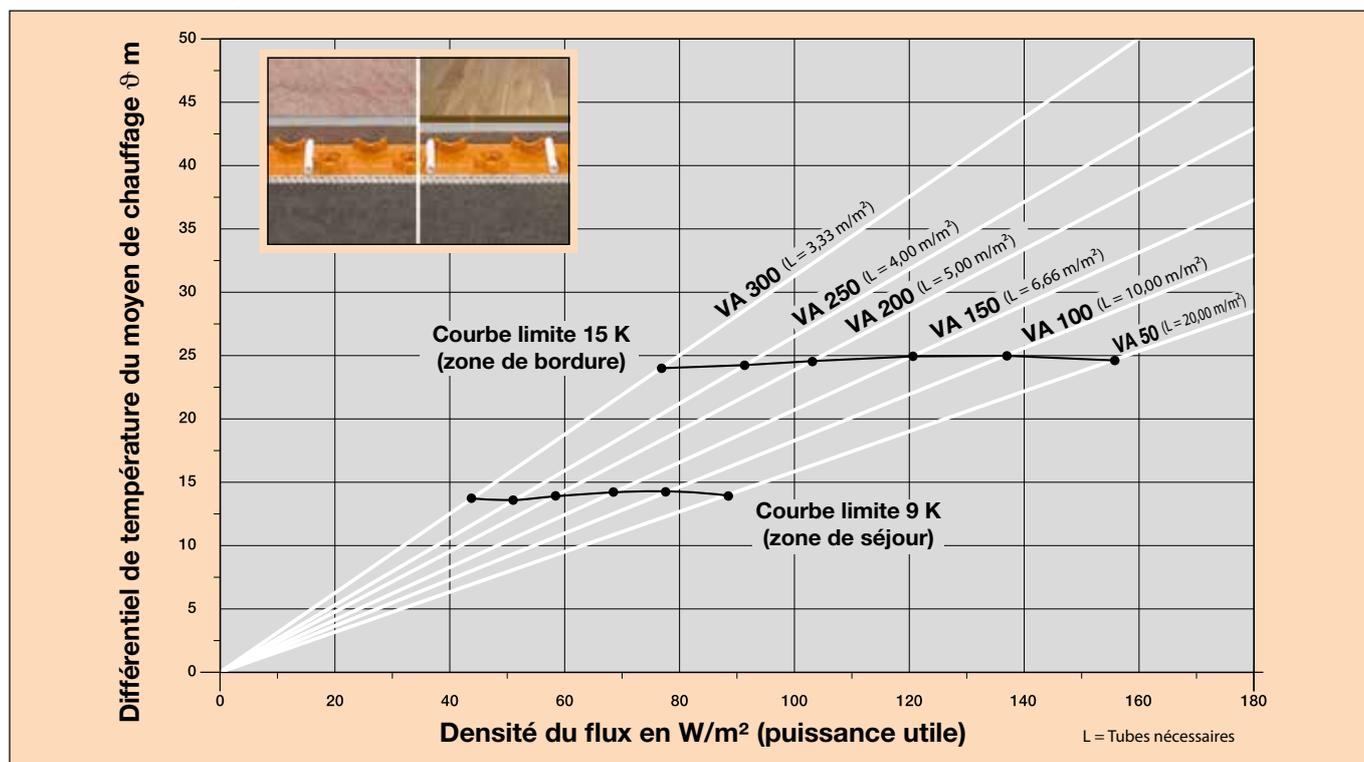


## Prestations de services et documents de conception

**Diagramme de puissance : Vinyle, sol souple ou parquet jusqu'à env. 8 mm**  
 Schlüter®-BEKOTEC-EN 12 FK, tubes de chauffage Ø = 10 mm

Résistance du revêtement de sol  $R_{\lambda} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Revêtement de sol : **Vinyle, sol souple ou parquet jusqu'à env. 8 mm** (tenir compte des indications du fabricant).



Contrôle de puissance selon DIN EN 1264, Université de Stuttgart, IGE, n° du rapport de contrôle HB 12 P377

Temp. ambiante °C	Temp. de départ °C	Zone de séjour																	Zone de bordure								
		Puissance calorifique W/m² (puiss. calorifique spécif. W/m²)																									
Température de surface moyenne °C		25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	
20 30		200	150	100	100	50	50																				
20 35		250	250	200	200	150	150	100	100	50	50																
20 40		300	250	250	200	200	150	150	150	150	100	100	100	50	50	50											
20 43		300	300	300	250	250	200	200	150	150	150	150	150	100	100	100	100	50	50	50							
		Température de surface moyenne °C																									
24 30		50																									
24 35		150	150	100	100	50	50																				
24 40					150	150	150	100	100	50	50	50															
24 43						150	150	150	100	100	100	50	50	50													

Cette conception ne remplace pas une planification exacte selon DIN EN 1264.

**Conditions marginales utilisées :**

Perte de charge : max. 250 mbar  
 Isolation par le dessous R/(U) : 0,75 m²KW / (1,33 W/m²K)

tu : 15 °C  
 Longueur de liaison simple : 3 - 4 m

— Courbe limite Zone de séjour / Zone de bordure





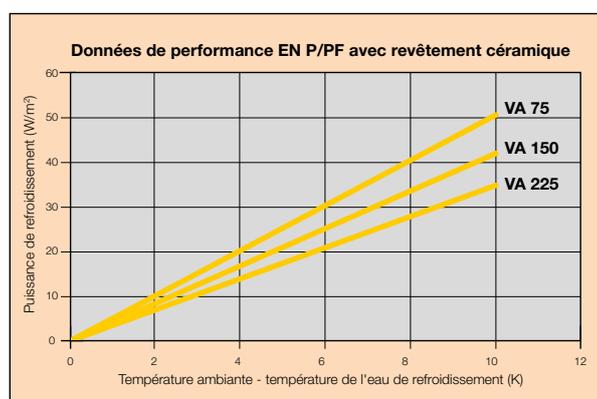


## Puissance de refroidissement des systèmes Schlüter-BEKOTEC-THERM

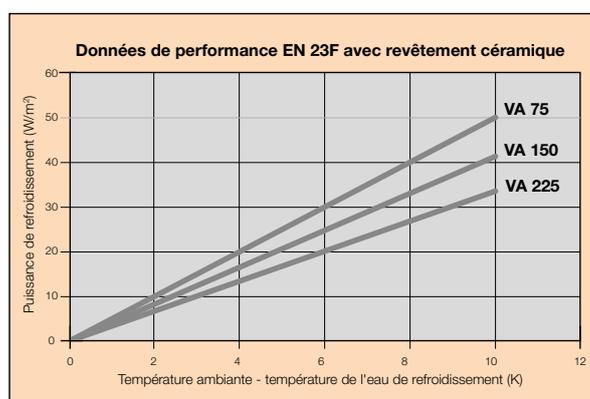
La puissance de refroidissement des systèmes Schlüter-BEKOTEC-THERM dépend du choix du revêtement de finition. Les meilleurs résultats sont atteints avec des revêtements céramiques.

Les données de performance des différents systèmes BEKOTEC-THERM, déterminées selon la norme DIN EN 1264, montrent que des puissances de refroidissement moyennes de 30 à 40 W/m<sup>2</sup> sont possibles pour les surfaces en céramique, permettant un abaissement de la température ambiante d'env. 3°C.

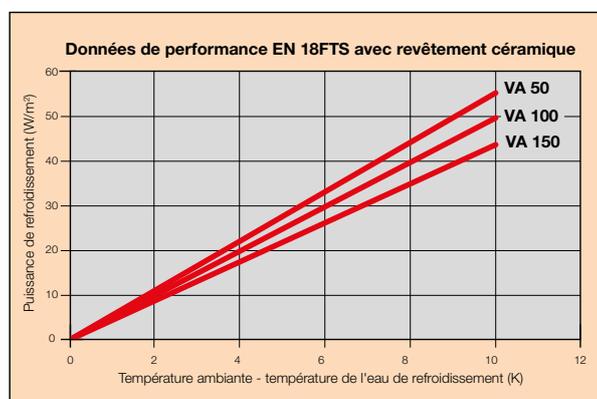
Les caractéristiques suivantes des systèmes BEKOTEC-THERM, exprimées en W/m<sup>2</sup>, ont été établies en fonction du pas de pose VA et de la différence de température  $\Delta T$  (température ambiante/ température de l'eau de refroidissement) selon la norme DIN EN 1264. En règle générale, la température de l'eau de refroidissement est d'env. 18°C.



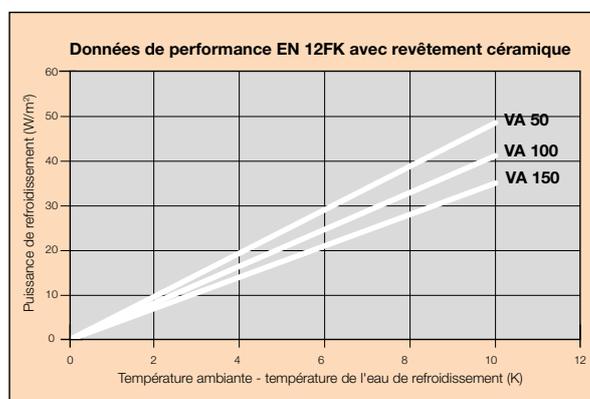
Contrôle de puissance selon DIN EN 1264,  
Université de Stuttgart, IGE



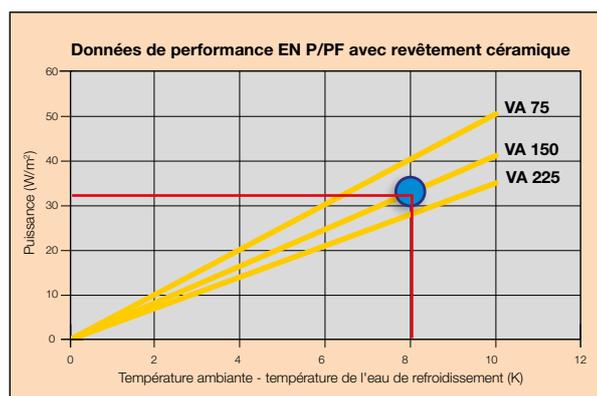
Contrôle de puissance selon DIN EN 1264,  
Université de Stuttgart, IGE



Contrôle de puissance selon DIN EN 1264,  
Université de Stuttgart, IGE



Contrôle de puissance selon DIN EN 1264,  
Université de Stuttgart, IGE



### Exemple :

Température ambiante : 26°C

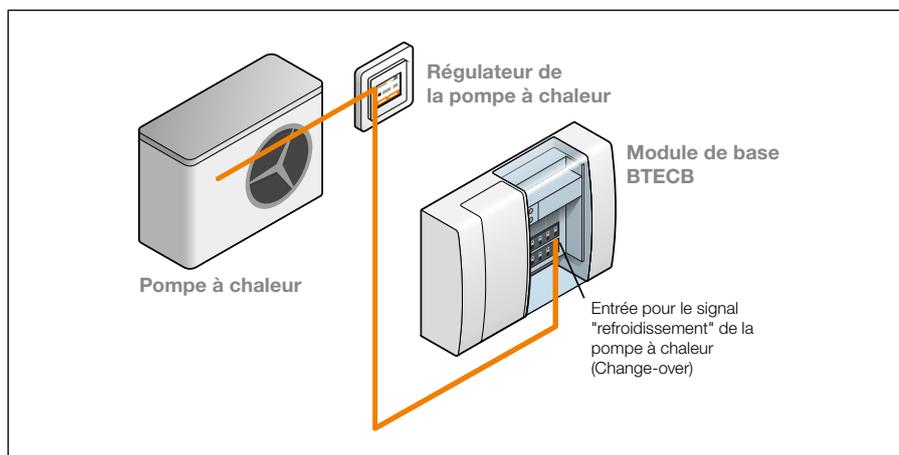
Température de l'eau de refroidissement de la pompe à chaleur : 18°C

$\Delta T = 26^\circ\text{C} - 18^\circ\text{C} = 8\text{ K}$

Résultat : puissance de refroidissement avec un pas de pose VA 150 : 34 W/m<sup>2</sup>

## Fonction de refroidissement du système de régulation

Les pompes à chaleur disposent d'une sortie change-over. Cette sortie fournit un signal permettant le basculement entre les modes chauffage et refroidissement. Les systèmes de régulation BEKOTEC-THERM reconnaissent ce signal. Le raccord par câble à 2 fils permet de brancher la sortie change-over de la pompe à chaleur au module de base Schlüter-BEKOTEC-THERM-EBC.



Dès que le système de régulation reçoit le signal, le mode de fonctionnement des électrovannes sur le collecteur est interverti. En cas d'augmentation de la température ambiante, les électrovannes s'ouvrent et alimentent les circuits au sol en eau froide. La régulation de la température ambiante est toujours assurée par les thermostats d'ambiance BEKOTEC-THERM-ER/WL communiquant avec le module de base BTECB. Le sol se refroidit, la température de la pièce diminue.





## Prestations de services et documents de conception

### Qualité certifiée

Schlüter-BEKOTEC-THERM est un système de chauffage par le sol certifié et ayant fait l'objet d'évaluations par des organismes extérieurs. Ceci autorise notre société à utiliser le label « DIN Geprüft » en liaison avec le numéro d'enregistrement 7F165. Le contrôle technique des caractéristiques thermiques selon la norme DIN EN 1264, n° d'enreg. HB03 P094 et HB03 P095 a été réalisé par le laboratoire de contrôle indépendant, accrédité et homologué par DIN CERTCO « Forschungsgesellschaft HLK, Heizung Lüftung Klimatechnik » de l'université de Stuttgart. Le tube de chauffage en polyéthylène PE-RT doit satisfaire à un ensemble de procédures de contrôle et de surveillance selon DIN 16833. Il est homologué, certifié et enregistré. Cet enregistrement atteste que le tube de chauffage Schlüter-BEKOTEC-THERM-HR satisfait aux exigences imposées aux systèmes de tubes pour les chauffages par le sol et pour le raccordement de radiateurs.



Schlüter-Systems est membre du Bundesverband Flächenheizungen e. V. (BVF).



Certificat du système de chauffage Schlüter



Contrôle de sollicitation et confirmation de la répartition requise de la charge selon DIN 1055 par le rapport de contrôle A1152/97. Contrôle réalisé par le laboratoire indépendant et accrédité de la « **Gesellschaft für Forschung und Materialprüfung im Bauwesen** » à Augsburg.



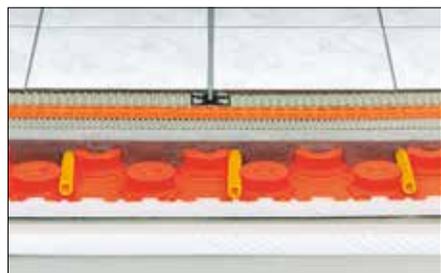
Confirmation de l'adéquation à la pratique du système global, y compris de la pose du revêtement de finition, par l'équipe d'experts indépendants « **iff-Gutachter-Team** » de Coblenz, **spécialisés dans les techniques du bâtiment et du chauffage.**



bekotec-therm.fr

## Solutions innovantes

### Domaine d'application et de validité

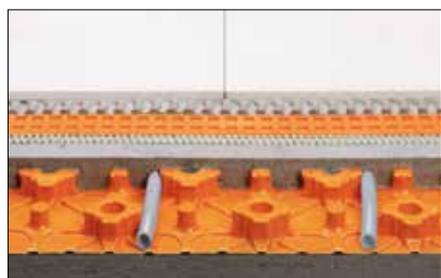


#### Schlüter®-BEKOTEC-EN

Tube de chauffage Ø = 16 mm

La présente brochure technique et ses documents complémentaires correspondants a pour objectif de présenter de manière simple et fiable la conception et la réalisation du plancher chauffant-rafraîchissant Schlüter-BEKOTEC-THERM.

L'application se rapporte aux domaines d'utilisation décrits (*pages 10 et 19*), les revêtements de finition n'entrant pas dans la catégorie céramique ou pierre naturelle devant quant à eux être considérés au cas par cas, afin de s'assurer de leur compatibilité et de la possibilité de les mettre en œuvre en liaison avec des chauffages de surface. Pour des revêtements non céramiques, respecter les prescriptions et directives de mise en œuvre du revêtement considéré. Il convient notamment de s'assurer du séchage de la chape et du taux d'humidité résiduelle suivant le revêtement de finition choisi.



#### Schlüter®-BEKOTEC-BEKOTEC-EN F

Tube de chauffage Ø = 14 mm

Respecter le cas échéant les dispositions techniques de constructions existantes (décret relatif aux économies d'énergie EnEV, norme DIN, VOB, fiches techniques, décrets régionaux, etc.).

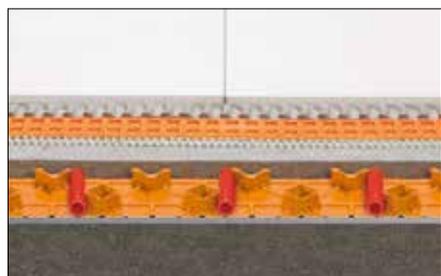
Toutes les indications techniques, recommandations, représentations sous forme de photos ou de schémas reposent sur l'état actuel théorique et pratique des connaissances. Ces indications doivent être considérées comme des informations générales et ne sont pas des modèles ou des prestations de conception. Elles n'exonèrent pas le prescripteur et l'exécutant d'effectuer un travail de conception et de réalisation au cas par cas sous leur propre responsabilité. Il convient également de respecter les prescriptions, homologations et normes nationales spécifiques.

Schlüter-Systems KG se réserve le droit de modifier les documents à tout moment, sans justification de raisons techniques ou commerciales.

Les documents actuels représentent l'état actuel des connaissances de la société Schlüter-Systems KG.

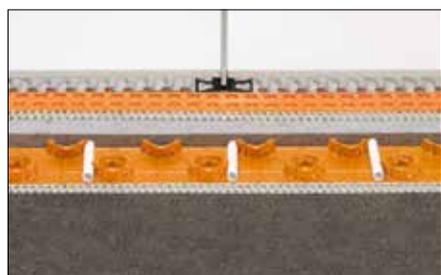
Des erreurs d'impression ne sont pas exclues.

Toute reproduction, duplication ou utilisation (même partielle) non autorisée par des tiers est interdite.



#### Schlüter®-BEKOTEC-EN FTS

Tube de chauffage Ø = 12 mm



#### Schlüter®-BEKOTEC-EN FK

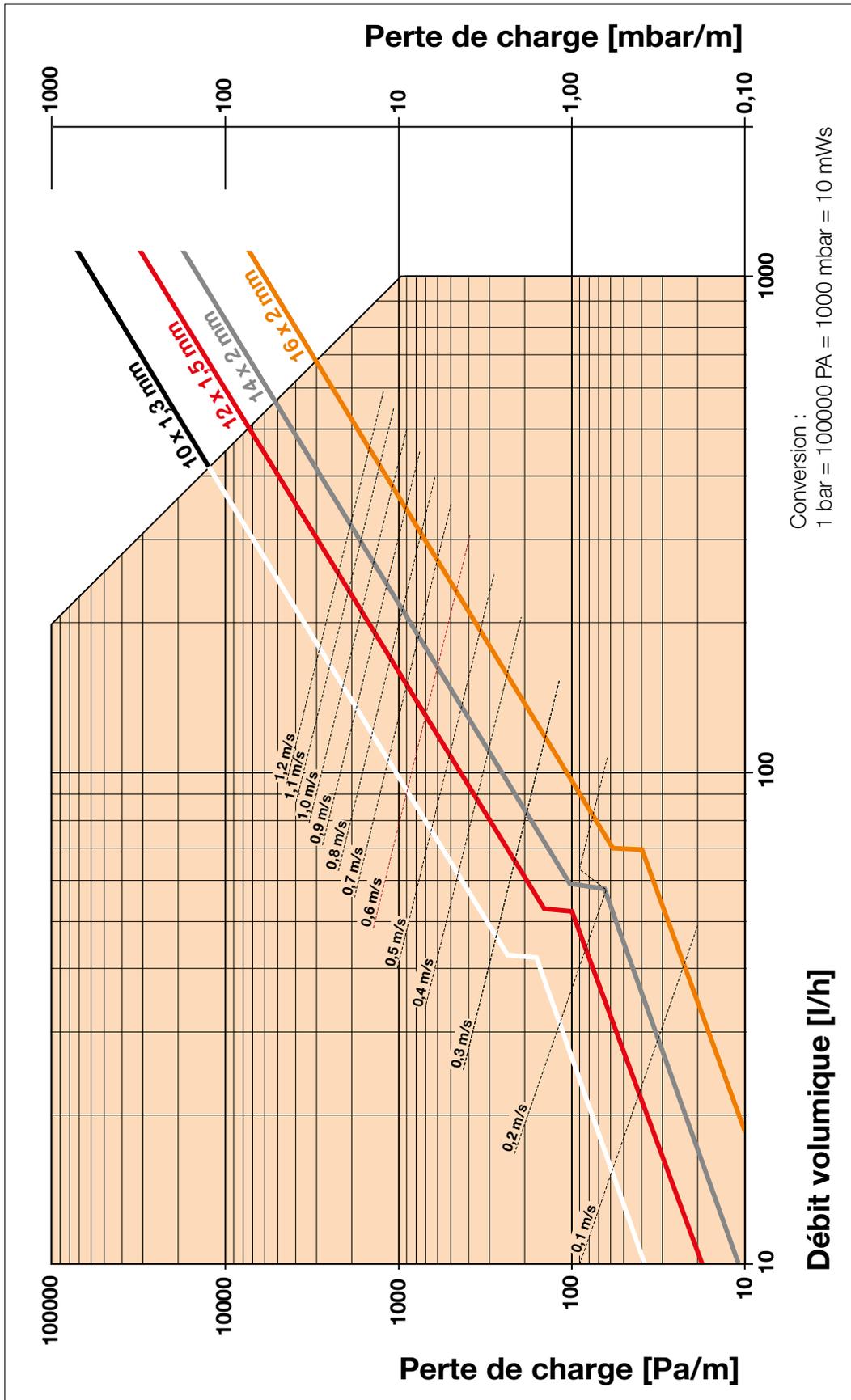
Tube de chauffage Ø = 10 mm



## Annexe I.I



Diagramme de perte de charge pour les tubes de chauffage



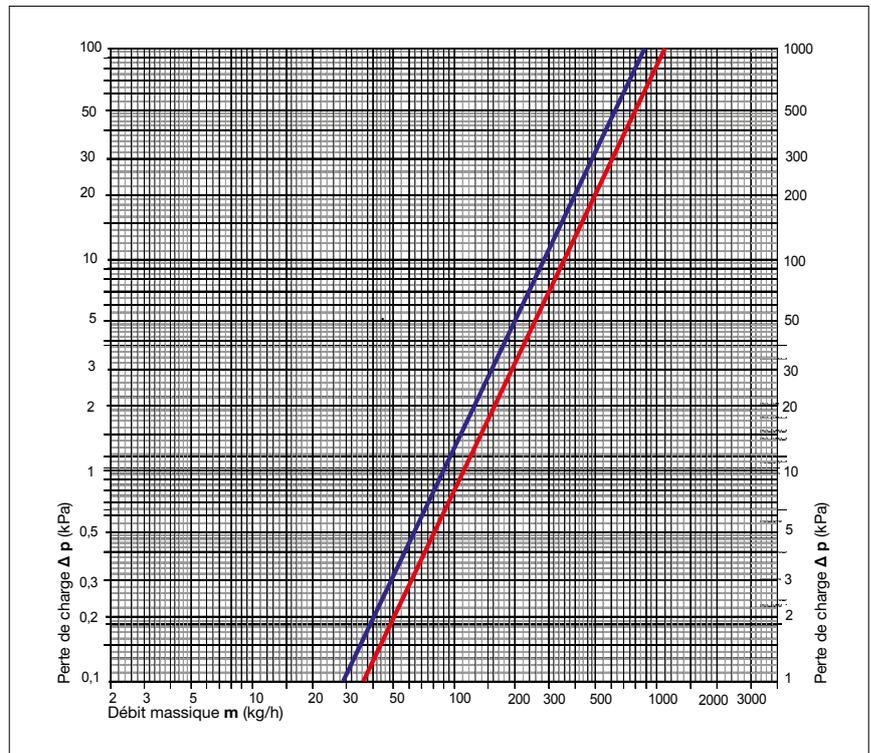
## Annexe I.I



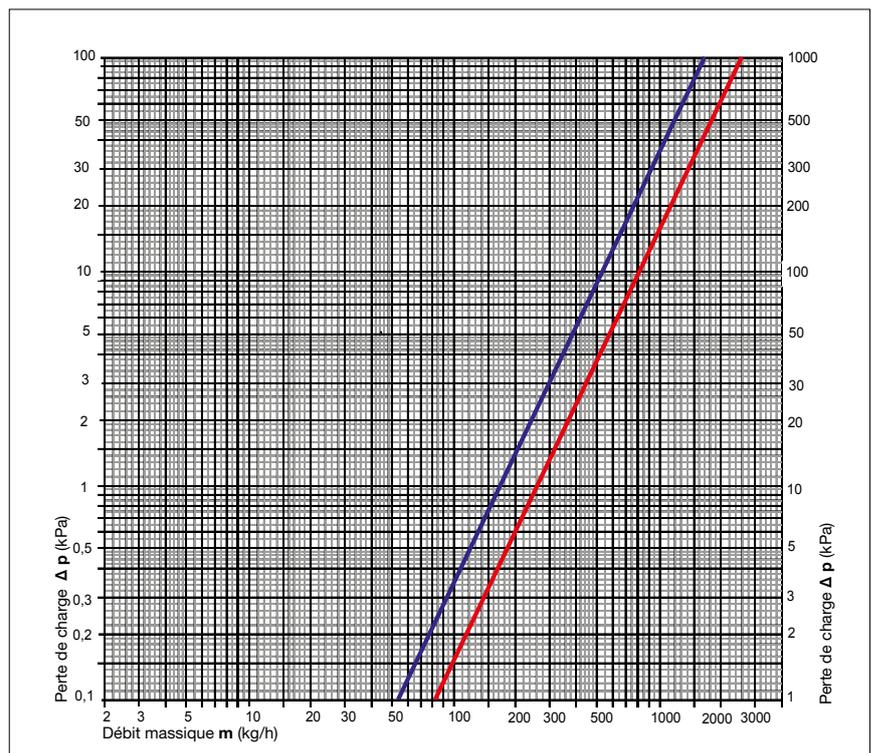
## Diagrammes de perte de charge pour collecteur de circuits de chauffage DN 25

- HVT/DE (collecteur en inox)
- HVP (collecteur en matériau plastique)

### Diagramme de perte de charge pour débitmètre (dans le départ)



### Diagramme de perte de charge pour robinet thermostatique (dans le retour)





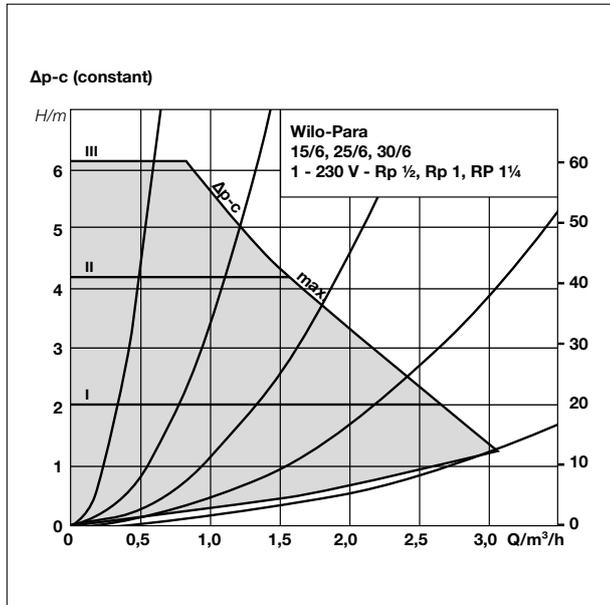
## Annexe I.I



### Diagrammes de pertes de charge pour pompe à haut rendement, RTB et RTBR

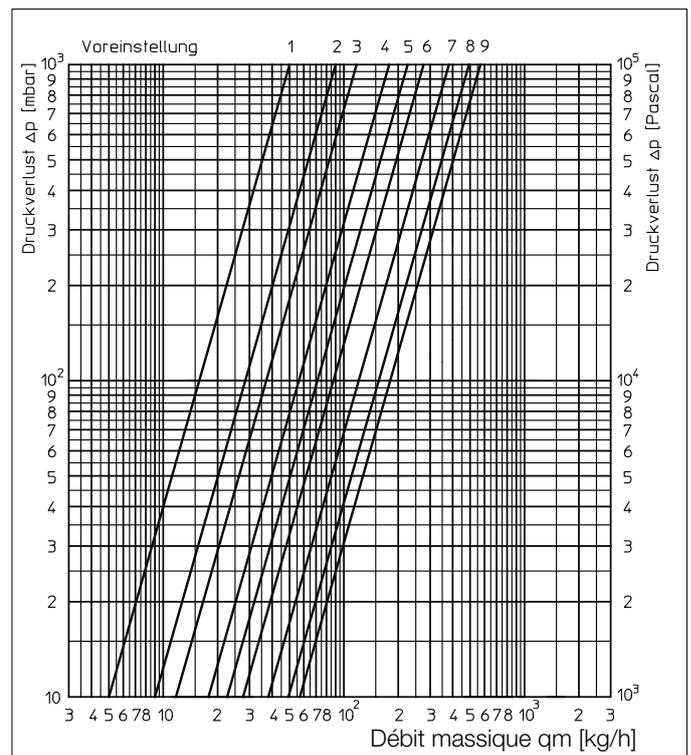
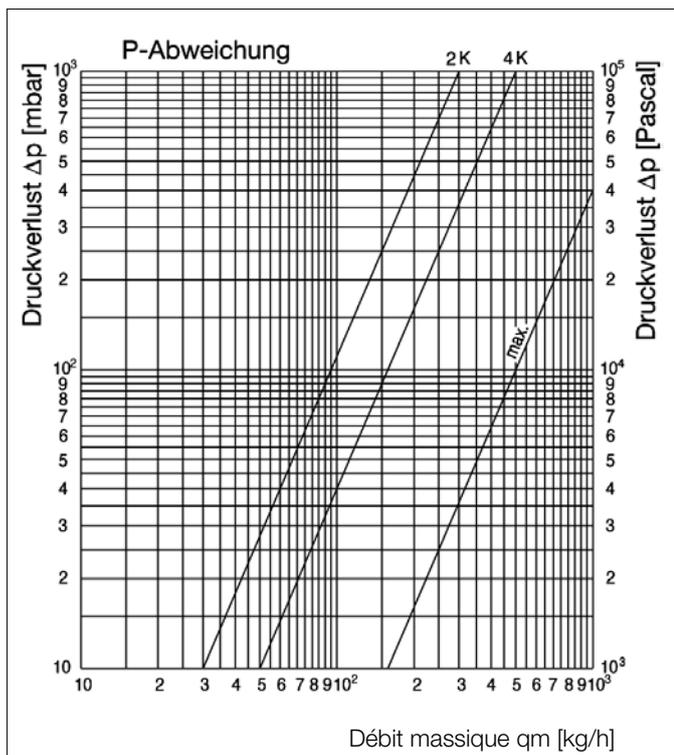
#### Courbe caractéristique de la pompe à haut rendement

Réglage constant de la différence de pression ( $\Delta p$ )



#### Diagramme de perte de charge de la vanne de limitation de la température de retour pour Schlüter-BEKOTEC-THERM-RTB/-RTBR

#### Diagramme de perte de charge pour robinet thermostatique d'ambiance de Schlüter-BEKOTEC-THERM-RTB/-RTBR



## Annexe I.II

### Mesures des bruits de choc

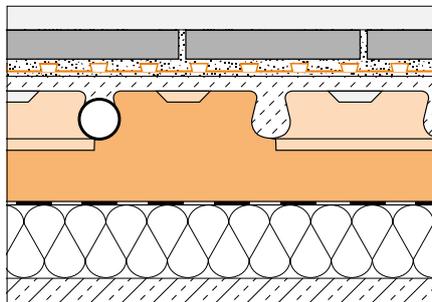
#### Mesures acoustiques

**Normes de référence :** DIN 4109

**Organisme de contrôle :** Laboratoire d'acoustique du CSTC de Belgique

#### Structure :

Céramique  
Mortier-colle  
DITRA  
Mortier-colle  
Chape  
BEKOTEC  
Couche isolante  
Dalle en béton brut



#### Exigences imposées aux maisons à plusieurs étages avec appartements et locaux de travail $\leq 50$ dB

Couche isolante (matériau d'essai)	Surface : 4,17 m x 4,20 m	
	Valeurs contrôlées en dB (selon certificat de contrôle)	* Valeurs acoustiques calculées en dB
Béton brut	75	
BEKOTEC sans isolation par le dessous		66
BEKOTEC avec polystyrène 22/20	48	
BEKOTEC avec BTS		56

\* Les valeurs ont été déterminées sur une surface de référence et interpolées



## Annexe II.I

### **Fiches techniques de conception**

**Projet immobilier :** Nom : \_\_\_\_\_  
Adresse : \_\_\_\_\_  
Code postal, ville : \_\_\_\_\_  
Tél./Fax : \_\_\_\_\_  
E-Mail : \_\_\_\_\_

**Maître d'ouvrage :** Nom : \_\_\_\_\_  
Adresse : \_\_\_\_\_  
Code postal, ville : \_\_\_\_\_  
Tél./Fax : \_\_\_\_\_  
E-Mail : \_\_\_\_\_

**Architecte :** Nom : \_\_\_\_\_  
Adresse : \_\_\_\_\_  
Code postal, ville : \_\_\_\_\_  
Tél./Fax : \_\_\_\_\_  
E-Mail : \_\_\_\_\_

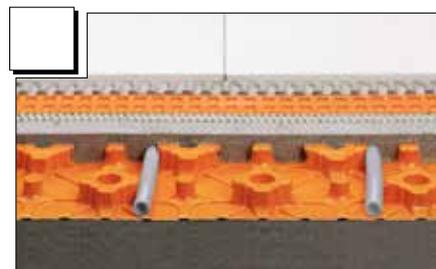
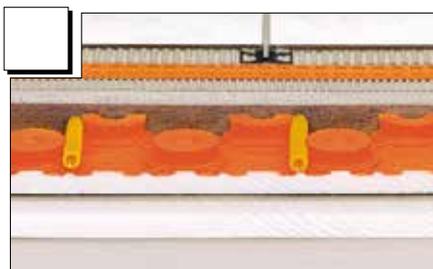
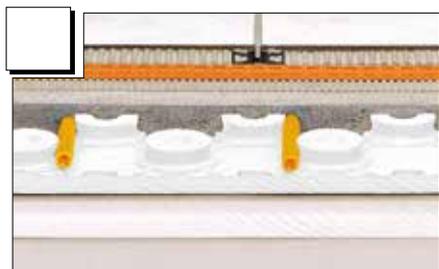
**Artisan exécutant :** Nom : \_\_\_\_\_  
Adresse : \_\_\_\_\_  
Code postal, ville : \_\_\_\_\_  
Tél./Fax : \_\_\_\_\_  
E-Mail : \_\_\_\_\_

#### **Choix du système (cocher la case):**

Avec **Schlüter-BEKOTEC-EN 2520 P**  
pour chapes traditionnelles

Avec **Schlüter-BEKOTEC-EN 1520 PF**  
pour chapes autolissantes

Avec **Schlüter-BEKOTEC-EN 23 F**  
film en polyéthylène résistant à la pression



#### **Choix de la technique de régulation**

- Thermostat d'ambiance Chauffage/Rafraîchissement     Thermostat d'ambiance radio WL Chauffage/Rafraîchissement  
 Programmeur     Programmeur

#### **Demande d'assistance pour la conception**

- Quantitatif/Offre de composants BEKOTEC-THERM  
 Conception du chauffage par le sol sous forme de tableaux  
 Calcul de la charge de chauffage (annexe I.II nécessaire)  
 Conception du chauffage par le sol sous forme de plans (annexe I.II nécessaire)

Coûts de conception : \_\_\_\_\_ €

Coûts de conception : \_\_\_\_\_ €

Coûts de conception : \_\_\_\_\_ €

#### **Documents et plans fournis**

- Valeur U selon annexe I.II, sinon selon GEG  
 Plans au 1:50 / 1:100  
 Plan au format DXF/DWG  
 Calcul de la charge de chauffage selon DIN EN 12831  
 Indiquer le renouvellement de l'air, sinon selon DIN-EN 12831, fiche annexe 1, tab. 6  
 Renouvellement de l'air pour installations de traitement technique de l'air, à indiquer pour chaque salle dans le plan

## Annexe II.I

### Fiches techniques de conception

**Projet immobilier :** Nom : \_\_\_\_\_  
 Adresse : \_\_\_\_\_  
 Code postal, ville : \_\_\_\_\_  
 Tél./Fax : \_\_\_\_\_  
 E-Mail : \_\_\_\_\_

**Maître d'ouvrage :** Nom : \_\_\_\_\_  
 Adresse : \_\_\_\_\_  
 Code postal, ville : \_\_\_\_\_  
 Tél./Fax : \_\_\_\_\_  
 E-Mail : \_\_\_\_\_

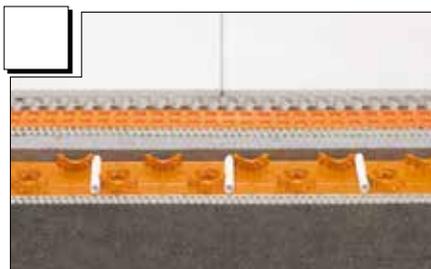
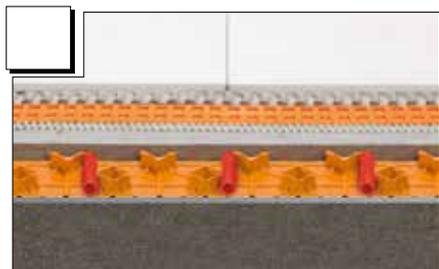
**Architecte :** Nom : \_\_\_\_\_  
 Adresse : \_\_\_\_\_  
 Code postal, ville : \_\_\_\_\_  
 Tél./Fax : \_\_\_\_\_  
 E-Mail : \_\_\_\_\_

**Artisan exécutant :** Nom : \_\_\_\_\_  
 Adresse : \_\_\_\_\_  
 Code postal, ville : \_\_\_\_\_  
 Tél./Fax : \_\_\_\_\_  
 E-Mail : \_\_\_\_\_

#### Choix du système (cocher la case) :

Avec **Schlüter-BEKOTEC-EN 18 FTS**  
 avec isolation intégrée contre les bruits de choc

Avec **Schlüter-BEKOTEC-EN 12 FK**  
 pose directe sur un support assurant la répartition  
 de la charge support



#### Choix de la technique de régulation

- Thermostat d'ambiance Chauffage/Rafraîchissement  Thermostat d'ambiance Chauffage/Rafraîchissement WL (radio)  
 Programmeur  Programmeur

#### Demande d'assistance pour la conception

- Quantitatif/Offre de composants BEKOTEC-THERM  
 Conception du chauffage par le sol sous forme de tableaux Coûts de conception : \_\_\_\_\_ €  
 Calcul de la charge de chauffage (annexe I.II nécessaire) Coûts de conception : \_\_\_\_\_ €  
 Conception du chauffage par le sol sous forme de plans (annexe I.II nécessaire) Coûts de conception : \_\_\_\_\_ €

#### Documents et plans fournis

- Valeur U selon annexe I.II, sinon selon GEG  
 Plans au 1:50 / 1:100  
 Plan au format DXF/DWG  
 Calcul de la charge de chauffage selon DIN EN 12831  
 Indiquer le renouvellement de l'air, sinon selon DIN-EN 12831, fiche annexe 1, tab. 6  
 Renouvellement de l'air pour installations de traitement technique de l'air, à indiquer pour chaque salle dans le plan



## Annexe II.I

### Fiches techniques de conception

**Revêtements de finition :**  Carreaux = \_\_\_\_\_ (locaux)  
 Tapis = \_\_\_\_\_ (locaux)  
 Parquet = \_\_\_\_\_ (locaux)  
 Divers = \_\_\_\_\_ (locaux)

**Surfaces borgnes connues** (vide sanitaire, baignoire, douche) :

Pièce : \_\_\_\_\_ Taille : \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Pièce : \_\_\_\_\_ Taille : \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Pièce : \_\_\_\_\_ Taille : \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

**Emplacement du collecteur** (à reporter si possible sur le schéma ou le plan) :

Sous-sol : \_\_\_\_\_ Poste :

Rez-de-chaussée : \_\_\_\_\_ Poste :

Étage : \_\_\_\_\_ Poste :

Combles : \_\_\_\_\_ Poste :

**Températures intérieures selon DIN-EN 12831** (à reporter sur le plan) :

Séjour / Salle à manger / Cuisine / Chambres à coucher 20 °C

Cages d'escaliers 15 °C

Salles de bains 24 °C

**Autres valeurs de température intérieure éventuellement souhaités pour votre projet :**

Pièce : \_\_\_\_\_ Ti = \_\_\_\_\_ °C

**Indications relatives au système de chauffage**

Pompe à chaleur, départ env. : 30-45 °C

Installation de chauffage solaire d'appoint

Générateur de chaleur à condensation

(gaz/fioul) Départ env. : 35-50 °C

Chauffage urbain

Générateur de chaleur à condensation

(gaz/fioul) Départ env. : 75 °C

\_\_\_\_\_

**Température de départ chaudière**

\_\_\_\_\_ °C

\_\_\_\_\_ °C

\_\_\_\_\_ °C

\_\_\_\_\_ °C

\_\_\_\_\_ °C

\_\_\_\_\_ °C

**Offre/Plan à fournir pour le :** \_\_\_\_\_

Planificateur/Maître d'ouvrage : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

Signature : \_\_\_\_\_

**Nota :** tous les calculs, toutes les indications et toutes les cotes doivent être considérées comme une aide et non comme une prestation de conception. L'exactitude et le choix au cas par cas de ces données doivent être contrôlés et modifiés le cas échéant par un spécialiste sous sa propre responsabilité.

## Annexe II.II



## Description du chantier

- Construction neuve selon EnEV
- Construction ancienne \_\_\_\_\_ Année de construction : \_\_\_\_\_
- Rénovation selon EnEV \_\_\_\_\_ Année de construction : \_\_\_\_\_

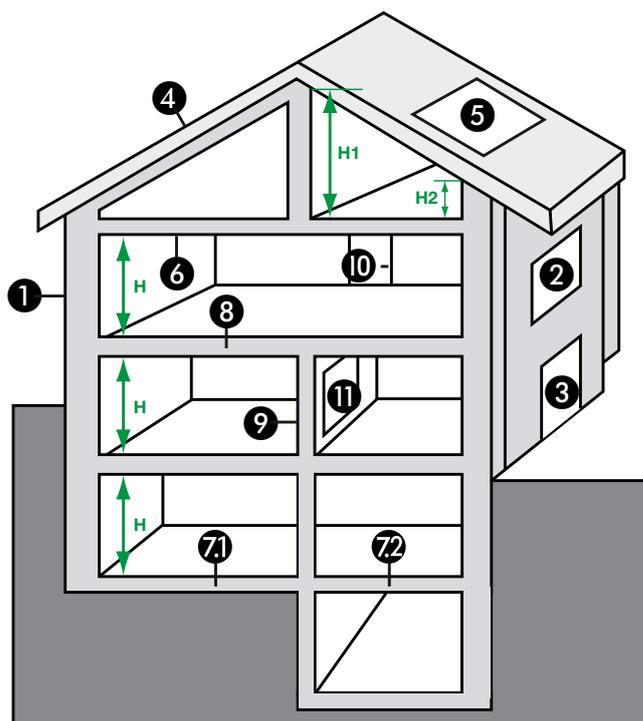
Pour jardins d'hiver

(ou similaires)

l'annexe I. III est nécessaire !

	Valeurs U W/(m <sup>2</sup> K) de votre projet de construction *1			
	Sous-sol	RdC	Étage	Combles
➔ ➊ Mur extérieur 1.1 _____ cm				
Couche 1 _____ cm de matériau				
Couche 2 _____ cm de matériau				
Couche 3 _____ cm de matériau				
Couche 4 _____ cm de matériau				
➔ ➋ Mur extérieur 1.2 _____ cm				
Couche 1 _____ cm de matériau				
Couche 2 _____ cm de matériau				
Couche 3 _____ cm de matériau				
Couche 4 _____ cm de matériau				
➔ ➌ Fenêtre extérieure *2				
➔ ➍ Porte extérieure				
➔ ➎ Toit				
➔ ➏ Fenêtre de toit *2				
➔ ➐ Dalle contre local non chauffé				
71 Sol sur terre plein				
72 Sol sur local non chauffé				
8 Sol sur local chauffé				
9 Mur intérieur _____ cm				
10 Porte intérieure				
11 Fenêtre intérieure				

	Hauteur d'étage [m]			
	Sous-sol	RdC	Étage	Combles
H				
H				
H				
H				
H1				
H2				



➔ Champ obligatoire (si le composant existe)

\*1 Les valeurs U relatives au projet sont nécessaires pour les calculs techniques de notre système de chauffage.

\*2 Si les valeurs U et les tailles des fenêtres ne sont pas visibles, veuillez compléter l'annexe I.III – Fiche annexe Vitrage –.

## Température max. du revêtement de finition selon DIN EN 1264

Zone de séjour : 29°C  
 Zone de bordure : 35°C  
 Salles de bains : 33°C

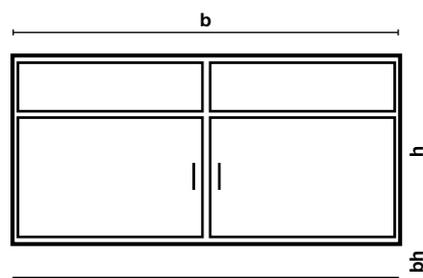
## Vos températures max. souhaitées pour le revêtement de finition si différentes/nécessaires

Zone de séjour : \_\_\_\_\_ °C  
 Zone de bordure : \_\_\_\_\_ °C  
 Salles de bains : \_\_\_\_\_ °C



## Annexe II.III

Fiche annexe Vitrage



Projet n° : \_\_\_\_\_

Projet immobilier : \_\_\_\_\_

Désignation du niveau	Pièce	Pos. de fenêtre, N°*	Largeur de fenêtre b [m]	Hauteur de fenêtre h [m]	Hauteur d'allège bh [m]	Valeur U totale**	Date de fabrication***	Vitrage simple / valeur U***	Vitrage double / valeur U***	Vitrage triple / valeur U***
						[W/m²K]				

\* Numéroté les positions des fenêtres sur les plans.  
 \*\* La valeur U totale se rapporte aux fenêtres avec encadrement.  
 \*\*\* Ces données sont généralement imprimées ou estampées sur la nervure métallique entre les vitres, et la valeur U du vitrage sans encadrement y figure aussi fréquemment.

### Indications complémentaires pour les jardins d'hiver

#### Type d'utilisation

- Pièce à vivre utilisée en permanence avec température intérieure souhaitée de \_\_\_\_\_ °C
- Chauffage de base à \_\_\_\_\_ °C
- Uniquement chauffage du sol (car la charge de chauffage est déjà couverte p. ex. par des radiateurs/convecteurs existants)

#### Transition entre le jardin d'hiver et le bâtiment

- Agencement ouvert
- Agencement fermé
- Jardin d'hiver isolé

#### Le toit du jardin d'hiver est :

- entièrement vitré avec une valeur U de \_\_\_\_\_ [W/(m² K)]
- \_\_\_\_\_ vitré à \_\_\_\_\_ % (U1) / recouvert d'une dalle à \_\_\_\_\_ % (U2)... avec une valeur U de U1 \_\_\_\_\_ [W/(m² K)] / U2 \_\_\_\_\_ [W/(m² K)]
- isolé avec une valeur U de \_\_\_\_\_ [W/(m² K)]
- non isolé avec une valeur U de \_\_\_\_\_ [W/(m² K)]

#### Des radiateurs supplémentaires sont :

- non prévus
- prévus – puissance des radiateurs/convecteurs : \_\_\_\_\_ W.

## Annexe III



### Remplissage, rinçage et purge des circuits de chauffage Schlüter®-BEKOTEC-THERM

#### I. Conditions requises

1. Le contrôle d'étanchéité a été consigné conformément à la norme DIN EN 1264-4.
2. L'ensemble de l'installation est hors tension et hors gel.
3. Le remplissage, le rinçage et la purge doivent être réalisés sous la surveillance d'un spécialiste.  
Pour le remplissage et le rinçage, le donneur d'ordre devrait définir une évacuation fixe tenant compte des spécifications de l'installation.
4. La pression de raccordement disponible ainsi que la vitesse de circulation doivent être garanties par des dispositifs de remplissage adéquats.
5. Le raccordement au système d'eau potable doit être effectué dans le respect des normes en vigueur.
6. La qualité de l'eau de remplissage satisfait à la directive VDI 2035 ou doit être adaptée par une installation de traitement d'eau.

#### II. Marche à suivre pour le remplissage et la purge des systèmes Schlüter®-BEKOTEC-THERM.

##### Le remplissage et le rinçage de l'installation s'effectuent selon le schéma suivant.

Fermer les robinets à boisseau sphériques **A** au niveau du collecteur de circuits de chauffage.

Ouvrir les débitmètres **B** comme décrit page 52.

Le remplissage et le rinçage doivent être réalisés lentement et conformément au plan, circuit par circuit, en partant du collecteur de circuits de chauffage le plus bas jusqu'à celui situé le plus haut. La méthode la plus sûre consiste à rincer successivement les circuits de chauffage individuels.

L'arrivée d'eau s'effectue au niveau du robinet de remplissage/vidange **C**, au niveau du départ de la rampe de répartition (HVT/DE ou HVP).

L'évacuation est raccordée au niveau du retour **D** et dirigée vers un récipient de vidange/évacuation ouvert et visible **E**.

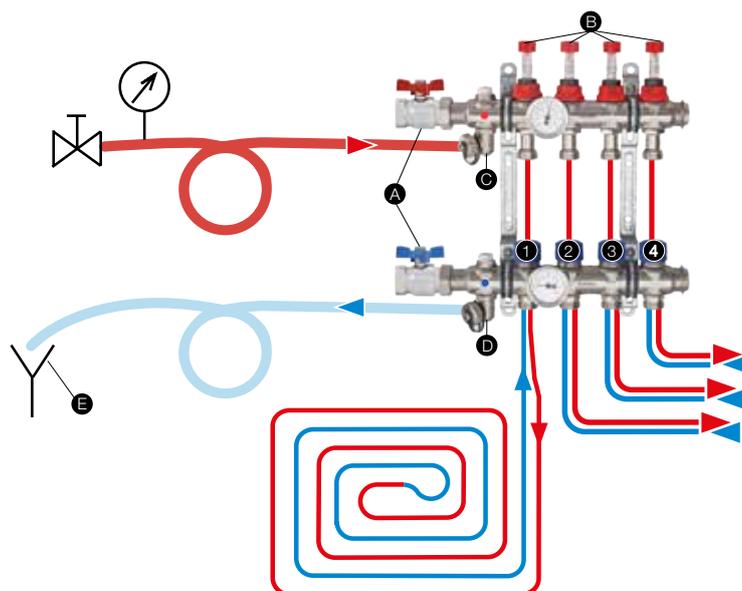
L'ouverture et la fermeture des clapets de réglage manuel (1 – 4) permet de rincer chaque circuit de chauffage jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de bulles d'air au niveau de l'évacuation raccordée.

L'air restant dans la rampe du répartiteur de circuits de chauffage est évacué par les robinets de purge manuelle.

Avant le premier chauffage, procéder à l'équilibrage hydraulique comme décrit page 52.

Tenir également compte des indications du point « Mise en œuvre et mise en service pour différents revêtements de sol » (voir pages 80 et suivantes).

- A** Robinets à boisseau sphérique
- B** Débitmètres
- C** Robinet de remplissage/vidange, départ
- D** Robinet de remplissage/vidange, retour
- E** Évacuation





## Annexe IV



### Compte rendu d'essai de pression

**Projet immobilier :** Adresse : \_\_\_\_\_

Code postal, ville : \_\_\_\_\_

**Artisan exécutant :** Nom : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

Code postal, ville : \_\_\_\_\_

Tél./Fax : \_\_\_\_\_

**Tranche :** \_\_\_\_\_

**Étage/Appartement :** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Début du contrôle :** Date \_\_\_\_\_ Heure \_\_\_\_\_

**Température ambiante :** \_\_\_\_\_ °C Température de l'eau : \_\_\_\_\_ °C

**Pression de service maxi :** \_\_\_\_\_ bar

#### Exigences/Conditions préalables

L'étanchéité du système est garantie par un essai de pression d'eau avant la pose de la chape. La pression de contrôle est égale au double de la pression de service et ne doit pas être inférieure à 6 bar. Dans un délai de 30 minutes, la pression d'essai doit être à nouveau appliquée 2 fois avec un espacement de 10 minutes. Au cours des 30 minutes suivantes, la perte de charge ne doit pas dépasser 0,6 bar (0,1 bar toutes les 5 minutes). La pression de service doit être maintenue pendant la coulée de la chape.

**Nota : L'installation doit être protégée contre le gel.**

#### Points de contrôle

Contrôle visuel de la conformité de tous les raccordements  oui  non

Les composants de l'installation tels que le vase d'expansion

et le groupe de sécurité dont les pressions nominales ne correspondent

pas au moins à la pression de contrôle sont exclus du contrôle  oui  non

Installation remplie d'eau froide, rincée et entièrement purgée  oui  non

Contrôle visuel de l'étanchéité de tous les raccordements  oui  non

Pression d'essai initiale \* : \_\_\_\_\_ bar Heure : \_\_\_\_\_

\* La chute de la pression d'essai initiale due à la dilatation des tubes doit être compensée. Tenir compte des variations de température.

Pression d'essai finale : \_\_\_\_\_ bar Heure : \_\_\_\_\_

Pendant la durée de l'essai, le système était  étanche  non étanche

Des déformations permanentes sur les composants n'étaient pas présentes.

#### Confirmation par l'exécutant

Lieu/Date \_\_\_\_\_ Signature/Cachet de l'entreprise \_\_\_\_\_

## Annexe V



## Chauffage progressif/séchage de la chape pour Schlüter®-BEKOTEC-THERM pour la pose de revêtements de finition non céramiques

Nous avons pris connaissance des conditions suivantes du fabricant **Schlüter®-Systems KG Iserlohn** :

Chauffage progressif/Séchage de la chape :

Le chauffage de la chape peut intervenir au plus tôt au bout de 7 jours. En partant d'env. 25 °C, la température de départ sera alors augmentée chaque jour d'une valeur  $\leq 5$  °C jusqu'à atteindre max. 35 °C. Cette température sera maintenue jusqu'à la maturation correspondante de la chape. La pose du revêtement de surface s'effectue sur un système refroidi.

### Procès-verbal/Explication

Objet : \_\_\_\_\_

Société : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Nous attestons avoir respecté les conditions suivantes du fabricant.

- a) La chape n'a pas été chauffée au cours des 7 premiers jours suivant la réalisation de la chape (tenir compte d'autres indications du fabricant)
- b) Le chauffage progressif a été démarré au bout de \_\_\_\_\_ jours  
 avec une température de départ de 25 °C  
 Il n'y a pas eu de chauffage progressif
- c) Tableau de montée en température

Jours de séchage de la chape	Température de départ de consigne	Temp. de départ lue	Date, heure	Contrôleur
1. jour	25 °C			
2. jour	30 °C			
3. jour	max °C			
4. jour	max °C			
5. jour	max °C			
6. jour	max °C			

Le chauffage progressif a été achevé le \_\_\_\_\_.

Artisan exécutant : \_\_\_\_\_ Architecte/Maître d'ouvrage : \_\_\_\_\_



## Annexe VI

### Compte rendu de mesure CM

Donneur d'ordre : \_\_\_\_\_

Projet immobilier : \_\_\_\_\_

Âge de la chape : \_\_\_\_\_

- CT** (chape en ciment)  
 **CA** (chape en sulfate de calcium)  
 **CTF** (chape fluide à base de ciment)  
 **CAF** (chape fluide à base de sulfate de calcium)

Classe de résistance : \_\_\_\_\_

- chauffée  
 non chauffée  
 sur isolation

#### Teneurs en humidité de référence pour le séchage de la chape \*

Revêtement de sol	CT/CTF chauffée/non chauffée	CA/CAF chauffée	CA/CAF non chauffée
Revêtements en céramique et en pierre naturelle avec Schlüter-DITRA	-	≤ 2,0 %	≤ 2,0 %
Revêtements textiles et élastiques, parquet et stratifié	≤ 1,8 %	≤ 0,5 %	≤ 0,5 %

\* Concernant l'humidité résiduelle des chapes, il convient de se référer aux fiches produits ou aux avis techniques des chapes.

**Nota :** Procès-verbal de chauffage progressif : voir annexe V.

Mesure	Ville	Pesée (g)	Pression au manomètre (bar)	Teneur en eau (%)
1				
2				
3				
4				
5				

Surface de chape à recouvrir : \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Remarques/Personnes présentes : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Date/Signature

\_\_\_\_\_

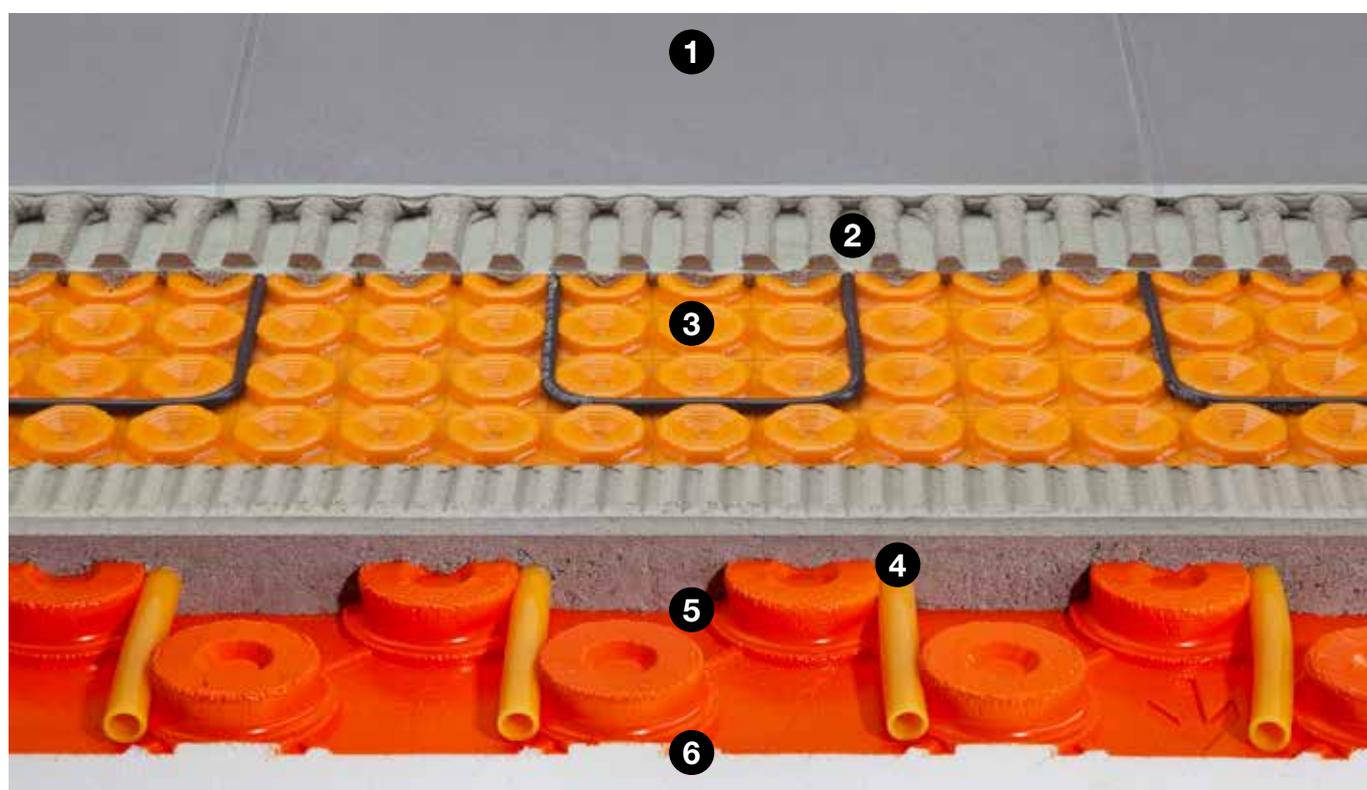
Date/Signature du donneur d'ordre

## Schlüter®-DITRA-HEAT-E avec Schlüter®-BEKOTEC-THERM

Le système de découplage et chauffage Schlüter-DITRA-HEAT-E constitue le complément idéal de Schlüter-BEKOTEC-THERM, lorsqu'il s'agit de chauffer un plancher à l'année.

Notamment durant les périodes transitoires, en printemps ou en automne, l'utilisation du système de chauffage central uniquement en salle de bains est peu économique. Pour ces périodes transitoires, le système de surface tempérée électrique DITRA-HEAT-E peut servir de complément efficace à BEKOTEC-THERM.

La pose du câble de chauffage directement en-dessous du revêtement céramique rend le système particulièrement réactif. Installé dans une salle de bains, DITRA-HEAT-E favorise un séchage rapide, réduisant ainsi de manière active la moisissure.



- |  |   |  |
|--|---|--|
| <b>1</b> revêtement céramique                            | <b>3</b> Schlüter®-DITRA-HEAT                         | <b>5</b> Schlüter®-BEKOTEC-EN                  |
| <b>2</b> Schlüter®-DITRA-HEAT-E-HK<br>câble de chauffage | <b>4</b> Schlüter®-BEKOTEC-EN HR<br>tube de chauffage | <b>6</b> Isolation par le dessous (DEO ou DES) |

i

### Nota :

L'emploi de Schlüter-DITRA-HEAT-DUO sur Schlüter-BEKOTEC-THERM est déconseillé, le non-tissé de 2 mm d'épaisseur disposé sur la face inférieure entravant la diffusion de la chaleur du plancher chauffant à eau.



## Commande Schlüter®-BEKOTEC avec contrôleur Schlüter®-DITRA-HEAT-E

Parfois il peut s'avérer inutile de chercher de grandes solutions pour de petits problèmes.

Les thermostats Schlüter-DITRA-HEAT-E avec prise en compte de la température ambiante (hormis le thermostat analogue DITRA-HEAT-E RT4) permettent également la commande de nos électrovannes Schlüter-BEKOTEC-THERM BTESA 230 V2. Ceci peut être avantageux dans le cadre de projets pour pièces individuelles, salles d'exposition ou concessionnaires automobiles.

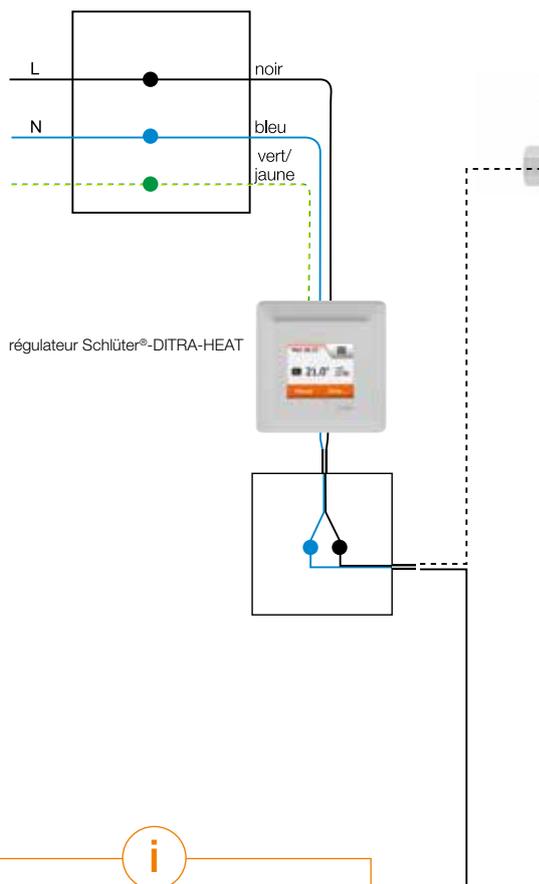
Pour de plus amples informations, veuillez vous adresser à notre service technique.

### Exemple : 2 pièces, chacune munie de 3 circuits de chauffage et de 3 électrovannes

Composants de régulation standard	Composants de régulation avec régulateur DH
6 x électrovanne ESA 230 V2	6 x électrovanne ESA 230 V2
2 x thermostat d'ambiance ER	—
1 x module de base EBC	—
1 x programmeur EET	—
1 x module de raccordement EAR	—
—	2 x thermostat DH

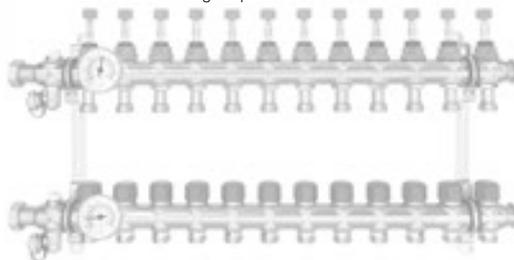
## Schéma de raccordement :

Câble secteur Boîte de dérivation Câble de raccordement de la pompe

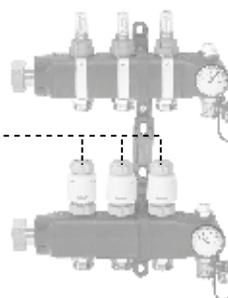


## Exemples de mise en œuvre

électrovanne ESA 230 V2 sur vanne de retour pour circuits de chauffage importants



électrovanne ESA 230 V2 pour régulation individuelle



électrovanne ESA 230 V2 pour régulation de pièce individuelle



i

### Nota :

#### Régulateur Schlüter-DITRA-HEAT-E

Adapter le mode de fonctionnement à la sonde ambiante.

## Schlüter®-DITRA-HEAT-E

### Le chauffage électrique au mur couvre le besoin de chaleur supplémentaire dans la salle de bains

La surface au sol réduite limite l'efficacité d'un plancher chauffant pour assurer à lui seul un chauffage suffisant. Le système de surface tempérée électrique Schlüter-DITRA-HEAT-E utilisé au mur complète de façon idéale le plancher chauffant Schlüter-BEKOTEC-THERM et couvre la demande de chaleur souhaitée. Les zones à tempérer peuvent être personnalisées selon les souhaits de l'utilisateur.

- ✓ Pérenne et ne nécessitant pas d'entretien.
- ✓ Montage ultérieur possible.
- ✓ Montée en température rapide.
- ✓ Facile à poser.
- ✓ Hauteur de structure réduite.
- ✓ Kits complets et pratiques.

Vous trouverez de plus amples informations à ce sujet sur Internet à l'adresse : [schluter-systems.fr](http://schluter-systems.fr)



[www.schluter-systems.fr](http://www.schluter-systems.fr)



© Atlas Concorde

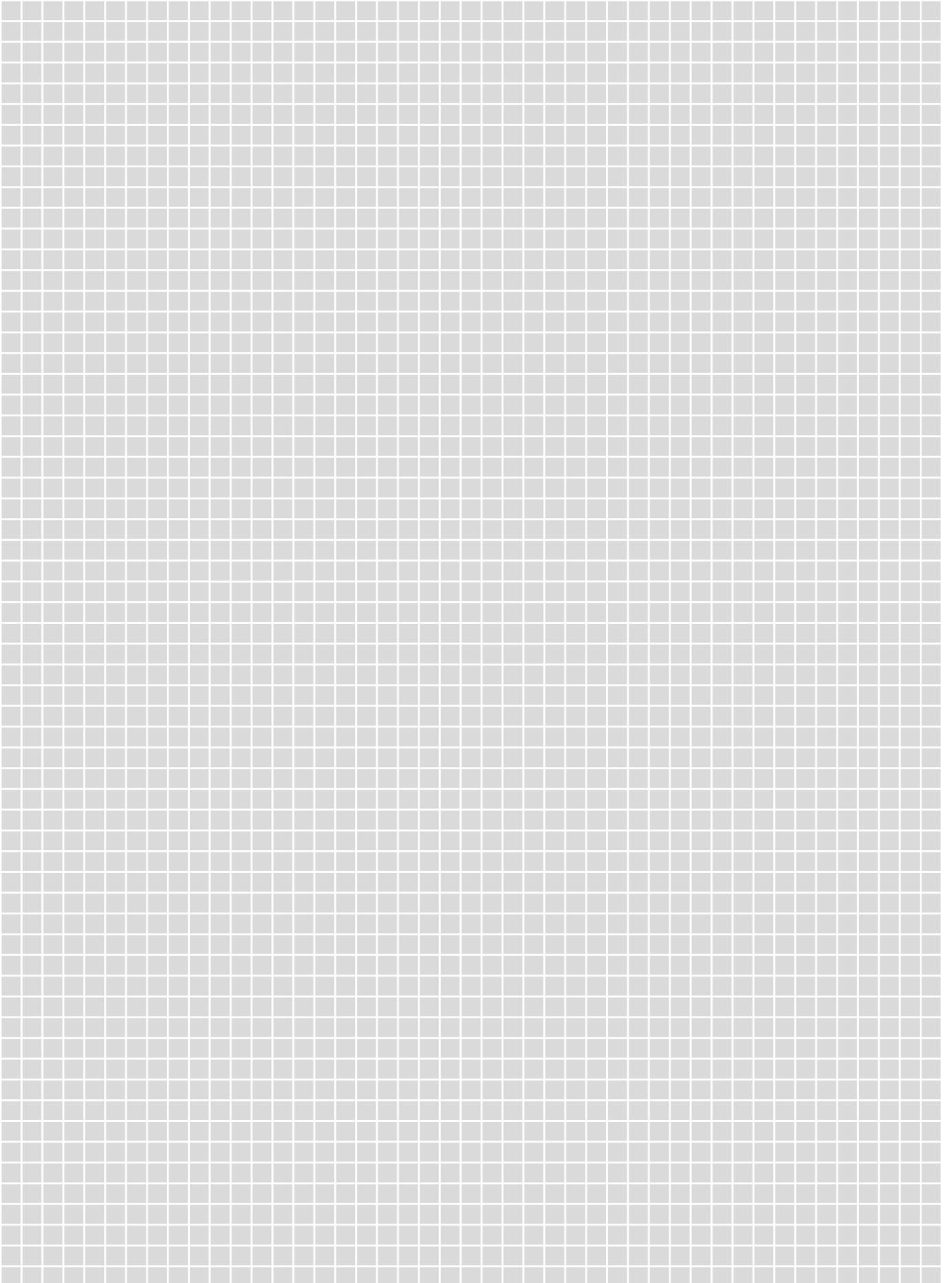




## Liste des normes et réglementations citées dans le présent manuel Schlüter®-BEKOTEC-THERM

<b>DIN EN 1264-1</b>	Systèmes de surfaces chauffantes et rafraîchissantes hydrauliques intégrées Partie 1 : définitions et symboles
<b>DIN EN 1264-2</b>	Systèmes de surfaces chauffantes et rafraîchissantes hydrauliques intégrées Partie 2 : chauffage par le sol : méthodes de démonstration pour la détermination de l'émission thermique utilisant des méthodes par le calcul et à l'aide de méthodes d'essai
<b>DIN EN 1264-3</b>	Systèmes de surfaces chauffantes et rafraîchissantes hydrauliques intégrées Partie 3 : dimensionnement
<b>DIN EN 1264-4</b>	Systèmes de surfaces chauffantes et rafraîchissantes hydrauliques intégrées Partie 4 : installation
<b>DIN EN 1264-5</b>	Systèmes de surfaces chauffantes et rafraîchissantes hydrauliques intégrées Partie 5 : surfaces chauffantes et rafraîchissantes intégrées dans les sols, les plafonds et les murs - Détermination de l'émission thermique
<b>DIN EN 1991-1-1</b>	Eurocode 1 - Actions sur les structures Partie 1-1 : actions générales - Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments
<b>Coordination des corps de métier</b>	Coordination des corps de métier de la fédération allemande pour planchers chauffants-rafraîchissants BVF concernant les bâtiments existants
<b>DIN 18560-1</b>	Chapes dans les bâtiments Partie 1: Exigences générales, méthode d'essai et construction
<b>DIN 18560-2</b>	Chapes dans les bâtiments Partie 2: Chapes et chapes de chauffage pour couches isolantes
<b>DIN 18202</b>	Tolérances dans la construction immobilière - Bâtiments
<b>DIN 4109</b>	Protection acoustique dans le bâtiment
<b>DIN 4108 - 6</b>	Protection thermique et économique d'énergie dans la construction immobilière Partie 6 : Calcul des besoins annuels en chaleur en énergie et des besoins annuels en énergie
<b>DIN 4108 - 10</b>	Isolation thermique et économie d'énergie dans les bâtiments Partie 10 : Exigences d'application pour produits isolants thermiques - Produits isolants thermiques manufacturés
<b>DIN EN 13813</b>	Matériaux de chape et chapes - Matériaux de chapes - Propriétés et exigences
<b>DIN 18534-2</b>	Étanchéité pour les espaces intérieurs Partie 2: Étanchéification au moyen des matériaux d'étanchéité en forme de feuille
<b>DIN EN ISO 10140</b>	Acoustique - Mesurage en laboratoire de l'isolation acoustique des éléments de construction Partie 3 : mesurage de l'isolation au bruit de choc
<b>DIN 16833</b>	Tubes en polyéthylène meilleure résistance à la température (PE-RT) - PE-RT Type I et PE-RT Type II - Exigences générales en matière de qualité, essais
<b>DIN 16834</b>	Tubes en polyéthylène meilleure résistance à la température (PE-RT) - PE-RT Type I et PE-RT Type II - Dimensions
<b>DIN 4724</b>	Système de canalisations en plastique pour planchers chauffants à eau chaude et raccords pour radiateur - Polyéthylène réticulé de la densité moyenne (PE-MDX)
<b>DIN 4726</b>	Systèmes de chauffage à eau chaude par le sol et systèmes de raccordement des radiateurs - Systèmes de canalisation plastiques et systèmes de canalisation multicouches
<b>DIN 18365</b>	Cahier des charges allemand pour des travaux de bâtiment (VOB) - Partie C: Clauses techniques générales pour l'exécution des travaux de bâtiment (ATV) - Travaux de revêtement de sol
<b>DIN 1055</b>	Action sur les structures
<b>DIN EN 12831</b>	Performance énergétique des bâtiments - Méthode de calcul de la charge thermique nominale

Sont applicables les normes et réglementations en vigueur au moment de l'impression du présent manuel BEKOTEC-THERM.



# Pour tous ceux qui souhaitent en savoir plus

Nous avons éveillé votre curiosité sur les produits Schlüter®-Systems ?  
Envie d'en savoir encore plus ? Rendez-vous sans tarder sur notre site web.



Retrouvez-nous également sur Instagram, Facebook, Youtube, LinkedIn et TikTok.



[www.bekotec-therm.com](http://www.bekotec-therm.com)



Bundesverband Flächenheizungen  
und Flächenkühlungen e.V.



DES SOLUTIONS INNOVANTES

**Schlüter-Systems KG** · Schmölestraße 7 · D-58640 Iserlohn  
Tel.: +49 2371 971-1261 · Fax: +49 2371 971-1112 · [info@schlueter.de](mailto:info@schlueter.de) · [schlueter-systems.com](http://schlueter-systems.com)

**Schlüter-Systems S.à.r.l.** · 12, rue des Flandres · F-60410 Villeneuve-sur-Verberie  
Tél. : 03 44 54 18 88 · Fax : 03 44 54 18 80 · [profil@schluter.fr](mailto:profil@schluter.fr) · [bekotec-therm.fr](http://bekotec-therm.fr)